

# 5.1 ETUDE DU MILIEU NATUREL

PROJET ÉOLIEN DES POMMERAIES (44)

COMMUNE DE SAINT-JULIEN-DE-VOUVANTES

VERSION OCTOBRE 2025 – SUITE AUX ECHANGES/DEMANDES DES SERVICES DE L'ETAT



PE DES POMMERAIES

188 RUE MAURICE BEJART – CS 57392 - 34184 MONTPELLIER CEDEX 4 – FRANCE  
TEL. 04 67 40 74 00 - [www.groupevaleco.com](http://www.groupevaleco.com)  
SAS AU CAPITAL DE 500€- RCS MONTPELLIER 977 942 218 - SIRET N° 977 942 218 00016

**Identité du Maître d'Ouvrage :**

PE des Pommeraies

SAS – Société de Valeco / EnBW et Commune de Saint-Julien-de-Vouvantes

SIREN 977942218

SIRET : 977 942 218 00016

188 rue Maurice Béjart

34184 MONTPELLIER



## DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

### Étude faune-flore et habitats naturels

## PROJET EOLIEN DES POMMERAIES COMMUNE DE SAINT-JULIEN-DE-VOUVANTES (44)



**NANTES**  
5 Boulevard Ampère  
44470 CARQUEFOU  
Tél. 02 40 94 92 40  
Fax 02 40 63 03 93  
nantes@ouestam.fr  
www.ouestam.fr

**RENNES**  
Siège social  
rennes@ouestam.fr

OUEST AM'

Décembre 2024



Sommaire

Chapitre 1 : Présentation générale du site – Synthèse et analyse bibliographique ..... 9

1. Présentation générale du site d'étude ..... 9

2. Synthèse et analyse bibliographique ..... 11

2.1. Zonages réglementaires et zonages environnementaux ..... 11

2.2. Docob du site Natura 2000 Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière ..... 15

2.3. Données du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) ..... 15

2.4. Données issues de Faune Loire-Atlantique ..... 15

2.5. Données issues de Biodiv'Pays de la Loire ..... 15

2.6. Données issues de l'Atlas Entomologique Régional (AER) ..... 15

2.7. Bilan sur les zonages et les inventaires ..... 15

2.8. Inventaire des zones humides ..... 16

Chapitre 2 : Continuités et fonctionnalités écologiques ..... 17

3. Principes et définitions..... 17

4. SRCE Des pays de la loire..... 18

5. Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi)..... 18

Chapitre 3 : Habitats-flore-zones humides..... 21

6. Méthode ..... 21

6.1. Habitats et flore ..... 21

6.2. Zones humides ..... 23

7. Résultats ..... 23

7.1. Habitats..... 23

7.1.1. Les habitats humides (critère floristique)..... 26

7.1.2. Les habitats non humides (critère floristique)..... 29

7.1.3. Les haies..... 31

7.1.4. La flore patrimoniale ou exotique..... 32

7.2. Zones humides ..... 32

7.3. Bilan habitats, flore et zones humides ..... 38

7.4. Cartographie des Enjeux flore et zones humides ..... 38

Chapitre 4 : Avifaune ..... 41

8. Méthode ..... 41

8.1. Définition de la patrimonialité ..... 44

8.1.1. Populations nicheuses..... 44

8.1.2. Populations hivernantes et migratrices ..... 44

8.2. Définition du niveau de risque ..... 45

8.3. Limites de la méthode ..... 45

9. Résultats ..... 46

9.1. Suivi périodique de l'avifaune ..... 46

9.1.1. Migration postnuptiale..... 46

9.1.2. Hivernage..... 52

9.1.3. Migration prénuptiale..... 57

9.1.4. Nidification..... 62

9.2. Hauteurs des vols ..... 70

9.3. Comportement des rapaces..... 70

9.4. Bilan ..... 72

9.5. Cartes de synthèse ..... 74

Chapitre 5 : Chiroptères..... 77

10 . Méthode..... 77

10.1. Analyses acoustiques ..... 77

10.1.1. Protocole général..... 77

10.1.2. Analyse des enregistrements ..... 78

10.2. Description des stations ..... 81

10.2.1. Stations d'écoute ..... 81

10.2.2. Protocole lisière ..... 82

10.2.3. Enregistreur en continu sur mât ..... 83

10.3. Recherche des gîtes ..... 84

10.4. Patrimonialité et niveau de risque ..... 86

10.4.1. Définition de la patrimonialité..... 86

10.4.2. Niveau de risque ..... 86

11 Résultats..... 88

11.1. Diversité au sein de l'aire immédiate ..... 88

11.2. Activité ..... 89

11.2.1. Analyse par habitat (audiomoth)..... 89

11.2.2. Résultats du protocole lisière..... 94

11.2.3. Ecoutes passives sur mât..... 98

11.3. Gîtes et colonies..... 116

11.3.1. Gîtes arboricoles ..... 116

11.3.2. Cavités souterraines ..... 116

11.3.3. Bâtiments..... 117

11.3.4. Ouvrages d'art..... 117

11.4. Bilan..... 119

11.4.1. Inventaire des espèces sur les aires d'étude immédiate et rapprochée ..... 119

11.4.2. Ecoutes par habitat..... 119

11.4.3. Protocole lisière ..... 119

11.4.4. Ecoutes passives sur mât..... 120

11.4.5. Gîtes et colonies..... 121

11.4.6. Espèces à risque..... 121

11.4.7. Conclusion..... 121

11.5. Cartes de synthèse ..... 123

Chapitre 6 : Mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes..... 126

12. Methode..... 126

12.1. Amphibiens et reptiles ..... 126

12.2. Mammifères terrestres ..... 126

12.3. Invertébrés ..... 127

13. Résultats et analyses ..... 129

13.1. Amphibiens ..... 129

13.2. Reptiles ..... 130

13.3. Mammifères hors chiroptères (terrestres et semi-aquatiques) ..... 131

13.4. Insectes..... 131

13.4.1. Odonates ..... 131

13.4.2. Orthoptères ..... 131

13.4.3. Rhopalocères ..... 132

13.4.4. Hétérocères..... 132

13.4.5. Autres invertébrés..... 134

14. Bilan ..... 134

15. Carte de synthèse..... 136

Chapitre 7 : Synthèse des enjeux naturalistes ..... 138

16. Précisions méthodologiques..... 138

17. Conclusion sur les enjeux écologiques du site ..... 138

Chapitre 8 : Choix de la variante..... 141

18. Présentation des variantes ..... 141



18.1.Présentation des implantations..... 141

18.2.Présentation des gabarits ..... 141

18.3.Optimisation des emprises ..... 141

18.3.1. Préservation des zones humides ..... 141

18.3.2. Recul par rapport aux lisières et choix du gabarit ..... 142

19. Comparaison entre les variantes .....145

19.1.Espèces à niveau de risque moyen ou fort – rappels ..... 145

19.1.1. Oiseaux ..... 145

19.1.2. Chauves-souris ..... 145

19.2.Comparaison chiffrée ..... 145

20. Variante retenue.....149

Chapitre 9 : Impacts potentiels bruts sur les milieux naturels et la faune .....150

21. Mesures d’évitement d’impact en phase de conception .....150

21.1.Mesure E1 : choix d’une variante d’implantation moins impactante pour la faune ..... 150

21.2.Mesure E2 : évitement de la flore patrimoniale ..... 150

21.3.Mesure E3 : évitement des impacts liés aux accès ..... 150

22. Mesures de réduction d’impact en phase de conception .....151

22.1.Mesure R1 : Choix du gabarit..... 151

22.2.Mesure R2 : éloignement des éoliennes aux lisières ..... 151

12.1.Mesure R3 : Modification des plans du projet pour réduire l’impact sur les zones humides..... 152

12.1.Mesure R4 : Mise en place de plaques de répartition de charge ..... 152

12.1.Mesure R5 : Adaptation des travaux en zone humide ..... 152

13. Impacts potentiels bruts sur les habitats (dont les zones humides) et la flore .....153

13.1.Rappels et précisions sur les habitats (dont les zones humides) et la flore ..... 153

13.2.Impacts associés à la phase travaux ..... 153

13.2.1. Impacts sur les zones humides..... 153

13.2.2. Impacts sur les habitats et les haies ..... 154

13.2.3. Impacts sur la flore ..... 154

13.3.Impact en phase d’exploitation ..... 155

13.4.Bilan des impacts potentiels bruts sur les habitats et la flore de la variante retenue ..... 155

14. Impacts potentiels bruts sur l’avifaune .....158

14.1.Espèces présentes sur l’aire d’étude immédiate ..... 158

14.2.Impacts en phase travaux..... 158

14.3.Impacts en phase d’exploitation..... 158

14.4.Bilan des impacts potentiels bruts sur l’avifaune..... 160

15. Impacts potentiels bruts sur les chiroptères.....164

15.1.Espèces présentes sur l’aire d’étude immédiate ..... 164

15.2.Impacts en phase travaux..... 164

15.3.Impacts en phase d’exploitation..... 164

15.3.1. Perturbation des territoires de chasse et des voies de déplacement ..... 164

15.3.2. Risque de collision ou de barotraumatisme ..... 165

15.4.Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères ..... 167

16. Impacts potentiels bruts sur le reste de la faune .....170

16.1.Espèces présentes sur l’aire d’étude immédiate ..... 170

16.2.Impacts en phase de travaux..... 170

16.2.1. Mammifères..... 170

16.2.2. Amphibiens ..... 170

16.2.3. Reptiles ..... 170

16.2.4. Insectes ..... 170

16.3.Impacts en phase d’exploitation..... 170

Chapitre 10 : Effets cumulés.....173

12. Parcs éoliens dans un rayon de 14 km ..... 173

13. Bibliographie ..... 176

14. Bilan de la mortalité pour les oiseaux et les chiroptères en Pays de la Loire (source Ouest Am’) ..... 176

15. Mortalité connue sur les parcs éolien en fonctionnement dans un périmètre de 14 km..... 179

16. Autres infrastructures impactantes dans un rayon de 20 km ..... 180

17. Bilan des effets cumulés ..... 181

Chapitre 11 : Mesures supplémentaires ..... 182

18. Mesures de réduction d’impact supplémentaires ..... 182

18.1.Mesure R6 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris .....182

18.2.Mesure R7 : bridage des éoliennes.....182

18.3.Mesure R8 : mise en place d’une coordination environnementale.....184

18.4.Mesure R9 : limiter l’attractivité du parc éolien .....186

18.5.Mesure R10 : Bridage agricole.....186

19. Mesures compensatoires ..... 187

19.1.Site compensatoire .....187

16.3.1. Localisation.....187

12.1.1. Analyse diachronique .....187

12.1.1. Topographie.....187

12.1.1. Flore et pédologie .....188

19.2.Programme de restauration.....188

16.3.2. Décaissement et remodelage .....188

16.3.3. Conversion de la culture en prairie permanente.....189

16.3.4. Gestion par fauche.....189

16.3.5. Suivi pédologique et floristique .....189

19.3.Fonctionnalités des zones humides .....189

16.3.6. Méthode .....189

16.3.7. Résultats .....190

20. Mesure d’accompagnement ..... 193

20.1.Mesure A1 : Plantation de haies .....193

21. Mesures de suivi ..... 194

21.1.Mesure S1 : suivi environnemental (mortalité et activité) .....194

21.2.Mesure S2 : Suivi comportemental de l’Elanion blanc .....195

22. Conclusion sur la nécessité de réaliser un dossier de demande de dérogation..... 198

Chapitre 12 : Scénario de référence et évolution probable en l’absence de projet ..... 199

23. Évolution des habitats ..... 199

24. Évolution de la faune ..... 199

25. Conclusion ..... 199

Chapitre 13 : Notice d’incidence Natura 2000 ..... 200

26. Sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 km..... 200

27. Habitats et espèces d’intérêt communautaire du site Natura 2000 concerné ..... 200

28. Incidences potentielles du projet sur les habitats et les espèces d’intérêt communautaire 200

Annexes ..... 203

Liste des figures

Figure 1. Situation locale du projet éolien de Saint-Julien-de-Vouvantes .....10

Figure 2. Zonages environnementaux du projet .....14

Figure 3. Carte des cours d'eau et zone humides de la commune de Saint Julien-de-Vouvantes (Source : Direction Générale des Impôt).....16

Figure 4. Carte d'occupation du sol (Source : PLU de la commune de Sain-Julien-de-Vouvantes) .....18

Figure 5. Trame verte et bleue - SRCE Pays de la Loire (Source : DREAL) .....19

Figure 6. SRCE Loire Atlantique (atlas au 1/100000ème) (Source : DREAL).....20

Figure 7. Tableau du GEPPA.....23

Figure 8. Carte des habitats.....25

Figure 9. Tapis de Potamot flottant.....26

Figure 10. Prairies humides eutrophes .....26

Figure 11. Prairies humides atlantiques et subatlantiques .....27

Figure 12. Prairies à Jonc acutiflore .....27

Figure 13. Saussaies marécageuses.....28

Figure 14. Roselières basses.....28

Figure 15. Prairies humides améliorées .....28

Figure 16. Eaux eutrophes.....29

Figure 17. Prairies à fourrage des plaines .....29

Figure 18. Prairies sèches améliorées.....30

Figure 19. Champs d'un seul tenant intensément cultivés .....30

Figure 20. Vergers x Jardins ornementaux.....30

Figure 21. Plantations de conifères .....30

Figure 22. Types de haies.....31

Figure 23. Photographie du Laurier palme et répartition régionale (eCalluna, 2022).....32

Figure 24. Sondage pédologique humide de surface de la classe Vb (dans la culture au Nord-Ouest).....35

Figure 25. Carte des zones humides .....37

Figure 26. Carte des enjeux flore et zones humides .....40

**Figure 27. Carte des circuits et points d'écoute IPA - Avifaune.....43**

Figure 28. Oiseaux patrimoniaux – migration postnuptiale .....50

Figure 29. Oiseaux à risque– migration postnuptiale .....51

Figure 30. Oiseaux patrimoniaux - hiver.....55

Figure 31. Oiseaux à risque - hiver .....56

**Figure 32. Oiseaux patrimoniaux – migration prénuptiale.....60**

Figure 33. Oiseaux à risque– migration prénuptiale.....61

Figure 34. Graphique IPA (Indices ponctuels d'Abondance) en fonction des points d'écoute .....62

Figure 35. Carte de résultats des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) .....63

Figure 36. Oiseaux patrimoniaux – nidification .....68

Figure 37. Oiseaux à risque – nidification .....69

Figure 38. Comportement des rapaces sur l'aire d'étude .....71

**Figure 39. Carte habitats des oiseaux patrimoniaux .....75**

**Figure 40. Carte des secteurs à risque – avifaune.....76**

Figure 41. Point d'écoute avec Audiomoth.....78

Figure 42. Exemple de tableur sous le logiciel Kaleidoscope .....79

**Figure 43. Photographies des points d'écoute n°A1 à A6 avec Audiomoth .....82**

**Figure 44. Photographies des points d'écoute n°A7 à A10 avec Audiomoth .....82**

**Figure 45. Photographies des lisières A à E .....83**

Figure 46. Installation de l'enregistreur sur mât et sur perche .....84

Figure 47. Carte des points d'écoute active et point d'écoute passive .....85

**Figure 48. Graphique analyse par habitat – Activité moyenne par point d'écoute .....91**

**Figure 49. Activité moyenne par espèce.....91**

**Figure 50. Graphique analyse par habitat – Diversité spécifique par point d'écoute .....91**

Figure 51. Graphique écoute active – activité moyenne par sortie .....92

Figure 52. Résultat des écoutes actives.....93

**Figure 53. Protocole lisière, résultats par passage en 2022 .....94**

**Figure 54. Protocole lisière, synthèse de l'ensemble du suivi en 2022 .....94**

Figure 55.	Protocole lisière, résultats par passage, lisière A .....	95	Figure 80.	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil – 15 m .....	115
<b>Figure 56.</b>	<b>Protocole lisière, résultats par passage, lisière B.....</b>	<b>95</b>	Figure 81.	Arbres à cavité favorables au sein de l'aire d'étude immédiate .....	116
<b>Figure 57.</b>	<b>Protocole lisière, résultats par passage, lisière C.....</b>	<b>95</b>	Figure 82.	Arbre à cavité favorable au sein de l'aire d'étude immédiate.....	116
<b>Figure 58.</b>	<b>Protocole lisière, résultats par passage, lisière D.....</b>	<b>96</b>	Figure 83.	Ouvrage prospecté favorable pour les chiroptères .....	117
<b>Figure 59.</b>	<b>Protocole lisière, résultats par passage, lisière E.....</b>	<b>96</b>	Figure 84.	Ouvrage prospecté favorable pour les chiroptères .....	117
Figure 60.	Carte protocole lisière en 2024.....	97	Figure 85.	Résultats des prospections de gîtes .....	118
Figure 61.	Protocole lisière, synthèse de l'ensemble du suivi 2024 .....	98	Figure 86.	Synthèse de l'ensemble de 21 études lisière entre 2019 et 2023 .....	120
Figure 62.	Activité des chiroptères par mois et par micro.....	98	Figure 87.	Protocole lisière Saint-Julien-de-Vouvantes en 2022 .....	120
Figure 63.	Extrait de l'enregistrement de Vespère de Savi réalisé sur le mât .....	99	Figure 88.	Synthèse du protocole lisière 2024 – lisière A à E.....	120
Figure 64.	Abondance des espèces détectées en écoute passive à 8 m .....	99	Figure 89.	Carte des habitats des espèces patrimoniales- chiroptères .....	124
Figure 65.	Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m - 2022 .....	101	Figure 90.	Carte des secteurs à risque - chiroptères .....	125
Figure 66.	Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m en 2022 – Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune.....	102	Figure 91.	Piégeage lumineux des papillons de nuit.....	127
Figure 67.	Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m en 2022 – Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius .....	103	Figure 92.	Localisation des plaques refuge pour l'inventaire des reptiles.....	128
Figure 68.	Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m en 2022 – Sans Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius .....	104	Figure 93.	Pontes de Grenouille rousse dans un fossé forestier .....	129
Figure 69.	Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m - 2024 .....	105	Figure 94.	Couleuvre helvétique mélanique .....	130
Figure 70.	Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m, sans la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl – 2024 .....	106	Figure 95.	Couleuvre d'Esculape sous une plaque refuge.....	130
Figure 71.	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil – 8 m (2022 et 2024) .....	107	Figure 96.	Ecaille chinée, espèce inscrite à la directive Habitats .....	133
Figure 72.	Proportions des espèces détectées en écoute passive à 75 m .....	108	Figure 97.	Chêne avec des trous d'émergence de Grand Capricorne.....	134
Figure 73.	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil.....	108	<b>Figure 98.</b>	<b>Carte des reptiles, amphibiens et insectes protégées ou menacées .....</b>	<b>135</b>
Figure 74.	Activité des chiroptères en écoute passive à 75 m - 2022 .....	109	<b>Figure 99.</b>	<b>Carte des niveaux de patrimonialité des habitats des mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes.....</b>	<b>137</b>
Figure 75.	Activité des chiroptères en écoute passive à 75 m - 2024 .....	110	<b>Figure 100.</b>	<b>Carte des enjeux naturalistes associés à la phase de travaux .....</b>	<b>139</b>
Figure 76.	Activité des chiroptères en écoute passive à 75 m, sans la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl - 2024 .....	111	<b>Figure 101.</b>	<b>Carte des enjeux naturalistes associés à la phase d'exploitation.....</b>	<b>140</b>
Figure 77.	Abondance des espèces détectées en écoute passive à 15 m .....	112	<b>Figure 102.</b>	<b>Illustration de la distance pale-canopée.....</b>	<b>144</b>
Figure 78.	Activité des chiroptères en écoute passive à 15 m .....	113	<b>Figure 103.</b>	<b>Présentation des variantes - enjeux en phase travaux .....</b>	<b>147</b>
Figure 79.	Activité des chiroptères en écoute passive à 15 m, sans la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl .....	114	<b>Figure 104.</b>	<b>Présentation des variantes - enjeux en phase d'exploitation .....</b>	<b>148</b>
			<b>Figure 105.</b>	<b>Plaques de répartition de charge (source : TSPS) .....</b>	<b>152</b>
			<b>Figure 105.</b>	<b>Exemple de pelle mécanique utilisée pour creuser la tranchée .....</b>	<b>153</b>

Figure 106. Photographies des entrées de parcelles accueillant les éoliennes .....154

Figure 107. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur les habitats naturels et la flore  
Erreur ! Signet non défini.

Figure 108. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur les oiseaux .....162

Figure 109. Carte des impacts associés à la phase d’exploitation sur les oiseaux .....163

Figure 110. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur les chiroptères .....168

Figure 111. Carte des impacts associés à la phase d’exploitation sur les chiroptères .....169

Figure 112. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur le reste de la faune .....172

Figure 113. Parcs éoliens dans un rayon de 14 km .....175

Figure 114. Distribution de la mortalité des oiseaux par suivi en Pays de la Loire .....177

Figure 115. Distribution de la mortalité des chiroptères par suivi en Pays de la Loire .....177

Figure 116. Nombre de cadavres de chaque espèce d’oiseau retrouvés sous les éoliennes en Pays de la  
Loire 178

Figure 117. Nombre de cadavres de chaque espèce de chiroptère retrouvés sous les éoliennes en Pays  
de la Loire .....178

Figure 118 . Corrélation entre activité, vitesse de vent et température .....183

Figure 119. Corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce. ....183

Figure 120. Résultats de l’effet des bridages sur les MRE (Medium Range Echolocators – les pipistrelles et Vespère  
de Savi) : diminution de 87% de la mortalité (basée sur une analyse BACI (before After Control Impact) sur 40  
parcs. ....184

Figure 121. Résultats de l’effet des bridages sur les LRE (Long Range Echolocators – les noctules et sérotines) :  
diminution de 88% de la mortalité (basée sur une analyse BACI (before After Control Impact) sur 40 parcs 184

Figure 119. Localisation du site compensatoire .....187

Figure 119. Analyse diachronique du site compensatoire .....187

Figure 119. Localisation du site compensatoire (source : MNEFZH) .....188

Figure 119. Localisation des sondages pédologiques au niveau du site compensatoire .....188

Figure 119. Bilan de l’équivalence fonctionnelle .....190

Figure 119. Scénario de compensation écologique .....192

Figure 119. Bilan du scénario de compensation écologique .....193

Figure 119. Parcelle ZD 04 et mesure d’accompagnement (plantation d’une haie de 100 ml) .....194



Liste des tableaux

Tableau 1. Aires d'étude.....9

Tableau 2. Zonages environnementaux dans un rayon de 20km autour du projet.....11

Tableau 3. Liste des espèces végétales protégées ou patrimoniales référencées dans la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes .....15

Tableau 4. Dates des diagnostics flore, habitats et pédologie .....21

Tableau 5. Coefficients d'abondance-dominance utilisés pour les relevés phytosociologiques .....21

Tableau 6. Habitats inventoriés sur la zone d'implantation potentielle.....23

Tableau 7. Relevés phytosociologiques des *Arrhenatheretea elatioris* (RP2) .....26

Tableau 8. Relevés phytosociologiques des *Molinio – Juncetea* (RP1).....27

Tableau 9. Relevés phytosociologiques des *Arrhenatheretea elatioris* (RP3) .....29

Tableau 10. Flore invasive .....32

Tableau 11. Caractéristiques des sondages pédologiques .....33

Tableau 12. Codification internationale de l'EOAC .....42

Tableau 13. Dates des suivis ornithologiques et conditions météorologiques.....42

Tableau 14. Définition de l'intérêt patrimonial d'une espèce.....44

Tableau 15. Définition du niveau de risque .....45

Tableau 16. Oiseaux recensés en période postnuptiale .....48

Tableau 17. Oiseaux recensés en période hivernale .....53

Tableau 18. Oiseaux recensés en période de migration prénuptiale .....58

Tableau 19. Oiseaux recensés en période de nidification.....66

**Tableau 20. Enjeux des oiseaux en période de nidification par espèce .....72**

**Tableau 21. Enjeux des oiseaux en période de migration par espèce .....72**

**Tableau 22. Enjeux des oiseaux en période d'hivernage par espèce.....73**

Tableau 23. Dates des suivis chiroptérologiques et conditions météorologiques.....77

Tableau 24. Dates des passages complémentaires du protocole lisière et conditions météorologiques .....78

Tableau 25. Classes d'activité des chiroptères sur mât en fonction des quantiles .....80

Tableau 26. Rappel des éléments de méthodologie des deux types d'écoute .....81

Tableau 27. Calendrier de fonctionnement de l'enregistreur passif en altitude en 2022 et 2024 ..... 84

Tableau 28. Responsabilité régionale des espèces de chauves-souris présentes en Pays de la Loire ..... 86

Tableau 29. Sensibilité des espèces de chauves-souris présentes en région Pays de la Loire ..... 86

Tableau 30. Niveau de risque des espèces de chauves-souris présentes en Pays de la Loire ..... 86

Tableau 31. Espèces contactées sur l'aire d'étude immédiate - chiroptères ..... 89

Tableau 32. Comportements et observations sur les espèces rencontrées – Chiroptères ..... 89

Tableau 33. Niveau d'activité, écoutes sur mât – 8 m (référentiel : Ouest Am' (Tableau 25)) ..... 99

Tableau 34. Niveau d'activité, écoutes sur mât – 75 m (référentiel : Ouest Am' (Tableau 25)) ..... 108

Tableau 35. Niveau d'activité, écoutes sur mât – 15 m (référentiel : Ouest Am')..... 112

Tableau 36. Niveau d'enjeu des chauves-souris par espèce ..... 122

Tableau 37. Dates des suivis autre faune et conditions météo des prospections ..... 126

Tableau 38. Liste des amphibiens recensés, statuts de protection et de conservation ..... 130

Tableau 39. Liste des reptiles recensés, statuts de protection et de conservation ..... 130

**Tableau 40. Liste des mammifères recensés, statuts de protection et de conservation ..... 131**

**Tableau 41. Liste des odonates recensés, statuts de protection et de conservation ..... 131**

Tableau 42. Liste des orthoptères recensés..... 131

Tableau 43. Liste des rhopalocères recensés ..... 132

Tableau 44. Liste des hétérocères recensés ..... 132

Tableau 45. Liste des autres invertébrés recensés ..... 134

**Tableau 46. Caractéristiques des gabarits étudiés ..... 141**

**Tableau 47. Comparaison des variantes ..... 146**

**Tableau 48. Distance des éoliennes aux haies pour la variante retenue..... 149**

**Tableau 49. Linéaires et types de haies potentiellement impactées en m ..... 151**

**Tableau 50. Rappel des caractéristiques du gabarit retenu..... 151**

**Tableau 51. Rappel des distances entre les bouts de pales et les lisières des haies les plus proches 152**

**Tableau 52. Impacts permanents des aménagements sur les zones humides..... 154**

**Tableau 52. Impacts permanents des aménagements sur les habitats ..... 154**

**Tableau 53. Impacts temporaires des aménagements sur les habitats..... 154**



Tableau 54. Impacts permanent des aménagements sur les haies .....154

Tableau 55. Bilan des impacts potentiels bruts sur les zones humides, les habitats et la flore .....156

Tableau 56. Bilan des impacts potentiels bruts sur l’avifaune .....160

Tableau 57. Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères .....167

Tableau 58. Rappels des mammifères, amphibiens, reptiles et insectes protégés ou patrimoniaux 170

Tableau 59. Coordonnées GPS en Lambert 93 des arbres à Grand capricorne .....170

Tableau 60. Bilan des impacts potentiels bruts sur les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens, les reptiles et les insectes .....171

Tableau 61. Parcs et projets de parcs éoliens dans un rayon de 14 km autour de la ZIP .....174

Tableau 62 : Données issues des parcs en fonctionnement dans l’aire éloignée .....179

Tableau 63. Infractions possibles du règlement environnemental de chantier .....185

Tableau 11. Caractéristiques des sondages pédologiques – site compensatoire .....188

Tableau 11. Conditions d’application de la méthode MNEFZH .....189

Tableau 64. Impacts résiduels .....196

Tableau 65. Rappel des zonages Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour du projet .....200

# Chapitre 1 : Présentation générale du site – Synthèse et analyse bibliographique

## 1. PRESENTATION GENERALE DU SITE D'ETUDE

Le site d'étude du projet de parc éolien est localisé sur la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes, en Loire-Atlantique (44). Il s'inscrit dans un contexte agricole (cultures et pâtures) au maillage bocager assez lâche, aux abords de la forêt de Juigné.

Tableau 1. Aires d'étude

Site	Superficie (ha)
ZIP (Zone d'implantation Potentielle)	48ha
Aire d'étude immédiate	130ha
Aire d'étude rapprochée	1 997ha
Aire d'étude éloignée	132 028ha

Les aires d'étude sont définies comme suit :

**L'Aire immédiate** inclut la zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels). L'aire immédiate inclut la zone d'implantation potentielle.

**L'Aire rapprochée** comprend une aire de 1 km autour de l'aire immédiate, correspondant à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Cette aire a été définie au regard du contexte et de la nécessité de se concentrer sur le boisement et le bocage proche.

**L'Aire éloignée** est la zone qui englobe tous les impacts potentiels sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée varie en fonction des espèces présentes (à ce titre, l'aire éloignée a été définie après les inventaires naturalistes des aires immédiate et rapprochée et au regard de l'analyse bibliographique). Un rayon de 20 km a été retenu pour intégrer les zonages environnementaux les plus importants et en lien avec le projet.



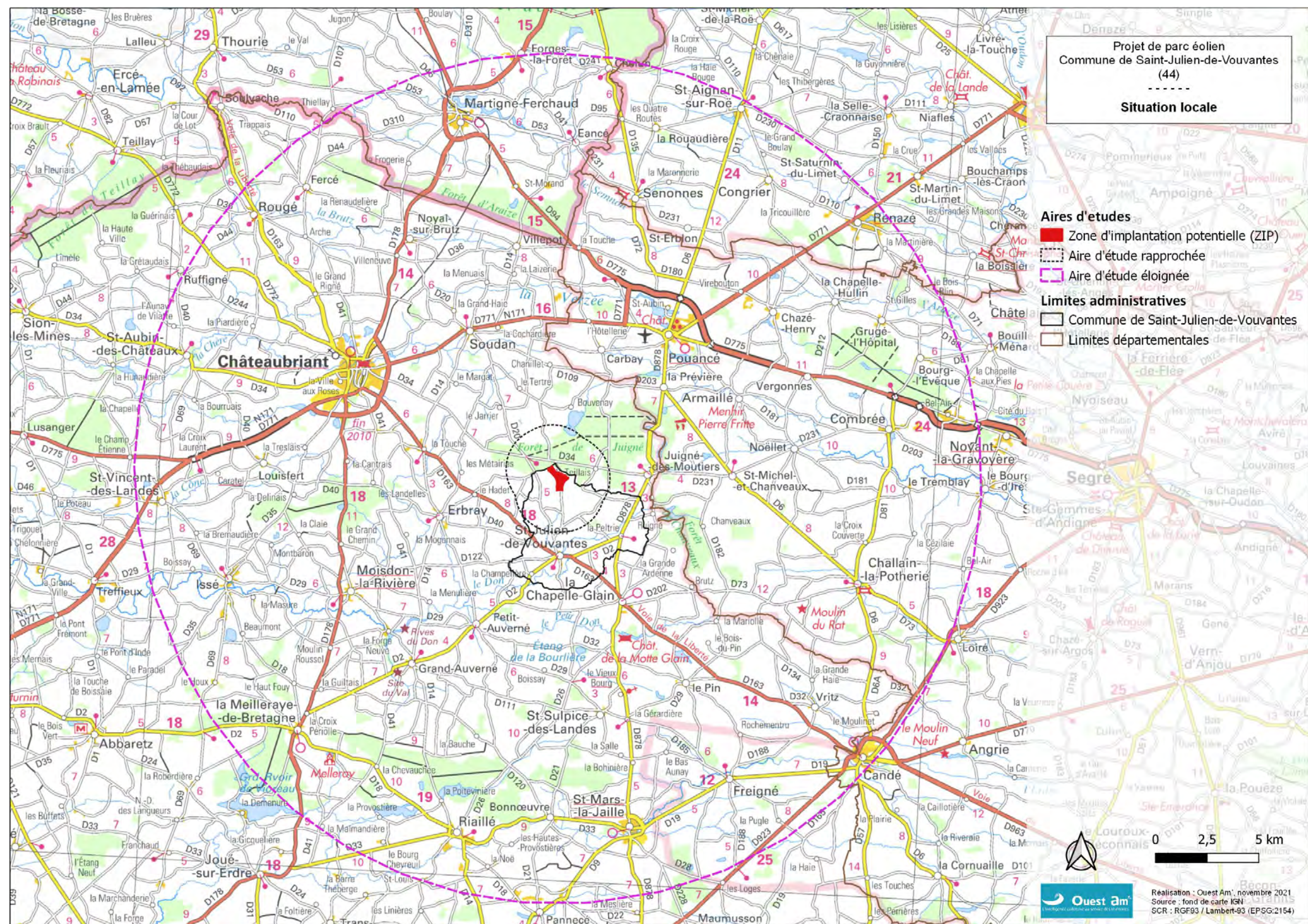


Figure 1. Situation locale du projet éolien de Saint-Julien-de-Vouvantes



2. SYNTHÈSE ET ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. ZONAGES RÉGLEMENTAIRES ET ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

L'analyse porte sur les zonages réglementaires (ZSC) et les inventaires ZNIEFF présents dans un rayon de 20 km autour du projet.

Aucun zonage réglementaire n'est présent dans la ZIP. Toutefois, un zonage d'inventaire est présent dans sa partie nord de la ZIP : ZNIEFF de type II « Forêt de Juigné, étangs et bois attenants ».

Tableau 2. Zonages environnementaux dans un rayon de 20km autour du projet

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
ZSC (Zone Spéciale de Conservation)			
FR5200628	17,3 km	Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	Étangs naturels et réservoir artificiel créés au XIX <sup>e</sup> siècle. Cet ensemble de zones humides, bordé en partie par un important massif forestier, constitue une unité paysagère intéressante. Le site renferme la seule station connue en région des Pays-de-la-Loire, de <i>Coleanthus subtilis</i> , une graminée pionnière amphibie, à écologie très stricte. On la rencontre toujours sur les berges de lacs ou d'étangs subissant des alternances d'inondations et d'exondations, sur des substrats de sable fin mélangé à une faible quantité de vase, ou sur des vases limono-argileuses.

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I			
520006619	0,9 km	Étang de la Blisière et du haut-breil et leurs abords	Ensemble formé de deux principaux étangs avec ceintures de végétations périphériques (grèves à littorales, roselières, cariçaies, zones tourbeuses, landes, etc.) et d'une zone forestière attenante. La flore y est particulièrement intéressante, dont plusieurs espèces végétales rares, certaines protégées sur le plan régional ou national. Belles étendues de chênaies-hêtraies aux abords des étangs. Site d'accueil pour l'avifaune hivernante en relation avec les autres étangs du secteur (étang de Tressé, du Fourneau, etc.).
520016125	4,3 km	Pont dalle près la petite Taugourde	Présence d'interstices entre les dalles permettant le séjour de chiroptères. Site d'estivage et de reproduction pour le Murin de Daubenton, d'estivage seulement pour le Grand Murin et le Murin de Natterer. Le pont le plus important (en nombre) pour les chiroptères en Anjou.
520220059	4,4 km	Étang neuf et étang de la fonte	Intérêt avifaunistique (stationnements hivernaux principalement) et pour la reproduction des odonates
520014643	4,7 km	Étang de Maubusson	Site régulièrement fréquenté par les oiseaux d'eau avec des effectifs intéressants pour plusieurs espèces. Nidification d'espèces d'anatidés peu communs en Maine-et-Loire, ainsi que de fauvettes paludicole.
520220058	5,5 km	Étang des Rochettes	Grande richesse au niveau des odonates, en partie liée à la présence d'un important herbier aquatique.

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I			
520014645	5,7 km	Étang du Fourneau	Nidification d'espèces peu communes au niveau départemental, ainsi que d'une colonie d'Ardéidés dans les bois proches. Hivernage régulier d'anatidés, en nombre parfois important. Intérêt botanique.
520120007	6,7 km	Vallon du ruisseau du petit don à la Salmonais	Fond de vallon ou coule un petit ruisseau et un fossé, bordés de prairies humides, abritant une espèce végétale ( <i>Luronium natans</i> ) et un odonate (Agrion de mercure), tous deux rares et protégés.
520006634	7,5 km	Étang de la Bourlière	Site abritant en période de reproduction une avifaune nicheuse riche et variée. Il joue un rôle complémentaire en relation avec les autres étangs de la région pour l'accueil de l'avifaune aquatique hivernante. Intérêt botanique. On y observe également la nidification du Fuligule milouin.
520006632	7,6 km	Pelouses landes et coteaux entre Moisdon la Rivière et l'étang de la forge	Intérêt floristique Peuplement herpétologique (présence de trois espèces de reptiles menacés). Landes constituant aussi l'une des rares localités pour la Fauvette pitchou.
520014644	7,7 km	Étang de Tressé	Site d'hivernage pour l'avifaune, cet étang fonctionne en lien avec les étangs voisins. Héberge en période de reproduction quelques espèces peu communes en Maine-et-Loire.
520220041	8,5 km	Étang de Saint-Aubin	Site d'hivernage pour les oiseaux d'eau mais de moindre importance que les étangs voisins de Tressé et du Fourneau. Intérêt botanique.
520006631	9,4 km	Étang du Pin	Présence de deux espèces végétales rares en Pays de la Loire, dont une protégée sur le plan national. C'est un des sites majeurs de Loire-Atlantique pour la reproduction des Fuligules milouin et morillon. Il abrite part ailleurs une petite héronnière et joue un rôle important dans l'accueil de l'avifaune aquatique hivernante de la région en relation avec les autres étangs du secteur.
520030056	10,1 km	La Motte	Le site se compose de mares et de landes atlantiques abritant deux plantes rares dont une protégée au niveau national et faisant l'objet d'un plan de conservation régional. Intérêt batrachologique : bonne diversité d'amphibiens dont certaines espèces peu communes.
520016272	10,6 km	Cours de la Brutz et abords	Abrite une ichthyofaune d'intérêt patrimonial pour le département dont certaines espèces, rares ou peu courantes pour le département, sont caractéristiques de ce type de cours d'eau et indicatrices d'une eau de bonne qualité et d'un milieu aquatique de qualité en bon équilibre.
520013087	10,7 km	Étang de Deil	L'étang abrite une avifaune nicheuse intéressante. Il joue un rôle non négligeable comme site d'accueil pour l'avifaune aquatique migratrice et hivernante en relation avec les différents étangs de la région de Châteaubriant. Observation d'une diversité d'odonates dont certaines espèces peu communes ou rares dans la région.
530009829	10,8 km	Forêt d'Araize	Forêt fortement reboisée en résineux, réduisant ainsi sa diversité floristique. Cependant l'intérêt floristique est marqué par la présence de <i>Convallaria majalis</i> et <i>Pulmonaria longifolia</i> . On souligne la reproduction de <i>Dendrocopos medius</i> , <i>Luscinia megarhynchos</i> et la reproduction possible de <i>Dryocopus martius</i> .
520006623	11,3 km	Étang de la Courbetière	Intérêt botanique : végétations de prairies et de landes humides abritant une flore rare, dont plusieurs espèces végétales protégées sur le plan régional. Accueille une avifaune nicheuse intéressante. Il joue d'autre part un rôle complémentaire en relation avec les autres étangs de la région pour l'accueil de l'avifaune aquatique migratrice et hivernante. Présence d'un lépidoptère peu commun dans la région des Pays de la Loire.

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I			
520015082	12,1 km	Tourbière de Villeneuve	Ensemble de milieux tourbeux et humides diversifiés constitués de landes à éricacées et à molinie, de bosquets et de petits étangs. Intérêt floristique. Intérêt entomologique (odonates et lépidoptères/ rhopalocères)
530009830	12,6 km	Etang de Saint-Morand	Il présente des communautés amphibiens diversifiées (gazon à Littorelle, communautés à <i>Baldelia ranunculoïdes</i> et <i>Hydrocotyle vulgaris</i> , des tapis à <i>Hypericum elodes</i> ). La flore présente une grande diversité et de nombreuses espèces patrimoniales. ( <i>Pilularia globulifera</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Elatine hexandra</i> ).
520120006	13,4 km	Bosquet, landes et prés tourbeux du ruisseau de la vallée	Prairies et landes humides tourbeuses en cours de boisement situées de part et d'autre d'un ruisseau. Intérêt botanique : végétations de biotopes tourbeux avec entre autres une espèce végétale rare et protégée.
520030118	13,7 km	Affleurements schisteux à l'ouest de Rochementru (le Pin)	Végétation à forte valeur patrimoniale du fait de la grande rareté de la plante liée à sa grande spécificité en termes d'habitat. 4 taxons figurant sur la liste des espèces végétales déterminantes pour la région et/ou la Loire-Atlantique recensés sur le site. Trois sont inscrits à la liste rouge régionale (Lacroix <i>et al.</i> , 2008) et un est protégé ( <i>Plantago holosteum</i> ).
520220043	14,4 km	Zone ouest de la forêt d'Ombree	Présence d'une mare avec végétation pionnière des mares argileuses dont une ptéridophyte protégée à l'échelon national. Intérêt botanique avec deux espèces menacées rares au niveau départemental.
520013072	14,6 km	Etang de la Poitevineière	Site d'hivernage important pour l'avifaune aquatique en Loire-Atlantique, avec en particulier des effectifs d'anatidés assez conséquent. Il constitue l'un des rares sites d'hivernage des Oies grises. Présence de landes humides abritant une espèce végétale rare, protégée dans notre région.
520120003	14,9 km	Landes et pelouses schisteuses résiduelles entre Rochementru et Vritz	Intérêt botanique au sein des pelouses et des landes avec entre autres une espèce végétale rare, protégée en Pays de la Loire, ainsi qu'une espèce de lépidoptère peu commune.
520006633	16,5 km	Etang de la Provostière et canal d'alimentation	Groupe de végétation remarquables abritant une flore riche, avec en particulier un certain nombre d'espèces végétales rares ou peu communes dans la région, dont six plantes protégées sur le plan régional ou national. Rôle complémentaire en relation avec les autres étangs de la région (grand réservoir de Vioreau, étang de la Poitevineière, etc.), en tant que site d'accueil pour l'avifaune aquatique hivernante en particulier. Il abrite aussi une avifaune nicheuse intéressante. Extension sur le canal d'alimentation de la Provostière qui rejoint le grand réservoir de Vioreau pour la présence avérée de la Loutre et de site d'hivernation de chiroptères déterminantes en Pays de la Loire
520120001	17,4 km	Etang de Beauchêne et ses abords	Intérêt botanique, espèces peu communes.
520220056	18 km	Bois de la Vallière	Il abrite une belle population de ptéridophytes, dont une espèce protégée au niveau national. La présence de sources permet le maintien de l'humidité tout au long de l'année.
520120008	18 km	Prairies tourbeuses et étang du Moulin du Haut	Présence de micro-tourbières abritant plusieurs espèces végétales protégées. Riche faune odonatologique.
520015236	18,7 km	Ancienne ardoisière de saint Aignan	Présence d'une diversité de lichens dont certains peuvent être qualifiés de rares à l'échelle du Massif Armoricaire Intérêt entomologique et herpétologique.
520013076	19,2 km	Le pont de la Musse et canal d'alimentation	Riche végétation amphibie abritant plusieurs espèces végétales rares et protégées sur le plan National. Partie du canal constituant une zone intéressante pour le frai du Brochet.

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I			
520016105	19,7 km	Galerie des mines de fer du bois du plessis et du moulin de Rouelle	Galerie d'exploitation d'une mine de fer abritant un important gîte d'hivernation pour plusieurs espèces de chiroptères.
520013075	20 km	Rives du grand réservoir de Vioreau	Intérêt botanique : Présence de groupements végétaux d'un grand intérêt patrimonial, abritant plusieurs espèces végétales rares et protégées sur le plan régional ou national, dont une graminée endémique extrêmement rare, menacée. Intérêt entomologique : Diversité d'odonates, avec entre autres plusieurs espèces rares en Pays de la Loire.
520013074	20 km	Etang et lande du petit-Vioreau	Groupe de végétation d'un intérêt patrimonial, abritant une flore particulièrement riche et variée, avec en particulier de nombreuses espèces végétales rares, dont plusieurs plantes protégées sur le plan régional ou national. Peuplements d'odonates et de lépidoptères rhopalocères avec entre autres plusieurs espèces de libellules et d'agrions et de papillons rares en Pays de la Loire, dont un protégé sur le plan national.

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II			
520006618	0 km	Forêt de Juigné, étangs et bois attenants	Ensemble constitué d'une forêt mixte de feuillus et de conifères exploités en taillis sous futaie, avec divers types de landes et plusieurs étangs de superficie variable. Intérêt floristique : Forêt peu exploitée présentant une intéressante diversité de végétations. Belles futaies accompagnées d'une riche flore en sous-bois. Intéressantes ceintures de végétations en périphérie des étangs, avec en particulier des zones tourbeuses abritant une flore rare, avec plusieurs espèces végétales protégées sur le plan régional ou national. Avifaune nicheuse (pics et rapaces). Intérêt batrachologique : Zone de reproduction pour la grenouille rousse
520220044	4,2 km	Forêt de Chanveaux	Zones humides d'importance départementale.
520006641	7,9 km	Forêt pavée et étang neuf	Accueille en période de reproduction une avifaune nicheuse. Abrite une petite héronnière récemment installée. Rôle complémentaire avec les autres étangs du secteur comme site d'accueil de l'avifaune hivernante. Intérêt floristique Intérêt batrachologique avec la présence de plusieurs espèces rares (tritons) et bonne diversité.
530009828	10,8 km	Forêt d'Araize et étang de Saint-Morand	Intérêt floristique marqué par la présence de <i>Convallaria majalis</i> et de <i>Pulmonaria longifolia</i> , Intérêt avifaunistique avec la reproduction du Pic mar et la reproduction possible du Pic noir
520220050	12,1 km	Bois des prés pourris	Boisements humides en fond de vallée présentant une importante population de ptéridophytes.
520014642	12,6 km	Forêt d'ombrée et bois de Chaze	Mares forestières et intérêt botanique.
520006637	13,1 km	Forêt d'Ancenis et de Saint-Mars-la-Jaille et étangs voisins	Forêts abritant une avifaune nicheuse avec plusieurs oiseaux peu répandus dans le département (rapaces, pics, passereaux sylvicoles). Intérêt floristique et mycologique.



Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II			
520006642	15 km	Bois de la Foi	Intérêt floristique (végétations de landes sèches et humides).
520016102	15,7 km	Vallée de la Chère à Saint-Aubin-des-Châteaux	Intérêt entomologique (odonates, lépidoptères rhopalocères). Intérêt floristique.
520220042	15,9 km	Coteau de l'Erdre en amont de Freigné	Secteur bien conservé comprenant une lande thermophile, des prairies et des boisements plus ou moins humide. Présence d'une ptéridophyte ( <i>Dryopteris affinis</i> ) en limite d'aire de répartition
520120005	15,9 km	L'Erdre et ses rives entre Saint-Mars-la-Jaille et Joue-sur-Erdre	Présence d'une avifaune nicheuse. Diversité d'odonates. Intérêt botanique (végétations aquatiques) et ichtyofaune d'intérêt patrimonial.
520120009	16,1 km	Forêt de Javardan	Intérêt avifaunistique : Présence d'oiseaux nicheurs peu communs inféodés aux milieux forestiers. Intérêt batrachologique : présence et reproduction du Triton marbré Intérêt mammalogique avec la présence régulière de la Loutre.
520120010	16,9 km	Etang de Beaumont	L'intérêt principalement d'ordre faunistique : près de 70 espèces fréquentent la zone en étape migratoire, refuge hivernal, zone de nidification ou à la recherche de nourriture. L'intérêt floristique non négligeable avec 11 espèces protégées.
520006617	17,3 km	Forêt et étangs de Vioreau	Forêt abritant une avifaune nicheuse intéressante avec certaines espèces d'oiseaux rares et localisés dans la région (rapaces, pics, passereaux sylvicoles). Les étangs constituent un important site d'accueil pour l'avifaune aquatique migratrice et hivernante de notre département. Intérêt floristique et mycologique.
520006638	17,8 km	Forêt de l'Arche	Massif forestier constitué principalement de peuplements de feuillus ou mixtes abritant une flore caractéristique intéressante. Diversité mycologique.
520013084	19,3 km	Bois de Maumusson	Intérêt floristique et mycologique.
530006459	19,6 km	Forêt de la Guerche	Intérêt avifaunistique avec la nidification de 69 espèces (Grèbe huppé, Bondrée apivore, Busard cendré, Faucon hobereau, etc.) Loutre d'Europe signalée (de passage). Intérêt floristique ( <i>Orchis mascula</i> , <i>Dactylorhiza maculata</i> )



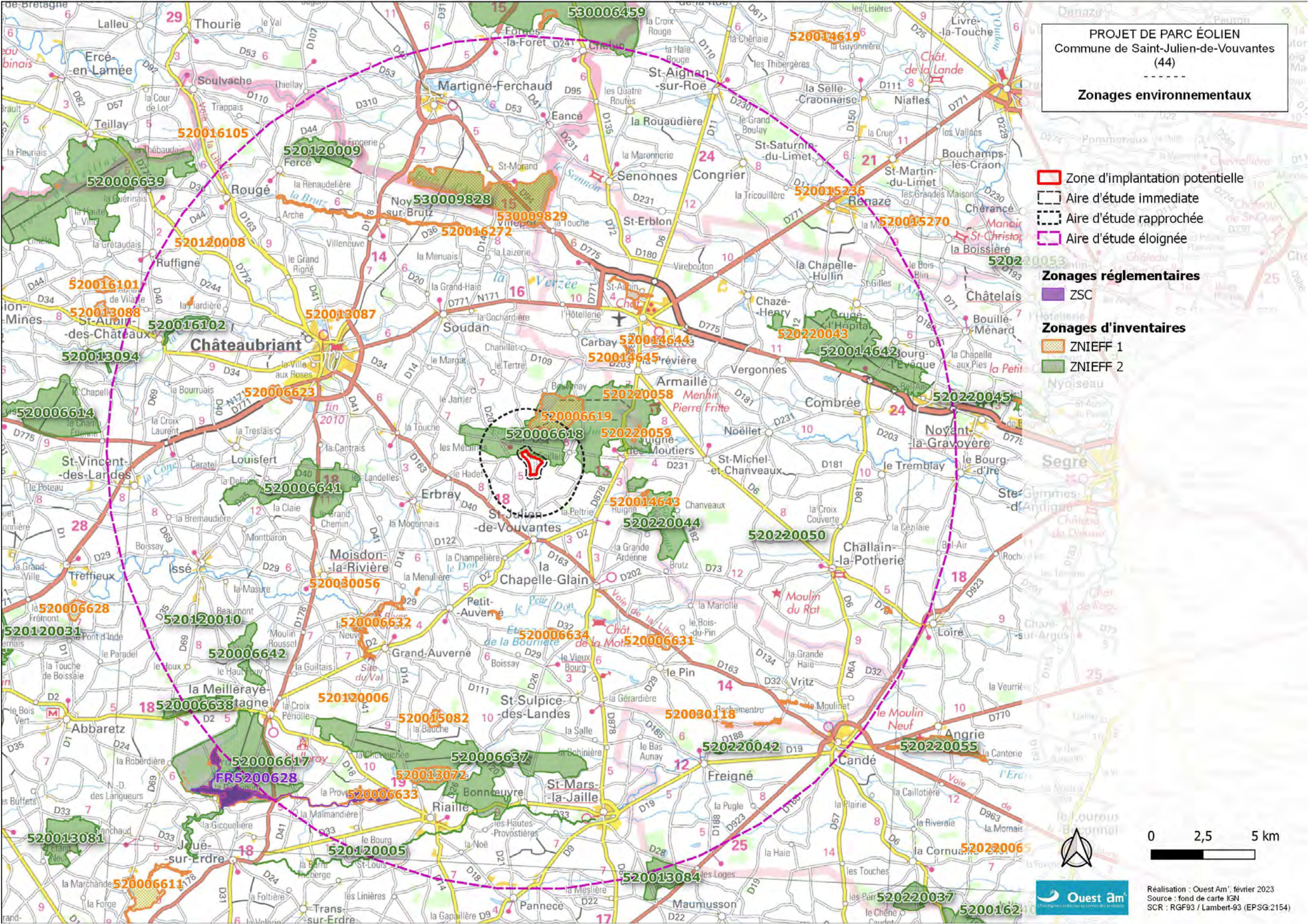


Figure 2. Zonages environnementaux du projet



## 2.2. DOCOB DU SITE NATURA 2000 FORET, ETANG DE VIOREAU ET ETANG DE LA PROVOSTIERE

Le site Natura 2000 « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière », se trouve à environ 17 kilomètres du projet de parc éolien. Il a été classé pour de nombreux enjeux de conservation.

Le site est constitué de plusieurs types d'habitats d'intérêt communautaire, notamment des prairies de bas-marais oligotrophe, abritant de nombreuses plantes à fortes valeurs patrimoniales telle que la Gentiane des marais (*Gentiane pneumonanthe*) et la Laïche à fruits velus (*Carex lasiocarpa*), protégées en pays de la Loire. Il regroupe également des communautés végétales amphibies de Coléanthe délicat (*Coleanthus subtilis*), une espèce très rare en France, avec une forte régression sur le territoire. L'état de conservation est plutôt bon.

D'autre part, on constate un fort intérêt local pour les mammifères avec des conditions d'accueil très favorables pour la Loutre d'Europe, ainsi que trois gîtes à chauves-souris (gîtes d'hibernation et de mise bas). A noter la sensibilité des chiroptères malgré une distance assez éloignée du projet éolien. Enfin, on dénombre 142 espèces d'oiseaux, dont certaines ont une forte valeur patrimoniale et/ ou menacées et/ou protégées et/ou inscrite à la directive oiseaux.

## 2.3. DONNEES DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST (CBNB)

Les données du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) ont été consultées le 9 février 2022. Ces données permettent de dresser la liste des espèces protégées et/ou menacées présentes ou historiquement présentes sur la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes. Il s'agit d'espèces indicatrices de milieux humides, dont une est protégée régionale ; la Stellaire des marais.

**Tableau 3. Liste des espèces végétales protégées ou patrimoniales référencées dans la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes**

Nom scientifique	Nom commun	Dernière observation	Statut
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Myriophylle verticillé	1997	NT
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham & Schltr	Potamot filiforme	1997	NT
<i>Stellaria palustris</i> Retz	Stellaire des marais	2018	P/LC

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible) ; P : espèce bénéficiant d'un statut de protection légale.

## 2.4. DONNEES ISSUES DE FAUNE LOIRE-ATLANTIQUE

Le site [www.faune-loire-atlantique.org](http://www.faune-loire-atlantique.org) consulté le 9 février 2023, permet de dresser la liste des espèces d'oiseaux présentes ou historiquement présentes sur la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes. 111 espèces sont recensées dont certaines sont patrimoniales et/ou sensibles à l'éolien (Alouette des champs et lulu, Bruant jaune, Busard Saint-Martin, Elanion blanc, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Grosbec casse-noyaux, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, Vanneau huppé, Roitelet à triple bandeau...). Certaines des espèces inventoriées sur la commune sont susceptibles de transiter au-dessus du projet.

## 2.5. DONNEES ISSUES DE BIODIV'PAYS DE LA LOIRE

Le site [www.biodiv-paysdelaloire.fr](http://www.biodiv-paysdelaloire.fr) consulté le 13 février 2023, permet de dresser une liste de 774 taxons tous groupes confondus (faune et flore) pour 148 espèces protégées et 46 patrimoniales :

- 9 espèces d'amphibiens dont le Triton marbré, la Grenouille rousse, la Salamandre tachetée, etc. ;
- 14 espèces de mammifères (hors chiroptères) dont le Lapin de garenne, le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux ;
- 8 espèces de reptiles dont le Lézard vivipare, la Vipère aspic et la Couleuvre vipérine.

## 2.6. DONNEES ISSUES DE L'ATLAS ENTOMOLOGIQUE REGIONAL (AER)

Le site [www.base-aer.fr](http://www.base-aer.fr) consulté le 13 février 2023, permet de dresser une liste de 309 insectes, dont 231 papillons de nuit, 39 papillons de jour, 8 orthoptères, 15 odonates et 15 coléoptères (longicornes, carabes et coccinelles). Quatre insectes sont déterminants pour les ZNIEFF en Pays de la Loire (Carabe tressé, Cychre caraboïde, Agrion de Mercure, Boarmie de l'Yeuse), trois espèces sont inscrites à l'annexe 2 de la directive Habitats (Ecaïlle chinée, Lucane cerf-volant et Agrion de Mercure).

## 2.7. BILAN SUR LES ZONAGES ET LES INVENTAIRES

Avec 51 zonages environnementaux référencés dans un rayon de 20 km autour de la zone d'implantation potentielle, **le contexte environnemental peut être considéré comme riche**. Les listes d'espèces référencées sur le territoire communal de Saint-Julien-de-Vouvantes dans les bases de données locales confirment ce constat.

La ZIP est partiellement incluse dans la vaste ZNIEFF de type 2 « Forêt de Juigné, étangs et bois attenants » dans sa partie Nord.

Les milieux concernés par les différents zonages référencés relèvent pour la plupart des zones forestières avec leurs étangs et zones humides. On trouve plus particulièrement des milieux plus sensibles, avec des tourbières, des landes humides tourbeuses ou encore des prairies humides. Ces habitats originaux hébergent des espèces végétales patrimoniales ainsi qu'une faune caractéristique comme la Loutre d'Europe, des rapaces (Busard Saint-Martin, Engoulevent d'Europe, etc.), des amphibiens et des insectes. Ces milieux sont la plupart du temps associés à des cours d'eau avec un fort intérêt pour les espèces piscicoles, les végétations aquatiques qu'ils abritent mais aussi pour les corridors écologiques qu'ils constituent.

Les chiroptères sont référencés dans deux ZNIEFF de type 1 localisées dans l'aire d'étude éloignée : « Galeries des mines de fer du bois du Plessis et du Moulin de Rouelle » à près de 20 km et « Pont dalle près de la Petite Taugourde » à plus de 4 km.

**En conclusion, les zonages référencés sont surtout liés aux zones forestières et zones humides (forêt de conifères et de feuillus, boisement humides, tourbières et vallées de cours d'eau) et aux espèces végétales typiques des tourbières et landes tourbeuses. Un certain nombre d'espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore sont citées. Il s'agit entre autres de la Loutre d'Europe, de plusieurs espèces de chauves-souris (Grand murin, Murin de Daubenton et Murin de Natterer), d'odonates et de plantes aquatiques.**

## 2.8. INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

La commune de Saint-Julien-de-Vouvantes dispose d'un inventaire des zones humides à l'échelle communale. Celui-ci a été réalisé en 2008 par le cabinet DMEAU<sup>1</sup>. A constater que la réalisation de l'inventaire est antérieure au nouvel arrêté de 2010, article R. 214-1 du code de l'environnement, explicitant les critères floristiques à prendre en compte pour délimiter les zones humides. Il n'est donc plus conforme à la réglementation actuelle.

Toutefois, on retrouve dans la zone d'implantation potentielle quelques plans d'eau privés, reliés à un réseau hydrographique peu dense. En revanche, l'aire d'étude rapprochée est composée de formations riveraines de saules, de pâtures à grand jonc, de prairies à agropyre et rumex et de forêts riveraines.

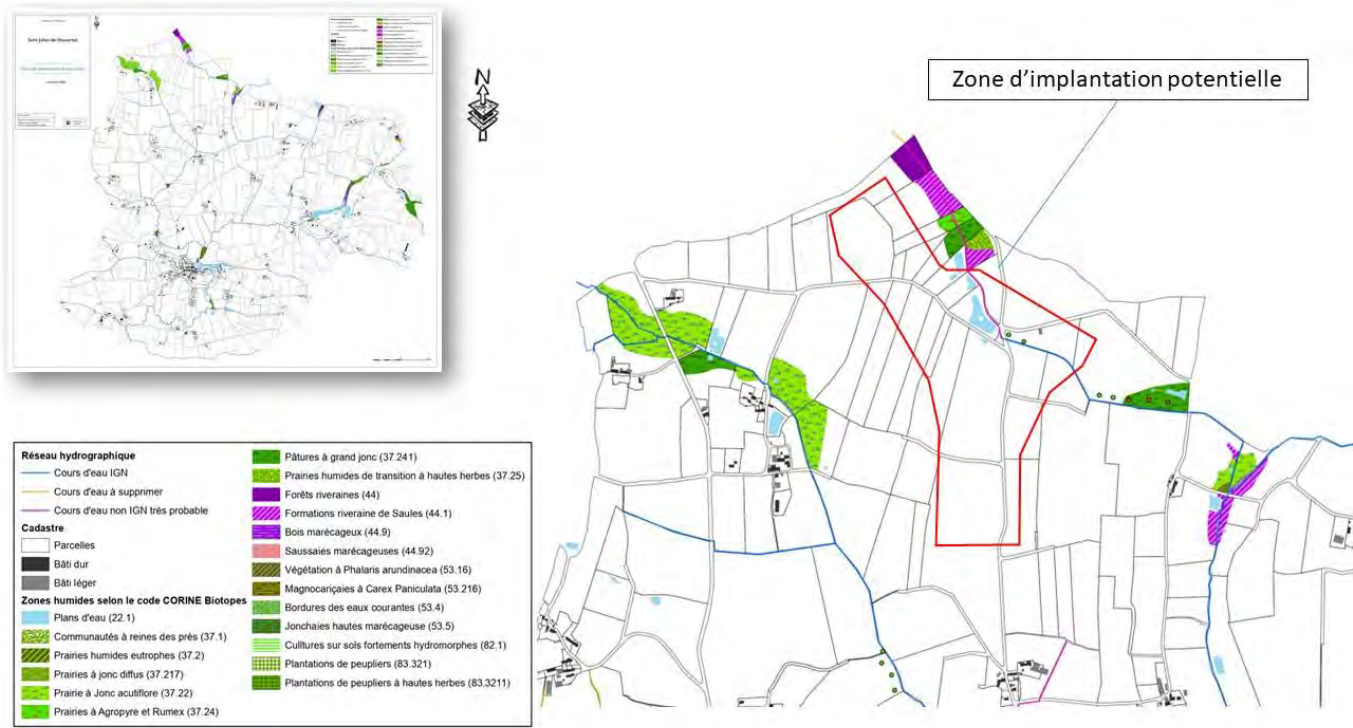


Figure 3. Carte des cours d'eau et zone humides de la commune de Saint Julien-de-Vouvantes (Source : Direction Générale des Impôt).

<sup>1</sup> Document consulté le 30 novembre 2021 sur <https://stjuliendevouvantes.fr/index.php/urbanisme/>

# Chapitre 2 : Continuités et fonctionnalités écologiques

## 3. PRINCIPES ET DEFINITIONS

L'analyse des fonctionnalités et continuités écologiques est basée sur les données suivantes :

- SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique) des Pays de la Loire adopté le 30 octobre 2015,
- Résultats des inventaires réalisés sur site dans le cadre de l'étude écologique du projet au sein des différentes aires d'étude,
- Photo-interprétation sur l'aire d'étude éloignée.

La description d'un réseau écologique sur un territoire local cherche à traduire la répartition et l'utilisation spatiale de milieux plus ou moins intacts ou dégradés, reliés entre eux par des flux d'échanges, variables dans le temps et en intensité.

**Principes :**

Les espèces ont besoin de se déplacer pour garantir leur survie : recherche de biotopes adaptés, rencontre d'autres individus pour la reproduction, etc. La notion de population est donc fondamentale pour toutes les espèces vivantes (animales ou végétales).

Pour se déplacer, les espèces empruntent des couloirs :

- Les corridors verts pour les espèces terrestres,
- Les corridors bleus pour les espèces liées à la présence de l'eau.

Le paysage de l'aire d'étude est une mosaïque d'éléments qui peut être classée en trois grands types<sup>2</sup> :

- La matrice, "milieu dominant" du paysage. Ce sont les parcelles agropastorales : prairies permanentes enclavées dans le réseau bocager. On y rencontre des espèces propres aux milieux ouverts et forestières, comme l'Alouette des champs ou des espèces pour lesquelles la matrice constitue une zone d'alimentation temporaire ou permanente, mais qui ont besoin d'un autre milieu complémentaire pour accomplir leur cycle. Ici, la matrice recèle des espèces remarquables telles que l'Alouette lulu, la Linotte mélodieuse, le Phragmite des joncs, etc.
- Les réservoirs et les unités relais, milieux naturels de bonne qualité et de surface suffisante pour conserver une bonne fonctionnalité. Ce sont des zones biologiquement riches tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Ce sont des habitats particuliers, de taille variable, plongés dans la matrice. Au niveau floristique et faunistique, ces zones sont les plus intéressantes, à la fois comme refuge d'espèces mais aussi comme source d'espèces pour des milieux périphériques moins favorables ;
- Les continuums / corridors sont formés par des ensembles d'espaces privilégiés dans lesquels peuvent se développer des métapopulations<sup>3</sup> grâce à des échanges permanents (cf. ci-dessous). Ce sont des structures linéaires plus ou moins homogènes parcourant la matrice (réseau de haies, bords de route, cours d'eau et leur végétation rivulaire). Le rôle de corridor est particulièrement perceptible au niveau des cours d'eau, mais également au niveau du réseau de boisements qui peuvent faire le lien entre différents massifs. Il favorise la connectivité des milieux non cultivés (taches), et assure ainsi les flux d'individus, phénomène primordial pour le maintien des populations morcelées (métapopulations).

<sup>2</sup> M.A.T.E., 1998.- Quelle biodiversité en zone de grande culture ?

<sup>3</sup> Une métapopulation est un groupe de populations séparées spatialement des mêmes espèces, lesquelles réagissent réciproquement à niveau quelconque.





Source du schéma : « Guide de recommandations pour la prise en compte de la Trame Verte et Bleue dans les Pays Forêt d'Orléans-Val de Loire, Loire Beauce et Sologne Val Sud »

Pour mémoire, un réseau écologique est également constitué des éléments suivants :

- **Les zones de développement**, constituées par des espaces transformés ou dégradés mais qui restent potentiellement favorables à la présence des espèces spécialisées.
- **Les zones d'extension**, potentiellement intéressantes pour la faune mais actuellement non accessibles.

#### 4. SRCE DES PAYS DE LA LOIRE

Le SRCE est un document de cadrage pour les différents projets et documents de planification locaux (SCoT, PLU).  
Le législateur a prévu le plus faible niveau d'opposabilité pour ce schéma, à savoir la « prise en compte ».

Le SRCE étant un outil d'aménagement du territoire à l'échelle régionale construit au 1/100 000<sup>ème</sup>, de nombreux éléments utiles à l'échelle locale n'y sont pas détaillés. Le rôle des collectivités locales et des maîtres d'ouvrages divers est donc de prendre en compte les différents éléments du SRCE tout en ayant la possibilité d'en décliner le contenu à leur propre échelle de territoire et/ou projet, en réalisant, si nécessaire, des études complémentaires s'appuyant sur les données locales.

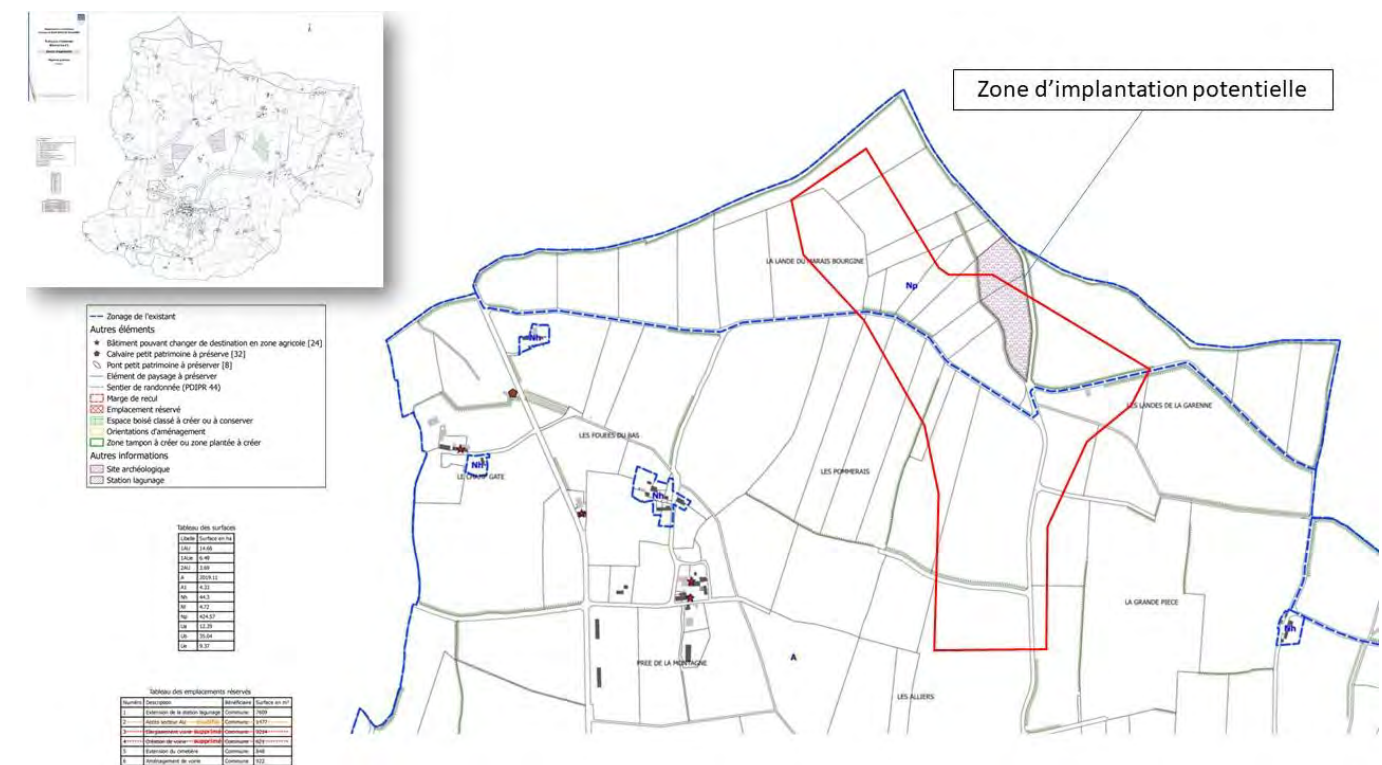
La carte TVB (Trame Verte et Bleue) issue du SRCE est consultable page suivante.

Le site du projet est localisé en limite d'un réservoir régional de biodiversité. On constate également que ce réservoir boisé se trouve connecté à des trames bocagères par plusieurs corridors écologiques régionaux. Il s'agit donc d'un lieu où on peut retrouver une biodiversité riche et où la trame verte est très développée.

## 5. PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI)

La commune de Saint Julien de Vouvantes dispose d'un plan local d'urbanisme intercommunal. <sup>4</sup>

La carte ci-dessous retranscrit le PLU de la commune et met en évidence la présence d'éléments paysagers à conserver (linéaire de haies), un site archéologique, ainsi qu'une zone naturelle à protéger (Lande du marais Bourgine) au nord du projet.



**Figure 4.** Carte d'occupation du sol (Source : PLU de la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes)

<sup>4</sup> Document consulté le 30 novembre 2021 sur <https://stjuliendevouvantes.fr/index.php/urbanisme/>. Pas de date d'approbation disponible



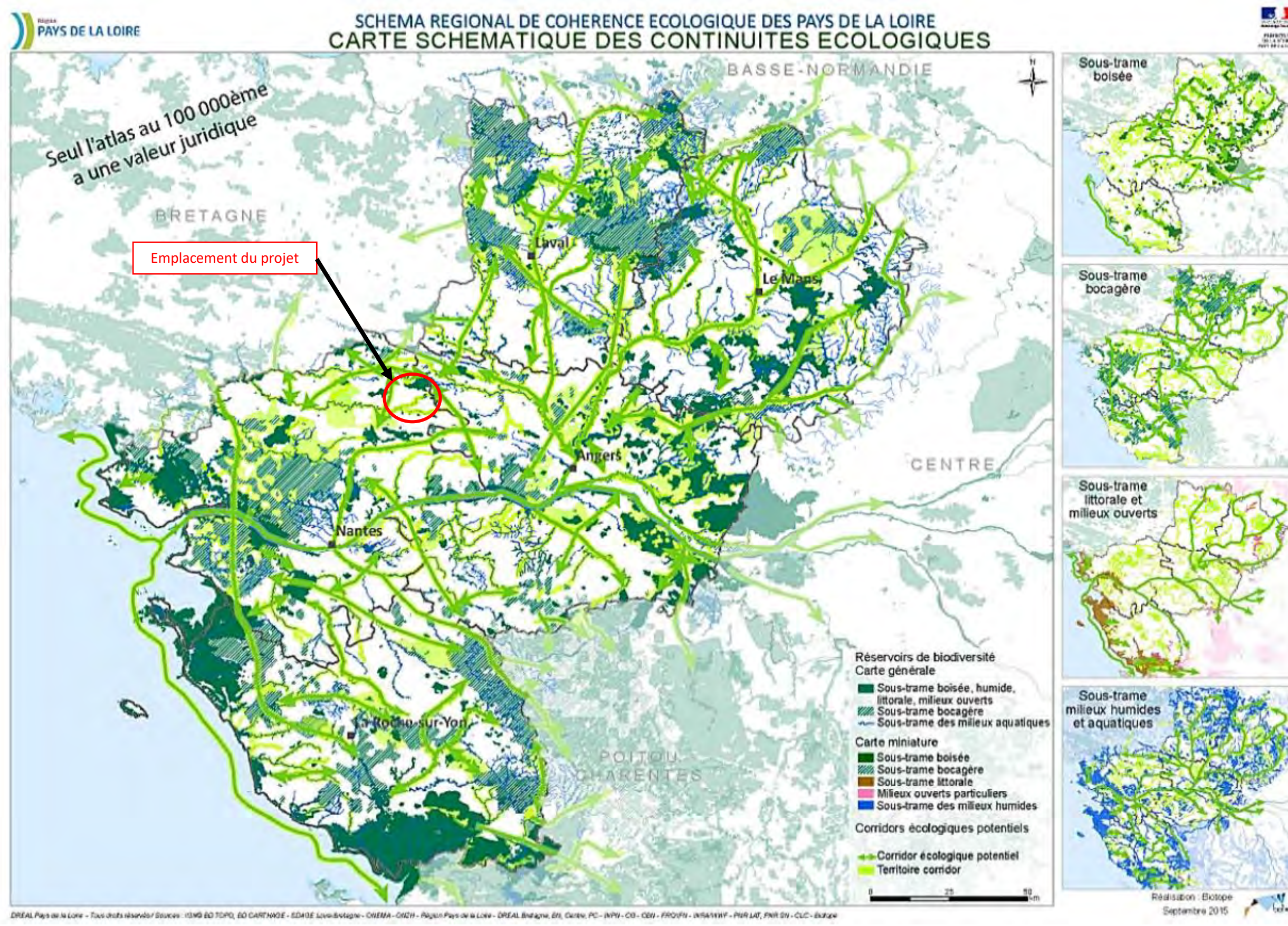


Figure 5. Trame verte et bleue - SRCE Pays de la Loire (Source : DREAL)



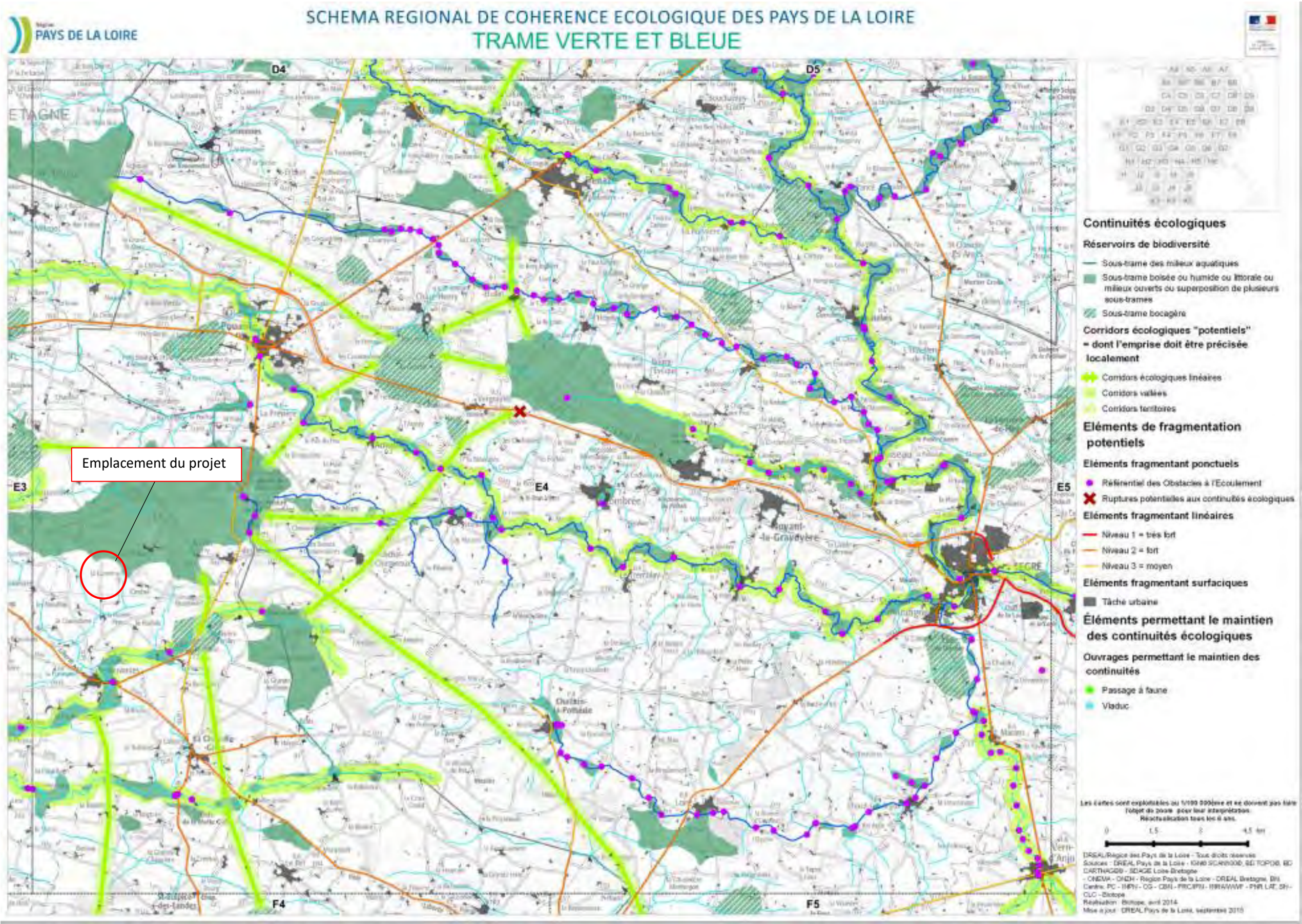


Figure 6. SRCE Loire Atlantique (atlas au 1/100000ème) (Source : DREAL)



## Chapitre 3 : Habitats-flore-zones humides

### 6. METHODE

#### 6.1. HABITATS ET FLORE

L’ensemble de la ZIP a été prospecté lors de cinq passages ; en septembre 2021, en avril, juin et octobre 2022, puis en décembre 2024 et en mai 2025, à la demande des services de l’état souhaitant compléter les inventaires à proximité de l’éolienne E2 et sur la parcelle accueillant l’éolienne E1. Conformément à l’Annexe I de l’Arrêté du 24/06/2008 (modifié par Arrêté du 1/10/2009) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, l’inventaire des zones humides peut être réalisé toute l’année si les conditions mésologiques sont réunies (sol sondable, pluies récentes et régulières en période estivale, hivers peu pluvieux etc.). La fin de l’hiver et le début du printemps sont toutefois les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d’eau.

Nos investigations ont consisté à réaliser des recherches aussi complètes que possible sur l’ensemble des surfaces concernées afin d’assurer une prise en compte exhaustive et actualisée des zones humides, des espèces végétales protégées ou menacées et des habitats naturels. Les espèces protégées ou menacées mentionnées dans la bibliographie ont fait l’objet d’une attention particulière.

Tableau 4. Dates des diagnostics flore, habitats et pédologie

Date des sorties	Nature de l’inventaire	Intervenant
10/09/2021	Prédiagnostic flore, habitats et zones humides (flore et pédologie)	Brice Normand
12/04/2022	Diagnostic flore, habitats et zones humides (critères pédologique et floristique)	Élise Ghesquière
16/06/2022	Diagnostic flore, habitats	Élise Ghesquière
24/11/2022	Diagnostic zones humides (critère pédologique)	Élise Ghesquière
12/12/2024	Compléments pédologiques (éolienne E2)	Élise Ghesquière
13/05/2025	Compléments pédologiques (éolienne E1)	Élise Ghesquière et Brice Normand

La caractérisation des habitats naturels repose sur la méthode de la phytosociologie sigmatiste. Cette méthode consiste à déterminer la flore présente sur une zone homogène et à lui attribuer un coefficient d’abondance-dominance afin de délimiter des entités cohérentes du point de vue de la composition floristique.

Tableau 5. Coefficients d'abondance-dominance utilisés pour les relevés phytosociologiques

Coefficient d’abondance dominance	Recouvrement
5	Recouvrement compris entre 75 % et 100 %
4	Recouvrement compris entre 50 % et 75 %
3	Recouvrement compris entre 25 % et 50 %
2	Recouvrement compris entre 5 % et 25 %
1	Recouvrement compris entre 1 % et 5 %
+	Nombreux individus, recouvrement < 1 %
r	Peu d’individus, recouvrement < 1 %
i	Individu unique

Les relevés de type phytosociologique n’ont pas forcément pu être employés sur les milieux remaniés (friches, cultures, prairies artificielles...). Dans ce cas, un relevé en présence/absence des espèces a été réalisé.

Les espèces végétales protégées, menacées ou exotiques et envahissantes sont localisées. Leur statut est précisé dans des tableaux de synthèse. Il en est de même pour la flore invasive. La littérature et la réglementation sont également consultées pour caractériser le statut des espèces. Certaines espèces peuvent également être notées hors relevés afin d’avoir une liste la plus exhaustive de la flore vasculaire présente sur le site. Le référentiel taxinomique utilisé est TAXREFv.15.



6.2. ZONES HUMIDES

Jusqu'en 2017, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et à la circulaire d'application du 18 janvier 2010, une zone était considérée humide si elle répondait au critère pédologique ou au critère floristique.

Suite à l'arrêté du Conseil d'État du 22 février 2017, précisé par la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, les deux critères sont devenus nécessaires pour caractériser une zone humide sur les secteurs à forte naturalité et le critère pédologique seul est devenu nécessaire pour les autres espaces.

Afin de clarifier la situation, un amendement au projet de loi de création de l'Office français de la biodiversité (OFB) a été présenté le 2 avril 2019. Avec la promulgation de cette loi la définition des zones humides présentée au 1° du I de l'article L211-1 du Code de l'environnement a évolué. **Désormais, 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.**

Ainsi, le recours aux critères redevient alternatif ; désormais l'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 n'a plus d'effet, de même que la note technique DEB du 26 juin 2017 devenue caduque.

Conformément aux textes à la loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement, la délimitation des zones humides est donc basée d'une part, sur la végétation, et d'autre part, sur les critères pédologiques.

L'examen des sols a été réalisé jusqu'à une profondeur de **120 cm lorsque cela s'est avéré possible**. Chaque sondage pédologique a été géoréférencé. L'identification des sols fait référence à la liste des sols déclinée dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

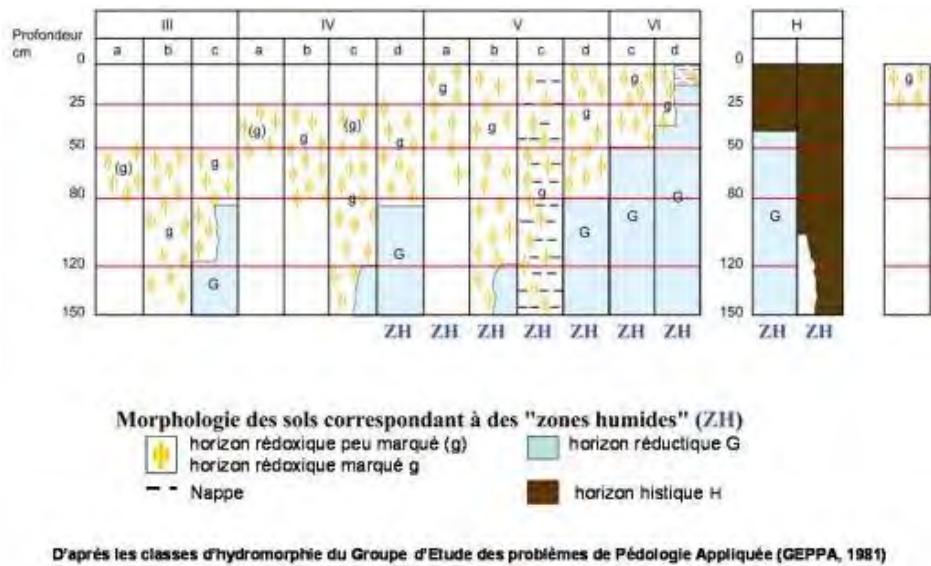


Figure 7. Tableau du GEPPA

Pour rappel, la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes dispose d'un inventaire des zones humides à l'échelle communale. Celui-ci a été réalisé en 2008 par le cabinet DMEAU1. A constater que la réalisation de l'inventaire est antérieure au nouvel arrêté de 2010, article R. 214-1 du code de l'environnement, explicitant les critères

floristiques à prendre en compte pour délimiter les zones humides. Il n'est donc plus conforme à la réglementation actuelle.

Toutefois, on retrouve dans la zone d'implantation potentielle quelques plans d'eau privés, reliés à un réseau hydrographique peu dense. En revanche, l'aire d'étude rapprochée est composée de formations riveraines de saules, de pâtures à grand jonc, de prairies à agropyre et rumex et de forêts riveraines.

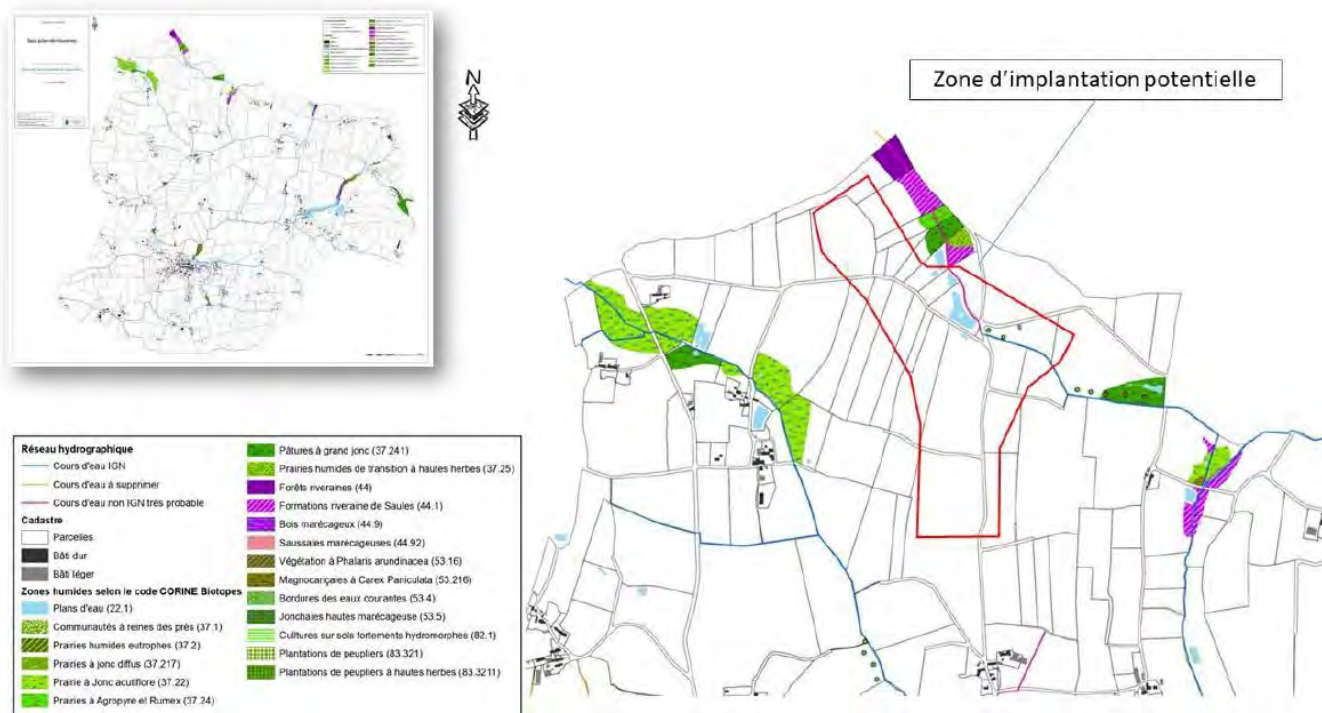


Figure 3. Carte des cours d'eau et zone humides de la commune de Saint Julien-de-Vouvantes (Source : Direction Générale des Impôts).

7. RESULTATS

7.1. HABITATS

L'objet de ce paragraphe est de décrire chacun des habitats présents sur site. Le nom et le code indiqués correspondent aux dénominations et codifications du référentiel CORINE biotopes. La correspondance aux intitulés et codes Natura 2000 est précisée lorsqu'ils existent.

Au total, 14 habitats ont été recensés dont 8 habitats sont considérés comme caractéristiques des zones humides.

Tableau 6. Habitats inventoriés sur la zone d'implantation potentielle

Intitulé CORINE biotopes	Code CORINE biotopes	Syntaxon	Intitulé Natura 2000	Superficie (m²)/ZIP
Habitats humides				
Tapis de Potamot flottant	22.4314	<i>Nymphaeion albae</i> Oberdorfer 1957		479,75
Prairies humides eutrophes	37.2	<i>Cardamino pratensis-Cynosurelion cristati</i>		5 530,05

Intitulé CORINE biotopes	Code CORINE biotopes	Syntaxon	Intitulé Natura 2000	Superficie (m²)/ZIP
Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	<i>Agrostietea stoloniferae</i> Oberdorfer 1983		167,38
Prairies à Jonc acutiflore (en dehors de la ZIP)	37.22	<i>Juncion acutiflori</i> Braun-Blanquet in braun-Banquet & Tüxen 1952		0
Saussaies marécageuses	44.92	<i>Salicion cinereae</i> TH. Müller & Görs ex H. Passarge 1961		817,42
Phragmitaies sèches	53.112	<i>Phragmitetalia australis</i> W. Koch 1926		628,78
Roselières basses	53.14	<i>Magnocaricetalia elatae</i> Pignatii 1954		0
Prairies humides améliorées	81.2	/		14 407,40
Habitats non humides				
Eaux eutrophes	22.13	/		9 149,82
Prairies à fourrage des plaines	38.2	<i>Arrhenatherion elatioris</i> Koch 1926/		6 758,83
Prairies sèches améliorées	81.1	/		56 660,76
Champs d'un seul tenant intensément cultivés	82.1	/		322 909,02
Vergers x Jardins ornementaux	83.15x85.31	/		25 413,45
Plantations de conifères	83.31	/		13 879,61

Des habitats ne répondant pas au critère floristique de la définition des zones humides peuvent répondre au critère pédologique. C’est notamment le cas, dans le cadre de cette étude, des cultures et des prairies sèches améliorées (cf. 7.2).



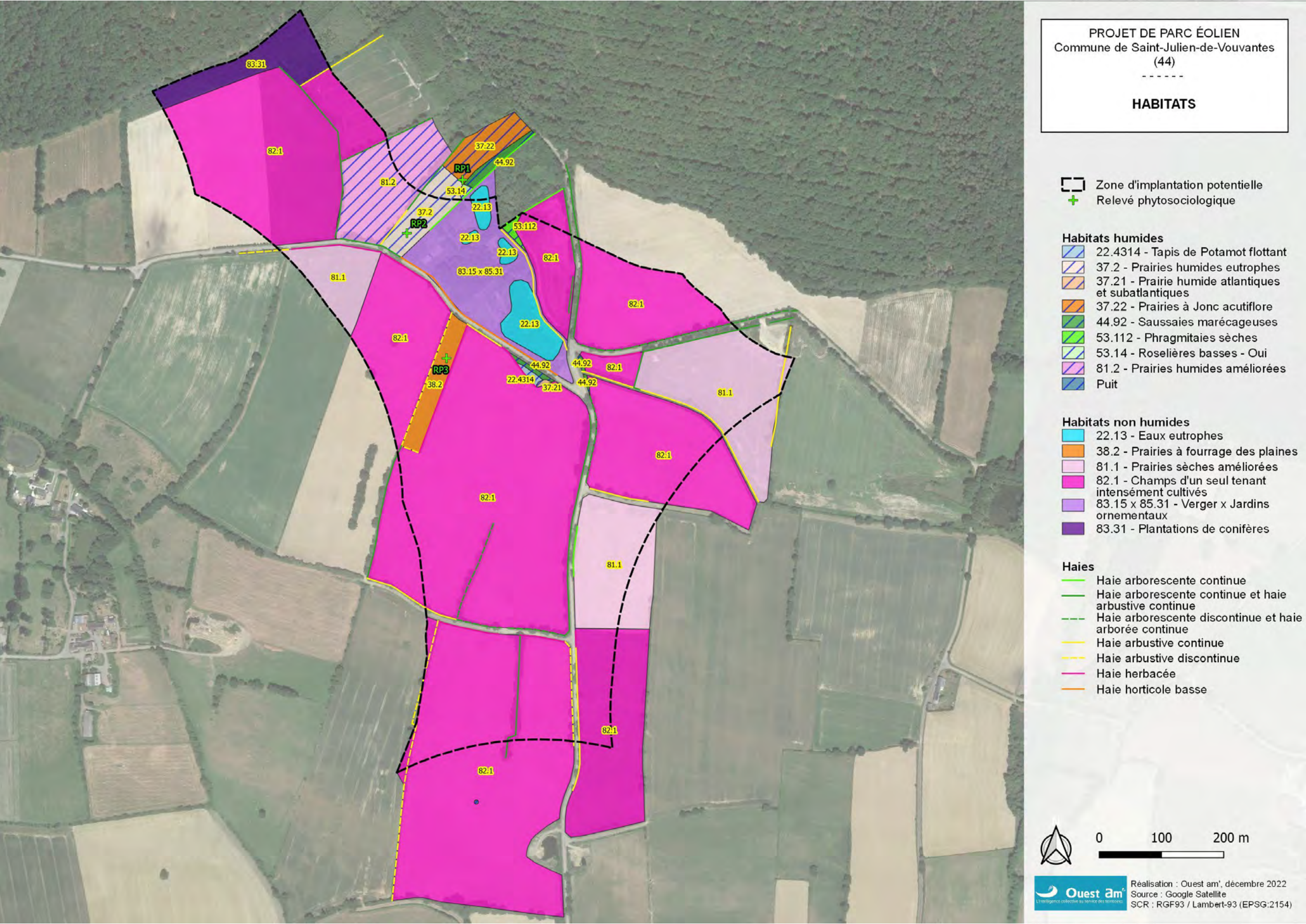


Figure 8. Carte des habitats



7.1.1. LES HABITATS HUMIDES (CRITERE FLORISTIQUE)

➤ Tapis de Potamot flottant (22.4314)

Cette typologie regroupe les communautés dominées par les plantes aquatiques enracinées avec des feuilles flottantes. Ces communautés sont principalement caractéristiques des eaux peu profondes, sujettes à des fluctuations du niveau de l’eau et susceptibles d’être occasionnellement à sec. Ici, la végétation observable en février est composée de callitriches (*Callitriche sp.*) et de Potamot nageant (cf. *Potamogeton natans*) principalement. Cet herbier n’est pas rare dans les eaux stagnantes de faible profondeur. Le Potamot nageant est une espèce commune. Il permet un rattachement phytosociologique à l’alliance du *Nymphaeion albae*.



Figure 9. Tapis de Potamot flottant

➤ Prairies humides eutrophes (37.2)

Prairie dont la nature hydromorphe a été déterminée par les analyses pédologiques et les relevés floristiques. Les sondages pédologiques ont permis d’observer des traces d’hydromorphie (horizon rédoxique) depuis la surface, identifiant des sols de classe 5b. Les relevés floristiques indiquent un important recouvrement de l’Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), une espèce indicatrice de milieux humides, accompagnée de la Cardamine des prés. Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n’a été recensée dans ce groupement.

Le relevé phytosociologique n°2 permet un rattachement à la sous-alliance des *Cardamino pratensis-Cynosurenion cristati* : communautés mésohygrophiles acidiclinales.

Tableau 7. Relevés phytosociologiques des *Arrhenatheretea elatioris* (RP2)

Date	16-juin
Numéro de relevé	RP2
Département	44
Site	Lusanger
Observateur	Élise Ghesquière
Surface du relevé (m²)	70
Recouvrement (%)	100
Hauteur moyenne (cm)	35
Classe	<i>Arrhenatheretea elatioris</i>

Ordre	<i>Trifolio repentis-Phleetalia pratensis</i>
Alliance	<i>Cynosurion cristatis</i>
Sous-Alliance	cf. <i>Cardamino pratensis</i> - <i>Cynosurenion cristati</i>
Corine biotope	37.2
N2000	/
Nb taxon	20
Taxons	
<i>Agrostis L., 1753 [nom. cons.]</i>	3
<i>Agrostis stolonifera L., 1753</i>	3
<i>Potentilla reptans L., 1753</i>	3
<i>Rumex acetosa L., 1753</i>	3
<i>Bromus L., 1753</i>	2
<i>Holcus lanatus L., 1753</i>	2
<i>Lolium perenne L., 1753</i>	2
<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	1
<i>Bromus hordeaceus L., 1753</i>	1
<i>Ranunculus acris L., 1753</i>	1
<i>Trifolium repens L., 1753</i>	1
<i>Anthoxanthum odoratum L., 1753</i>	+
<i>Centaurea decipiens Thuill., 1799</i>	+
<i>Cirsium arvense (L.) Scop., 1772</i>	+
<i>Leucanthemum vulgare Lam., 1779</i>	+
<i>Lotus corniculatus L., 1753</i>	+
<i>Ranunculus repens L., 1753</i>	+
<i>Stellaria graminea L., 1753</i>	+
<i>Trifolium pratense L., 1753</i>	+
<i>Quercus robur L., 1753 (juv)</i>	r



Figure 10. Prairies humides eutrophes



➤ Prairies humides atlantiques et subatlantiques (37.21)

Prairie dont la nature hydromorphe a été déterminée par les analyses pédologiques et les relevés floristiques. La composition floristique est assez diversifiée ; une vingtaine d’espèces à minima. Elle est caractérisée par l’Agrostide stolonifère, la Cardamine des prés, l’Epilobe à grandes fleurs, le Cirse des marais, la Renoncule rampante, etc., tous indicateurs de zones humides.



Figure 11. Prairies humides atlantiques et subatlantiques

➤ Prairies à Jonc acutiflore (37.22)

Prairies très humides atlantiques des sols engorgés, acidiclins à acidiphiles, oligotrophes à mésotrophes et plus ou moins enrichis en matière organique. Sur site, la prairie est notamment caractérisée par le Jonc acutiflore (*Juncus acutiflorus*), l’Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*) et la Potentille rampante (*Potentilla reptans*).

Elle s’apparente à un habitat d’intérêt communautaire : Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion-caeruleae*) (6410) par la présence du Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*), de la Scorsonère humble (*Scorzonera humilis*), du Cirse d’Angleterre (*Cirsium dissectum*), mais s’en distingue par l’absence des espèces indicatrices : Molinie bleue (*Molinia caeruleae*), Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), Carvi verticillé (*Trocdaris verticillatum*), etc.

L’habitat appartient à l’Alliance du *Juncion acutiflori* : prairies marécageuses planitiaires à montagnardes, atlantiques à subatlantiques, des sols engorgés, acidiclins à acidiphiles, oligotrophes à mésotrophes et plus ou moins enrichis en matière organique. La prairie est située en dehors de la zone d’implantation potentielle.

Tableau 8. Relevés phytosociologiques des *Molinio – Juncetea* (RP1)

Date	16-juin
Numéro de relevé	RP1
Département	44
Site	Lusanger
Observateur	Élise Ghesquière
Surface du relevé (m²)	70
Recouvrement (%)	90

Hauteur moyenne (cm)	50
Classe	<i>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</i>
Ordre	<i>Molinietales caeruleae</i>
Alliance	<i>Juncion acutiflori</i>
Association	/
Corine biotope	37.22
N2000	cf. 6410
Nb taxon	24
Taxons	
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	4
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	3
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	3
<i>Bromus</i> L., 1753	2
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	2
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	2
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	1
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	1
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	1
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	1
<i>Scorzonera humilis</i> L., 1753	1
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	+
<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768	+
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753	+
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	+
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	+
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	+
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	+
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	r
<i>Mentha</i> L., 1753	r
<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780	r



Figure 12. Prairies à Jonc acutiflore



➤ **Saussaies marécageuses (44.92)**

Cet habitat correspond à une formation arbustive dominée par le Saule roux (*Salix atrocinerea*) de bas-marais et de zones inondables. On retrouve ce dernier dans des zones à faibles pentes en marge d'étangs et de zones humides. Cette formation est un stade de transition vers l'aulnaie marécageuse.

La saulaie est située en dehors de la zone d'implantation potentielle.



Figure 13. Saussaies marécageuses

➤ **Phragmitaies sèches (53.112)**

Communauté d'hélophytes de grande taille sèches au moins une grande partie de l'année, sur sols généralement minéraux, eutrophes à éléments grossiers. Elle est localisée le long du fossé au nord-est de l'aire d'étude, et est caractérisée par des végétations luxuriantes tels que le Roseau commun (*Phragmites australis*).

➤ **Roselières basses (53.14)**

Formations de petits hélophytes le plus souvent non-graminoïdes, émergeant des eaux superficielles mésotrophes ou eutrophes, stagnantes ou à écoulement faible. Elle est ici caractérisée par l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*), le Jonc diffus (*Juncus effusus*), le Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), la Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), le Roseau commun (*Phragmites australis*), la Glycérie aquatique (*Glyceria maxima*), etc.



Figure 14. Roselières basses

➤ **Prairies humides améliorées (81.2)**

Prairies semées dont la végétation ne peut être analysée pour définir précisément les zones humides. Ces prairies sont labourées régulièrement, semées et amendées. Elles fonctionnent en général avec un cycle de rotation avec des cultures. Des espèces hygrophiles sont présentes, elles sont un bon indicateur de la présence potentielle d'une zone humide mais des sondages pédologiques sont toujours nécessaires pour délimiter ces zones humides.



Figure 15. Prairies humides améliorées



7.1.2. LES HABITATS NON HUMIDES (CRITERE FLORISTIQUE)

➤ Eaux eutrophes (22.13)

Les mares et plans d’eau ne présentant pas de végétation aquatique ou de végétation amphibie ont été classés « non humides » au regard de la règlementation.



Figure 16. Eaux eutrophes

➤ Prairies à fourrage des plaines (38.2)

Cette typologie désigne les prairies mésotrophes à eutrophes fauchées. Toutefois, ces prairies peuvent également être utilisées pour le pâturage et ne contiennent donc pas toutes les espèces caractéristiques des prairies uniquement fauchées ou dans des proportions différentes.

Les prairies de fauche se distinguent des pâtures par un cortège végétal favorisé par ce type de pratique et qui diffèrent par la présence des espèces suivantes : le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*), la Grande Margueritte (*Leucanthemum vulgare*), etc.

Tableau 9. Relevés phytosociologiques des *Arrhenatheretea elatioris* (RP3)

Date	16-juin
Numéro de relevé	RP3
Département	44
Site	Lusanger
Observateur	Élise Ghesquière
Surface du relevé (m²)	70
Recouvrement (%)	100
Hauteur moyenne (cm)	30
Classe	<i>Arrhenatheretea elatioris</i>
Ordre	<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>
Alliance	<i>cf. Arrhenatherion elatioris</i>
Association	
Corine biotope	38.2
N2000	/

Nb taxon	23
Taxons	
<i>Bromus commutatus</i> Schrad., 1806	3
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	3
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	3
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	3
<i>Bromus</i> L., 1753	2
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	2
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	2
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	1
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	1
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	1
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	1
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	1
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	+
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	+
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	+
<i>Daucus carota</i> L., 1753	+
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	+
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	+
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	+
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	+
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	r
<i>Vicia angustifolia</i> L., 1759	r



Figure 17. Prairies à fourrage des plaines



➤ **Prairies sèches améliorées (81.1)**

Ces prairies sont des prairies temporaires semées ou très fortement fertilisées, liées à une végétation commensale des cultures, souvent appauvries en espèce. Ce type de prairie n'est pas rattaché à un syntaxon phytosociologique donné car trop artificialisé. Cet habitat n'héberge aucune espèce protégée et ne possède aucune valeur patrimoniale.



**Figure 18. Prairies sèches améliorées**

➤ **Champs d'un seul tenant intensément cultivés (82.1)**

Ce milieu ne représente pas d'intérêt floristique particulier. Aucun relevé de végétation n'a été réalisé car les parcelles en question étaient composées de culture intensive de céréales, sans végétation messicole ou adventice observable lors des inventaires. Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale n'a été directement observée sur celle-ci.



**Figure 19. Champs d'un seul tenant intensément cultivés**

➤ **Vergers et jardins ornementaux (83.15x85.31)**

Vergers et jardins ornementaux situés en propriétés privées, non visités.



**Figure 20. Vergers x Jardins ornementaux**

➤ **Plantations de conifères (83.31)**

Plantations de résineux indigènes ou exotiques, vouées à la production sylvicole. Le sous-étage est pauvre en espèces. Il est généralement dominé par quelques espèces très compétitives comme la Fougère-Aigle ou les ronces.



**Figure 21. Plantations de conifères**



7.1.3. LES HAIES

Sept typologies de haies ont été recensées :

- les haies arborescentes continues et haies arbustives continues ;
- les haies arborescentes discontinues et haies arbustives continues ;
- les haies arborescentes continues ;
- les haies arbustives continues ;
- les haies arbustives discontinues ;
- les haies herbacées ;
- les haies horticoles basses.

Les haies arborescentes et arbustives sont des haies multistrates, c'est-à-dire qu'elles présentent trois strates : arborée, arbustive et herbacée. La strate arborée est constituée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) essentiellement, accompagné par le Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) et le Merisier (*Prunus avium*). La strate arbustive se compose de Prunellier (*Prunus spinosa*), d'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), de Noisetier (*Corylus avellana*), de Genêt (*Cytisus scoparius*), d'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), etc. La strate herbacée se compose quant-à-elle de Lierre grimpant (*Hedera helix*), de Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), de Digitale pourpre (*Digitalis purpurea*), de Petite oseille (*Rumex acetosella*), de ronces (*Rubus* sp.), de rosiers (*Rosa* sp.) et de Germandrée scorodaine (*Teucrium scorodonia*) essentiellement. Ces formations arborées ou arbustives peuvent être continues ou discontinues, c'est-à-dire interrompues par des trouées.

Les haies arborescentes continues sont composées d'une seule strate. Elles sont exclusivement représentées par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). La haie identifiée sur le site mesure entre 15 et 20 mètres.

Les haies arbustives correspondent à des formations de Chêne pédonculé (*Quercus robur*), de Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), de Merisier (*Prunus avium*), de Prunellier (*Prunus spinosa*), d'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), de Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), de ronces (*Rubus* sp.) et de rosiers (*Rosa* sp.) essentiellement. Le Fragon (*Ruscus aculeatus*), le Saule roux (*Salix atrocinerea*), le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) et le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) sont ponctuellement présents. Ces haies mesurent entre 3 et 7 mètres, et peuvent être continues ou discontinues.

Les fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* sont des fourrés et halliers eutrophes dominés par les ronces, accompagnées par le Prunellier (*Prunus spinosa*) et un cortège herbacé nitrophile du *Galio-Urticea*. Leur présence témoigne de l'excès de nutriments.

Les haies herbacées correspondent à des formations dominées par la ronce (*Rubus* sp.), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

Les haies horticoles basses sont localisées en bordure de propriété privée. Elles sont composées de Laurier palme (*Prunus laurocerasus*) et de Thuja occidentale (*Thuja occidentalis*) essentiellement.



Haie arborescente continue et haie arbustive continue



Haie arborescente discontinue et haie arbustive continue



Haie arborescente continues



Haie arbustive continue



Haie herbacée



Haie horticole basse

Figure 22. Types de haies



7.1.4. LA FLORE PATRIMONIALE OU EXOTIQUE

Au total, 147 espèces végétales ont été inventoriées sur le site d'étude dont une est invasive. Un tableau en annexe présente la liste des plantes vasculaires par habitats. Leurs statuts sur listes rouges et d'invasives sont précisés.

Flore patrimoniale

Sont considérées patrimoniales les espèces végétales protégées, inscrites sur liste rouge ou déterminantes ZNIEFF. Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur l'aire d'étude.

Flore exotique

Sont considérées exotiques et envahissantes les espèces figurant dans la liste dressée par le Conservatoire botanique national des Pays de la Loire en 2019. Une espèce exotique et envahissante a été observée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Laurier palme (*Prunus laurocerasus*).

Tableau 10. Flore invasive

Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Statut invasive Pays de la Loire
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier palme	IP5

IP = invasive potentielle

Le Laurier palme est une invasive potentielle (IP5), c'est-à-dire une plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. A ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d'actions préventives ou curatives.

Celui-ci a été observé ponctuellement au sein de la saulaie marécageuse au contact de la mare et est une des essences sélectionnées pour la haie horticole localisée le long de la propriété privée.



Figure 23. Photographie du Laurier palme et répartition régionale (eCalluna, 2022)

7.2. ZONES HUMIDES

Le référentiel régional pédologique des Pays de la Loire, consulté sur le site <https://www.geoportail.gouv.fr/>, présence de sols limono-sableux peu à très épais lessivés et hydromorphes, issus de grès altéré, parfois à charge importante de cailloux et peu acides. Il s'agit de brunisols et de luvisols essentiellement :

- les brunisols sont des sols présentant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse ;
- les luvisols sont des sols épais (plus de 50 cm) caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particules d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. La principale conséquence de ce mécanisme est une différenciation morphologique et fonctionnelle nette entre les horizons supérieurs et les horizons profonds. Les luvisols présentent une bonne fertilité agricole malgré une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver.

Au total, 136 sondages pédologiques ont été réalisés : 61 sondages sont caractéristiques de zones humides (sols de la classe 5b), 66 de zones non humides (sols de type absence de traces à la classe 4c) et 9 ont été soldés par des refus de tarière pour cause de remblai ou de roche-mère affleurante. Les résultats de ces sondages sont géolocalisés sur la Figure 25.

Zones humides

L'essentiel des zones humides est localisé le long des cours d'eau (ruisseau du Marais) ainsi que sur les parties basses de l'aire d'étude, notamment au sein des cultures, dans une parcelle au sud d'un ancien puits de mine (autrefois conduit de mine), et dans la partie centrale de la ZIP.

Les sondages indicateurs de zone humide indiquent des sols appartenant aux classes Va et Vb du tableau des classes d'hydromorphie GEPPA : les sols présentent une profondeur d'au moins 50 cm et les traces d'hydromorphie apparaissent entre 0 cm et 25 cm et s'accroissent avec la profondeur.

Afin de préciser les limites des zones humides, de nombreux sondages ont été réalisés en surface, jusqu'à 50 cm de profondeur à minima pour d'une part, mesurer la profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie et d'autre part, s'assurer que le sol présente bien une profondeur d'au moins 50 cm (sinon il est hors catégorie GEPPA et n'est pas caractéristique de zone humide). Pour ces sondages, il est possible de préciser la classe (V par exemple) mais pas l'indice (a ou b par exemple). Des sondages « caractéristiques » ont été réalisés en profondeur, jusqu'à 90/110 cm de profondeur, pour attribuer un classement du sol selon le tableau des classes d'hydromorphie GEPPA.

Les sondages humides avec refus de tarière entre 50 cm et 80 cm appartiennent à l'indice Va du tableau des classes d'hydromorphie GEPPA. Les sondages humides avec refus de tarière au-delà de 80 cm de profondeur appartiennent à l'indice Vb du tableau des classes d'hydromorphie GEPPA.

Etant donné la topographie du site, la présence d'horizons réductiques, qui témoignent d'un engorgement permanent et caractérisant une zone humide s'ils apparaissent avant 110 cm de profondeur, n'est pas possible. Les horizons réductiques G ne peuvent être observés que dans des sols subissant une saturation par l'eau permanente ou quasi permanente (vallées alluviales, bas-fonds à substrat imperméable) (Baize D, Jabiol B (2011). Guide pour la description des sols. Versailles Cedex : Éditions Quae, INRA, 430 p.). Les quelques sondages pour

lesquels une profondeur de 110 cm a été atteinte ne présentaient pas d’horizons réductiques. C’est pourquoi, de nombreux sondages ont été arrêtés entre 50 et 80 cm de profondeur, correspondant à des **sondages de vérification de surface**.

Le profil type est le suivant :

- de la surface à 30 cm de profondeur, horizon à texture limono-argileuse, avec début de traces d’oxydation ;
- au-delà de 30 cm se positionne un horizon argilo-limoneux montrant d’importantes traces d’oxydation.

L’ensemble des caractéristiques des sondages, qui sont localisés sur la Figure 25 page 37, est exposé dans le tableau suivant. Les photographies des profils des sondages complémentaires réalisés le 12 décembre 2024 et le 13 mai 2025 sont disponibles en annexe 3. Il s’agit des sondages numérotés 94 à 136. Les sondages effectués avant le 12 décembre 2024 n’ont pas fait l’objet de prises photographiques systématiques. Au total, 44 sondages (n°94 à 136) ont été photographiés sur leur profil.

Les refus de sondage sont liés à la sécheresse des sols lors de certains passages ou à la présence de cailloux empêchant le sondage. Les refus rencontrés sont éloignés de la zone d’implantation des éoliennes et de ses aménagements. Les sondages ont été numérotés à la fin des prospections pédologiques, d’ouest en est, sans associer la numérotation à la chronologie des passages.

Les sondages non indicateurs de zones humides indiquent des traces apparaissant après 25 cm de profondeur. Ces sols appartiennent à la classe IVc du tableau des classes d’hydromorphie GEPPA.

Les sondages « caractéristiques » correspondent aux sondages réalisés jusqu’à 90/110 cm de profondeur. Ils permettent d’attribuer un classement dans le tableau des classes d’hydromorphie GEPPA. Précisons qu’aucun horizon réductique n’a été observé en profondeur sur ces sondages « caractéristiques ». Les autres sondages ont été réalisés en surface, jusqu’à 50 cm de profondeur à minima pour d’une part, mesurer la profondeur d’apparition des traces d’hydromorphie et d’autre part, s’assurer que le sol présente bien une profondeur d’au moins 50 cm (sinon il est hors catégorie GEPPA et n’est pas caractéristique de zone humide).

Pour rappel, les sondages pédologiques ont été réalisés en septembre 2021 lors d’un prédiagnostic zones humides (inventaire non exhaustif des zones humides), puis en avril et novembre 2022 et en décembre 2024 lors de compléments d’inventaire. De nouveaux compléments ont été réalisés en avril 2025.

**Tableau 11. Caractéristiques des sondages pédologiques**

Date	N° de sondage	DESCRIPTIF						Classement GEPPA	Classement zone humide
		profondeur d'investigation	texture	oxy.	réduct.	remarque	refus		
12/04/2022	1 à 5	0-25	limono-argileux			culture, limite de zones humides		IVc	NON
		25-50	argilo-limoneux	++		traces marquées, sondage de vérification de surface			
		50-90	argileux	++	+	bariologie lessivage			
12/04/2022	6 et 7	0-25	limono-argileux	+				Vb	OUI

		25-50	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
12/04/2022	8	0-25	limono-argileux			culture, limite de zones humides		IVc	NON
		25-50	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
12/04/2022	9 à 11	0-25	limono-argileux	+				Vb	OUI
		25-50	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
12/04/2022	12 à 14	0-25	limono-argileux			culture, limite de zones humides		IVc	NON
		25-50	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
10/09/2021	16 et 17	0-60	limono-argileux	++		traces s'intensifient en profondeur		Vb	OUI
12/04/2022	18	0-25	limono-argileux			culture, limite de zones humides		IVc	NON
		25-50	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
10/09/2021	19 à 23	0-25	argilo-limoneux	+				Vb	OUI
		25-50	argilo-limoneux	++	+	bariologie, lessivage, sondage de vérification de surface			
12/04/2022	24	0-30	limono-argileux				x	/	NON
10/09/2021	25	0-40	limono-argileux					IVc	NON
		40-60	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
10/09/2021	26	0-30	limono-argileux				x	/	NON
10/09/2021	27 et 28	0-35	limono-argileux					IVc	NON
		35-100	argilo-limoneux	+					
24/11/2022	29 à 38	0-30	limono-argileux					IVc	NON
		30-50	argilo-limoneux	+		sondage de vérification de surface			
24/11/2022	39 à 42	0-25	limono-argileux					IVc	NON
		25-50	limono-argileux	+		traces très légères			
		50-60	argilo-limoneux	++	+	bariologie, sondage de vérification de surface			
10/09/2021 et 24/11/2022	43 à 59	0-15	limono-argileux	+		traces légères		Vb	OUI
		15-50	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			
24/11/2022	60 à 62	0-30	limono-argileux					IVc	NON



		30-50	argilo-limoneux	+	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	63 et 64	0-60	limono-argileux				IIIb	NON
		60-80	argilo-limoneux	++				
10/09/2021	65 et 66	0-35	limono-argileux				IVc	NON
		35-50	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	67	0-30	limono-argileux			x	/	NON
10/09/2021 et 12/04/2022	68 à 70	0-40	limono-argileux				IVc	NON
		40-60	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021 et 12/04/2022	71 à 74	0-30	limono-argileux			x	/	NON
10/09/2021	75 à 79	0-25	limono-argileux	+	traces très légères		Vb	OUI
		25-50	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	80 à 82	0-30	limono-argileux				IVc	NON
		30-50	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	83	0-30	limono-argileux			x	/	NON
10/09/2021	84	0-25	limono-argileux				IVc	NON
		25-60	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	85	0-40	limono-argileux				IVc	NON
		40-60	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	86	0-30	limono-argileux			x	/	NON
10/09/2021	87 à 89	0-40	limono-argileux				IVc	NON
		40-60	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
10/09/2021	90 à 93	0-25	limono-argileux	+	traces très légères		Vb	OUI
		25-50	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
12/12/2024	94	0-35	limono-argileux				IVb	NON
		35-80	argilo-limoneux	+				
12/12/2024	95	0-30	limoneux				IVa	NON
		30-50	limono-argileux	++	concrétions	x		
12/12/2024	96	0-30	limono-argileux				IVb	NON

		30-60	limono-argileux	++	concrétions			
		60-110	argilo-limoneux	+	lessivage	x		
12/12/2024	97	0-25	limoneux	+	traces visibles		Vb	OUI
		25-70	argilo-limoneux	++	bariolage			
12/12/2024	98	0-35	limono-argileux				IVa	NON
		35-50	limono-argileux	+	traces légères	x		
#####	99	0-40	limono-argileux				IVb	NON
			limono-argileux					
		40-80	limono-argileux	+	traces très légères	x		
#####	100 et 101	0-25	limono-argileux				IVa	NON
		25-50	argilo-limoneux	+		x		
#####	102	0-25	argilo-limoneux	+			Vb	OUI
		25-50	argilo-limoneux	++	bariolage, lessivage, sondage de vérification de surface			
12/12/2024	103	0-25	limono-argileux	+	traces légères		IVc	NON
		25-55	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
12/12/2024	104	0-15	limono-argileux				Vb	OUI
		15-35	limono-argileux	+				
		35-60	argilo-limoneux	++				
12/12/2024	105	0-25	limono-argileux				IVc	NON
		25-50	limono-argileux	+	traces très légères			
		50-60	argilo-limoneux	++	bariolage, sondage de vérification de surface			
12/12/2024	106 et 107 (pas de photos pour le sondage n°106)	0-45	limono-argileux				IVc	NON
		45-50	argilo-limoneux	+	traces très légères, sondage de vérification de surface			
12/12/2024	108	0-40	limono-argileux	+	traces très légères, sondage de vérification de surface	x	/	NON
12/12/2024	109	0-25	limono-argileux				IVc	NON
		25-60	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
12/12/2024	110	0-15	limono-argileux	+	traces légères		Vb	OUI

		15-50	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
12/12/2024	111	0-25	limono-argileux				IVc	NON
		25-60	argilo-limoneux	++	sondage de vérification de surface			
13/05/2025	112	0-85	limono-argileux	++	traces à 15 cm, horizon marqué à 40 cm		Vb	OUI
13/05/2025	113	0-100	limono-argileux	++	traces surface puis bariolage à 40 cm		Vb	OUI
13/05/2025	114	0-100	limono-argileux	++	traces surf limoneux puis la 40 bl		Vb	OUI
13/05/2025	115	0-80	limono-argileux	++	traces à 15 cm		Vb	OUI
13/05/2025	116	0-70	limono-argileux	++	traces très légères à 15 cm		Vb	OUI
13/05/2025	117	0-80	limono-argileux	++	traces très légères en surface, puis marquées à 50 cm		Vb	OUI
13/05/2025	118	0-70	limono-argileux	++	traces ponctuées en surf puis marquées à 40 cm		Vb	OUI
13/05/2025	119	0-50	limono-argileux	++	traces très légères à 15 cm puis bariolage		Vb	OUI
13/05/2025	120	0-60	limono-argileux	++	traces très légères à 15 cm puis bariolage à 50 cm		Vb	OUI
13/05/2025	121	0-60	limono-argileux	++	traces à 10 cm puis bariolage à 50 cm		Vb	OUI
13/05/2025	122	0-60	limono-argileux	++	traces à 15 cm puis lessivage, bariolage et concrétions à 50 cm		Vb	OUI
13/05/2025	123	0-60	limono-argileux	++	traces très légères à 15 cm puis marquées à 50 cm		Vb	OUI
13/05/2025	124	0-80	limono-argileux	++	traces visibles en surface puis bariolage à 50 cm		Vb	OUI
13/05/2025	125	0-90	limono-argileux		traces très légères à 25 cm puis bariolage à 80 cm		IVc	NON
13/05/2025	126	0-70	limono-argileux		traces à 40 cm		IVc	NON
13/05/2025	127	0-60	limono-argileux	++	traces légères à 20 cm puis bariolage, lessivage à 40 cm		Vb	OUI
13/05/2025	128	0-55	limono-argileux		traces à 25 cm		IVc	NON
13/05/2025	129	0-80	limono-argileux		traces à 45 cm		IVc	NON
13/05/2025	130	0-80	limono-argileux		traces légères à 40 cm		IVc	NON
13/05/2025	131	0-60	limono-argileux		traces à 25 cm		IVc	NON
13/05/2025	132	0-50	limono-argileux	++	traces visibles à 20 cm		Vb	OUI
13/05/2025	133	0-80	limono-argileux	++	traces à 20 cm		Vb	OUI
13/05/2025	134	0-50	limono-argileux	++	traces légères à 20 cm		Vb	OUI
13/05/2025	135	0-50	limono-argileux	++	traces à 15 cm		Vb	OUI
13/05/2025	136	0-50	limono-argileux	++	traces très légères à 15 cm		Vb	OUI



Figure 24. Sondage pédologique humide de surface de la classe Vb (dans la culture au Nord-Ouest)

Zones non humides

Le reste de la zone d'étude est classé non humide : sols types absence de traces sur l'ensemble du sondage et sols de la classe IVc selon le tableau GEPPA définissant les classes d'hydromorphie des sols (sols non humides selon la réglementation) ; les traces d'hydromorphie apparaissent après 25 à 40 cm de profondeur en moyenne et se poursuivent jusqu'à 80 cm sans horizon réductique apparent.

A noter que certains sondages ont été soldés par des refus de tarières pour cause de sols trop compacts, d'une importante charge caillouteuse ou de la proximité de la roche mère en surface.







Figure 25. Carte des zones humides



### 7.3. BILAN HABITATS, FLORE ET ZONES HUMIDES

Aucun habitat d'intérêt communautaire et aucune espèce patrimoniale n'a été recensé sur la zone d'implantation potentielle.

Une espèce invasive a été observée, il s'agit du Laurier palme (*Prunus laurocerasus*), une invasive potentielle.

Au total, près de 17 ha soit 35 % de la zone d'implantation potentielle, sont composés de zones humides. Il s'agit de :

- 16 ha de zones humides pédologiques, soit 34 % de la zone d'implantation potentielle ;
- 4 ha de zones humides floristiques, soit 8 % de la zone d'implantation potentielle ;

Ces zones humides concernent des cultures essentiellement, une prairie, une mare et une roselière.

Au regard des inventaires réalisés, les enjeux du site concernant les habitats et la flore sont concentrés au niveau des zones humides et des boisements de feuillus et des haies (favorables pour les oiseaux et chiroptères), et des abords de la forêt de Juigné (forêt classée en ZNIEFF de type I et II). Les enjeux sont considérés comme forts au niveau de ces habitats.

Les zones humides étant réglementées, il est nécessaire de prévoir l'évitement, la réduction voire la compensation d'impacts en accord avec la réglementation du SAGE et du SDAGE Loire-Bretagne.

### 7.4. CARTOGRAPHIE DES ENJEUX FLORE ET ZONES HUMIDES

Les résultats et analyses des campagnes de terrain effectuées par Ouest Am' en 2021, 2022 et complétés par des sondages en 2024 permettent d'élaborer une carte des enjeux intégrant :

- les zones humides ;
- les espèces végétales protégées ou menacées ;
- les habitats d'intérêt communautaire.

Les **ZONES ROUGES** correspondent aux zones à enjeux pour lesquelles une implantation d'éolienne aurait un impact fort (destruction de zone humide ou de haies particulièrement importantes pour le fonctionnement hydraulique de la zone par exemple).

Les **ZONES ORANGE** correspondent aux zones à enjeux pour lesquelles une implantation d'éolienne aurait un impact assez fort à modéré (haies intéressantes pour la flore et autres milieux accueillant pour la faune patrimoniale).

Les **ZONES VERTES** correspondent aux zones à enjeux faibles à très faibles pour lesquelles l'implantation d'une éolienne n'aurait pas d'impact important sur la flore et la végétation.

L'implantation des éoliennes doit donc, dans la mesure du possible, correspondre aux **ZONES VERTES**.



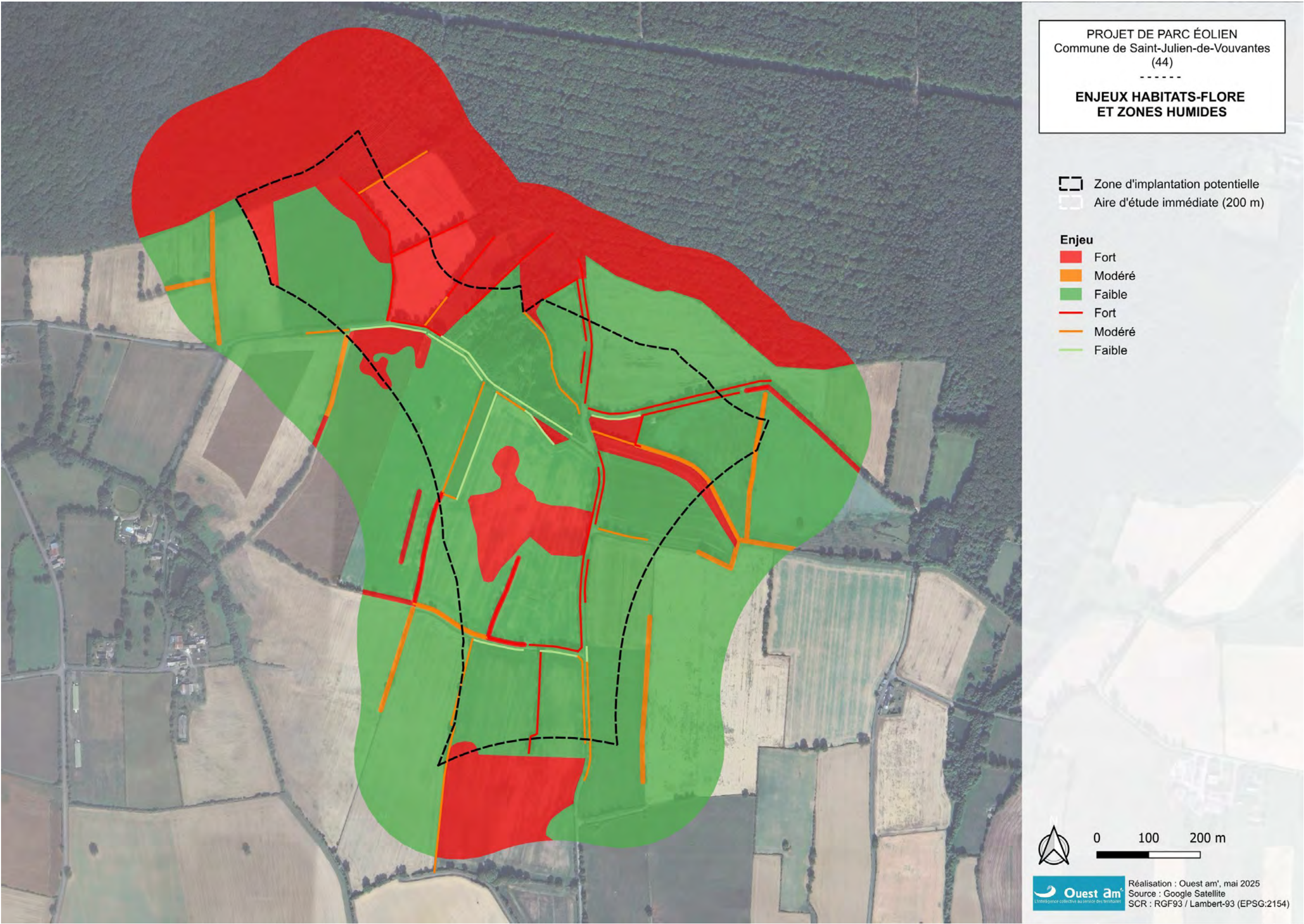




Figure 26. Carte des enjeux flore et zones humides

## 8. METHODE

La mission a consisté sur le terrain à étudier l'avifaune et les enjeux associés, essentiellement au niveau de l'aire d'étude immédiate mais également au niveau de l'aire rapprochée. L'aire d'étude éloignée a été étudiée par une analyse bibliographique approfondie.

Notons que nous n'avons pas l'autorisation de réaliser d'inventaires dans la forêt de Juigné (au nord de la ZIP). Les observations ont donc été réalisées en lisière de cette forêt. Nous avons également été interdit de franchissement de parcelle dans la partie sud de l'aire rapprochée, vraisemblablement par les riverains des lieux-dits proches. Nos inventaires ont donc par la suite été réalisés sur les zones pour lesquelles nous avons les accords des exploitants ou propriétaires (ZIP et aire immédiate).

**Chaque sortie réalisée dans le cadre de cet inventaire se déroule sur une demi-journée, le plus souvent du lever du jour jusqu'à environ 11h00, ou, pour les oiseaux nocturnes, de la fin d'après-midi jusqu'à minuit. Pour les espèces dont l'activité est plus tardive (rapaces diurnes en particulier), les prospections ont été réalisées de 10h00 à 14h00.**

Les inventaires ont été réalisés de la façon suivante :

- Lors de l'**hivernage**, le site a été parcouru dans son ensemble ; les espèces les plus remarquables vues ou entendues ont été localisées sur fond de carte, en notant les effectifs et, le cas échéant, les hauteurs, axes et directions de vol ;
- Pendant la **période prénuptiale**, nous avons opté pour la même méthode qu'en hiver, tout en notant d'éventuels oiseaux en migration active ou en déplacements journaliers. En effet, cette migration est plus diluée dans l'espace et le temps qu'à l'automne, les flux étant bien mieux perceptibles sur le littoral et les sites de migration traditionnels. Par ailleurs, pour un grand nombre d'oiseaux (hormis les hirondelles, martinets et alouettes), il est quasi impossible de discerner les migrants des premiers nicheurs. En revanche, il est possible de noter au niveau de certaines haies et lisières, des oiseaux en migration dite « rampante », c'est le cas des pouillots. De même, certains oiseaux en halte migratoire sur les parcelles agricoles sont aussi perceptibles (pipits et bergeronnettes) ;
- **En période de nidification**, quatre points d'écoute ont été réalisés, en utilisant le protocole des indices ponctuels d'abondance (I.P.A). Ce protocole consiste à inventorier toutes les espèces présentes sur chaque point d'écoute pendant 20 minutes et en commençant dès l'aube, ceux-ci étant disposés au sein d'habitats représentatifs de l'aire d'étude. La technique des I.P.A. (Blondel-Ferry-Frochot, 1970) présente de nombreux avantages dans la mesure où elle autorise des comparaisons d'abondance et de tendances évolutives des peuplements, utiles pour d'éventuels suivis ultérieurs post-installation du futur parc éolien. Les IPA ont été réalisés dans un ordre différent et aléatoire à chacune de nos sorties, de façon à limiter le biais lié à l'heure d'observation. Ils sont complétés par les observations réalisées lors de nos circuits pédestres et routiers. Cela permet de noter des espèces qui ne serait pas présentes sur les différents points d'écoute IPA. Les espèces alors non contactées mais susceptibles d'être présentes dans un habitat donné sont alors recherchées (par exemple sur les lisières, sur les ripisylves, etc). En outre, les rapaces diurnes sont recherchés à chaque passage depuis des points dégagés, afin de noter les comportements, notamment au niveau du massif forestier, et les éventuelles directions de vol. Les indices de nidification des oiseaux ont été classés selon la codification internationale de l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee, voir page 41) ;

## Chapitre 4 : Avifaune



- En ce qui concerne la **migration postnuptiale**, nous nous plaçons sur des secteurs qui permettent une vue la plus dégagée possible. Par exemple, le point d’observation dans la partie centrale de la ZIP permet de réaliser des observations à la longue-vue jusque dans le bourg de Saint-Julien de Vouvantes. Deux points d’observation de la migration ont été mis en place. Nous avons d’autre part noté les oiseaux lors de nos autres déplacements (hauteurs, directions et effectifs).

En complément des passages en journée, des **passages nocturnes** ont été effectués afin de préciser l’occupation de l’aire d’étude par les rapaces nocturnes. Les espèces pouvant être discrètes, des points d’écoute et d’observation ont été réalisés régulièrement depuis les voies de circulation. Les sorties ont été effectuées par météo favorable (vent faible à nul, pluie absente), et plutôt homogène au cours de nos différentes visites. Les observations effectuées à l’occasion de l’inventaire des chauves-souris ont aussi été notées.

Tableau 12. Codification internationale de l’EOAC

Nidification possible
✓ Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
✓ Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinages entendus.
Nidification probable
✓ Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
✓ Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
✓ Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
✓ Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos.
✓ Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
✓ Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
✓ Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine
✓ Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
✓ Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
✓ Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
✓ 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).
✓ Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux durant sa période de nidification.
✓ Nid vu avec un adulte couvant. Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Tableau 13. Dates des suivis ornithologiques et conditions météorologiques

Date des sorties	Horaires	Période du cycle biologique	Conditions météorologiques
18 août 2021	8h00 à 13h00	Migration postnuptiale	Ensoleillé, 15° à 22°C
16 septembre 2021	7h00 à 17h00		Nuageux à ensoleillé, 16° à 25°C
28 septembre 2021	7h30 à 16h30		Couvert, 11° à 19°C
13 octobre 2021	7h30 à 14h30		Couvert, 8° à 18°C
27 octobre 2021	8h00 à 15h30		Ensoleillé, 11° à 21°C
15 novembre 2021	8h00 à 14h00		Très nuageux, 3° à 8°C
5 janvier 2022	8h30 à 15h00	Hiver	Peu nuageux, 2° à 8°C
28 janvier 2022	8h45 à 15h00		Ensoleillé, 5° à 12°C
11 février 2022	8h15 à 15h30		Ensoleillé, -1° à 7°C
1 mars 2022	11h30 à 21h00		Nuageux, 6° à 13°C

Date des sorties	Horaires	Période du cycle biologique	Conditions météorologiques
22 mars 2022	8h45 à 15h30	Migration prénuptiale (dont rapaces nocturnes)	Ensoleillé, vent léger, 5° à 13°C
11 avril 2022	7h30 à 15h30		Peu nuageux puis ensoleillé, vent léger, 6° à 21°C
22 avril 2022	7h30 à 15h00		Nuageux à ensoleillé, 7° à 18°C
2 mai 2022	7h45 à 16h00	Nidification (dont rapaces nocturnes)	Peu nuageux à ensoleillé, 8° à 18°C
17 mai 2022	7h30 à 13h00 et 20h00 à 23h00		Ensoleillé, 12° à 27°C
2 juin 2022	7h15 à 17h00		Peu nuageux à ensoleillé, 14° à 25°C
15 juin 2022	8h00 à 15h30		Ensoleillé, 14° à 34°C
19 juillet 2022	6h00 à 14h00		Nuageux à ensoleillé, 26° à 32°C



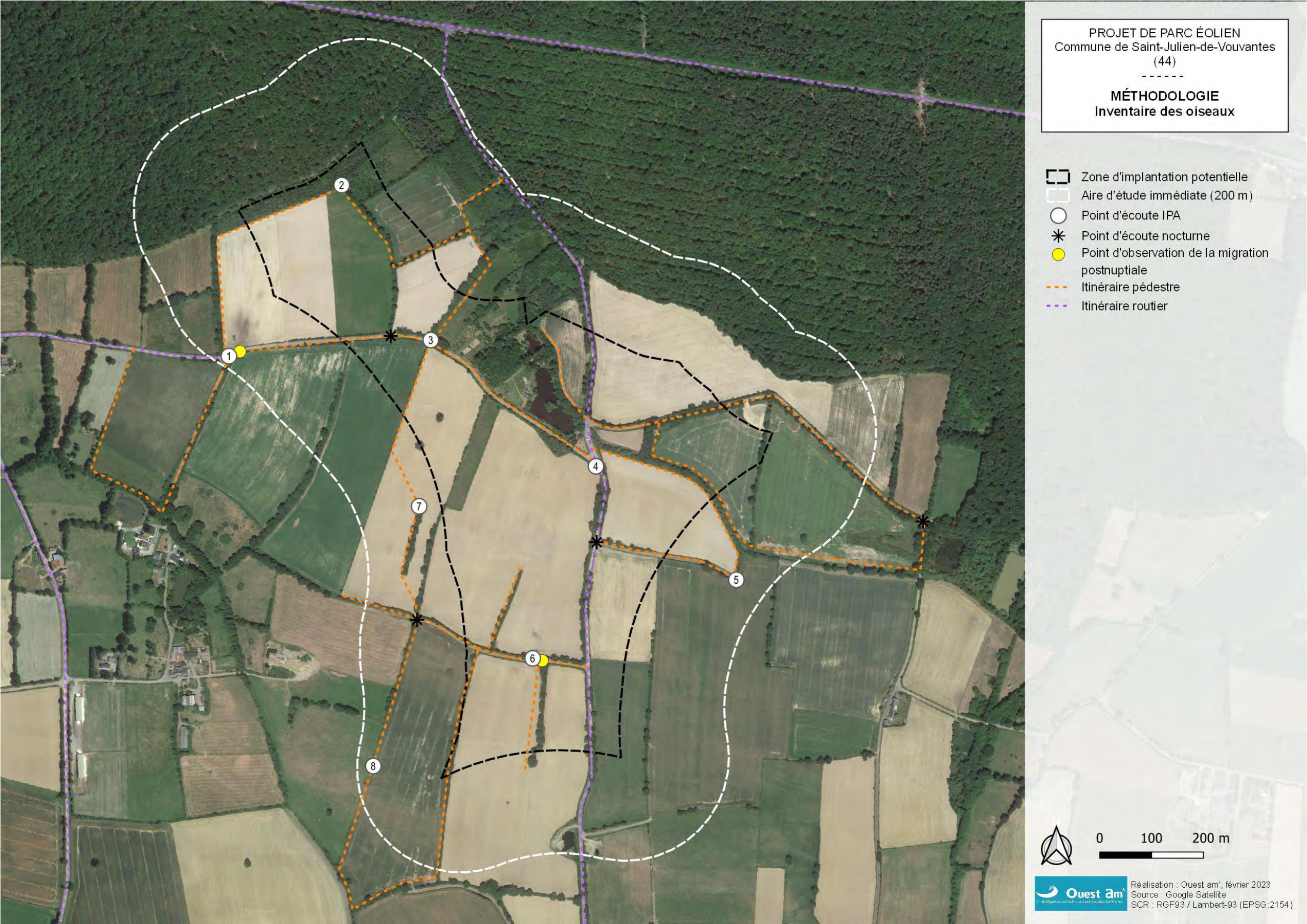


Figure 27. Carte des circuits et points d'écoute IPA - Avifaune



8.1. DEFINITION DE LA PATRIMONIALITE

Les niveaux de patrimonialité indiqués sont ceux du guide de prescriptions de la DREAL Pays de la Loire de novembre 2019<sup>5</sup>. La méthodologie utilisée pour définir, pour chaque espèce et par période, la patrimonialité est précisée dans le guide des cartes d’alerte de l’avifaune pour l’implantation des parcs éoliens, réalisé par la coordination Pays de la Loire de la LPO, de septembre 2018<sup>6</sup>.

Nous réalisons ici une synthèse de la méthodologie adoptée par ce guide. Le lecteur désireux d’en savoir plus pourra consulter le guide complet sur le site de la DREAL Pays de la Loire.

8.1.1. POPULATIONS NICHEUSES

La détermination de l’intérêt patrimonial d’une espèce nicheuse, repose sur quatre points :

- l’évaluation du risque de disparition à court terme, ce qui correspond aux listes rouges ;
- le calcul d’un indice d’abondance relative, qui consiste à pondérer l’abondance régionale de l’espèce par son abondance nationale ;
- le calcul d’un indice de « vulnérabilité » en croisant la liste rouge régionale avec la liste rouge nationale ;
- le calcul de l’intérêt patrimonial de l’espèce en croisant l’indice de vulnérabilité avec l’abondance relative.

Tableau 14. Définition de l’intérêt patrimonial d’une espèce

Vulnérabilité (LR PDL x LR FR)	5	NA	Très élevé	Très élevé	Majeur	Majeur	Majeur
	4	NA	Très élevé	Très élevé	Très élevé	Majeur	Majeur
	3	NA	Élevé	Élevé	Très élevé	Très élevé	Majeur
	2	NA	Modéré	Élevé	Élevé	Très élevé	Très élevé
	1	NA	Mineur	Modéré	Élevé	Très élevé	Très élevé
	na	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		na	1	2	3	4	5
Abondance relative							

<sup>5</sup> Bouligand S., Lecoq A., Dulac P., Marchadour B., Mème-Lafond B., Le Nevé A., 2018. Prescriptions pour la prise en compte des chiroptères et de l’avifaune dans l’installation et l’exploitation des parcs éoliens en Pays de la Loire. Direction régionale de l’environnement, de l’aménagement et du logement des Pays de la Loire. Nantes. 35 p.

8.1.2. POPULATIONS HIVERNANTES ET MIGRATRICES

Les listes utilisées par le guide LPO sont :

- la liste rouge au niveau mondial ;
- la liste rouge nationale, réalisée en 2011 (UICN France et al., 2016) ;
- l’évaluation des enjeux et priorité de conservation à l’échelle européenne (BirdLife International, 2017).

La détermination de l’intérêt patrimonial d’une espèce hivernante ou migratrice, est réalisée en cinq étapes :

- Si les populations hivernantes et migratrices d’une espèce sont classées SPEC1 (catégorie qui regroupe les espèces européennes concernées par un enjeu de conservation mondial ; BirdLife International, 2017) alors l’intérêt patrimonial est majeur pour les espèces classées CR, EN ou VU dans la liste rouge mondiale ou très élevé pour les espèces classées NT dans la liste rouge mondiale.
- Si les populations hivernantes et migratrices d’une espèce sont classées SPEC3 (catégorie qui regroupe les espèces dont les populations européennes sont CR ou EN ou VU ou NT en diminution importante ou rare mais dont l’Europe ne concentre pas une part significative des effectifs ; BirdLife International, 2017) alors l’intérêt patrimonial est élevé.
- Si les populations hivernantes et migratrices d’une espèce sont Non-SPEC (catégorie qui regroupe les espèces dont les populations européennes ne sont ni menacées, ni en forte régression ; BirdLife International, 2017) alors l’intérêt patrimonial est corrélé au statut de l’espèce sur la liste rouge nationale ;
- Pour les espèces dont les populations hivernantes et de passage n’ont pas fait l’objet d’évaluation dans la liste rouge nationale (car les populations nicheuses, hivernantes et migratrices ne sont pas distinctes), l’intérêt patrimonial défini est le même que celui établi en période de reproduction ;

Dans quelques cas, l’intérêt patrimonial défini en période de reproduction a été appliqué pour les populations hivernantes et migratrices considérant qu’une grande partie de la population nicheuse régionale demeurerait présente en période de migration ou d’hivernage (c’est le cas du Héron cendré, du Héron garde-bœufs, de l’Aigrette garzette et de la Mouette mélanocéphale).

<sup>6</sup> Benoît MARCHADOUR (Coordination régionale LPO Pays de la Loire), 2018. Implantation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire. Cartes d’alerte avifaune. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Angers. 45 p.

8.2. DEFINITION DU NIVEAU DE RISQUE

Les espèces sont classées selon trois niveaux de sensibilité :

- la sensibilité élevée concerne les espèces dont la mortalité connue est importante et ayant des comportements en altitude et réalisant des déplacements quotidiens pouvant être importants (par exemples certaines espèces de rapaces, ou d’ardéidés, les cigognes, etc.) ;
- la sensibilité moyenne concerne les espèces dont la mortalité connue est moyenne et ayant des comportements de vol en altitude (parade, chasse, etc.) ;
- la sensibilité faible concerne les espèces dont la mortalité connue est faible et ayant des comportements de vol peu à risque.

Le **niveau de risque** est obtenu en croisant le niveau de patrimonialité de l’espèce avec son niveau de sensibilité aux éoliennes.

Tableau 15. Définition du niveau de risque

PATRIMONIALITÉ	majeure	modéré	fort	fort
	très élevée	faible	modéré	fort
	élevée	faible	modéré	fort
	modérée	très faible	faible	modéré
	mineure	très faible	très faible	faible
	na	na	na	na
		faible	modérée	forte
		SENSIBILITÉ ÉOLIEN		

Chaque espèce a un niveau de risque évalué pour la période de reproduction et pour la période d’hivernage/migration car la sensibilité et la patrimonialité peuvent varier selon les périodes.

Pour la cartographie, seules les espèces reproductrices ayant un niveau de risque modéré ou fort sont retenues.

8.3. LIMITES DE LA METHODE

Un nombre important d’espèces de patrimonialité modérée apparaît alors qu’elles sont très communes dans la région. De même, certains niveaux de risque peuvent sembler importants par rapport aux cas de mortalités connus. Ces remarques ne remettent pas en cause la robustesse de la méthode. Cependant, il convient parfois de discuter des résultats en fonction du contexte (comportement, effectifs), afin de l’utiliser de la meilleure façon possible.



## 9. RESULTATS

### 9.1. SUIVI PERIODIQUE DE L'AVIFAUNE

Entre août 2021 et juillet 2022, 93 espèces ont été répertoriées sur les aires d'étude prospectées. Les principaux habitats d'espèces sont les haies, les boisements (présence d'espèces arboricoles et cavicoles). Les étangs et les milieux ouverts (indépendamment des haies) constitués par les cultures et les prairies accueillent moins d'espèces.

La présence de zones boisées et de haies, dont certaines sont buissonnantes et multistrates, permet à une multitude d'espèces de passereaux de fréquenter ce secteur. Ainsi, les arbres présentant des cavités offrent des potentialités de reproduction pour différentes espèces cavicoles (mésanges, pics), mais aussi un couvert pour les rapaces (Buse variable, Effraie des clochers, Chouette hulotte). On trouve également de grandes pâtures.

#### 9.1.1. MIGRATION POSTNUPTIALE

Durant cette période, nos six visites (18 août, 16 et 28 septembre, 13 et 27 octobre et 15 novembre 2021) ont permis de d'inventorier 60 espèces et d'observer un certain nombre de vols migratoires.

La plupart des vols migratoires concernait des effectifs inférieurs à 10 oiseaux et deux vols ont concerné des effectifs compris entre 20 et 30 oiseaux.

Pour la migration postnuptiale, comme pour l'hivernage et la migration prénuptiale, les espèces présentant un niveau de risque moyen ou fort méritent une attention particulière, surtout si les effectifs des espèces concernées sont importants.

#### Espèces observées essentiellement en vol (migration, transit, chasse)

L'**Alouette des champs** est une espèce commune associée aux zones de grande culture. Seuls 7 individus ont été notés en migration vers le nord le 27 octobre, puis 3 se dirigeant vers le sud le 15 novembre. Il s'agit d'un nombre assez faible, qui s'explique par la régression généralisée de l'espèce sur les plaines agricoles.

Une seule **Alouette lulu** a été notée en migration vers l'ouest le 27 octobre.

Des transits de **Bergeronnette grise** ont été décelés ; il s'agissait d'oiseaux se déplaçant au sein de l'aire d'étude immédiate pour s'alimenter et non de vols migratoires.

Un juvénile de **Busard cendré** et un adulte de **Busard Saint-Martin** ont été notés en vol vers le nord le 15 septembre, il se dirigeait de l'autre côté de la forêt de Juigné.

Le **Choucas des tours**, la **Corneille noire** et l'**Etourneau sansonnet** ont été observés à plusieurs reprises mais il s'agissait d'oiseaux se dirigeant vers leur site d'alimentation.

Le **Goéland brun** n'a été observé qu'en septembre avec 3 oiseaux le 16 septembre et 20 oiseaux le 28 septembre. Il est fort probable que ces vols soient liés aux dortoirs situés sur les étangs du Fourneau au nord-est, de Maubusson au sud-est, et de la Blisière au nord.

L'unique mention du **Grand Cormoran** concernait un oiseau en vol vers l'ouest le 13 octobre.

Deux espèces différentes de grives (**Grive mauvis et musicienne**) ont été notées en migration vers l'ouest-nord-ouest pour la Grive mauvis avec deux groupes de 16 et 14 oiseaux le 1 octobre, soit isolément pour ce qui concerne la Grive musicienne.

Le **Héron cendré** est un hôte régulier dans les cultures et les prairies sur lesquelles il chasse ses proies, les oiseaux contactés effectuaient probablement des déplacements au sein de l'aire d'étude immédiate.

Soulignons le passage de plusieurs groupes d'hirondelles le 28 septembre pour un total de 45 **Hirondelles de fenêtre** et de 15 **Hirondelles rustiques**. Pour cette dernière espèce, un groupe de 40 oiseaux chassaient au-dessus des parcelles agricoles le 16 septembre à l'occasion d'une halte migratoire.

Une seule **Linotte mélodieuse** a été observée en vol vers le sud le 15 novembre.

Le **Pinson des arbres** est l'une des espèces les plus observées, mais les effectifs sont très faibles comparés à d'autres sites de suivi. Les oiseaux ont surtout été observés par petits groupes se dirigeant vers le sud sur l'ensemble de la période.

Le **Pipit farlouse** a surtout été noté en octobre avec des petits groupes en migration vers le sud. L'espèce se nourrit généralement sur les cultures et les prairies.

Notons même si l'espèce est peu abondante, que des petits groupes de **Tarin des aulnes** ont été observés en migration parmi des Pinsons des arbres.

Le **Faucon crécerelle** et la **Buse variable** sont fréquemment observés en chasse ou en ascendance au-dessus des grandes cultures de l'aire d'étude immédiate.

#### Espèces observées essentiellement en alimentation ou au repos

Alors que l'**Alouette des champs** est généralement la plus fréquente sur les cultures, seulement deux oiseaux ont été observés le 27 octobre sur l'ensemble de l'aire d'étude. Quant à l'**Alouette lulu**, elle a régulièrement été observée, souvent à l'unité, mais un groupe de 5 a été noté le 13 octobre. Les oiseaux s'alimentaient sur des secteurs cultivés ou des prairies.

L'unique contact avec le **Chardonneret élégant** concernait deux oiseaux en alimentation dans une haie.

L'**Epervier d'Europe** est un rapace assez discret dont l'observation est souvent liée aux regroupements de passereaux aux abords des haies. Trois observations ont été réalisées en septembre.

Quant au **Faucon crécerelle**, à l'instar de la **Buse variable**, il a été observé assez régulièrement sur l'ensemble des parcelles cultivées, mais plus régulièrement vers l'ouest.

Notons encore quelques **Fauvettes à tête noire** et une **Fauvette grisette** en halte migratoire sur des haies buissonnantes.

Le **Gobemouche gris** comme le **Gobemouche noir** fréquentent les haies bocagères en septembre, depuis lesquelles ils chassent les insectes à l'affût. Un oiseau de chacune de ces espèces a été observé.

Deux **Goélands argentés** et une **Mouette rieuse** étaient posés dans une culture le 28 septembre, aucun autre rassemblement n'a été noté durant cette période.

Les quatre espèces de grives ont été contactées, les deux espèces nordiques (**Grive litorne** et **Grive mauvis**) sont connues pour se regrouper entre octobre et mars. Cependant, aucun groupe notable n'a été noté en alimentation dans une haie ou sur des cultures et prairies, alors que des vols ont été signalés.

Le **Héron cendré** est régulier sur les grandes cultures, notamment en alimentation. L'espèce n'a été observée qu'en septembre.

La présence de la forêt de Juigné contribue à l'observation de plusieurs espèces de pics, le plus fréquemment observés étant le **Pic épeiche**, noté aussi en bien au sein des boisements qu'au niveau des haies arborées. Quant

au **Pic vert**, il est plus localisé autour des étangs et plus à l'est. Soulignons aussi la présence du **Pic épeichette**, dont les observations sont plus irrégulières et souvent localisées aux secteurs de boisements frais à humides.

Le **Pinson des arbres** est connu pour former de grandes bandes dès l'automne, mais cela n'a pas été le cas. Néanmoins, des groupes de 11 à 26 oiseaux de septembre à novembre, parfois en compagnie du **Pinson du Nord**. Les oiseaux s'alimentent alors sur les chaumes de maïs ou diverses céréales, c'est le cas à côté des étangs privés.

Les observations du **Tarier pâtre** ont été notées surtout sur les haies buissonnantes, aux abords des parcelles pâturées.

D'autres espèces plus classiques fréquentent essentiellement les haies et les lisières durant cette période. Les espèces dont les contacts sont les plus fréquents sont le Rougegorge familier, le Pouillot véloce, la Mésange charbonnière, la Mésange bleue, mais soulignons aussi le passage du Roitelet huppé et du Roitelet à triple bandeau dans certains groupes de mésanges et de pouillots.



Tableau 16. Oiseaux recensés en période postnuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Migrateurs (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	16	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	12	NAd	Élevé	Fort			
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	23	-	Mineur	Faible	X	art. 3	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	13	-	Modéré	Très faible		art. 3	
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	6	-	Élevé	Faible		art. 3	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	13	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	1	NAd	Élevé	Modéré	X	art. 3	X
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	2	NAd	Modéré	Modéré	X	art. 3	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	37	NAc	Mineur	Faible		art. 3	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	2	NAd	Élevé	Modéré		art. 3	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	14	-	Modéré	Faible		art. 3	
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	2	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	30	-	Modéré	Faible			
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	1	-	Modéré	Faible		art. 3	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	4	NAd	Modéré	Modéré		art. 3/art. 6	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	NAc	Mineur	Très faible			
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	2	-	NA	NA			
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	13	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	3	NAc	Mineur	Très faible		art. 3	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	1	DD	Modéré	Faible		art. 3	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	11	-	Modéré	Très faible			
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	1	DD	Élevé	Modéré		art. 3	
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	DD	Modéré	Faible		art. 3	
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	2	-	Élevé	Fort		art. 3	
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	23	NAc	Mineur	Faible		art. 3	
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	4	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	4	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	2	NAd	Modéré	Modéré			
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	2	-	Mineur	Faible			
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	3	NAd	Très élevé	Fort			
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	38	NAd	Modéré	Modéré			
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	4	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	45	DD	Élevé	Fort		art. 3	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	61	DD	Élevé	Fort		art. 3	
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	7	NAc	Élevé	Modéré		art. 3	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	14	NAd	Modéré	Faible			
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	7	NAb	Mineur	Très faible		art. 3	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Migrateurs (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	25	NAb	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	48	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	1	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	1	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	50	NAb	Mineur	Très faible		art. 3	
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	8	-	NA	NA			
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	9	-	Modéré	Très faible		art. 3	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	3	-	Élevé	Faible		art. 3	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	3	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	1	-	Mineur	Très faible			
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	13	NAd	Modéré	Faible			
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	183	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	7	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	42	NAd	Très élevé	Modéré	X	art. 3	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	18	NAc	Modéré	Faible		art. 3	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	11	NAd	Modéré	Modéré		art. 3	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	4	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	74	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	9	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	15	NAd	Élevé	Faible		art. 3	
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	7	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6	-	Modéré	Très faible		art. 3	

**EN** : En danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n’étaient pas prises) ; **LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible) ; **DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l’évaluation n’a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) ; **NA** : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car **(a)** introduite après l’année 1500, **(b)** présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, **(c)** régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d’une présence significative, ou **(d)** régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d’une présence significative sont remplis)



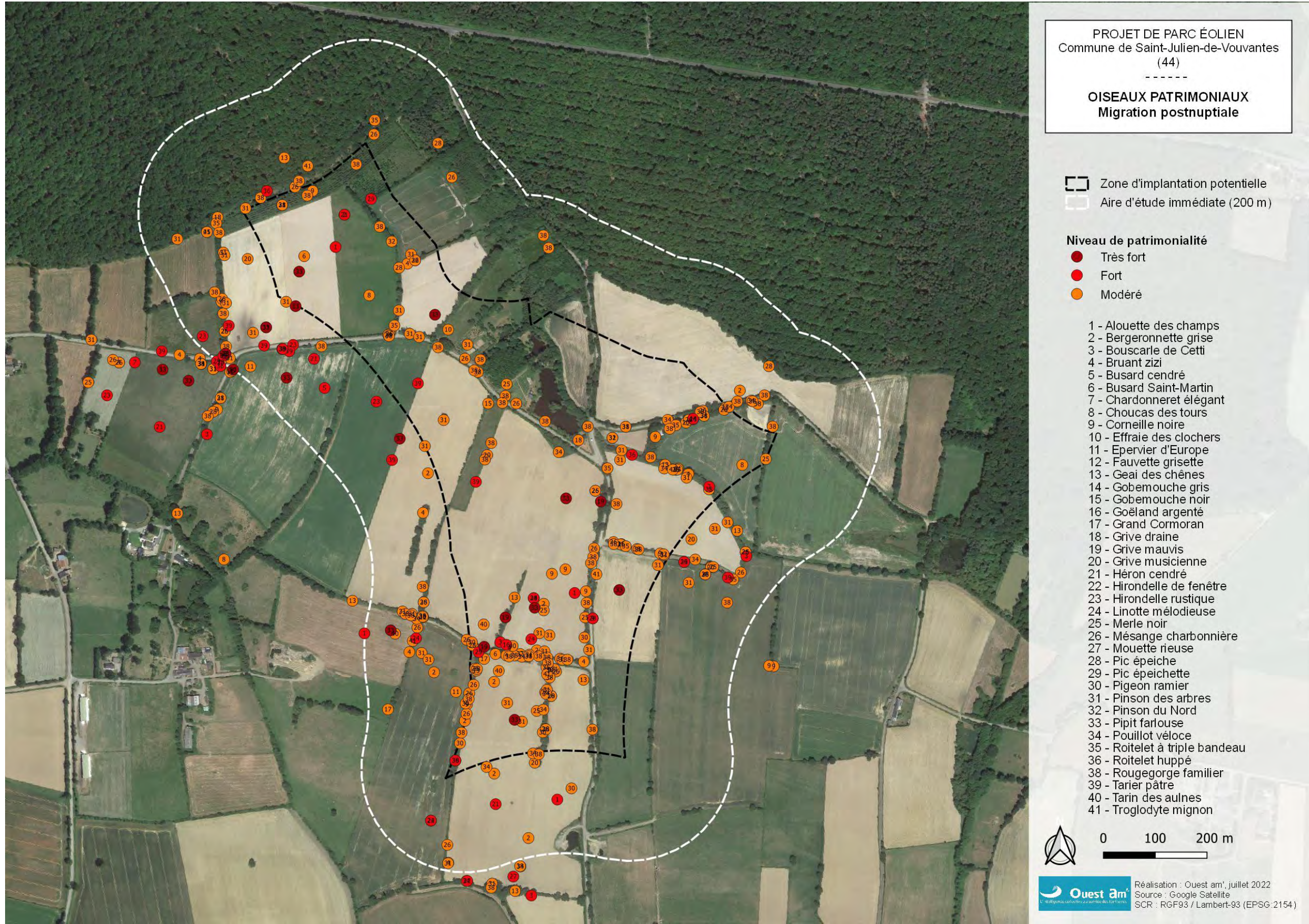


Figure 28. Oiseaux patrimoniaux – migration postnuptiale



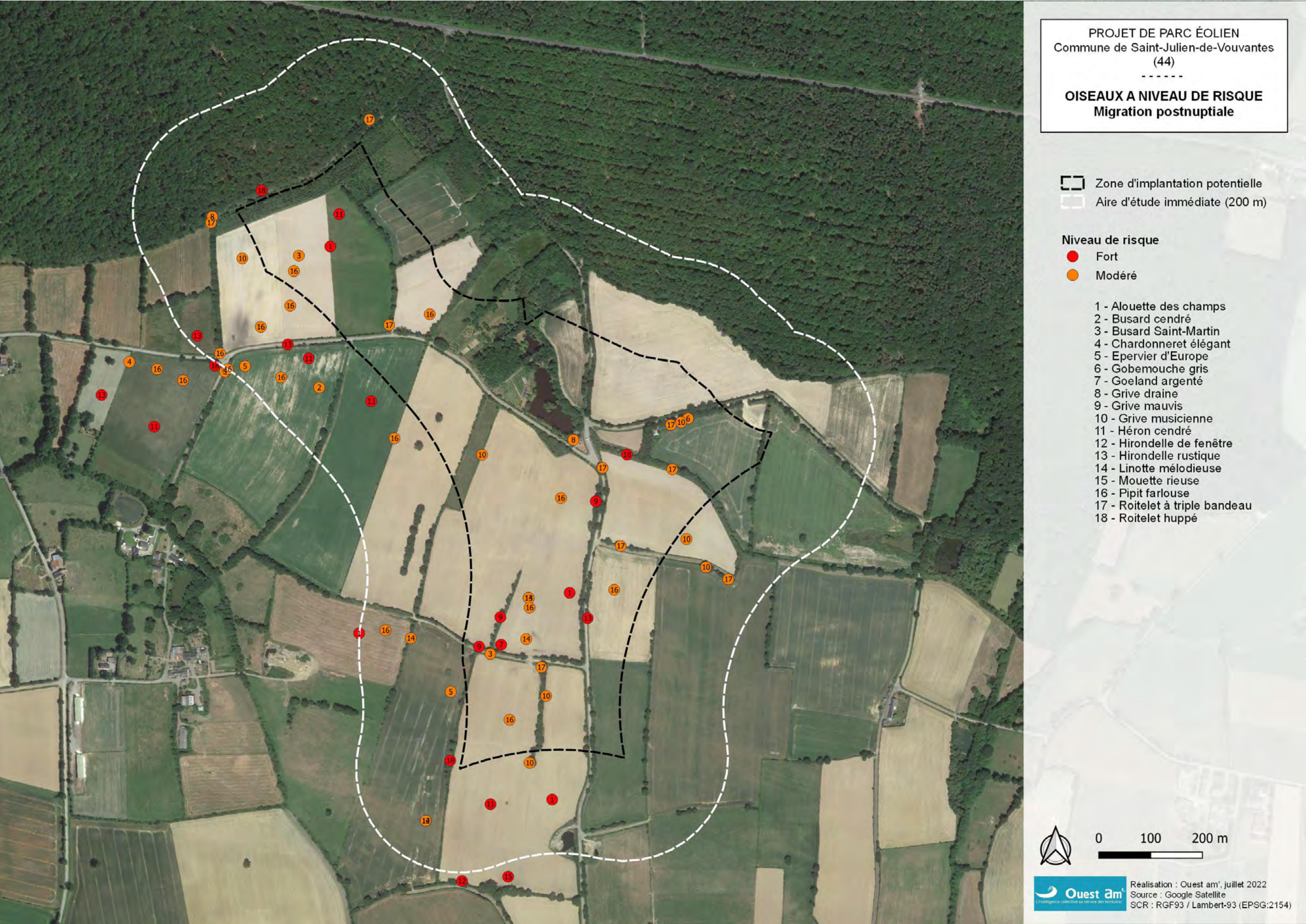


Figure 29. Oiseaux à risque– migration postnuptiale



### 9.1.2. HIVERNAGE

Durant cette période, nos trois visites, le 5 et 28 janvier puis le 11 février 2022, nous ont permis de noter plusieurs stationnements d'oiseaux sur l'aire d'étude immédiate, pour un total de **51 espèces**, ce qui correspond à une diversité modérée pour la période considérée.

Peu de rassemblements ont été notés, ceux-ci concernaient entre 20 et 50 individus :

- Deux groupes de 40 **Grives mauvis** au repos dans des haies le 5 janvier ;
- 40 **Pinsons des arbres** en alimentation sur une culture le 5 janvier ;
- 21 **Grives musiciennes** au repos dans une haie le 28 janvier ;
- 50 **Alouettes des champs** en alimentation sur une culture le 11 février ;
- Deux groupes de 40 et 28 **Pipits farlouses** en alimentations sur différentes parcelles le 11 février.

Les autres observations hivernales des espèces connues pour se rassembler en hiver concernaient des groupes inférieurs à 10-15 oiseaux ou des individus isolés. C'est le cas de l'Alouette des champs, de la Grive mauvis, du Pinson des arbres et du Pipit farlouse. Notons que le **Pinson du Nord** accompagnait parfois d'autres fringilles, et qu'un groupe de **Tarins des aulnes** était présent près des bosquets de bouleaux.

Parmi les espèces strictement forestières, il faut souligner la présence de deux espèces peu fréquentes sur l'aire d'étude immédiate : la **Mésange huppée**, le **Pic noir** et la **Sittelle torchepot** avec quelques contacts dans les boisements. Les contacts sont en revanche régulier pour le **Roitelet à triple bandeau** et le **Roitelet huppé** dans les différents types de boisements. Ces espèces sont assez mobiles en dehors de la période de reproduction.

Le **Tarier pâtre**, comme durant la période de migration postnuptiale, fréquente quelques haies buissonnantes.

Quant à l'**Alouette lulu**, elle a surtout été observée proche de la lisière forestière au nord de l'aire d'étude immédiate, avec un à deux oiseaux, alors qu'elle peut se montrer plus grégaire à cette période.

La **Buse variable**, pour ce qui concerne les rapaces, est présente sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, alors que le **Faucon crécerelle** est principalement cantonné vers l'ouest.

La **Grande Aigrette** et le **Héron garde-bœufs** sont irréguliers en alimentation sur les cultures et les prairies, alors que le **Héron cendré** est plus fréquent.

Soulignons la présence d'un adulte d'**Elanion blanc** au sud de l'aire d'étude rapprochée près des Hauts Mortiers. L'espèce a connu une très forte expansion en Loire-Atlantique depuis plusieurs années et peut se reproduire tout au long de l'année.

Tableau 17. Oiseaux recensés en période hivernale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Hivernants (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Hivernants patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Hivernants à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	17	NAC	Mineur	Très faible		art. 3	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	54	LC	Élevé	Fort			
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	14	NAC	Mineur	Faible	X	art. 3	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	13	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	1	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	4	-	Élevé	Faible		art. 3	
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	NAd	Élevé	Modéré	X	art. 3	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	11	-	Modéré	Faible		art. 3	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	18	NAC	Mineur	Faible		art. 3	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	10	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	13	NAd	Modéré	Faible			
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	3	NAC	NA	NA		art. 3	
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	1	-	Modéré	Faible		art. 3	
Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	2	-	NA	NA		art. 3	X
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	6	LC	Mineur	Très faible			
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	6	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	7	NAd	Modéré	Très faible			
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3	LC	Modéré	Faible		art. 3	
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	2	LC	Élevé	Fort	X	art. 3	X
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	8	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	1	NAd	Modéré	Modéré			
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	111	LC	Très élevé	Fort			
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	34	NAd	Modéré	Modéré			
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	3	NAC	Élevé	Fort		art. 3	
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	8	NAC	Élevé	Fort		art. 3	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	23	NAd	Modéré	Faible			
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	30	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	25	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	42	NAb	Modéré	Très faible		art. 3	
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	1	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	1	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	5	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1	LC	Élevé	Fort		art. 3	
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	2	-	NA	NA			
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	4	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	2	-	Mineur	Très faible		art. 3	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	2	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	3	-	Mineur	Très faible			
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	53	LC	Modéré	Faible			
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	99	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	3	DD	Modéré	Faible		art. 3	



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Hivernants (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Hivernants patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Hivernants à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	83	DD	Très élevé	Modéré	X	art. 3	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	3	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	6	NAd	Modéré	Modéré		art. 3	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	2	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	40	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	4	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	5	NAd	Élevé	Faible		art. 3	
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	17	DD	Modéré	Faible		art. 3	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	17	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	

**NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; **LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible) ; **DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) ; **NA** : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car **(a)** introduite après l'année 1500, **(b)** présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, **(c)** régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou **(d)** régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis)



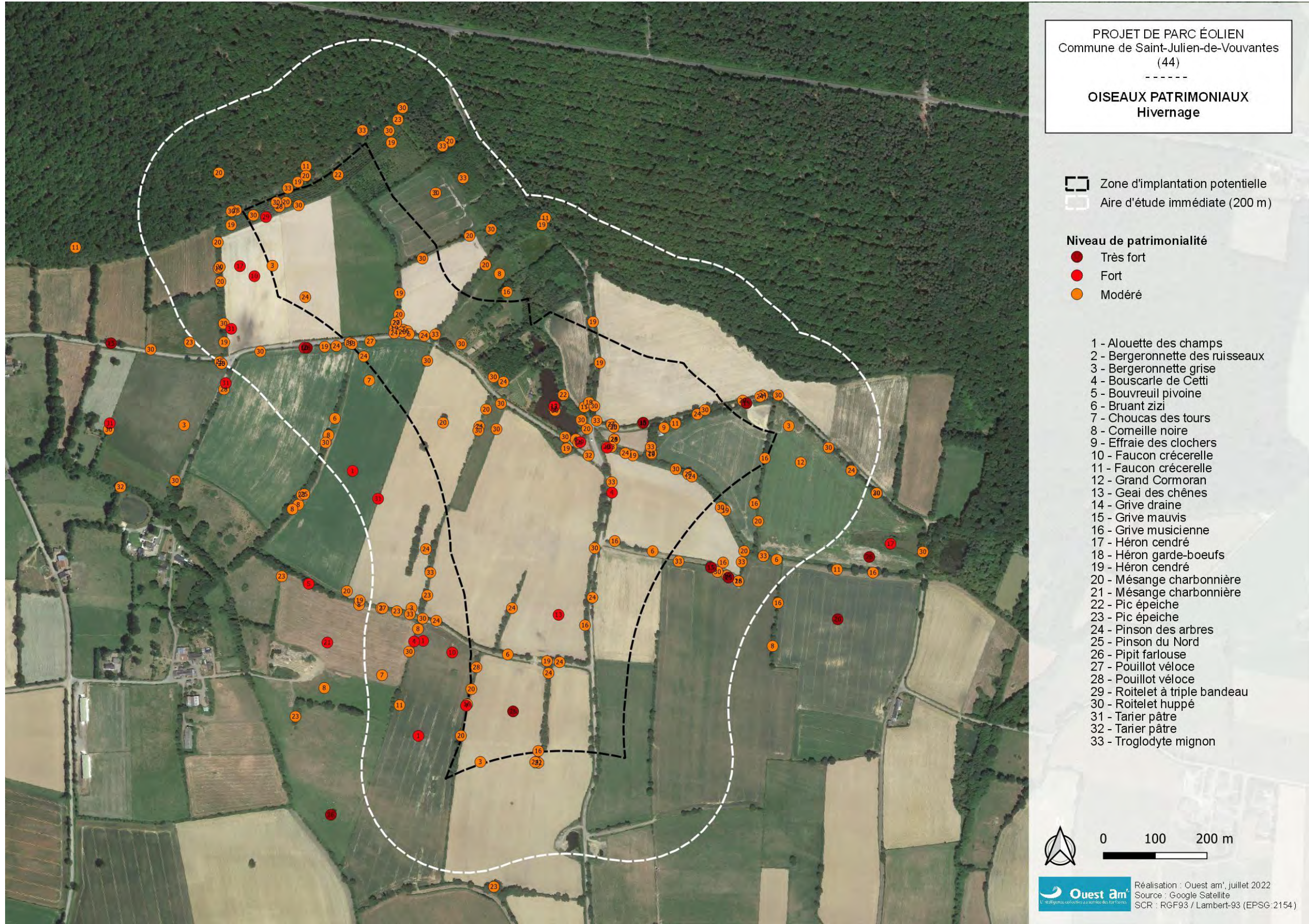


Figure 30. Oiseaux patrimoniaux - hiver





Figure 31. Oiseaux à risque - hiver



### 9.1.3. MIGRATION PRENUPTIALE

Nos quatre visites, le 1<sup>er</sup> et le 22 mars, le 11 puis le 22 avril 2022 pour les migrateurs prénuptiaux n'ont pas permis, comme c'est souvent le cas pour cette période (la migration s'effectue de façon plus diffuse que lors de la migration postnuptiale), de mettre en évidence de réels transits migratoires ou d'oiseaux en halte au sein des aires d'étude.

**La diversité est modérée avec 59 espèces.** La grande majorité des cortèges d'oiseaux était constituée de passereaux, en grande partie liés aux buissons et aux haies ou aux boisements. Ainsi, les espèces les plus régulièrement notées sont la **Fauvette à tête noire (62 contacts)**, le **Pinson des arbres (55 contacts)**, le **Rougegorge familial (52 contacts)**, le **Pouillot véloce (50 contacts)**, et la **Mésange charbonnière (44 contacts)**.

Les plus grands rassemblements ont été notés uniquement pour le **Pigeon ramier**, avec un groupe de 12 oiseaux au repos dans une haie arborée. Les autres groupes sont nettement moins importants et comptent entre 3 et 5 oiseaux. C'est surtout le cas pour le Pinson des arbres, le Moineau domestique, l'Etourneau sansonnet et la Corneille noire.

Les milieux ouverts permettent à l'**Alouette des champs** et l'**Alouette lulu** d'occuper les grandes parcelles cultivées. Notons que pour ces espèces, les premiers indices de nidification ont été notés durant cette période, pour les couples les plus précoces.

La **Bouscarle de Cetti** est localisée essentiellement aux abords des étangs privés et le long du ruisseau, dans la ripisylve ou les saulaies.

La **Cisticole des joncs** a été contactée sur une culture en lisière de la forêt de Juigné.

Les boisements et les lisières accueillent deux espèces peu fréquentes, le **Bouvreuil pivoine** et la **Fauvette des jardins**.

En ce qui concerne les rapaces diurnes, la **Buse variable** a été observée à de multiples reprises sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, que ce soit en vol au-dessus des boisements ou chassant des micromammifères ou des invertébrés sur les grandes parcelles. Le Busard Saint-Martin chasse sur les grandes parcelles à l'ouest, c'est un nicheur potentiel dans la forêt de Juigné. En revanche, le **Faucon crécerelle** a été noté une seule fois, avec un oiseau en chasse au niveau des prairies pâturées. Un Epervier d'Europe a également été observé à proximité de la forêt, c'est une espèce discrète vraisemblablement plus fréquente que suggère nos observations.

Concernant les espèces des milieux buissonnants, cinq espèces ont été observées :

- le **Bruant jaune** et zizi avec respectivement 2 et 14 contacts dans les haies bocagères ;
- la **Linotte mélodieuse** avec 2 contacts sur des haies buissonnantes ;
- le **Tarier pâtre**, avec 11 contacts et des oiseaux surtout observés sur les haies arbustives.

Parmi les migrateurs stricts, le **Pouillot fitis** fréquente les haies et les lisières alors que le **Traquet motteux** est observé en halte sur des labours.

Soulignons également la présence d'une Locustelle tachetée le 19 avril 2024 lors des inventaires des reptiles. Il s'agissait d'un individu en halte migratoire, non contacté lors des passages suivants, qui se reproduit dans les milieux landicoles.



Tableau 18. Oiseaux recensés en période de migration prénuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Migrateurs (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	20	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	11	NAd	Élevé	Fort			
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	16	-	Mineur	Faible	X	art. 3	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	6	-	Modéré	Très faible		art. 3	
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	11	-	Élevé	Faible		art. 3	
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	-	Élevé	Modéré	X	art. 3	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	3	NAd	Élevé	Modéré		art. 3	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	18	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	4	NAd	Modéré	Modéré	X	art. 3	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	23	NAC	Mineur	Faible		art. 3	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	4	NAd	Modéré	Faible			
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	2	-	Modéré	Faible		art. 3	
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	3	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	2	-	Élevé	Faible		art. 3	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	15	-	Modéré	Faible			
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	6	DD	Modéré	Faible		art. 3	
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	2	-	Modéré	Faible		art. 3	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	1	NAd	Modéré	Modéré		art. 3/art. 6	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	12	NAC	Mineur	Très faible			
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	3	-	NA	NA			
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	2	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	64	NAC	Mineur	Très faible		art. 3	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	3	DD	Élevé	Modéré		art. 3	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	10	-	Modéré	Très faible			
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	5	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	7	NAd	Modéré	Modéré			
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	2	-	Mineur	Faible			
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	18	NAd	Modéré	Modéré			
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	4	NAd	Élevé	Fort		art. 3	
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	1	-	Élevé	Fort		art. 3	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	1	DD	Élevé	Fort		art. 3	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	5	DD	Élevé	Fort		art. 3	
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	2	-	Modéré	Très faible		art. 3	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	2	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	3	NAC	Élevé	Modéré		art. 3	
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	1	NAC	Élevée	Modéré	X	art. 3	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	17	NAd	Modéré	Faible			
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	15	NAb	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	33	NAb	Mineur	Très faible		art. 3	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	49	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	11	NAb	Mineur	Très faible		art. 3	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Migrateurs (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	3	-	Modéré	Très faible		art. 3	
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	4	-	Mineur	Très faible		art. 3	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	3	-	Mineur	Très faible		art. 3	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	9	-	Mineur	Très faible			
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	32	NAd	Modéré	Faible			
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	70	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	1	NAd	Modéré	Faible		art. 3	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	16	DD	Modéré	Faible		art. 3	
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	2	NAd	Très élevé	Modéré	X	art. 3	
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	6	DD	Élevé	Modéré	X	art. 3	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	50	NAc	Modéré	Faible		art. 3	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	NAd	Modéré	Modéré		art. 3	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	7	NAc	Mineur	Très faible		art. 3	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	56	NAd	Modéré	Très faible		art. 3	
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	14	NAd	Élevé	Faible		art. 3	
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	DD	Élevé	Modéré	X	art. 3	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	10	-	Modéré	Très faible		art. 3	
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	1	NAd	Élevé	Modéré		art. 3	

**NA** : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car **(a)** introduite après l’année 1500, **(b)** présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, **(c)** régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d’une présence significative, ou **(d)** régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d’une présence significative sont remplis)



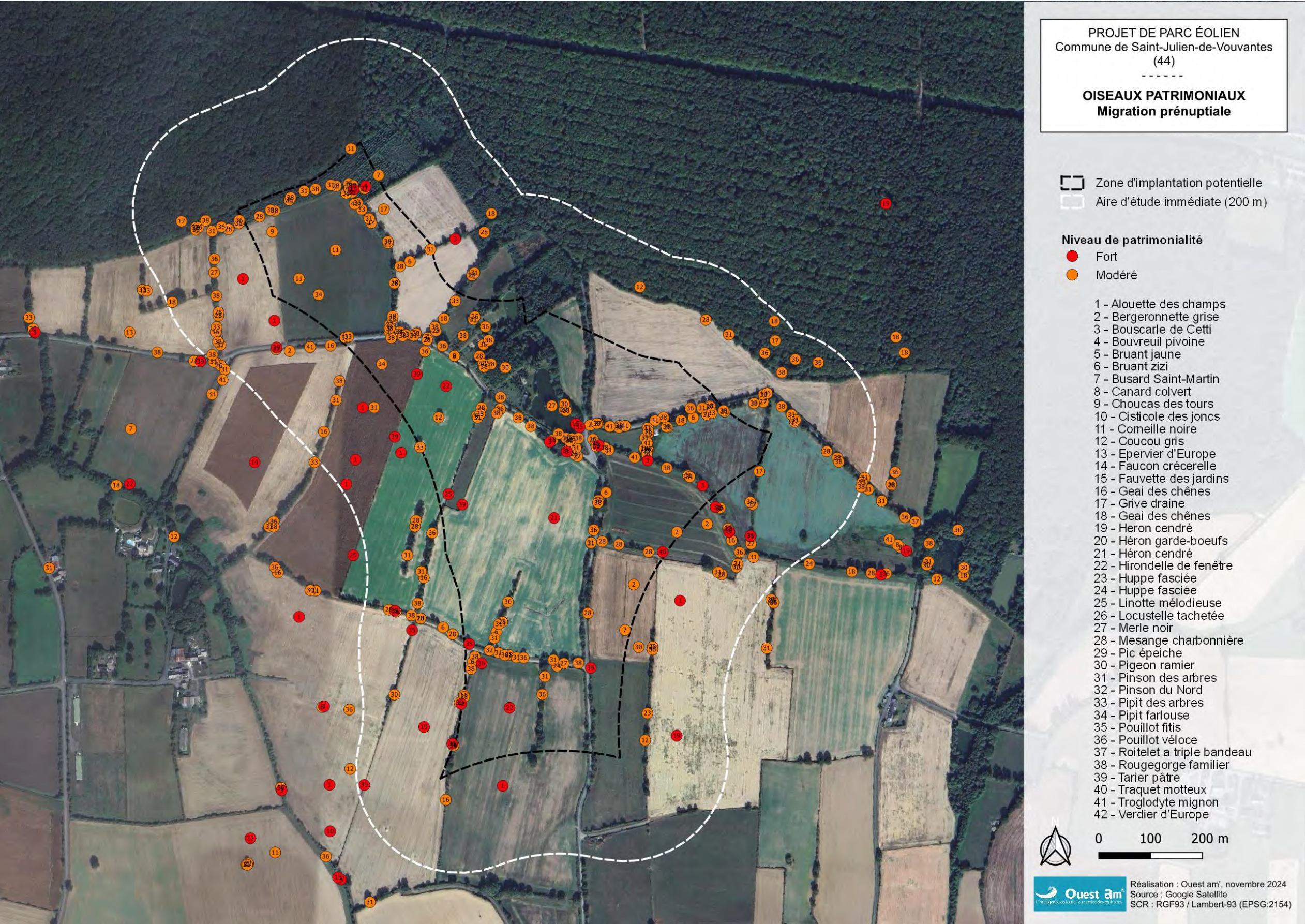


Figure 32. Oiseaux patrimoniaux – migration prénuptiale



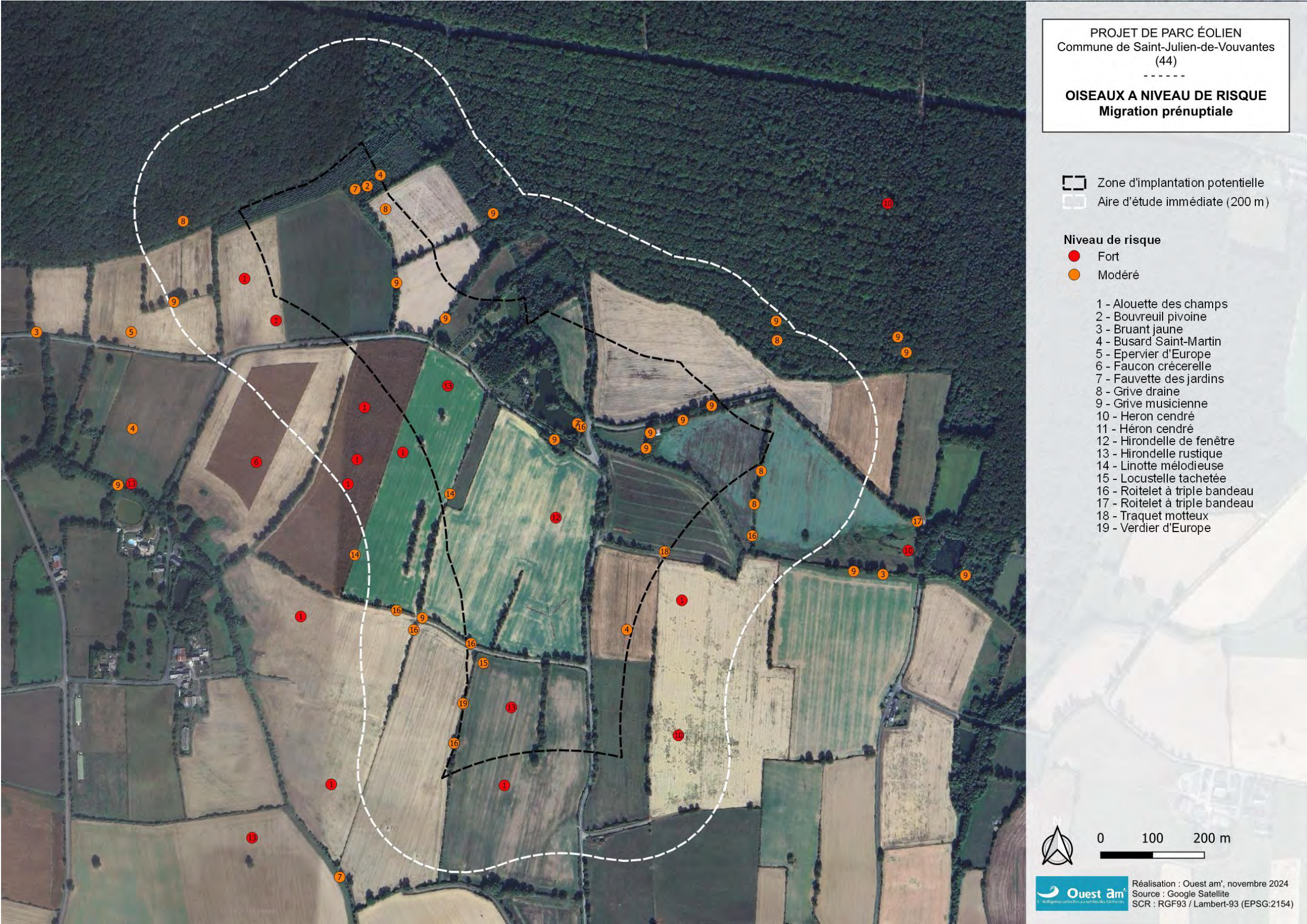


Figure 33. Oiseaux à risque– migration prénuptiale



9.1.4. NIDIFICATION

Durant cette période (inventaires réalisés entre le 2 et le 17 mai, le 2 et le 15 juin et le 19 juillet 2022)<sup>7</sup>, la grande majorité des oiseaux observés était des passereaux, ce qui est à mettre en relation avec la méthode adoptée (protocole I.P.A., dont l’objet est de noter les oiseaux chanteurs, donc les passereaux, et à vue également, mais depuis un point fixe). La diversité est modérée avec 60 espèces observées.

Les espèces menacées ou inscrites à l’annexe I de la directive Oiseaux ont bénéficié d’une attention particulière.

Les différents comportements observés au cours des visites permettent par ailleurs d’indiquer le statut de nidification sur site des espèces contactées. Les espèces présentes durant la période de reproduction présentent le statut de :

- nicheur certain pour 13 espèces ;
- nicheur probable pour 27 espèces ;
- nicheur possible pour 12 espèces ;
- simple présence pour 8 espèces.

Résultats des I.P.A.

Si l’on considère le nombre de couples maximum par point d’écoute, on constate une densité inférieure sur le point d’écoute 5, avec seulement 13,5 couples pour 12 espèces. Les points d’écoute 4 et 6 présentent une densité supérieure et sont assez comparables, avec respectivement 19 espèces pour 24,5 couples et 17 espèces pour 25,5 couples. Ils sont situés à l’interface de haies bocagères multistrates, de prairies et de grandes cultures. Les autres points sont plus homogènes, ce qui explique une densité un peu inférieure.

Parmi les espèces recensées, certaines sont présentes sur la plupart des points d’écoute :

- la Fauvette à tête noire, le Pinson des arbres et le Pouillot véloce sont présent sur les 8 points d’écoute ;
- le Pipit des arbres est présent sur 7 points d’écoute ;
- le Bruant zizi et le Merle noir sont présents sur 6 points d’écoute.

Les I.P.A. n’ont pas permis de mettre en évidence la présence d’espèces particulièrement remarquable. Certaines des espèces contactées sont menacées ou protégées mais toutes sont commune ou assez communes dans ce type de milieu dans ce secteur des Pays de la Loire.

Soulignons toutefois la présence sur l’aire d’étude immédiate de plusieurs espèces à plus fort intérêt patrimonial :

- un couple de **Chardonneret élégant** sur le point d’écoute 1 ;
- un couple de **Linotte mélodieuse** sur le point d’écoute 7.

En outre, lors de notre suivi en période de reproduction, certaines espèces on fait l’objet d’observations en dehors du protocole I.P.A., lors des recherches nocturnes, du cheminement entre différents points d’étude ou de recherches liées à d’autres groupes taxinomiques.

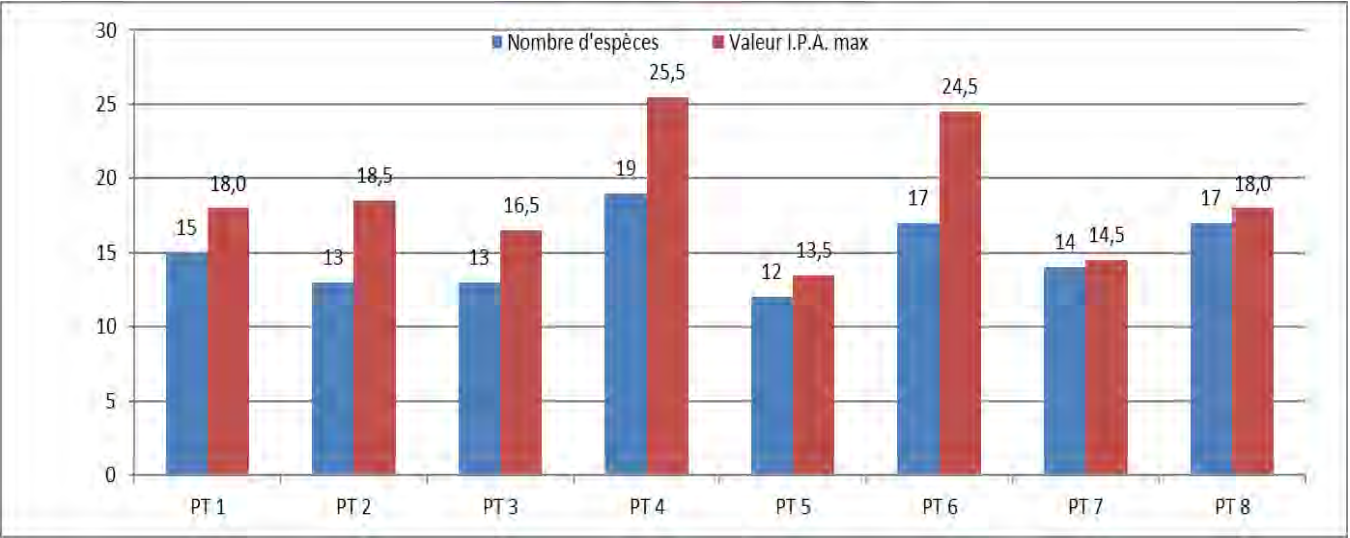


Figure 34. Graphique IPA (Indices ponctuels d’Abondance) en fonction des points d’écoute

<sup>7</sup> Soulignons que, toutefois, les espèces présentant des comportements reproducteurs durant la période de migration prénuptiale ont également été pris en compte ; c’est le cas des nicheurs précoces (pics, Alouette lulu et Tarier pâtre par exemple).



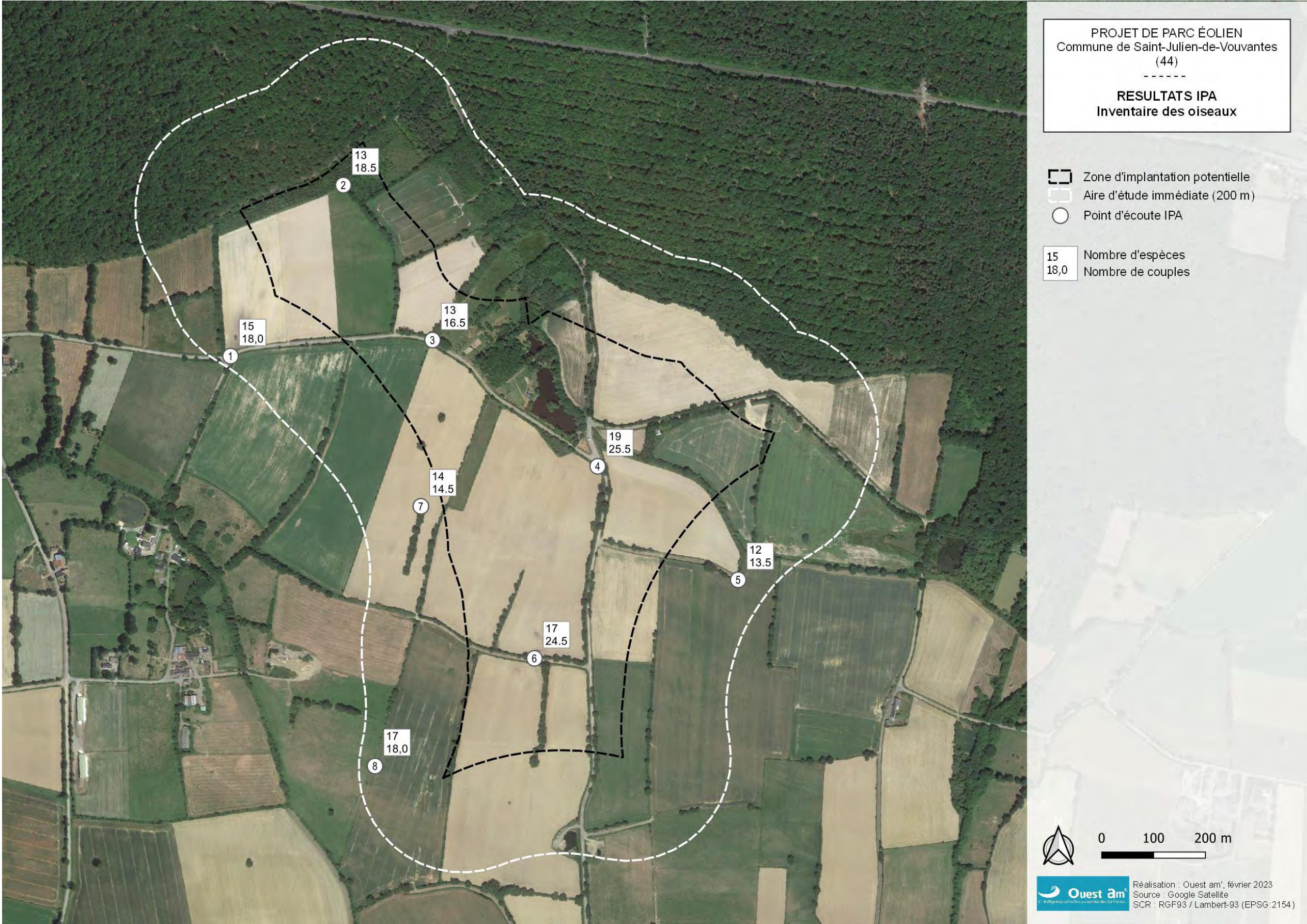


Figure 35. Carte de résultats des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)



### Espèces nicheuses patrimoniales

Parmi les 60 espèces inventoriées pendant la période de nidification, 22 sont considérées comme patrimoniales ou à niveau de risque moyen ou fort (selon la liste DREAL Pays de la Loire élaborée par la LPO). Par ailleurs, parmi les espèces nicheuses inventoriées figurent :

- 16 espèces nicheuses inscrites sur la Liste Rouge nationale des oiseaux nicheurs
- 5 espèces nicheuses également inscrites sur la Liste Rouge régionale des oiseaux nicheurs

### Espèces à patrimonialité élevée ou très élevée

L'**Alouette des champs** fréquente uniquement les milieux ouverts (cultures, labours, prairies...). Les grandes surfaces en culture ont permis l'installation de plusieurs couples, répartis de manière hétérogène. Au moins 8 couples ont été estimés sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, mais un seul se situe dans la zone d'implantation potentielle, au sud. Il s'agit d'une espèce commune en déclin modéré de 35 % en Pays de la Loire sur la période 2002-2015.

La **Bouscarle de Cetti** est une espèce inféodée aux ripisylves et milieux humides. Elle est particulièrement abondante en vallée de la Loire et sur une frange littorale, moins à l'intérieur des terres. Les principaux chanteurs entendus étaient localisés dans la ripisylve le long du Ruisseau du Marais Bourguine, avec 4 chanteurs, mais également 2 chanteurs le long du Ruisseau de la Chesnaie à l'ouest. Il s'agit d'une espèce mobile, et de surcroît particulièrement discrète, qu'il est assez difficile à dénombrer de manière exhaustive.

Le **Bruant jaune**, comme beaucoup d'espèces liées au bocage, subit une régression de ses effectifs. Le dernier bilan STOC<sup>8</sup> met en évidence une régression de 54 % des effectifs de l'espèce sur la période 2001-2019. L'unique couple est présent sur une haie bocagère en dehors de l'aire d'étude immédiate, à l'est. Rappelons que « *cette espèce très liée aux zones agricoles largement ouvertes, semble fortement impactée par les modifications culturelles et paysagères de nos campagnes* » (Vaidie, 2014)<sup>9</sup>.

Concernant le **Chardonneret élégant**, l'unique couple est localisé le long du chemin d'exploitation, sur des milieux buissonnants. L'espèce reste commune mais les populations nationales sont en fort déclin, avec une régression de 31 % des effectifs sur la période 2001-2019.

La **Cisticole des joncs** est une espèce des milieux landicoles avec ronciers, des prairies de fauche et des roselières. Un couple est présent sur les parcelles au nord-ouest et un second sur celles au sud-ouest, sur de grandes parcelles en prairies de fauches, ou en jachère.

L'**Elanion blanc** est un rapace d'origine ibérique en très forte expansion depuis une dizaine d'années. Un couple s'est reproduit dans une haie arborée à proximité des Mortiers, avec au moins deux jeunes observées le 17 mai.

La **Fauvette des jardins** est une espèce fréquentant surtout les lisières forestières, les ripisylves et les haies denses multistrates. Trois chanteurs sont présents dans l'aire d'étude immédiate, un à proximité des étangs privés, les deux autres en lisière de la forêt de Juigné.

L'unique chanteur de **Gobemouche gris** est cantonné sur une haie bordant un chemin d'exploitation au nord-ouest de la ZIP. Le protocole STOC met en évidence, à l'échelle française, sur la période 2001-2019, une régression de 26 % des effectifs de l'espèce.

La **Linotte mélodieuse** a été notée uniquement sur une haie buissonnante où un couple était cantonné. Le protocole STOC met en évidence, à l'échelle française, une régression des effectifs de l'espèce de 8 % entre 2001 et 2019.

Le **Tarier pâtre** fréquente les mêmes habitats que la Linotte mélodieuse. La plupart des couples est surtout localisée sur les haies buissonnantes à l'ouest de l'aire d'étude immédiate, le long du chemin d'exploitation. Un autre est présent plus au sud dans le même type d'habitat.

La **Tourterelle des bois** a peu été notée sur l'aire d'étude immédiate. Les effectifs nicheurs sont en diminution constante (-49 % entre 2002 et 2015 en Pays de la Loire et -51 % à l'échelle de la France entre 2001 et 2019). Le nombre de migrateurs notés au printemps sur le littoral atlantique est le plus bas depuis 35 ans, déclin amorcé depuis les années 2000. L'unique chanteur était cantonné dans un bosquet à proximité des étangs privés.

Concernant le **Héron cendré**, il s'agit d'une espèce utilisant le site uniquement pour son alimentation. Aucun habitat de reproduction n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

### Espèces à patrimonialité moyenne

« *L'Alouette lulu est une espèce des milieux ouverts où sont présents des arbres, sous forme de haies ou de bosquets* » (Jiguet, *op. cit.*). C'est dans ce contexte que sont présents 4 couples répartis en partie nord, de part et d'autre des étangs privés, sur des secteurs où sont présentes des haies arborées. **L'espèce est inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux.**

Le **Busard Saint-Martin** est un rapace affectionnant les lisières forestières, les parcelles en régénération, les jeunes plantations de résineux et les landes pour établir son nid. Il chasse essentiellement au-dessus de grandes parcelles cultivées ou de prairies de fauche. Un couple est présent dans la forêt de Juigné avec des adultes en chasse au niveau de l'aire d'étude immédiate.

Le **Faucon crécerelle** est considéré comme l'un des rapaces les plus abondants du pays. Par ailleurs, « *les régions de l'ouest, plus particulièrement le Poitou-Charentes et les Pays de la Loire, restent, en termes d'abondance, les bastions de l'espèce en France* » (Thiollay & Bretagnolle, 2004)<sup>10</sup>. Néanmoins, comme beaucoup d'espèces des milieux agricoles, l'espèce subit un déclin prononcé puisque les effectifs ont diminué de 35 % en région Pays de la Loire sur la période 2002-2015 et de 18 % en France sur la période 2001-2019. Aucun nid n'a été localisé et les observations ont été peu nombreuses et irrégulières. Ce rapace a principalement été noté dans la partie nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

Le **Faucon hobereau** « *fréquente les forêts parsemées de grandes clairières, les marais et les landes aux boisements épars* » (Thiollay & Bretagnolle, *op. cit.*). Un oiseau a été observé en chasse hors de l'aire d'étude immédiate.

La **Fauvette grisette** fréquente les haies bocagères, buissonnantes ou multistrates. Les deux couples ont été décelés uniquement en limite extérieure de l'aire d'étude immédiate à l'ouest. « *Comme beaucoup d'autres oiseaux spécialistes de ce type d'habitats, elle est en déclin marqué, notamment depuis une dizaine d'années, avec une diminution de l'ordre de 20 % en vingt ans* » (Jiguet, *op. cit.*).

<sup>8</sup> Suivi des oiseaux communs en France. Résultats 2019 des programmes participatifs de suivi des oiseaux communs.

<sup>9</sup> Vaidie F., 2014. Le Bruant jaune. In Marchadour B. (coord.). Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 2014 : 502-503.

<sup>10</sup> Thiollay J.-M. et Bretagnolle V., 2004. *Rapaces nicheurs de France*. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris, 175p.



La **Huppe fasciée** est une espèce se reproduisant dans les vieux arbres et les vieux murs, affectionnant les paysages de végétation rase avec pâture. Un chanteur a été décelé au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée, un second était présent au sud-est de l'aire d'étude immédiate.

L'**Hypolaïs polyglotte** est une espèce commune des milieux buissonneux, avec 11 couples dénombrés. « *Elle suit le même profil que les tendances nationale et européenne sur la même période, bénéficiant probablement du réchauffement climatique* » (Dulac, *op. cit.*).

Le **Loriot d'Europe** est une espèce affectionnant principalement les boisements de feuillus, surtout quand ils sont alluviaux. Les quatre chanteurs ont tous été localisés au niveau de boisements feuillus. Cette densité de Loriot d'Europe est assez importante sur un espace aussi restreint, les oiseaux ayant généralement un territoire assez vaste.

Les différentes investigations à la recherche de l'**Œdicnème criard** se sont avérées peu fructueuses, puisqu'un seul chanteur a été entendu au sud de l'aire d'étude immédiate, hors périmètre, ce qui est peu au regard de la superficie des habitats favorables. Pourtant, il semble s'agir d'un secteur particulièrement favorable à l'espèce, alternant de grandes parcelles cultivées, pâturées et en prairie de fauche.

La **Pie-grièche écorcheur**, comme beaucoup d'espèces spécialistes, est en régression depuis de nombreuses années. Un unique potentiel couple était localisé dans une haie buissonnante au contact d'un roncier et d'une culture le long du chemin d'exploitation à l'ouest. Les recherches visant cette espèce n'ont pas permis de mettre en évidence la présence d'autres couples, malgré des habitats *a priori* favorables.

Ajoutons que l'**Hirondelle de fenêtre**, l'**Hirondelle rustique** et le **Martinet noir** viennent chasser occasionnellement au-dessus des parcelles de l'aire d'étude. Ces espèces se reproduisent principalement au niveau de bâti (bourgs, villages), c'est probablement le cas dans les hameaux proches.

En outre, d'après le document « *Prescriptions pour la prise en compte des chiroptères et de l'avifaune dans l'installation et l'exploitation des parcs éoliens en Pays de la Loire* » de la DREAL Pays de la Loire, l'**Accenteur mouchet**, le **Bruant zizi**, le **Canard colvert**, le **Choucas des tours**, l'**Effraie des clochers**, la **Grive draine**, le **Rosignol philomèle** sont désignées comme des espèces patrimoniales. Ces espèces sont très communes et non inscrites sur liste rouge.

#### Autres espèces nicheuses

Au moins trois couples de **Buse variable** ont été décelés, sans que les nids n'aient cependant pu être localisés. C'est l'espèce de rapace diurne la plus fréquente sur l'aire d'étude immédiate. Elle est, avec le Faucon crécerelle, le rapace diurne le plus largement réparti et le plus abondant en France. « *Compte tenu du domaine vital assez restreint de la Buse variable, une fourchette de 125 000 à 163 000 couples territoriaux est retenue dans le cadre de l'enquête sur les Rapaces nicheurs de France. Cet effectif en fait le rapace le plus abondant de notre pays – loin devant le Faucon crécerelle, pourtant plus répandu* » (Thiollay & Bretagnolle, *op. cit.*).

Soulignons aussi, même si ne nous l'avons pas noté en période de nidification, la présence potentielle de l'Épervier d'Europe au niveau de la forêt de Juigné.

Concernant les rapaces nocturnes, la **Chouette hulotte**, l'une des espèces les plus communes du département, est présente sur l'aire d'étude. Elle fréquente de nombreux habitats (boisements, parcs, haies). Des oiseaux ont été contactés dans différents boisements. Nous estimons que deux, voire trois couples sont présents sur l'aire d'étude immédiate. Le **Hibou moyen-duc** et l'**Effraie des clochers** ont aussi été contactés mais les observations ne permettent pas de connaître leur statut de reproduction au niveau local.

Tableau 19. Oiseaux recensés en période de nidification

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Nicheurs (2016)	Liste rouge Pays de la Loire Nicheurs (2014)	Liste Dreal Pays de Loire Nicheurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Nicheurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1	Indice de nidification			
										Simple présence	Possible	Probable	Certain
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	8	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3				X	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	6	NT	NT	Élevé	Modéré						X	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	2	LC	LC	Modéré	Faible	X	art. 3	X			X	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	2	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3			X		
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	4	NT	LC	Élevé	Faible		art. 3				X	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirrus</i>	16	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3					X
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	8	LC	LC	Modéré	Faible	X	art. 3	X			X	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	33	LC	LC	Mineur	Faible		art. 3					X
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	LC	LC	Modéré	Faible				X			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	13	VU	NT	Élevé	Faible		art. 3					X
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	5	VU	LC	Très élevé	Faible		art. 3				X	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	2	LC	LC	Mineur	Très faible						X	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	5	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3			X		
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	2	LC	LC	Modéré	Faible		art. 3			X		
Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	6	VU	NAb	Très élevé	Fort		art. 3	X				X
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	37	LC	LC	Mineur	Très faible					X		
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	2	LC	NE	NA	NA					X		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	4	NT	LC	Modéré	Modéré		art. 3				X	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	2	LC	LC	Modéré	Modéré		art. 3		X			
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	53	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	3	NT	LC	Élevé	Faible		art. 3				X	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	4	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3				X	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	4	LC	LC	Mineur	Très faible							X
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	3	NT	LC	Élevé	Faible		art. 3				X	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	4	LC	LC	Modéré	Très faible						X	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	6	LC	LC	Mineur	Très faible						X	
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	2	LC	LC	Mineur	Très faible	X	art. 3			X		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	1	LC	LC	Élevé	Fort		art. 3		X			
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	1	LC	LC	Modéré	Faible		art. 3			X		
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	7	NT	LC	Modéré	Faible		art. 3		X			
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	1	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3			X		
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	14	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3				X	
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	2	VU	VU	Élevé	Faible		art. 3			X		
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	8	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3				X	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	1	VU	LC	Élevé	Faible		art. 3	X	X			
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	1	NT	LC	Modéré	Faible		art. 3		X			
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	14	LC	LC	Mineur	Très faible							X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	8	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3					X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	11	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3					X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	13	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3					X



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Nicheurs (2016)	Liste rouge Pays de la Loire Nicheurs (2014)	Liste Dreal Pays de Loire Nicheurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Nicheurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1	Indice de nidification			
										Simple présence	Possible	Probable	Certain
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	1	LC	NT	Mineur	Faible		art. 3	X	X			
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	3	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3			X		
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	1	LC	LC	Modéré	Faible	X	art. 3	X	X			
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	4	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	2	VU	LC	Élevé	Faible		art. 3			X		
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	4	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	5	LC	LC	Mineur	Très faible						X	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	4	NT	LC	Modéré	Faible	X	art. 3	X				X
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	11	LC	LC	Mineur	Très faible							X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	123	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3					X
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	17	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	29	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	11	LC	LC	Modéré	Très faible		art. 3				X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	10	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	1	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	11	NT	NT	Élevé	Faible		art. 3					X
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	2	VU	NT	Très élevé	Modéré		moratoire				X	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	LC	LC	Mineur	Très faible					X		
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	7	LC	LC	Mineur	Très faible		art. 3				X	
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	4	VU	NT	Élevé	Faible		art. 3				X	

**EN** : En danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; **LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de © métropolitaine est faible) ; **DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) ; **NA** : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) ; **NE²** : Non évaluée (car (1) espèce présente dans la Liste rouge mondiale mais sous un autre périmètre taxonomique, (2) espèce non confrontée aux critères de la Liste rouge mondiale)



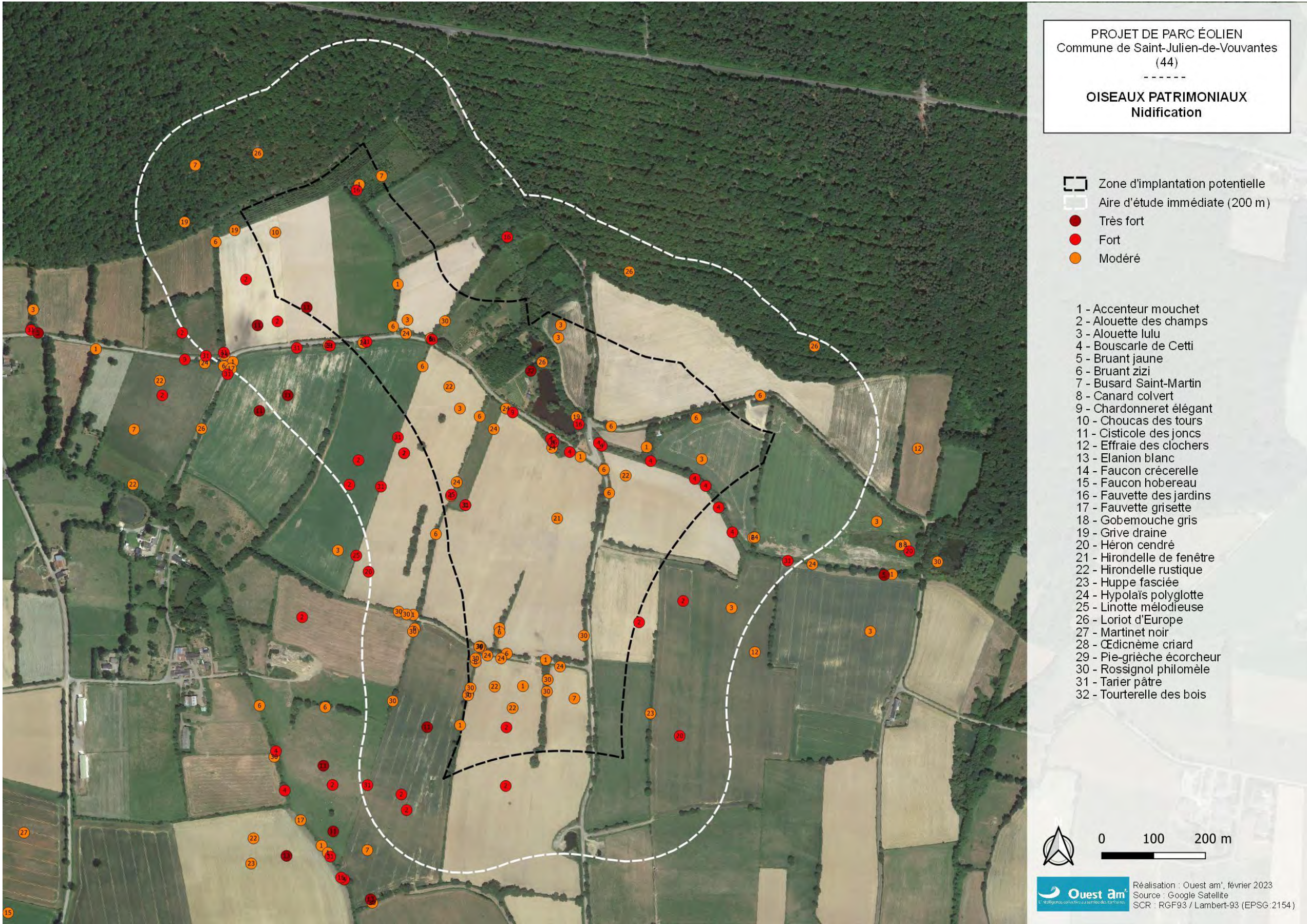


Figure 36. Oiseaux patrimoniaux – nidification





Figure 37. Oiseaux à risque – nidification



## 9.2. HAUTEURS DES VOLS

La majorité des oiseaux observés évoluaient surtout au niveau des haies à des hauteurs assez faibles, généralement au-dessus de la cime des arbres pour se déplacer au sein de l'aire d'étude.

En période de nidification, les rapaces (**Busard Saint-Martin**, **Buse variable**, **Elanion blanc**, **Faucon crécerelle** et **Faucon hobereau**), l'**Alouette des champs**, l'**Alouette lulu** et le **Pipit des arbres** présentaient des hauteurs de vol plus importantes, notamment lors d'ascendances ou lors de leur vol nuptial ; nous avons estimé ces altitudes entre 50 m et 80 m.

Les oiseaux migrateurs évoluaient généralement à des hauteurs comprises entre la cime des arbres et 50 m. Mais nous avons noté, en certaines occasions, certains oiseaux à des hauteurs estimées à 70 m, voire au-delà (150 m et davantage dans le cas du **Martinet noir**).

En période de migration pré-nuptiale, les oiseaux notés ont surtout été des passereaux. Les transits notés concernaient des oiseaux passant d'une haie à une autre, à basse altitude (moins de 10 m), ou des oiseaux en migration active, bien au-dessus des houpiers, soit à plus de 50 m. La **Buse variable**, évoluait à des altitudes plus importantes (entre 80 m et 150 m essentiellement) lors des ascendances et des parades nuptiales, généralement au-dessus des boisements.

La période postnuptiale permet de se faire une bonne idée des principaux flux et de leur direction, lorsque les vols sont réguliers et soutenus. Les différentes espèces notées en migration active n'évoluaient pas toutes aux mêmes hauteurs. Les oiseaux observés évoluaient généralement à des hauteurs assez faibles, estimées entre 30 m et 50 m, hormis les **ardéidés** qui transitent généralement à des hauteurs nettement plus importantes, au-delà de 100 m. Les **alouettes** et les **pipits** transitaient à des hauteurs relativement importantes (plus de 80 m) pour franchir les boisements. Les colombidés ont principalement été notés en vol au niveau des frondaisons, ou en déplacement d'une haie à une autre ; leurs hauteurs de vol étaient donc assez réduites, inférieures à 30 m. Les fringilles et les turdidés ont tous été observés entre 15 m et 50 m ; ils volaient plus bas lorsqu'ils s'alimentaient au niveau des boisements et des haies, et plus haut lorsqu'ils étaient en migration active. En revanche, en ce qui concerne l'Hirondelle rustique, les vols de transits ont été notés au ras des cultures et des prairies, car les oiseaux en profitent également pour s'alimenter.

En période hivernale, les mouvements ont été peu perceptibles. Les fringilles peuvent être assez mobiles en transitant entre différentes parcelles pour aller se nourrir, mais les groupes observés étaient très localisés et ont peu été notés en migration ou en transit. Soulignons qu'en ce qui concerne le Busard Saint-Martin, observé en chasse, il a la particularité de rechercher sa nourriture au ras de la végétation, s'élevant rarement au-dessus de 5 m à 10 m.

## 9.3. COMPORTEMENT DES RAPACES

L'ensemble du massif forestier sur un vaste secteur et les parcelles adjacentes au sud est survolé par plusieurs espèces de rapaces lorsqu'ils prennent des ascendances thermiques, jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteur. Il s'agit surtout de la Buse variable et du Busard Saint-Martin, visiblement nicheurs au sein du boisement, dont les effectifs sont estimés à près d'une dizaine de buses et d'un couple de busard. Des parades nuptiales de ces deux espèces ont été observées au printemps juste au-dessus de la forêt de Juigné. D'autres espèces sont plus occasionnelles, c'est le cas de l'Epervier d'Europe et du Faucon hobereau.

La Buse variable est l'espèce la plus fréquente au sein de la ZIP, on l'observe souvent posée sur de grands arbres, indifféremment de la présence d'un nid à proximité. Il s'agit de l'espace sur lequel elle chasse depuis un poste d'affût.

Concernant le Busard Saint-Martin, des oiseaux ont été observés en chasse au-dessus des parcelles les plus proches du massif forestier.

Ajoutons que la plupart des espèces de rapaces peuvent venir s'alimenter sur toutes les parcelles. Leur présence dépend alors de la ressource alimentaire (reposoir ou zone d'alimentation de passereaux pour l'Epervier d'Europe) ou de l'occupation du sol pour les faucons, les busards et la buse.



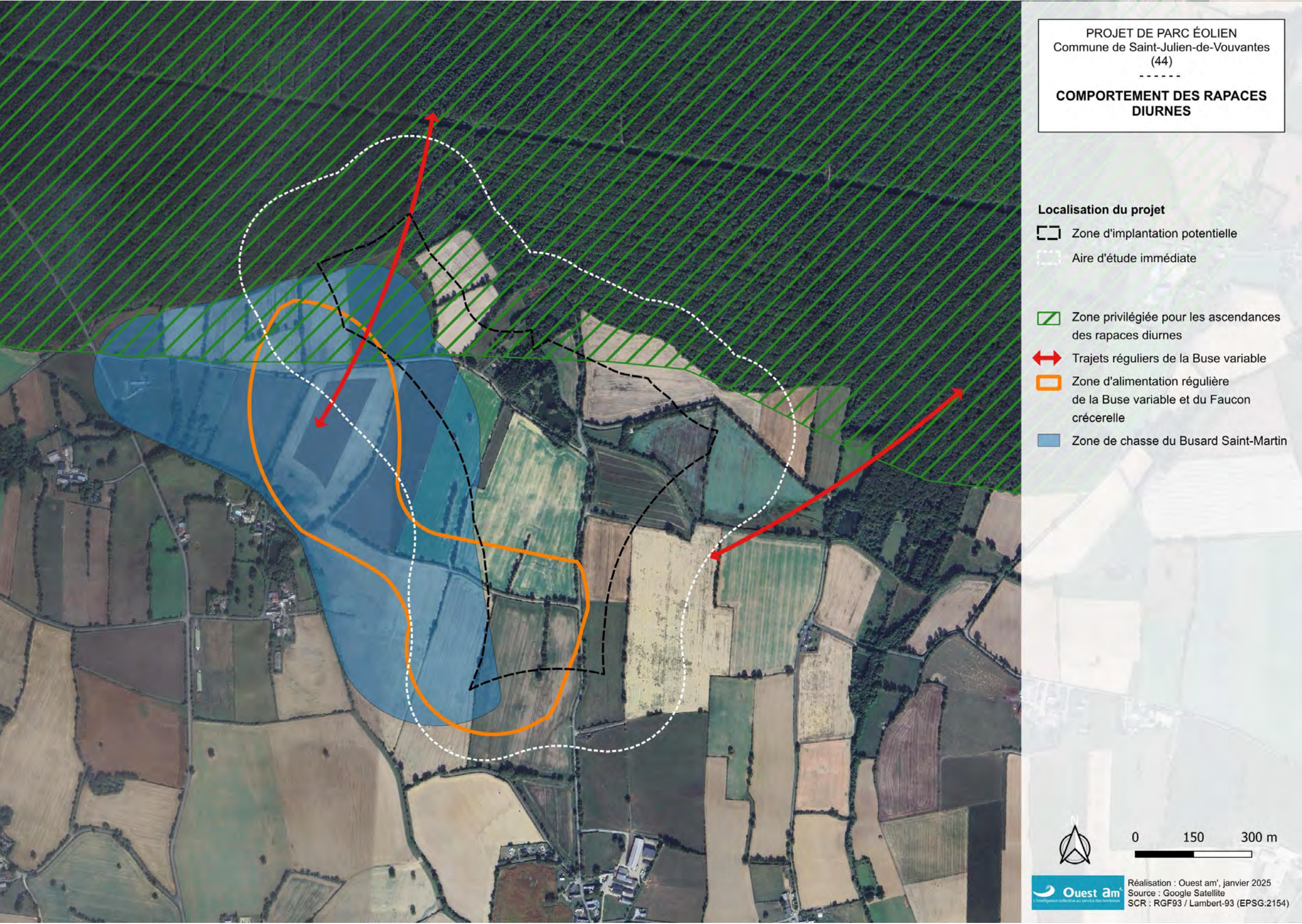


Figure 38. Comportement des rapaces sur l'aire d'étude



9.4. BILAN

En période de migration postnuptiale, les espèces à niveau de risque fort observées en plus grand nombre (toutes observations confondues sur la période concernée) sont l’Hirondelle de fenêtre et l’Hirondelle rustique.

En période d’hivernage, peu de rassemblements d’espèces connues pour se regrouper en hiver ont été observés. Néanmoins les groupes ont concerné le Pinson des arbres, la Grive mauvis, le Pipit farlouse et l’Alouette des champs.

En période de migration prénuptiale, comme souvent, parce qu’elle est plus diffuse que la migration postnuptiale, peu de vols migratoires conséquents ont été observés. Soulignons un nombre de contacts non négligeable de Pouillots véloce et de Fauvettes à tête noire au niveau des haies.

En période de nidification, les principaux enjeux concernent les espèces des milieux buissonnants et landeux (Fauvette grisette, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre) et des milieux plus ouverts (Alouette des champs, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Tourterelle des bois).

L’ensemble de l’aire d’étude immédiate et ses abords constitue un secteur à enjeux moyens à forts pour la patrimonialité des espèces ou leur niveau de risque.

En considérant l’ensemble de la période d’investigation, les habitats des espèces les plus patrimoniales se situent au niveau des haies et dans les prairies de fauche.

Les secteurs les plus à risque sont globalement les mêmes, mais, certaines espèces patrimoniales étant très peu sensibles à l’éolien, les secteurs à fort enjeu sont moins étendus. Cependant, le contexte forestier augmente de façon générale, du fait des comportement associés (nécessité de passer au-dessus des canopées pour traverser le secteur), le niveau de risque dans l’aire d’étude immédiate.

Les tableaux suivants synthétisent les enjeux par espèce et par période. Seules les espèces à enjeu modéré, fort ou très fort sont ici présentées.

Tableau 20. Enjeux des oiseaux en période de nidification par espèce

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Nicheurs (2016)	Liste rouge Pays de la Loire Nicheurs (2014)	Liste Dreal Pays de Loire Nicheurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Nicheurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1	Indice de nidification				Niveau d'enjeu
										Simple présence	Possible	Probable	Certain	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	6	NT	NT	Élevé	Modéré						X		Modéré
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	2	LC	LC	Modéré	Faible	X	art. 3	X			X		Modéré
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	8	LC	LC	Modéré	Faible	X	art. 3	X			X		Modéré
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	33	LC	LC	Mineur	Faible		art. 3					X	Modéré
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	5	VU	LC	Très élevé	Faible		art. 3				X		Modéré
Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	6	VU	NAb	Très élevé	Fort		art. 3	X				X	Modéré
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	4	NT	LC	Modéré	Modéré		art. 3				X		Modéré
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	2	LC	LC	Modéré	Modéré		art. 3		X				Modéré
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	1	NT	LC	Modéré	Faible		art. 3		X				Modéré
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	2	VU	NT	Très élevé	Modéré		moratoire				X		Modéré

Tableau 21. Enjeux des oiseaux en période de migration par espèce

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Migrateurs (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1	Niveau d'enjeu
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	12+11	NAd	Élevé	Fort				Modéré
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	23+16	-	Mineur	Faible	X	art. 3	X	Modéré
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	2+4	NAd	Modéré	Modéré	X	art. 3	X	Modéré
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	37+23	NAC	Mineur	Faible		art. 3		Modéré
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	13+2	NAd	Élevé	Fort		art. 3		Modéré
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	38+18	NAd	Modéré	Modéré				Modéré
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	3+0	NAd	Très élevé	Fort				Modéré
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	4+4	NAd	Élevé	Fort		art. 3		Modéré



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Migrateurs (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Migrateurs à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1	Niveau d'enjeu
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	45+1	DD	Élevé	Fort		art. 3		Modéré
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	61+5	DD	Élevé	Fort		art. 3		Modéré
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	42+2	NAd	Très élevé	Modéré	X	art. 3		Modéré
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	11+1	NAd	Modéré	Modéré		art. 3		Modéré
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	4+0	NAd	Élevé	Fort		art. 3		Modéré

Tableau 22. Enjeux des oiseaux en période d’hivernage par espèce

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs cumulés	Liste rouge France Hivernants (2016)	Liste Dreal Pays de Loire Hivernants patrimoniaux (2019)	Liste Dreal Pays de Loire Hivernants à risque (2019)	Dét. Znieff	Espèce protégée	Directive Oiseaux Annexe 1	Niveau d'enjeu
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	54	LC	Élevé	Fort				Modéré
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	6	NAd	Élevé	Fort		art. 3		Modéré
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	111	LC	Très élevé	Fort				Modéré
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	34	NAd	Modéré	Modéré				Modéré
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	8	NAd	Élevé	Fort		art. 3		Modéré
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	83	DD	Très élevé	Modéré	X	art. 3		Modéré
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	6	NAd	Modéré	Modéré		art. 3		Modéré
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	2	NAd	Élevé	Fort		art. 3		Modéré



## 9.5. CARTES DE SYNTHÈSE

La **carte des habitats des oiseaux patrimoniaux** permet de préciser les secteurs à enjeux en phase de travaux pour les habitats en fonction de la patrimonialité des espèces et populations locales qui les occupent. Cette carte est construite à partir des observations de terrain sur les quatre saisons, sur la base de la patrimonialité des espèces en pondérant avec les effectifs concernés. Ainsi les secteurs de plus forte patrimonialité sont ceux concentrant le plus d'espèces patrimoniales.

La **carte des secteurs à risque pour les oiseaux** permet de préciser les secteurs à risque, en phase exploitation, en fonction du niveau de risque des espèces en tenant compte des zones de migration, de nidification, des zones d'hivernage et en pondérant avec les effectifs. Ainsi, les secteurs de plus fort niveau de risque sont ceux concentrant le plus d'espèces à niveau de risque modéré ou fort.

Les **ZONES ROUGES** correspondent aux zones à risque de collision élevé en phase d'exploitation et de dérangement élevé en phase de travaux dans le cas d'une implantation sur ce zonage.

Les **ZONES ORANGE** correspondent aux zones à risque de collision modérée en phase d'exploitation et de dérangement modéré dans le cas d'une implantation sur ce zonage.

Les **ZONES VERTES** correspondent aux zones à risque faible à très faible de collision en phase d'exploitation et de dérangement faible à très faible (absence de zone de reproduction et de repos potentiels) dans le cas d'une implantation sur ce zonage.

**L'implantation des éoliennes et des zones de travaux doivent donc, dans la mesure du possible, correspondre aux ZONES VERTES.**



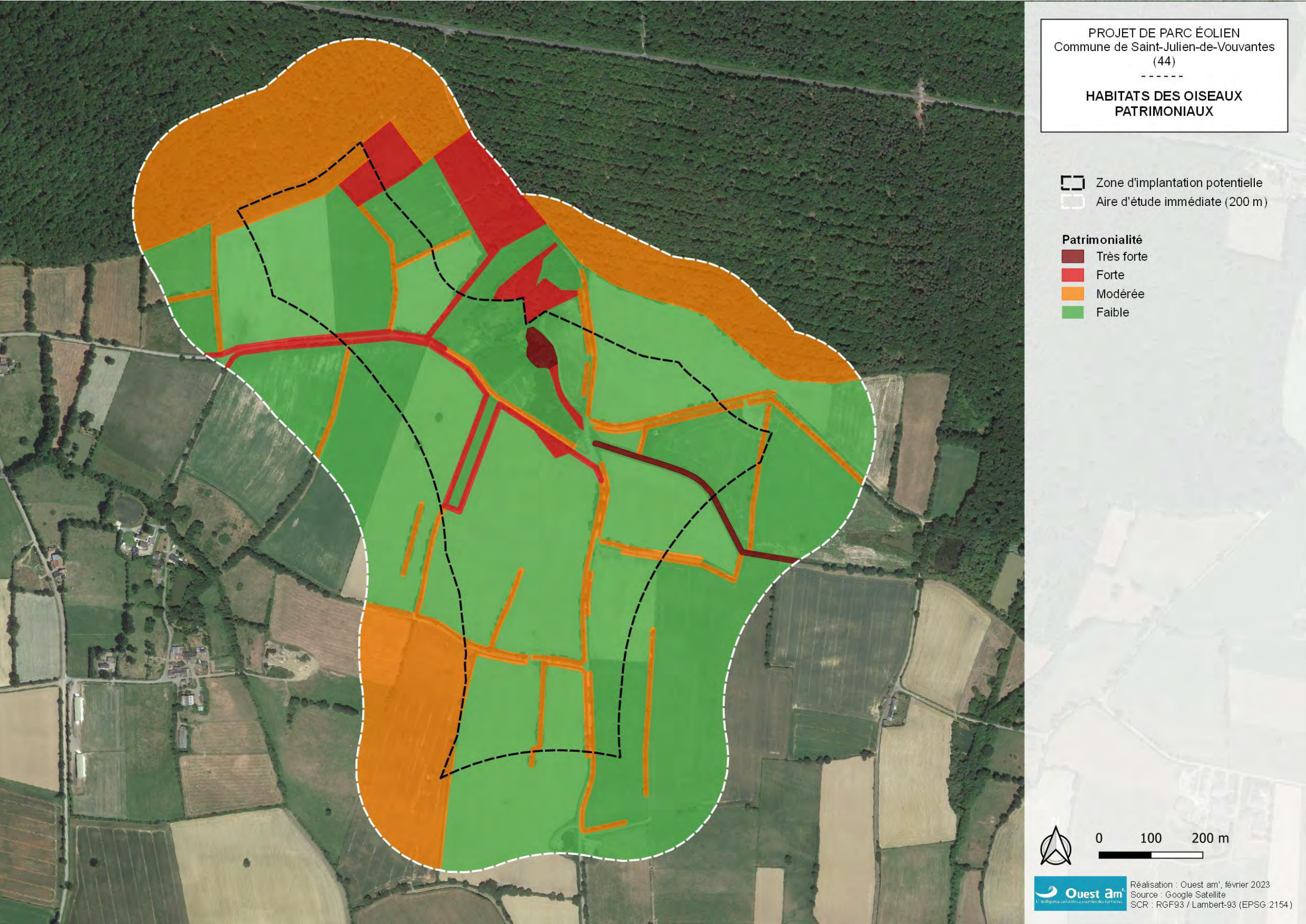


Figure 39. Carte habitats des oiseaux patrimoniaux



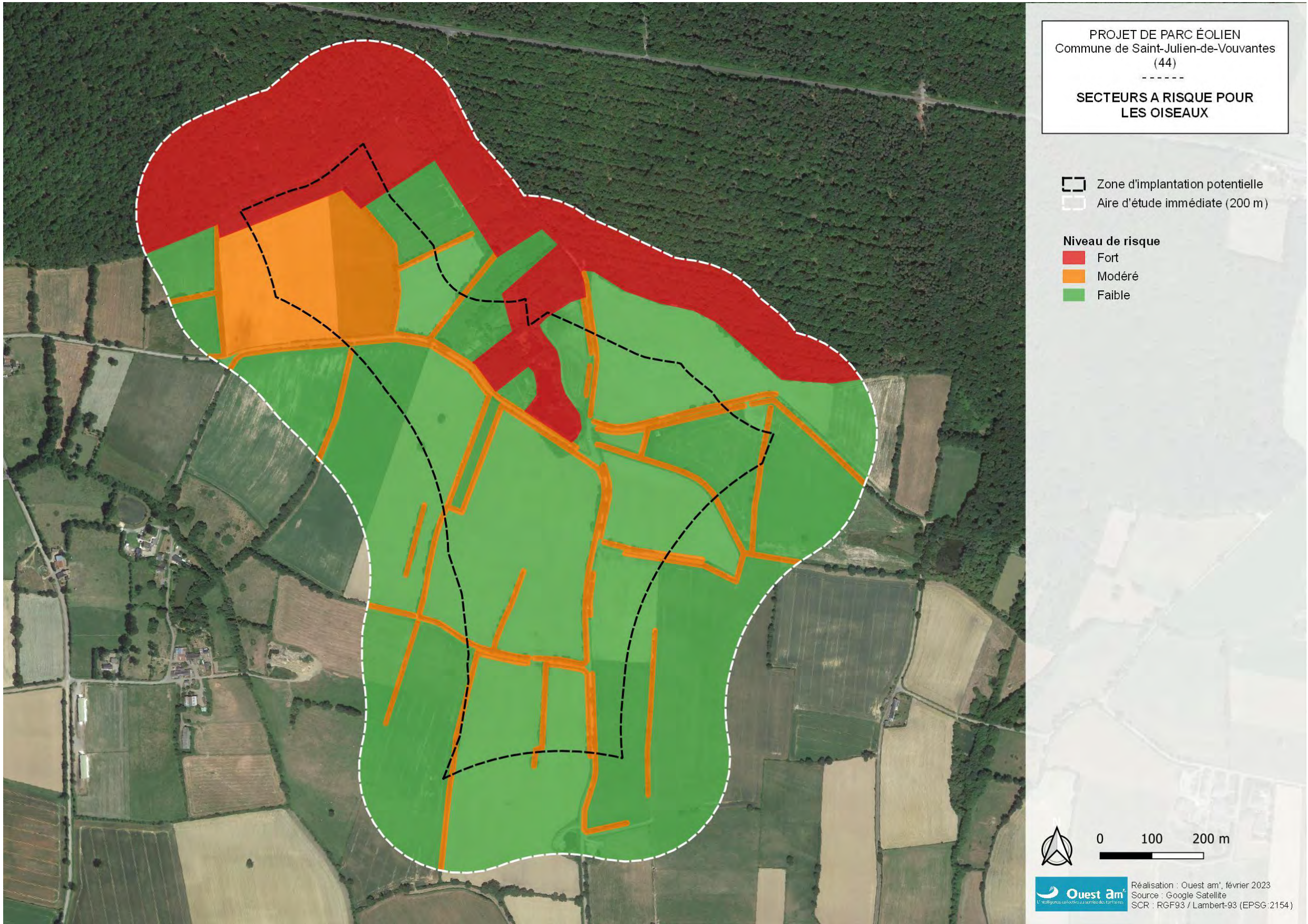


Figure 40. Carte des secteurs à risque – avifaune



## Chapitre 5 : Chiroptères

### 10. METHODE

La mission a consisté sur le terrain à étudier les chiroptères et les enjeux associés, au niveau de l’aire d’étude immédiate pour les données d’enregistrements ultrasonores, en tenant compte des données bibliographiques sur l’aire d’étude éloignée.

L’aire d’étude immédiate a été parcourue dans son ensemble et a fait l’objet d’écoutes actives et passives.

L’aire d’étude éloignée a été étudiée par analyse bibliographique.

Une prospection de gîtes a été réalisée par Ouest Am’ dans un rayon de 2 km autour de la zone d’implantation potentielle, au niveau de l’aire rapprochée.

#### 10.1. ANALYSES ACOUSTIQUES

##### 10.1.1. PROTOCOLE GENERAL

Les relevés ont été effectués selon la méthodologie suivante :

- **Écoutes actives réalisées lors de 18 soirées** en 2022, au niveau de transects (à l’aide d’un détecteur ultrasonore Echometer touch pro2) ;
- **Ecoutes passives réalisées lors de 18 soirées en 2022**, au niveau de points d’écoute (à l’aide de détecteurs ultrasonores Audiomoth) ;
- **Ecoutes passives sur mât de mesure** (à l’aide d’un détecteur SM3bat), du 31 mars 2022 au 2 septembre 2022, à l’aide de deux micros placés à 8 m et 75 m, puis sur perche du 7 septembre 2022 au 20 novembre 2022, à l’aide d’un micro placé à environ 15 m. Des inventaires complémentaires ont été réalisés en 2024 sur la période manquante à 8 m et 75 m (à l’aide de deux SM4BatFS), du 27 août au 31 octobre 2024.

Ainsi, toute la phase active des chiroptères a été couverte. Au total, un détecteur ultrasonore portable (Echometer Touch) et trois modèles d’enregistreurs en continu (SM3, SM4 et Audiomoth) ont été utilisés pour cette étude.

Les points d’écoute ont été positionnés afin de couvrir tous les habitats de l’aire d’étude immédiate tout en évitant au mieux les recouvrements entre les zones étudiées (afin d’éviter de recenser plusieurs fois les mêmes individus).

Tableau 23. Dates des suivis chiroptérologiques et conditions météorologiques

Date des sorties	Phases d’activité	Conditions météorologiques
08/03/2022	Début de période d’activité, transit printanier et migration	8 à 7°C, ciel couvert, vent faible, légère pluie
22/03/2022		10 à 9°C, ciel dégagé, vent modéré à faible, absence de précipitations
05/04/2022		12 à 9°C, ciel dégagé, vent modéré, absence de précipitations
25/04/2022		13 à 9°C, ciel dégagé, vent faible, absence de précipitations
04/05/2022		14 à 9°C, ciel dégagé, vent faible, absence de précipitations
17/05/2022		20 à 16°C, ciel couvert, vent modéré, absence de précipitations
31/05/2022	Période de mise-bas et d’élevage des jeunes	15 à 10°C, ciel dégagé, vent faible, absence de précipitations
13/06/2022		17 à 14°C, ciel dégagé, vent faible, absence de précipitations
27/06/2022		15 à 11°C, ciel dégagé, vent faible, absence de précipitations
11/07/2022		26 à 21°C, ciel dégagé, vent nul, absence de précipitations
09/08/2022	Transit automnal, migration et reproduction (swarming)	27 à 23°C, éclaircies, vent faible, absence de précipitations
22/08/2022		22 à 20°C, couvert, vent modéré, absence de précipitations
05/09/2022		22 à 19°C, ciel dégagé, vent modéré, absence de précipitations
12/09/2022		24 à 22°C, ciel couvert, vent nul, absence de précipitations
04/10/2022		16 à 15°C, ciel couvert, vent nul, absence de précipitations



Date des sorties	Phases d'activité	Conditions météorologiques
17/10/2022		17°C, ciel couvert, vent nul, absence de précipitations
07/11/2022		13 à 11°C, ciel dégagé à couvert, vent faible, absence de précipitations
21/11/2022		8 à 6°C, ciel dégagé, vent modéré, absence de précipitations

Tableau 24. Dates des passages complémentaires du protocole lisière et conditions météorologiques

Date des sorties	Phases d'activité	Conditions météorologiques
23/05/2024	Début de période d'activité, transit printanier et migration	13 à 16°C, ciel couvert, vent nul, quelques précipitations
06/06/2024	Période de mise-bas et d'élevage des jeunes	12 à 14°C, éclaircies, vent nul, absence de précipitations
10/07/2024		18°C, éclaircies, vent faible
06/08/2024	Transit automnal, migration et reproduction (swarming)	18°C, ciel couvert, vent faible, quelques averses
20/08/2024		16 °C, ciel dégagé, vent nul, absence de précipitations
24/09/2024		14 à 16°C, ciel dégagé, vent nul, absence de précipitations
11/10/2024		11 à 13°C, éclaircies, vent faible, absence de précipitations

En 2021, Ouest Am' a amélioré son protocole d'écoute. Auparavant, il était réalisé par points d'écoute et transects à l'aide d'un Echo Meter Touch (EMT) ou d'un Pettersson D240X. Cette méthode oblige l'observateur à être présent sur chaque point d'écoute pour réaliser les enregistrements, pour des durées assez longues. Le nouveau protocole utilise des Audiomoths pour réaliser les points d'écoute à la place de l'EMT. Les Audiomoths sont de petits enregistreurs passifs. Ils sont programmés pour enregistrer 30 minutes sur l'ensemble des points d'écoute, simultanément. L'heure de début d'enregistrement est fixée à environ une demi-heure après le coucher du soleil, qui correspond au début d'activité nocturne et de sortie de gîte des chiroptères.

Il y a de nombreux avantages à utiliser les Audiomoths par rapport à la méthode précédente :

- Les enregistrements sont réalisés simultanément sur les points d'écoute dans les différents habitats, ce qui permet d'éviter le biais de différence d'activité entre le début et la fin de session d'écoute (qui s'étale sur plusieurs heures) qui existe lorsqu'on utilise un Echo Meter Touch.
- Les Audiomoths sont autonomes, ce qui permet de réaliser une véritable écoute active en dehors des points d'écoute, par transect sur l'ensemble de la zone d'étude, avec un Echo Meter Touch ou tout autre modèle de détecteur d'ultrasons.
- En parallèle des Audiomoths, le temps peut être mis à profit pour rechercher les gîtes et les territoires de chasse, réaliser le protocole lisière et faire des comptages en sortie de gîtes lorsqu'ils sont découverts.
- Le micro de l'Audiomoth est moins directionnel et plus sensible que celui de l'Echo Meter Touch.

Tous ces éléments font que le protocole mis en place par Ouest Am' est beaucoup plus exhaustif qu'un protocole classique d'écoute active, et permet une meilleure analyse de la fréquentation des habitats sur le site d'étude.



Figure 41. Point d'écoute avec Audiomoth

10.1.2. ANALYSE DES ENREGISTREMENTS

**En écoute active** (à l'aide de l'Echometer Touch), et en **écoute passive** (à l'aide du SM3, SM4 ou Audiomoths) c'est un nombre de cris qui est compté automatiquement par un logiciel de détermination (le nombre d'enregistrements réalisés sur une saison complète étant colossale, il est impossible de déterminer chaque séquence manuellement). Ce nombre de cris est converti en nombre de contacts grâce au logiciel qui permet la découpe des séquences par tranche de cinq secondes.

C'est l'activité chiroptérologique qui est mesurée. C'est-à-dire **un volume de sons captés et déterminés**. Précisons qu'à l'heure actuelle, les logiciels de détermination automatique les plus performants ne permettent pas d'identifier de manière certaine les espèces présentes sur chaque séquence enregistrée.

Le logiciel de détermination automatique que nous utilisons (Kaleidoscope®) pour traiter les écoutes permet de donner un indice de confiance pour chaque séquence et fait le tri entre bruits parasites (appelés Noise) et les chauves-souris. Une partie des « Noise » (sont classés comme parasites par le logiciel) sont vérifiés pour détermination, certains enregistrements pouvant passer dans cette catégorie lors du tri.



	FOLDER	IN FILE	OUT FILE FS	TIME	MANUAL ID	MATCHING	MATCH RATIO	AUTO ID
1		20200526_220111.wav		22:20:16	Noise			Noise
2		20200526_220306.wav	20200526_220306_000.wav	22:03:06	PIPKUH			Noise
3		20200526_220527.wav	20200526_220527_000.wav	22:05:27	NYCNOC	8	1.000000	NYCNOC
4		20200526_220527.wav	20200526_220532_000.wav	22:05:32	Noise			Noise
5		20200526_220535.wav	20200526_220535_000.wav	22:05:35	Noise			Noise
6		20200526_220535.wav	20200526_220540_000.wav	22:05:40	NYCNOC			Noise
7		20200526_220542.wav	20200526_220542_000.wav	22:05:42	NYCNOC	14	1.000000	NYCNOC
8		20200526_220542.wav	20200526_220547_000.wav	22:05:47	NYCNOC	19	1.000000	NYCNOC
9		20200526_220542.wav	20200526_220552_000.wav	22:05:52	NYCNOC	11	0.786000	NYCNOC
10		20200526_220556.wav	20200526_220556_000.wav	22:05:56	NYCNOC	0	0.000000	NoID
11		20200526_220556.wav	20200526_220601_000.wav	22:06:01	Noise			Noise
12		20200526_220607.wav	20200526_220607_000.wav	22:06:07	NYCNOC	18	0.900000	NYCNOC
13		20200526_220607.wav	20200526_220612_000.wav	22:06:12	NYCNOC	18	0.900000	NYCNOC
14		20200526_220607.wav	20200526_220617_000.wav	22:06:17	NYCNOC	3	1.000000	NYCNOC
15		20200526_220623.wav	20200526_220623_000.wav	22:06:23	NYCNOC	17	0.944000	NYCNOC
16		20200526_220623.wav	20200526_220628_000.wav	22:06:28	NYCNOC	9	1.000000	NYCNOC
17		20200526_220623.wav	20200526_220633_000.wav	22:06:33	NYCNOC	5	0.714000	NYCNOC
18		20200526_220644.wav	20200526_220644_000.wav	22:06:44	NYCNOC	12	0.522000	NYCNOC
19		20200526_220644.wav	20200526_220649_000.wav	22:06:49	NYCNOC	3	0.750000	NYCNOC
20		20200526_220644.wav	20200526_220654_000.wav	22:06:54	NYCNOC			Noise
21		20200526_220700.wav	20200526_220700_000.wav	22:07:00	NYCNOC	8	0.800000	NYCNOC
22		20200526_220700.wav	20200526_220705_000.wav	22:07:05	NYCNOC			Noise
23		20200526_220700.wav	20200526_220710_000.wav	22:07:10	NYCNOC			Noise
24		20200526_220713.wav	20200526_220713_000.wav	22:07:13	NYCNOC	17	1.000000	NYCNOC
25		20200526_220713.wav	20200526_220718_000.wav	22:07:18	NYCNOC	6	0.857000	NYCNOC
26		20200526_220713.wav	20200526_220723_000.wav	22:07:23	NYCNOC	5	0.556000	NYCNOC
27		20200526_220727.wav	20200526_220727_000.wav	22:07:27	NYCNOC	12	0.429000	VESMUR
28		20200526_220727.wav	20200526_220732_000.wav	22:07:32	NYCNOC	22	0.786000	NYCNOC
29		20200526_220727.wav	20200526_220737_000.wav	22:07:37	NYCNOC	13	0.929000	NYCNOC
30		20200526_220746.wav	20200526_220746_000.wav	22:07:46	NYCNOC	3	1.000000	NYCNOC
31		20200526_220746.wav	20200526_220751_000.wav	22:07:51	NYCNOC			Noise
32		20200526_220753.wav	20200526_220753_000.wav	22:07:53	NYCNOC	19	0.679000	NYCNOC
33		20200526_220753.wav	20200526_220758_000.wav	22:07:58	NYCNOC	8	1.000000	NYCNOC
34		20200526_220753.wav	20200526_220803_000.wav	22:08:03	NYCNOC	19	0.760000	NYCNOC

Figure 42. Exemple de tableur sous le logiciel Kaleidoscope

Le logiciel est efficace pour déterminer la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. En dehors de ces deux espèces, les séquences ont été vérifiées manuellement. Une attention particulière est portée aux espèces patrimoniales ou sensibles aux éoliennes mentionnées par le logiciel. Les déterminations manuelles sont réalisées en partie avec le logiciel Batsound®, ce logiciel étant plus adapté pour les déterminations difficiles (murins).



Les écoutes actives permettent d'effectuer différentes analyses :

- analyse du comportement des chiroptères par analyse auditive et observations directes au crépuscule ou à l'aide de jumelles infra-rouge ;
- comparaisons chiffrées du nombre de contacts cumulés ou du nombre de contacts par heure (par espèce, par mois, par saison...) ;

Pour l'écoute avec les **Audiomoths**, qui permet une comparaison entre habitats, le taux d'activité global est calculé en nombre de **contacts par heure (c/h)** pour toutes les espèces entendues. Ce format de données est plus adapté pour les courtes séances d'écoute. Afin que les niveaux d'activité soient comparables entre espèces, nous pondérons les résultats avec un coefficient qui diffère en fonction de la détectabilité de l'espèce. On utilise les coefficients de détectabilité créés par Michel Barataud, qui changent également en fonction de l'habitat échantillonné (Milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé).

Le référentiel d'activité Vigie Chiro Point Fixe n'est pas utilisé ici car il est basé sur des enregistrements d'une nuit complète en continu et non de 30 min comme c'est le cas dans notre étude. La durée d'enregistrement de 30 min ne permet pas d'utiliser un référentiel d'activité par espèce. Le niveau d'activité par espèce est évalué avec l'enregistrement en continu sur mât.

Rappelons qu'une chauve-souris chassant en continu au niveau d'un point d'écoute pendant 30 minutes aurait un « score » de 720 contacts/heure.

Le niveau d'activité est traité de la manière suivante :

- Activité faible : < 50 c/h
- Activité modérée : entre 51 et 130 c/h
- Activité forte : entre 131 et 200 c/h
- Activité très forte : > 200 c/h.

Ces niveaux d'activité sont liés à l'extrapolation des données de notre bureau d'études issue de plusieurs dizaines de projets de parcs éoliens étudiées, des données chiroptérologiques collectées lors d'autres études et de la concertation des chiroptérologues de Ouest Am'.

Pour l'écoute passive sur mât, il n'existe actuellement aucun référentiel en altitude en France. Ouest Am' a donc créé en 2022 un référentiel d'activité des chiroptères enregistrés sur mât de mesure à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type SM4BatFS, SM3Bat et SM2Bat+. Au total, ce sont 20 sites pour plus de 5000 nuits d'enregistrement qui ont fait l'objet de pose d'enregistreurs entre 2019 et 2021, de mars à novembre pour la plupart, dans l'ouest de la France par notre bureau d'études. Les données acoustiques sont prédéterminées par le logiciel Kaleidoscope Pro® puis analysées manuellement, mises en forme et exportées via ce logiciel.

Ces fichiers contiennent les contacts de chiroptères enregistrés par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les chiroptérologues. **L'activité est ici exprimée en nombre de contacts de 5 secondes** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région. L'activité peut être analysée selon l'altitude, pour les enregistrements réalisés à basse altitude (<40m) ou à haute altitude (>40m). Les mêmes calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guildes en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce. Les espèces retenues ont toutes déjà été enregistrées en altitude (nacelle ou mât) dans l'ouest de la France. Les guildes sont composées des espèces suivantes :

- **Espèces de vol haut** : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Grande Noctule, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi, Vespertilion bicolore.
- **Espèces de vol intermédiaire** : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune.
- **Espèces de vol bas** : Barbastelle d'Europe, Murins, Oreillards, Rhinolophes.

Une fois le nombre de contacts obtenus, les paramètres suivants sont calculés par espèce, afin de réaliser un référentiel d'activité :

- Le nombre de nuits d'enregistrement
- Le nombre total de contacts sur l'année
- Le nombre de parcs éoliens pour lesquels l'activité a été enregistrée
- Le nombre de contacts par nuit
- Le quantile 10% du nombre total de contacts par nuit
- Le quantile 20% du nombre total de contacts par nuit
- Le quantile 30% du nombre total de contacts par nuit
- La médiane du nombre total de contacts par nuit
- Le quantile 75% du nombre total de contacts par nuit
- Le quantile 99% du nombre total de contacts par nuit

Sont retenues pour l'établissement du référentiel, uniquement les espèces pour lesquelles l'activité est suffisante ou dont les cas de mortalité sont notés régulièrement.

Ainsi différentes classes permettent de définir des niveaux d'activité **de très faible à très fort** :

Tableau 25. Classes d'activité des chiroptères sur mât en fonction des quantiles

très faible	faible		faible à modéré		modéré		modéré à fort		fort		très fort
< q10	q10	q20	q20	q30	q30	mediane	mediane	q75	q75	q99	> q99

Les valeurs correspondent à une **moyenne d'activité par nuit**.

On effectue une moyenne d'activité par espèce et par nuit avec les données de la présente étude afin de la comparer avec le référentiel.

Dans le cas de la présente étude, seules les **données de Pays de la Loire** sont utilisées pour un référentiel plus précis. Si le nombre de données est insuffisant à l'échelle régionale pour évaluer le niveau d'activité d'une espèce, c'est le niveau d'activité à l'échelle du grand-ouest qui est utilisé (régions Bretagne, Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine).

Un référentiel équivalent existe pour les suivis acoustiques réalisés par Ouest Am' en nacelle sur les parcs éoliens en fonctionnement.



Tableau 26. Rappel des éléments de méthodologie des deux types d'écoute

Type d'écoute	Sujet étudié	Temps d'écoute	Unités de mesure	Référentiel d'activité	Utilisation coefficient de détectabilité	Source référentiel
Audiomoth	Fréquentation des habitats	Court (30 min)	Contacts par heure	Commun à toutes les espèces	Oui	Ouest Am'
SM3 et SM4	Phénologie, activité en altitude	Long (en continu de mars à novembre 2022 et d'août à octobre 2024)	Contacts par nuit	Un par espèce	Non	Ouest Am'

Les **écoutes passives** permettent de collecter un grand nombre de données. Ces techniques permettent également de recenser des espèces « discrètes » difficilement captées lors des écoutes actives (cas des Rhinolophidés).

En fonction des résultats des écoutes passives, des comparaisons de taux d'activités sont parfois possibles d'un mois à l'autre, d'une saison à l'autre (ces comparaisons sont toutefois très dépendantes de la qualité des enregistrements et des analyses possibles qui en découlent).

Afin de caractériser l'activité acoustique des chiroptères sur l'aire d'étude et à proximité, des points d'écoute ont été positionnés **après avoir réalisé un repérage cartographique de l'aire d'étude et des zones attenantes**. Ce repérage a permis de localiser les territoires de chasse et des transits potentiels des chiroptères en fonction des milieux.

Ces analyses nous ont permis de détecter :

- Des terrains de chasse ;
- Des voies de déplacement ;
- D'extrapoler les résultats sur l'ensemble du site.

10.2. DESCRIPTION DES STATIONS

10.2.1. STATIONS D'ECOUTE

Les écoutes sont effectuées au niveau des points 1 à 10. Ils sont situés dans des habitats diversifiés représentatifs de la zone d'étude.

Les dix points d'écoute sont distribués comme suit :

- Point A1 : situé dans une allée forestière ;
- Point A2 : situé en lisière de haie bordant une prairie ;
- Point A3 : situé dans un chemin forestier menant sur une prairie ;
- Point A4 : situé en cœur de boisement ;
- Point A5 : situé en lisière de haie bordant une route ;
- Point A6 : situé dans une prairie ;
- Point A7 : situé à proximité d'un étang ;
- Point A8 : situé dans un champ cultivé ;
- Point A9 : situé en lisière de haie dans un champ en culture ;

- Point A10 : situé à proximité d'une mare.



Points d'écoute n° A1



Point d'écoute n°A2



Point d'écoute n°A3



Point d'écoute n°A4





Point d'écoute n°A5

Point d'écoute n°A6

Figure 43. Photographies des points d'écoute n°A1 à A6 avec Audiomoth



Points d'écoute n° A7

Point d'écoute n°A8



Point d'écoute n°A9

Point d'écoute n°A10

Figure 44. Photographies des points d'écoute n°A7 à A10 avec Audiomoth

**immédiate, de mai à octobre.** Les dates d'écoute sont les suivantes : 31 mai 2022, 13 juin 2022, 11 juillet 2022, 9 août 2022, 22 août 2022, 4 octobre 2022.

**En 2024 des inventaires complémentaires ont été réalisés. Ce protocole a été reproduit lors de 7 soirées au niveau de 5 lisières au sein de l'aire d'étude immédiate, de mai à octobre 2024.** Les dates d'écoute sont les suivantes : 23 mai 2024, 6 juin 2024, 10 juillet 2024, 6 août 2024, 20 août 2024, 24 septembre 2024, 11 octobre 2024.

10.2.2. PROTOCOLE LISIERE

Afin d'affiner notre analyse, nous avons mis en place un protocole d'étude de l'activité des chiroptères en fonction de la distance à une haie ou un boisement : le protocole « lisière ». La lisière suivie a été choisie en fonction des caractéristiques des habitats à proximité afin d'avoir une seule lisière (afin d'éviter un effet double lisière qui augmenterait les probabilités de contacts).

Le protocole a été réalisé en lisière de la forêt de Juigné au niveau d'une prairie au sein de l'aire d'étude immédiate. Les autres parcelles jouxtant le boisement à l'intérieur de la zone d'implantation potentielle étant en culture n'étaient pas accessibles.

Ce protocole consiste à noter le nombre de contacts en écoute active à 10m, 25m, 50m et 100m d'un boisement ou d'une haie (Figure 47).

**Ce protocole a été reproduit lors de 6 soirées en 2022 au niveau d'un boisement au sein de l'aire d'étude**





Lisière A



Lisière B



Lisière C



Lisière D



Lisière E

Figure 45. Photographies des lisières A à E

10.2.3. ENREGISTREUR EN CONTINU SUR MAT

Un enregistreur en continu sur mât a été déposé durant l’année 2022 à partir du 31 mars, afin de couvrir les phases actives des chiroptères. Les micros ont été installés à une hauteur d’environ 8 mètres et 75 mètres. Deux évènements ont perturbé le fonctionnement des enregistreurs. Un câble défectueux n’a pas permis d’enregistrer à 75 mètres entre le 31 mars et le 17 avril. Le 2 septembre, le mât de mesure est tombé (**acte de vandalisme**), stoppant les enregistrements. La pose d’un micro sur perche en canopée, à environ 15 mètres d’altitude, a cependant permis de continuer les enregistrements jusqu’au 20 novembre. Pour compléter le déficit de données en altitude, des enregistreurs ont été placés sur le nouveau mât en 2024 sur la période manquante, en septembre et octobre.

Ces enregistreurs ont été programmés pour enregistrer les chiroptères toutes les nuits, 1 heure avant le coucher du soleil, jusqu’à 1 heure après le lever du soleil. En 2022, 155 nuits ont été échantillonnées à 8 m, 137 nuits ont été échantillonnées à 75 m et 75 nuits à 15 m (en complément 5 jours après la que le mât ait été détruit par acte de vandalisme). En 2024, l’étude complémentaire a été réalisée sur 66 nuits à 8 m et 75 m. Au total, les enregistrements ont été réalisés sur 296 nuits en 2022 et 2024.





Figure 46. Installation de l'enregistreur sur mât et sur perche

Tableau 27 Calendrier de fonctionnement de l'enregistreur passif en altitude en 2022 et 2024

2022	Mars	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		8 m																															
		75 m																															
	Avril	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		8 m																															
		75 m	câble défectueux																														
	Mai	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		8 m																															
		75 m																															
	Juin	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		8 m																															
		75 m																															
	Juillet	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		8 m																															
		75 m																															
	Août	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		8 m																															
		75 m																															
	Septembre	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		8 m																															
15 m																																	
75 m																																	
Octobre	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	15 m																																
Novembre	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	15 m																																
2024	Août	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		8 m																															
		75 m																															
	Septembre	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		8 m																															
		75 m																															
	Octobre	Altitude	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8 m																																	
75 m																																	

Écoute sur mât    Écoute sur perche    Chute du mât

10.3. RECHERCHE DES GITES

Deux journées (une journée le 2 février 2022 et une journée le 23 juin 2022) ont été mises à profit pour rechercher les gîtes hivernaux et estivaux des chiroptères dans un périmètre de 2km autour de la ZIP. **Un repérage sur cartographie des structures susceptibles d'accueillir des colonies a préalablement été effectué** (bâtiments, ponts...).

**En raison de l'ampleur du nombre de structures virtuellement propices, seules les entités à fort potentiel d'accueil, et accessibles, ont ensuite été prospectées.**

Chiroptères



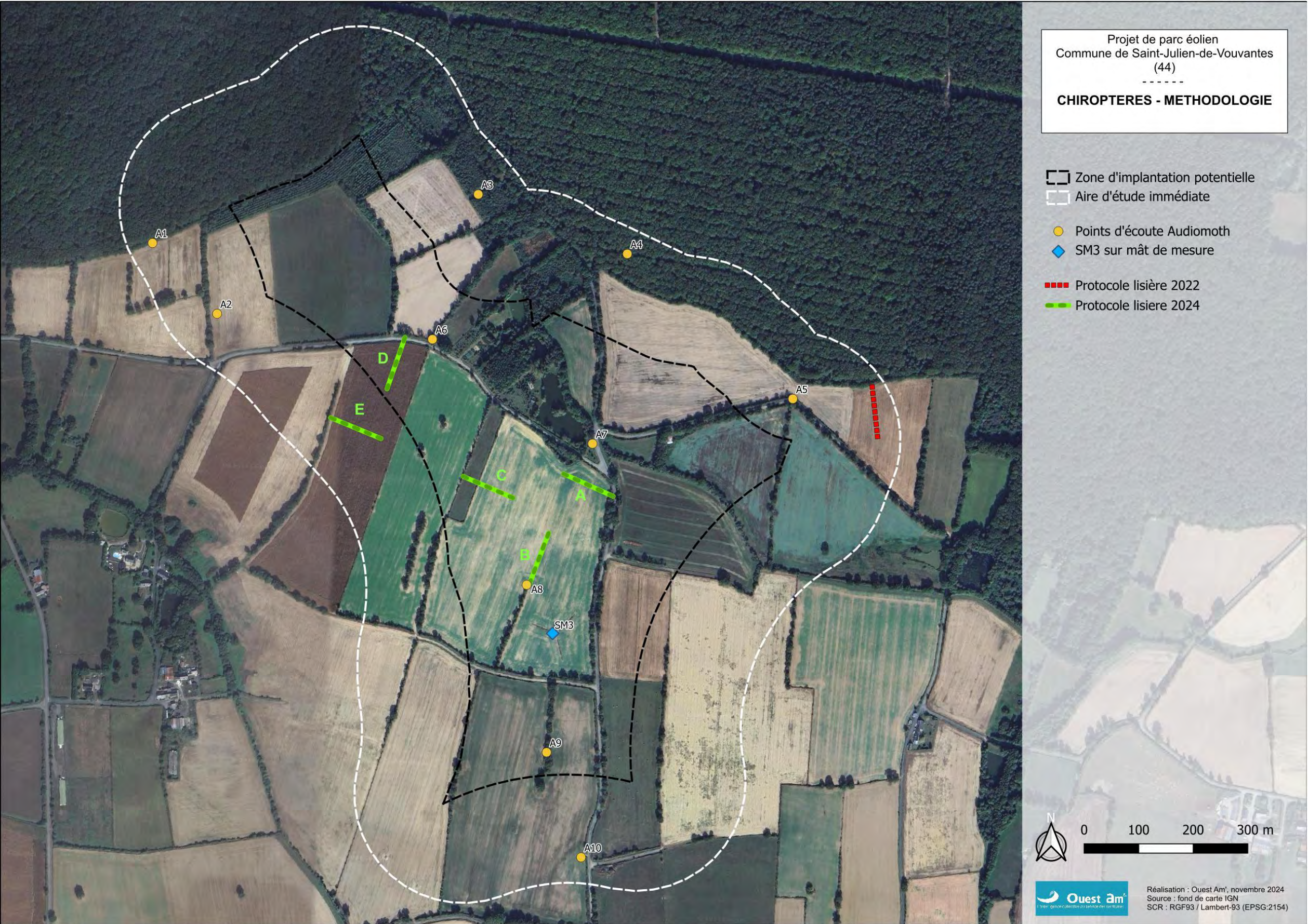


Figure 47. Carte des points d'écoute active et point d'écoute passive



10.4. PATRIMONIALITE ET NIVEAU DE RISQUE

10.4.1. DEFINITION DE LA PATRIMONIALITE

L'intérêt patrimonial de chaque espèce de chauve-souris est déterminé grâce à la responsabilité biologique régionale en Pays de la Loire (Marchadour, 2020).

Le niveau de priorité régional (Marchadour, 2010) constituait jusqu'à récemment la référence sur laquelle était basée l'intérêt patrimonial de chaque espèce de chauve-souris en Pays de la Loire. Avec la mise à jour de la liste rouge régionale des mammifères, l'utilisation de la responsabilité biologique est préférable. La responsabilité biologique correspond au statut UICN régional croisé avec le statut UICN national et pondéré par l'abondance de l'espèce dans la région par rapport au reste du pays. Ainsi, la responsabilité biologique régionale d'une espèce menacée est d'autant plus forte qu'elle est commune dans la région. A l'inverse, la responsabilité biologique régionale d'une espèce menacée est plus faible si sa présence dans la région est anecdotique. Le niveau de priorité régional a donc pour intérêt de cibler les espèces situées au cœur de leur domaine biogéographique.

Tableau 28. Responsabilité régionale des espèces de chauves-souris présentes en Pays de la Loire

Espèce	Responsabilité biologique régionale (2020)	Intérêt patrimonial
Barbastelle d'Europe	Modérée	Modéré
Grand Murin	Modérée	Modéré
Grand Rhinolophe	Élevée	Fort
Minioptère de Schreibers	Non applicable	Faible
Murin à moustaches	Mineure	Faible
Murin à oreilles échanquées	Élevée	Fort
Murin d'Alcathoé	Mineure	Faible
Murin de Bechstein	Élevée	Fort
Murin de Daubenton	Mineure	Faible
Murin de Natterer	Mineure	Faible
Noctule commune	Très élevée	Très fort
Noctule de Leisler	Modérée	Modéré
Oreillard gris	Mineure	Faible
Oreillard roux	Mineure	Faible
Petit Rhinolophe	Modérée	Modéré
Pipistrelle commune	Modérée	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	Élevée	Fort
Pipistrelle pygmée	Non applicable	Faible
Rhinolophe euryale	Élevée	Fort
Sérotine bicolore	Non applicable	Faible
Sérotine commune	Élevée	Fort

Tableau 30. Niveau de risque des espèces de chauves-souris présentes en Pays de la Loire

ESPÈCES	PATRIMONIALITÉ (Statuts)	ENJEUX	SENSIBILITÉ	NIVEAU DE RISQUE
---------	--------------------------	--------	-------------	------------------

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Ainsi tous les habitats potentiellement utilisés en phase de reproduction et de repos sont analysés afin d'éviter les impacts en phase travaux (c'est-à-dire liés à la construction des éoliennes et indépendamment de la phase de fonctionnement).

10.4.2. NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque est défini à partir de la patrimonialité et de la sensibilité. Toutes les espèces de chiroptères n'ont pas la même sensibilité face aux éoliennes. Cette sensibilité varie selon le type de vol (migration, transit, chasse...) ainsi qu'en fonction de l'utilisation des habitats.

Tableau 29. Sensibilité des espèces de chauves-souris présentes en région Pays de la Loire

Espèce	Sensibilité	Commentaire
Minioptère de Schreibers	Élevée	Espèces de haut vol pouvant chasser en altitude dont certaines sont migratrices et pouvant évoluer le long de lisières ; espèces les plus concernées par les données de mortalité à l'échelle nationale
Noctule commune	Élevée	
Noctule de Leisler	Élevée	
Pipistrelle commune	Élevée	
Pipistrelle pygmée	Élevée	
Pipistrelle de Nathusius	Élevée	
Pipistrelle de Kuhl	Élevée	
Sérotine commune	Moyenne	Espèces de haut vol dont certaines sont migratrices et pouvant évoluer le long de lisières ; espèces moins concernées par les données de mortalité
Barbastelle d'Europe	Moyenne	
Sérotine bicolore	Moyenne	
Grand Rhinolophe	Faible	Espèces évoluant plutôt en milieu fermé et peu retrouvées dans les suivis de mortalité
Petit Rhinolophe	Faible	
Rhinolophe euryale	Faible	
Grand Murin	Faible	
Oreillard roux	Faible	
Oreillard gris	Faible	
Murin de Daubenton	Faible	
Murin d'Alcathoé	Faible	
Murin à moustaches	Faible	
Murin à oreilles échanquées	Faible	
Murin de Natterer	Faible	
Murin de Bechstein	Faible	

Le niveau de risque est défini pour analyser les impacts du projet en phase d'exploitation et notamment pour le risque de mortalité. Il est déterminé pour chaque espèce, en fonction de sa patrimonialité et de sa sensibilité face aux éoliennes. Le

Tableau 30 est directement tiré de ce guide de référence.

Ainsi une espèce dont l'intérêt patrimonial est modéré peut être considérée à niveau de risque fort si elle est sensible aux éoliennes. Au contraire, une espèce dont l'intérêt patrimonial est très fort peut être considérée à niveau de risque faible si elle n'est pas sensible aux éoliennes.



	Populations en PDL (dires d'experts)	Directive Habitats	LR PDL (2009)	LR France (2017)	PNAC PDL		Collision	Perte d'habitats (chasse/transit)	
Noctule commune	↘?	An.4	LC	VU	X	Responsabilité nationale au moins en matière de populations reproductrices, en particulier le long des cours d'eau, pièces d'eau, paysages ouverts et vallées. Possibles compléments de migrants.	+++	+	FORT
Noctule de Leisler	↘?	An.4	DD	NT	X	Responsabilité principalement en zone forestière durant la période de mise-bas, plus large en période de migration.	+++	+	FORT
Minioptère de Schreibers*	/	An.4	NA	VU		Enjeu considéré anecdotique en Pays de la Loire	+++	+	FORT
Pipistrelle commune	↘?	An.4	LC	NT	X	Espèce omniprésente dans la région, peu d'informations sur les mouvements migratoires.	+++	+	FORT
Pipistrelle pygmée*	/	An.4	DD	NT		Enjeu considéré anecdotique en Pays de la Loire, possiblement en augmentation à l'avenir	+++	+	FORT
Pipistrelle de Nathusius	↘?	An.4	DD	NT	X	Espèce très présente en période de migration, avec des flux d'individus le long de la côte et des cours d'eau et pièces d'eau ; reproduction plus anecdotique.	+++	+	FORT
Pipistrelle de Kuhl	?	An.4	LC	LC		Espèce omniprésente dans la région.	+++	+	FORT
Sérotine commune	↘?	An.4	LC	NT	X	Espèce largement représentée dans la région, aux effectifs mal connus.	++	+	MODÉRÉ
Barbastelle d'Europe	?	An.2, An.4	DD	LC	X	Espèce largement représentée dans la région, le nord-ouest semble avoir une forte responsabilité pour l'espèce.	++	++	MODÉRÉ
Sérotine bicolore*	/	An.4	/	DD		Enjeu considéré anecdotique en Pays de la Loire.	++	+	MODÉRÉ
Rhinolophe euryale	?	An.2, An.4	CR	LC	X	Forte responsabilité de la région en limite d'aire de répartition mondiale. Très peu de gîtes de mise-bas et de reproduction connus.	+	++	MODÉRÉ
Grand Rhinolophe	↗?	An.2, An.4	LC	LC	X	Forte responsabilité de la région qui représente le bastion national de l'espèce avec les régions voisines. Forte densité de sites d'hibernation et nurseries de mise-bas en zone bocagères, forestières, le long des vallées...	+	++	FAIBLE
Petit Rhinolophe	↗	An.2, An.4	NT	LC	X	Espèce à enjeu marqué, et à la répartition très variable selon les départements.	+	++	FAIBLE
Grand Murin	↗?	An.2, An.4	VU	LC	X	Espèce à enjeu marqué, et aux niveaux d'effectifs variables selon les entités régionales (populations reproductrices plus fortes en zones forestières, dans les grandes vallées). Forte concentration localement.	+	++	FAIBLE
Oreillard roux	?	An.4	DD	LC		Espèce mal connue dans la région : semble à large répartition mais en effectifs réduits, souvent en zone boisée (massifs forestiers, bocage, vallées...).	+	++	FAIBLE
Oreillard gris	?	An.4	LC	LC		Espèce largement représentée dans la région, aux effectifs mal connus.	+	++	FAIBLE
Murin de Daubenton	↘?	An.4	LC	LC		Espèce largement représentée dans la région, aux effectifs mal connus.	+	++	FAIBLE
Murin d'Alcathoé	?	An.4	NA	LC	X	Espèce semblant à large répartition mais en effectifs limités, en relation avec les secteurs boisés à plus ou moins grande naturalité (massifs forestiers, bocage denses, fonds de vallées, parcs boisés...).	+	++	FAIBLE
Murin à moustaches	↗?	An.4	LC	LC		Espèce largement représentée dans la région, aux effectifs mal connus.	+	++	FAIBLE
Murin à oreilles échancrées	↗	An.2, An.4	LC	LC	X	Forte responsabilité de la région qui représente le bastion national de l'espèce avec les régions voisines. Forte densité de sites d'hibernation et nurseries de mise-bas en zone bocagères, forestières, le long des vallées...	+	++	FAIBLE
Murin de Natterer	?	An.4	LC	LC		Espèce mal connue dans la région : semble à large répartition mais en effectifs réduits, souvent en zone boisée (massifs forestiers, bocage, vallées...).	+	++	FAIBLE
Murin de Bechstein	?	An.2, An.4	DD	NT	X	Espèce semblant à large répartition mais en effectifs limités, en relation avec les secteurs boisés à plus ou moins grande naturalité (massifs forestiers, bocage denses, fonds de vallées, parcs boisés...).	+	++	FAIBLE

\*présence supposée anecdotique en l'état des connaissances  
L'ensemble des chiroptères est protégé au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection)  
LR = Liste rouge ; Statuts liste rouge = LC (taxon de préoccupation mineure), NT (Taxon quasi menacé), VU (taxon vulnérable), EN (taxon en danger), CR (Taxon en danger critique), DD (Taxon dont les données sont insuffisantes), NA (non applicable)  
Les espèces menacées de disparition sont en CR, EN et VU  
PNAC = Plan national d'actions en faveur des chiroptères  
↘? : en diminution nette au national donc supposé en diminution ; ↗? : en augmentation en hibernation en Pays de la Loire, donc supposé en augmentation ; ↗ : en augmentation en hibernation et reproduction en Pays de la Loire ; ? : inconnu ; / : présence anecdotique ne permettant pas de déterminer une tendance



## 11 RESULTATS

### 11.1. DIVERSITE AU SEIN DE L'AIRE IMMEDIATE

Entre mars et novembre 2022, **18 espèces de chiroptères**, sur les 24 espèces présentes en Loire-Atlantique, ont été recensées au niveau des points d'écoute et de l'enregistreur au sol (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin d'Alcathoe, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Vespère de Savi, Noctule commune et Noctule de Leisler, Petit Rhinolophe).

Entre mai et octobre 2024, **17 espèces de chiroptères** ont été recensées au niveau du mâ et des points du protocole lisière (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin d'Alcathoe, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Vespère de Savi, Noctule commune et Noctule de Leisler).

Cela correspond à une diversité spécifique élevée.

- La **Pipistrelle commune** est l'espèce qui paie, de loin, le plus lourd tribut vis-à-vis des éoliennes en Europe. Elle pratique un vol à des hauteurs très variables, mais le plus souvent comprises entre 5 m et 30 m du sol. C'est l'une des espèces françaises les plus répandues au niveau national et régional.
- La **Pipistrelle de Kuhl** a un vol proche de celui de la Pipistrelle commune. Elle est moins répandue que la Pipistrelle commune, mais néanmoins commune en Pays de la Loire.
- La **Pipistrelle de Nathusius** chasse essentiellement au-dessus des milieux aquatiques et des zones humides. Ses effectifs sont plus faibles que ceux des deux autres pipistrelles. C'est une espèce considérée comme migratrice dans la région mais elle est également présente en dehors des périodes de migrations.
- La **Sérotine commune** pratique un vol haut (de 5 m à 20-30 m), elle chasse le plus souvent le long des lisières, dans les clairières forestières, le bocage mais aussi dans les villages. En France comme en Pays de la Loire, elle est assez commune.
- La **Barbastelle d'Europe** émerge souvent plus tard que les autres espèces, avec un vol rapide et bas. Mais elle peut aussi voler à des altitudes plus élevées en transit. C'est une espèce qui privilégie les régions boisées, les lisières et chemins forestiers, les villages avec des parcs arborés.
- L'**Oreillard gris** vole souvent à faible hauteur (moins de 25 m) lors de la chasse, laquelle s'effectue plus souvent par glanage au cœur de la végétation. Il peut cependant survoler tous types de milieux, y compris les milieux très ouverts (cultures...) pour se déplacer d'une zone de chasse à une autre.
- L'**Oreillard roux** est une espèce typiquement forestière, ses gîtes sont arboricoles, il fréquente en particulier les vieilles forêts de feuillus. Il peut chasser dans des milieux plus ouverts cependant, dans le bocage par exemple, mais toujours à proximité de zones boisées.
- Le **Murin d'Alcathoe** est observé le plus souvent dans les milieux forestiers associés à une forte concentration de zones humides, notamment dans les vallées encaissées, près des rivières ou dans les vallées de montagne. Il se met en activité très tôt, juste après le coucher du soleil, dans la végétation dense et diversifiée et le long de structures fortement végétalisées ou au-dessus de l'eau.

- Le **Murin à Moustaches** fréquente les milieux mixtes, semi-ouverts, de la plaine à la montagne : zones boisées et d'élevage, villages, milieux forestiers humides, zones humides. Pour la chasse, il s'éloigne peu des gîtes.
- Le **Murin de Natterer** fréquente surtout les milieux boisés âgés, on le trouve également dans les parcs constitués de vieux arbres. En chasse il peut aussi fréquenter les milieux très ouverts comme les prairies.
- Le **Murin à oreilles échancrées** vole le plus souvent près du sol, en utilisant le réseau de haies et de lisières du paysage pour se déplacer. C'est une espèce qui chasse principalement en milieu forestier le long des lisières, et dans le bocage.
- Le **Grand murin** est capable de réaliser des déplacements de très longue distance pour rejoindre ses territoires de chasse. Il chasse surtout dans les allées forestières, en sous-bois mais aussi dans les prairies à la recherche de proies qu'il peut capturer au sol.
- Le **Murin de Daubenton** est une espèce que l'on trouve très souvent à proximité d'un point d'eau. Elle devient active une demi-heure après le coucher du soleil, lorsqu'il fait sombre, et chasse avant tout au-dessus des eaux calmes, des étangs et des lacs, ou des cours d'eau non agités et fait des incursions régulières dans les milieux boisés riverains.
- Le **Murin de Bechstein** est une espèce qui fréquente particulièrement les milieux forestiers mixtes, en particulier les boisements anciens avec de nombreuses cavités arboricoles. C'est une espèce qui s'éloigne peu de son gîte pour la chasse.
- La **Noctule commune** est une espèce de haut vol. Elle fréquente principalement les grandes vallées boisées. Elle chasse surtout au-dessus des milieux aquatiques et humides à haute altitude, mais elle peut aussi chasser en lisière de boisements, au-dessus des cultures et des villages. C'est une espèce migratrice.
- La **Noctule de Leisler** est une espèce essentiellement forestière et préfère les vieilles forêts caduques. Ses territoires de chasse sont variés (forêt, au-dessus des plans d'eau, rivières et fleuves, milieux ruraux avec vergers et parcs, villages et villes...). Cette espèce est migratrice dans notre région.
- Le **Petit Rhinolophe** fréquente les vallées boisées et les forêts, mais on le trouve aussi dans les villages et le bocage. Le bon état du réseau de haies et des boisements est important pour cette espèce.
- Le **Vespère de Savi** est une espèce méridionale exceptionnelle en région Pays de la Loire. Il fréquente les milieux montagnards, et gîte au sein des falaises mais aussi des bâtiments. Il ne s'agit que de la troisième mention de l'espèce pour la Loire-Atlantique.



Tableau 31.      Espèces contactées sur l’aire d’étude immédiate - chiroptères

Nom vernaculaire	Nom latin	LR Fr. (2017)	LR PdL (2020)	Dir. HFF Ann. II	Prot. nat.	Priorité biologique régionale PDL (2020)	Niveau de vulnérabil ité
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	LC	x	Art. 2	Modérée	Modéré
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	LC	DD		Art. 2	Mineure	Faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis natererii</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	LC	x	Art. 2	Élevée	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	NT		Art. 2	Mineure	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	NT	x	Art. 2	Modérée	Faible
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	NT	NT	x	Art. 2	Élevée	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	VU		Art. 2	Très élevée	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT		Art. 2	Modérée	Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	NT		Art. 2	Modérée	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC		Art. 2	Modérée	Fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	VU		Art. 2	Élevée	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	VU		Art. 2	Élevée	Modéré
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	NT	x	Art. 2	Modérée	Faible
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savi</i>	LC	-		Art. 2	-	Fort

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d’extinction ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

11.2. ACTIVITE

11.2.1. ANALYSE PAR HABITAT (AUDIOMOTH)

Les données brutes par point d’écoute sont consultables en annexe.

Au total, **16 espèces ont été recensées au sein des différents habitats : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d’Europe, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Petit Rhinolophe, Oreillard gris, Oreillard roux, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Grand Murin et Murin de Daubenton.**

Le **taux d’activité moyen** sur l’ensemble des données collectées est de **82 contacts/heure**. **L’activité moyenne sur le site est donc modérée**. Les taux d’activité par point d’écoute varient de 23 à 122 contacts/heure (figure 47).

La différence d’activité entre, d’une part, la **Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl** et, d’autre part, les autres espèces, est importante. La Pipistrelle commune représente 60% des contacts, la Pipistrelle de Kuhl représente quant à elle 27% des contacts. Les deux espèces représentent 87% de l’activité sur le site. La Barbastelle d’Europe représente 2,6% de l’activité, la Pipistrelle de Nathusius 2,4% de l’activité et le Murin à moustaches 2,1%.

Les autres espèces comme la Noctule commune sont plus anecdotiques, on note cependant une bonne diversité liée à la présence d’habitats forestiers favorables à de nombreuses espèces.

Le nombre de taxons varie d’un point d’écoute à l’autre mais est globalement bon, de 7 à 13 taxons (Figure 50). La diversité spécifique varie assez peu d’un point à l’autre mais elle est plus faible sur le point n° 3.

Deux points d’écoute ont une diversité spécifique un peu plus importante, les points n°2 (12 espèces) et n°5 (13 espèces). Ils sont tous deux situés le long d’une lisière à proximité de prairies. Ce secteur attire de nombreuses espèces en chasse, malgré des habitats plus ouverts aux alentours.

L’activité enregistrée est très variable d’une sortie à l’autre, elle est cependant particulièrement marquée de début avril à début mai. L’activité est également assez soutenue début septembre.

Les analyses des enregistrements en continu sur mât permettent de préciser la phénologie des espèces sur le site.

Tableau 32.      Comportements et observations sur les espèces rencontrées – Chiroptères

Espèce	Comportements et observations sur l’espèce
<b>Pipistrelle commune</b>	L’espèce est présente sur l’ensemble de l’aire d’étude et pendant toute la période de vol des chiroptères. Elle est contactée en chasse, en transit actif (réurrence forte des signaux) et en transit (réurrence faible des signaux), notamment au niveau des haies et lisières.
<b>Pipistrelle de Kuhl</b>	La Pipistrelle de Kuhl est également présente sur l’ensemble de l’aire d’étude et pendant toute la période de vol des chiroptères. Toutefois, le nombre de contacts est moins élevé que celui de la Pipistrelle commune.
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Cette espèce est présente sur tous les points d’écoute et pendant toute la période de vol des chiroptères mais elle est bien moins abondante que les deux autres espèces de Pipistrelle.
<b>Barbastelle d’Europe</b>	L’espèce est régulière sur le site, sur l’ensemble des points d’écoute. Les milieux boisés au sein desquels elle chasse et gîte sont très représentés dans l’aire d’étude.
<b>Noctule commune</b>	Cette Noctule est peu présente sur le site d’étude, elle a surtout été contactée dans les milieux ouverts.
<b>Noctule de Leisler</b>	Cette espèce a été enregistrée sur presque tous les points échantillonnés lors de quatre soirées d’écoute avec de faibles niveaux d’activité.
<b>Sérotine commune</b>	L’espèce est présente en avril et de juin à octobre sur le site, surtout au niveau des points situés le long des lisières.
<b>Oreillard gris</b>	L’espèce est peu fréquente sur le site mais régulière sur les relevés. Elle a été contactée de mars à mai et en septembre et octobre. L’alternance de milieux bocagers et forestiers lui sont favorables en chasse.
<b>Oreillard roux</b>	Cette espèce n’a été contactée qu’au niveau du point n°7, le 7 novembre 2022.
<b>Murin de Natterer</b>	Ce Murin fréquente les milieux boisés âgés. Il n’a été contacté que le 25 avril 2022 au niveau du point n°1.
<b>Grand Murin</b>	Le Grand Murin n’a été contacté qu’au niveau du point n°4, le 8 mars 2022.



Espèce	Comportements et observations sur l'espèce
Murin à oreilles échancrées	Ce Murin est anecdotique dans les relevés, les prairies qui parsèment le site d'étude sont des milieux favorables pour l'espèce, ainsi que les secteurs boisés. C'est une espèce difficile à contacter en acoustique en raison de sa faible puissance d'émission ultrasonore.
Murin de Bechstein	Le Murin de Bechstein n'a été contacté qu'au niveau du point n°1, le 17 octobre 2022.
Murin à moustaches	Cette espèce est régulière sur le site, sur l'ensemble des points d'écoute. C'est une espèce qui fréquente de nombreux types de milieux en chasse et qui peut gîter dans des habitats variés.
Murin de Daubenton	Ce Murin est peu abondant sur le site mais régulier dans les relevés. Il est très lié aux milieux aquatiques et les milieux boisés lui sont favorables en termes de gîtes. C'est pourquoi on le retrouve principalement au niveau des points n°4 (cœur de forêt) et n°7 (près de l'étang).
Petit Rhinolophe	L'espèce a été contactée sur la moitié des points d'écoute de façon régulière mais peu abondante. Cette espèce dépend beaucoup des structures paysagères (haies, lisières...) pour se déplacer et pour chasser, le site lui est donc favorable. C'est une espèce difficile à contacter en acoustique en raison de sa faible puissance d'émission ultrasonore.

Le **graphique de la moyenne des contacts par heure et par point d'écoute** (Figure 47) montre une forte disparité entre les points d'écoute.

Les points n° 1, 2, 4 et 10 montrent des niveaux d'activité assez élevés. Le point n°4 situé en cœur de boisement montre le niveau d'activité le plus élevé, ce type de milieu accueille de nombreux individus en chasse comme en repos au sein des cavités arboricoles. Les points n°1 et 2 sont situés en lisière et à proximité de la forêt. A l'inverse le point n°3, pourtant en lisière de boisement possède un niveau d'activité bien inférieur et la diversité spécifique y est aussi plus faible.

De même, la présence d'une mare à proximité du point n°10 peut expliquer les niveaux d'activité assez importants, les chiroptères le fréquentent pour s'y alimenter et s'y abreuver.

Les points n°8 et 9 montrent une activité plus faible, ce qui s'explique par l'ouverture du milieu, peu favorable aux espèces de chiroptères qui dépendent des structures paysagères pour se déplacer et s'alimenter, en particulier les espèces forestières.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les espèces qui dominent le cortège recensé sur l'ensemble des points d'écoute au sein de l'aire d'étude. La Barbastelle est bien représentée sur l'ensemble des points, les milieux présents sur le site d'étude lui sont particulièrement favorables, aussi bien pour les territoires de chasse que pour la disponibilité en gîtes.



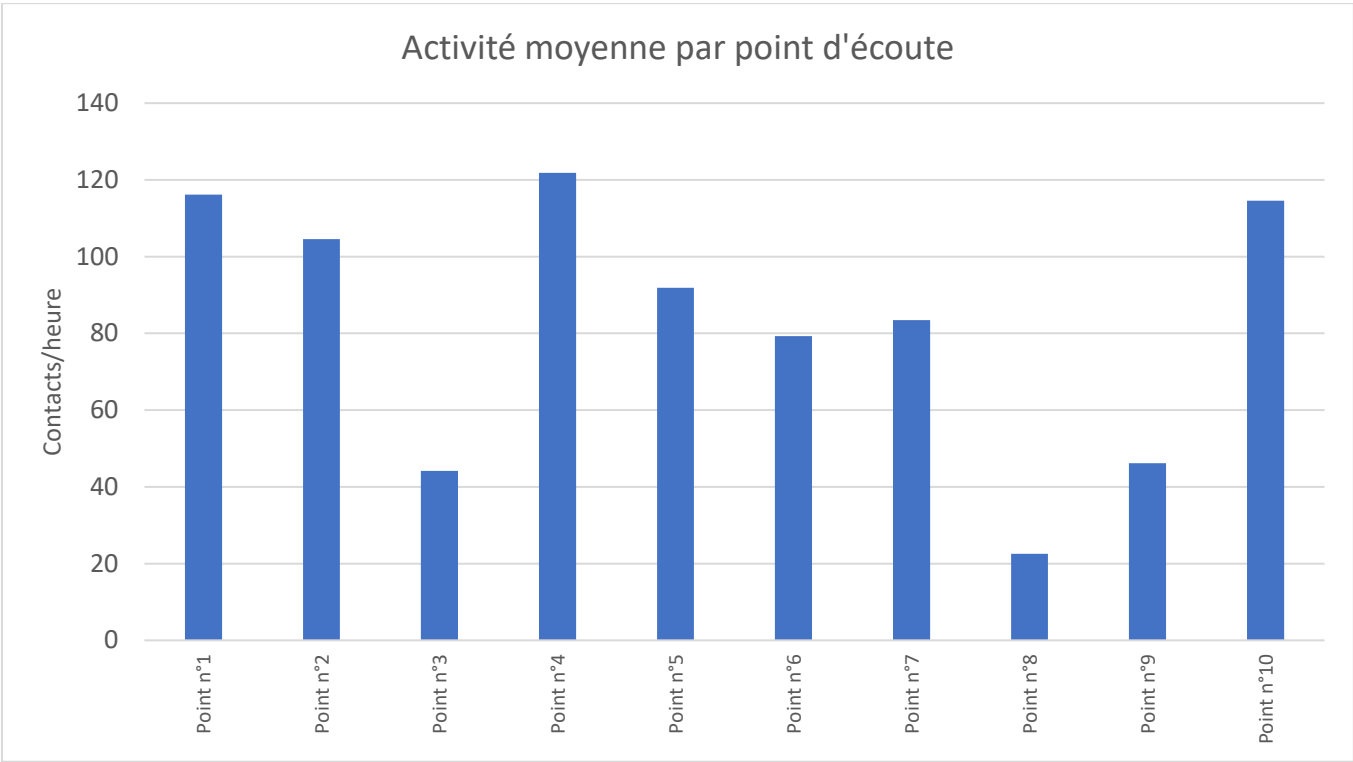


Figure 48. Graphique analyse par habitat – Activité moyenne par point d'écoute

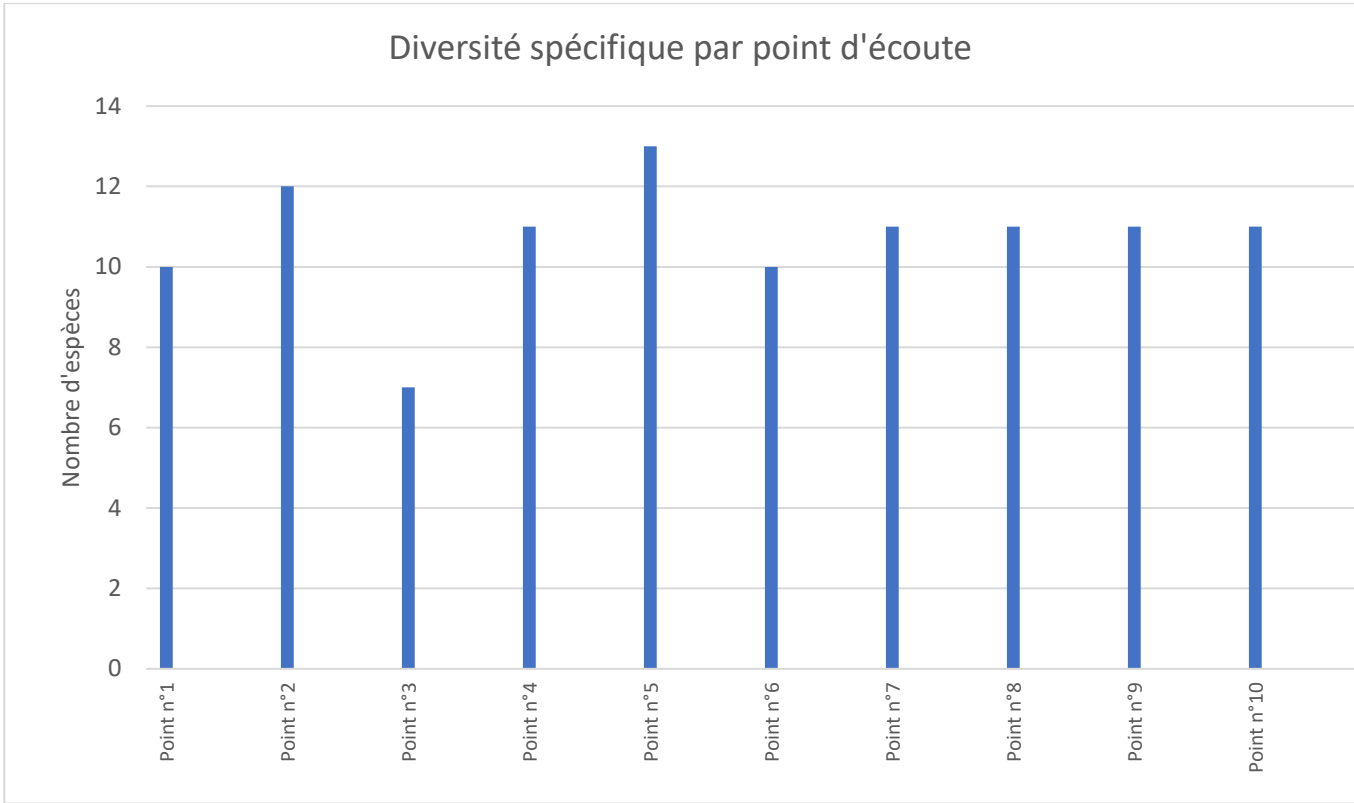


Figure 50. Graphique analyse par habitat – Diversité spécifique par point d'écoute

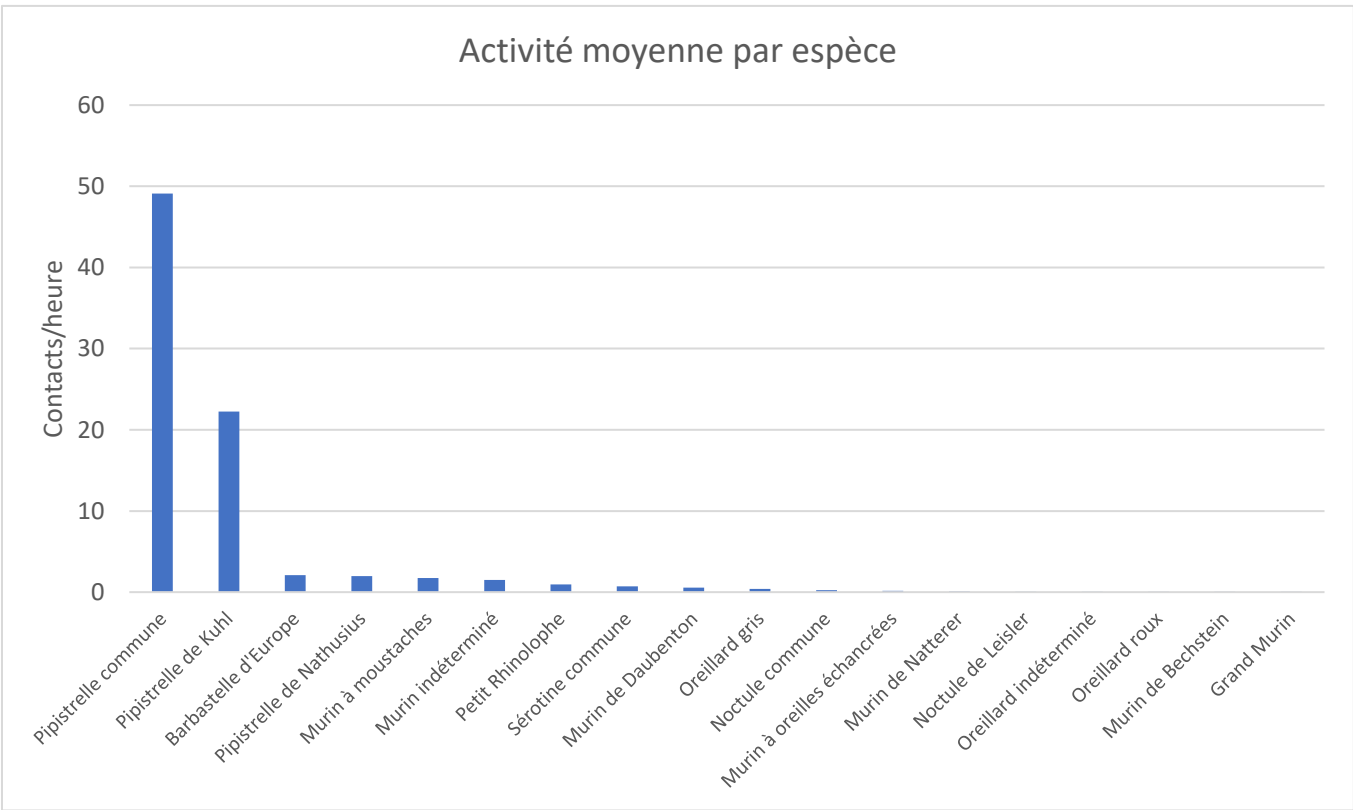


Figure 49. Activité moyenne par espèce



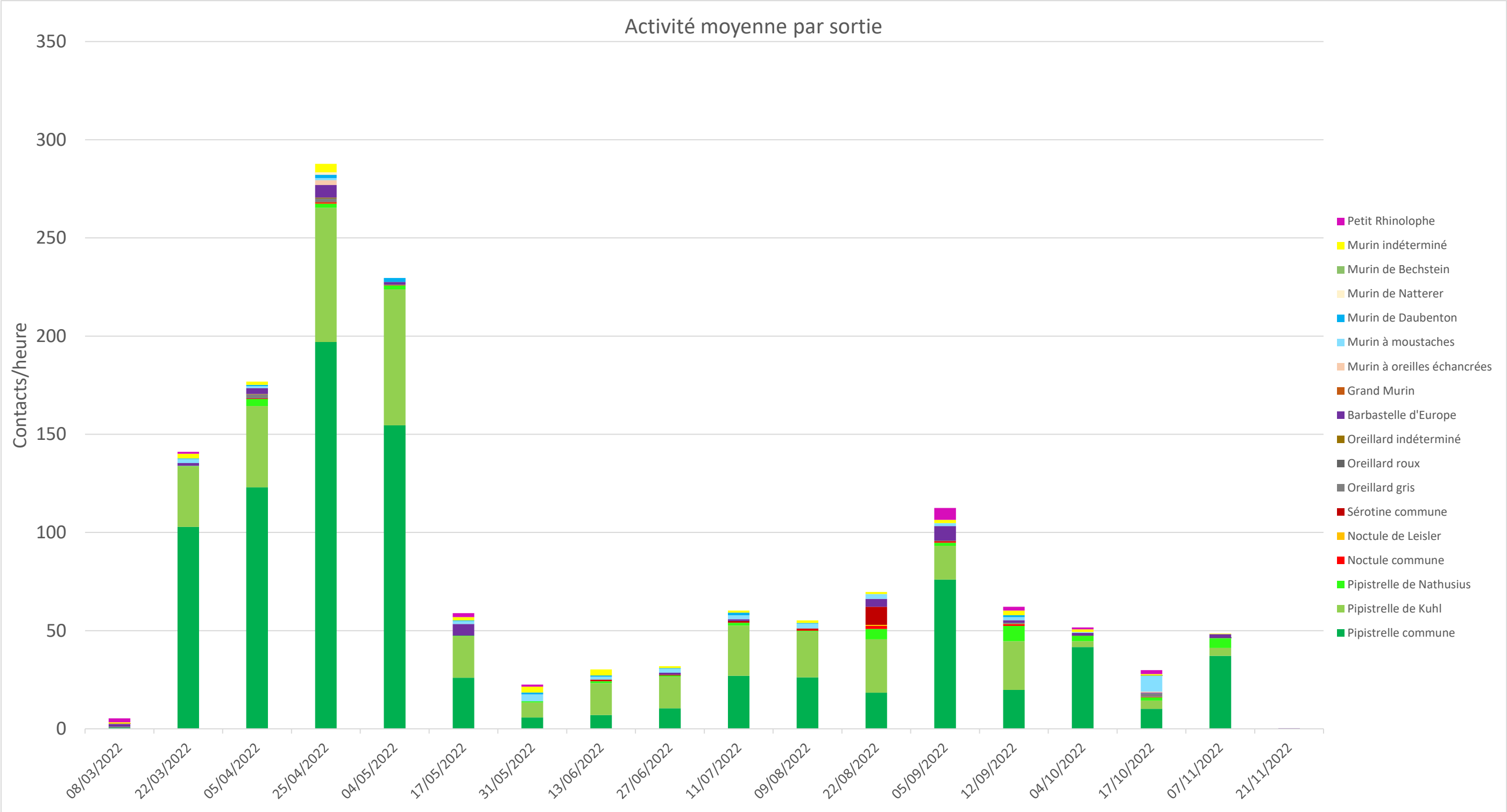


Figure 51. Graphique écoute active – activité moyenne par sortie





Figure 52. Résultat des écoutes actives



11.2.2. RESULTATS DU PROTOCOLE LISIERE

2022

Les résultats sont relativement comparables aux données habituellement recueillies par notre équipe (source Ouest Am') concernant le niveau d'activité par rapport à l'éloignement de la lisière. **L'activité est plus importante à proximité immédiate de la lisière.** Cependant le site est assez atypique du fait que l'activité montre des niveaux similaires à 10 m et 25 m, alors que l'on constate d'habitude une nette baisse d'activité avec l'augmentation de la distance à la lisière. Cela témoigne d'une utilisation des milieux ouverts (prairies en particulier), même à grande distance des zones boisées.

On retrouve en particulier la Noctule de Leisler dans les zones éloignées des lisières, ce qui est assez typique de cette espèce de haut vol. La Pipistrelle commune est également fréquente à grande distance des haies ; cette espèce très ubiquiste s'adapte à de nombreux milieux en chasse. Il n'est pas étonnant non plus de trouver l'Oreillard gris et la Sérotine commune à 100 m de la lisière pouvant utiliser les milieux ouverts en transit.

Globalement l'activité est plus importante à proximité immédiate de la lisière mais lors des trois dernières sorties, l'activité était plus soutenue à 25 m, 50 m et 100 m de la haie qu'à 10 m, ce qui montre une fréquentation de l'ensemble de la prairie en chasse. Il est toutefois important de noter que lors de ces trois sorties, l'enregistrement à 10 m est celui qui a été réalisé le plus tôt dans la soirée. Ce résultat peut donc être en partie lié à un biais d'horaire.

Lors des deux sorties du mois d'août, l'activité était plus importante à 25 et 50 m de la haie. A cette période les orthoptères étaient particulièrement bruyants, les chauves-souris ont pu éviter les lisières plus bruyantes pour fréquenter le centre des prairies où les orthoptères sont moins susceptibles de créer un brouillage sonore.

Le graphique présenté en Figure 53 synthétise les données collectées. Précisons que les données recueillies à 10 m correspondaient à une activité de chasse et de transit actif. Habituellement, les enregistrements réalisés à 50 m et 100 m correspondent à des individus en transit, ici, ils correspondent aussi à des individus en chasse.

Le transit, c'est-à-dire le déplacement sans activité de chasse, est reconnaissable à des intervalles lents réguliers entre les signaux. Lors d'une activité de chasse, les cris sont irréguliers et rapides avec apparition de « buzz » dans les séquences, qui permettent de localiser précisément les proies.

La fréquentation des milieux ouverts sur ce site doit attirer l'attention sur les enjeux chiroptérologiques, y compris en milieu dégagé (prairies, cultures) théoriquement moins favorable.

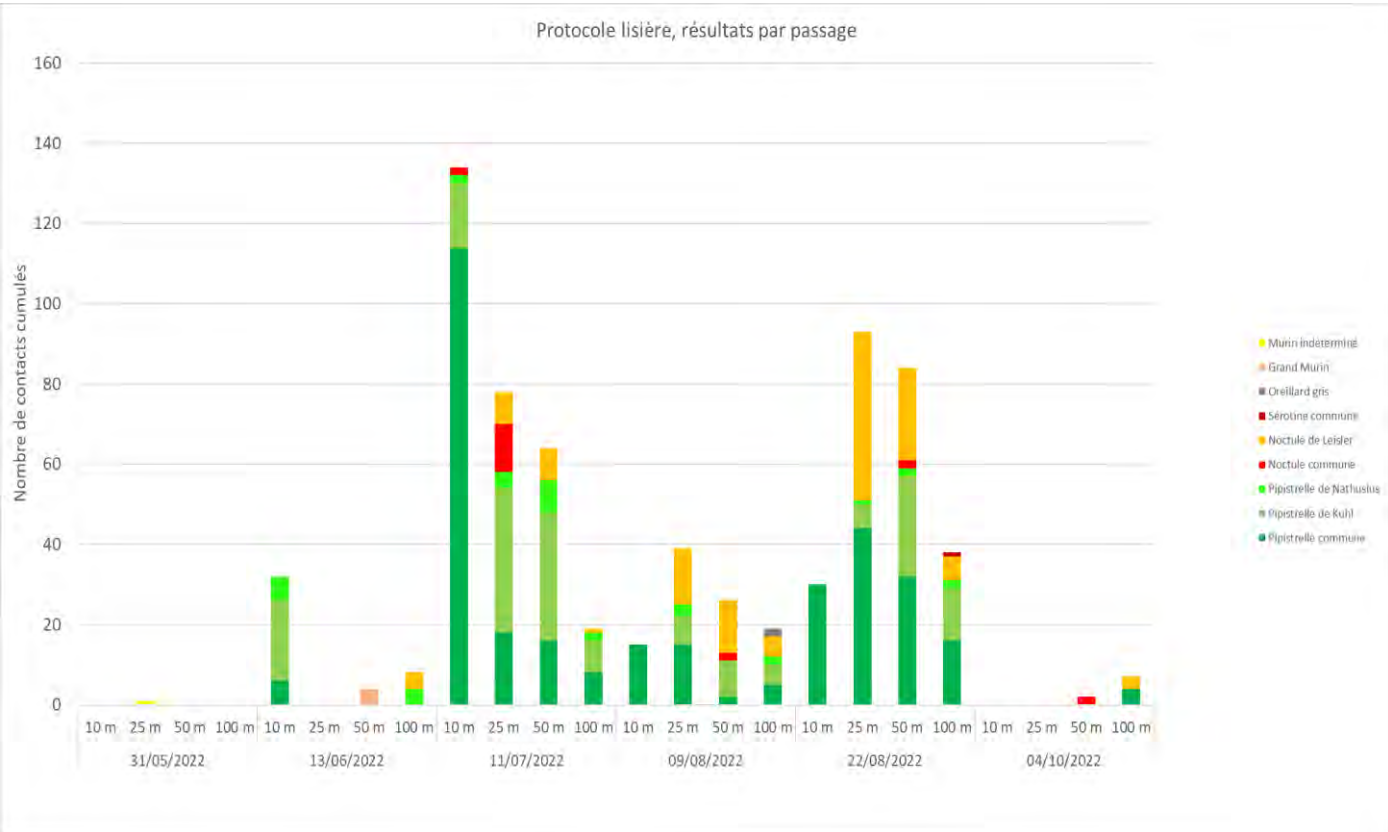


Figure 53. Protocole lisière, résultats par passage en 2022

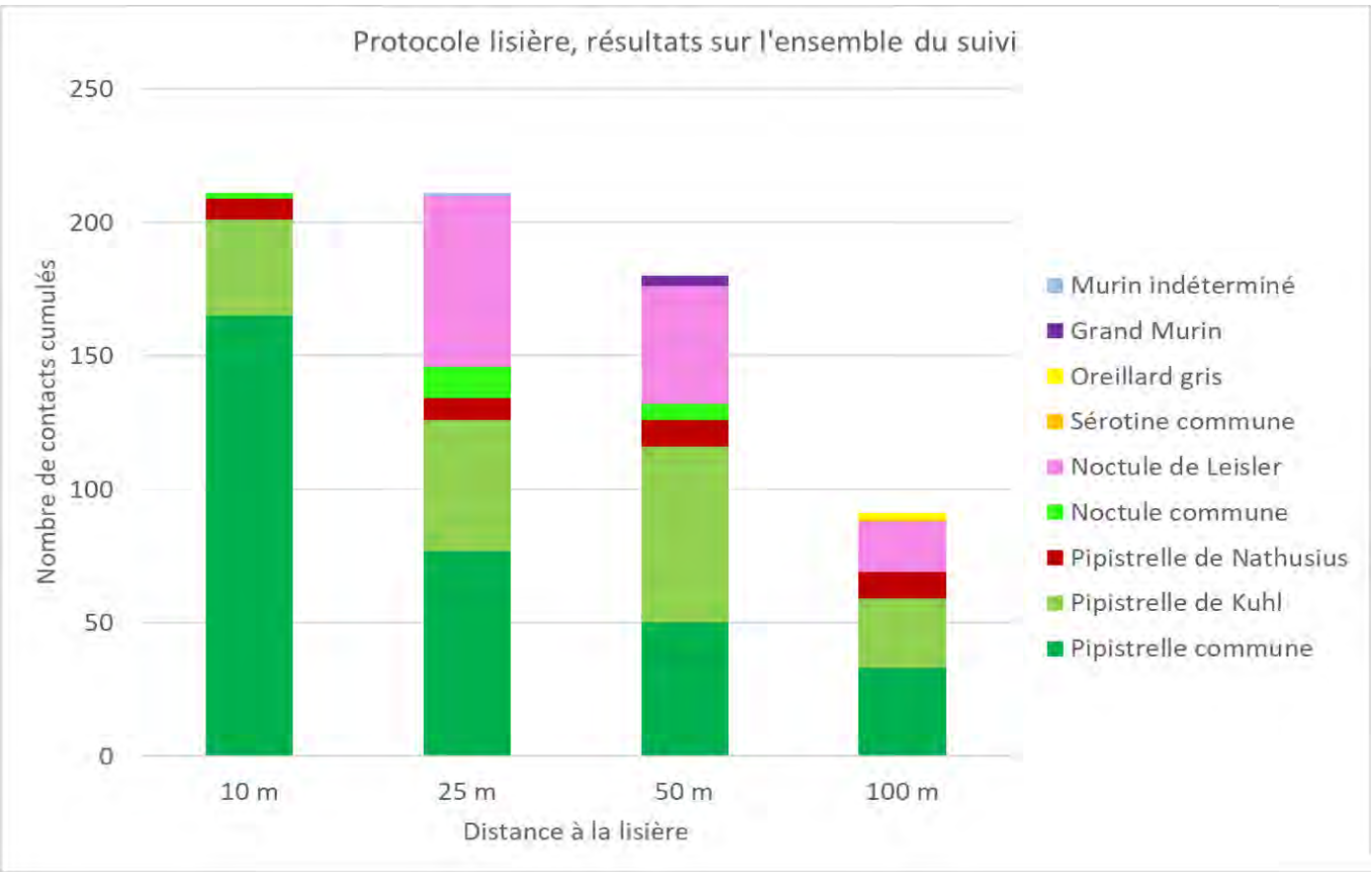


Figure 54. Protocole lisière, synthèse de l'ensemble du suivi en 2022



2024

Lisière A

L'activité observée à proximité immédiate de la lisière est plus intense durant les mois de mai et juin, puis diminue avec l'augmentation de la distance par rapport à celle-ci (Figure 55). Cependant, lors de trois sorties, une activité plus élevée a été enregistrée à 25 m ou 50 m de la lisière par rapport à celle à 10 m.

En particulier, la Pipistrelle commune est fréquemment observée dans les zones éloignées de la lisière, ce qui reflète sa capacité à s'adapter à une grande diversité de milieux pour la chasse. Il est fort probable que les activités observées à 25 m et 50 m soient également influencées par l'activité cumulée de la lisière située au nord, proches de l'étang.

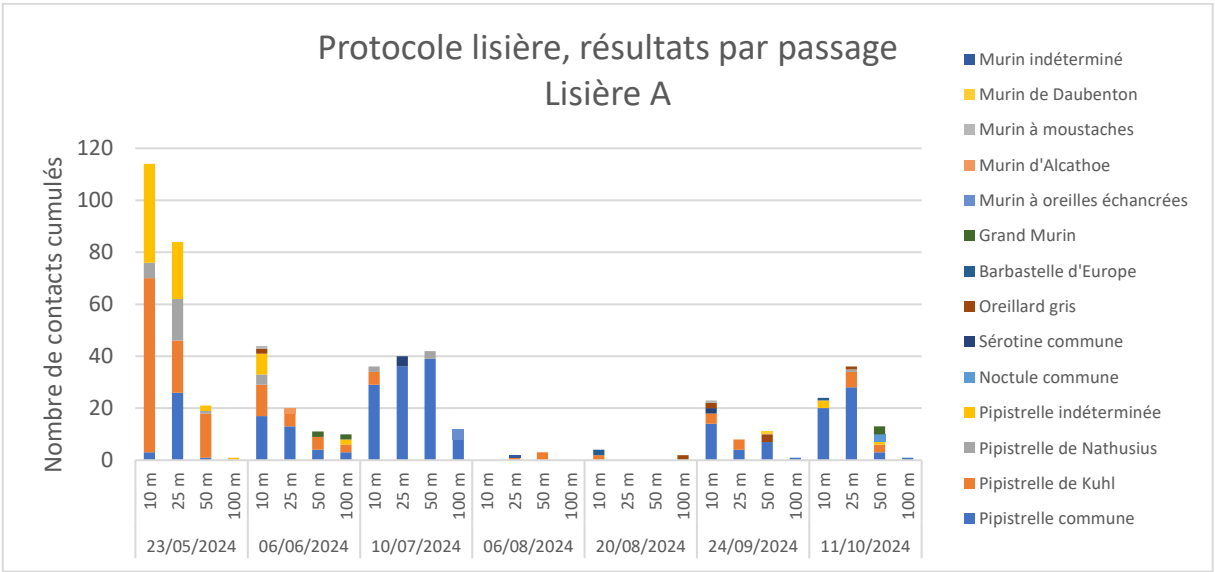


Figure 55. Protocole lisière, résultats par passage, lisière A

Lisière B

Lors de quatre sorties, l'activité à 25 m, 50 m et 100 m de la lisière dépasse parfois celle observée à proximité immédiate (Figure 56). On y note la présence de la Pipistrelle commune, ainsi que d'autres espèces telles que la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Noctule commune, dans les zones éloignées de la lisière. La Pipistrelle commune, comme mentionné précédemment, est très adaptable et chasse dans une grande variété de milieux. La Noctule commune, quant à elle, est souvent observée à de grandes distances des haies, ce qui est

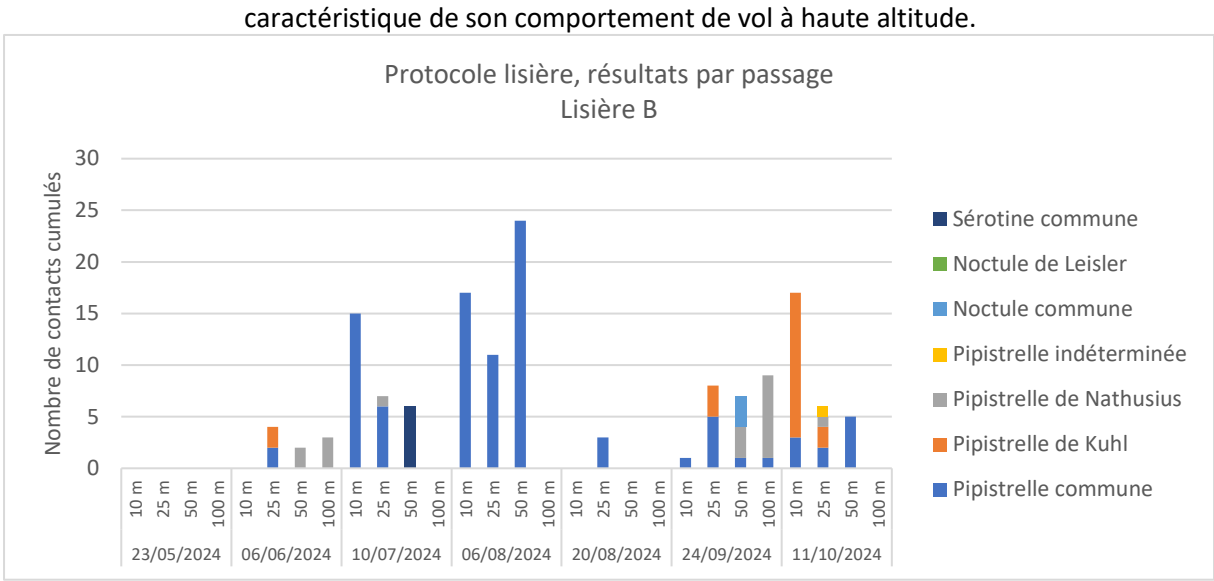


Figure 56. Protocole lisière, résultats par passage, lisière B

Lisière C

Lors de quatre sorties, une activité plus importante a été enregistrée à 25 m, 50 m ou 100 m de la lisière par rapport à la zone immédiate (Figure 57). La Pipistrelle commune est particulièrement présente dans ces zones plus éloignées. En septembre, l'activité de la Noctule commune à 100 m de la lisière était plus importante qu'à 25 m.

Il est fortement probable que l'activité plus éloignée de la lisière résulte de l'activité cumulée de la lisière B ainsi que de la lisière au nord à proximité de l'étang.

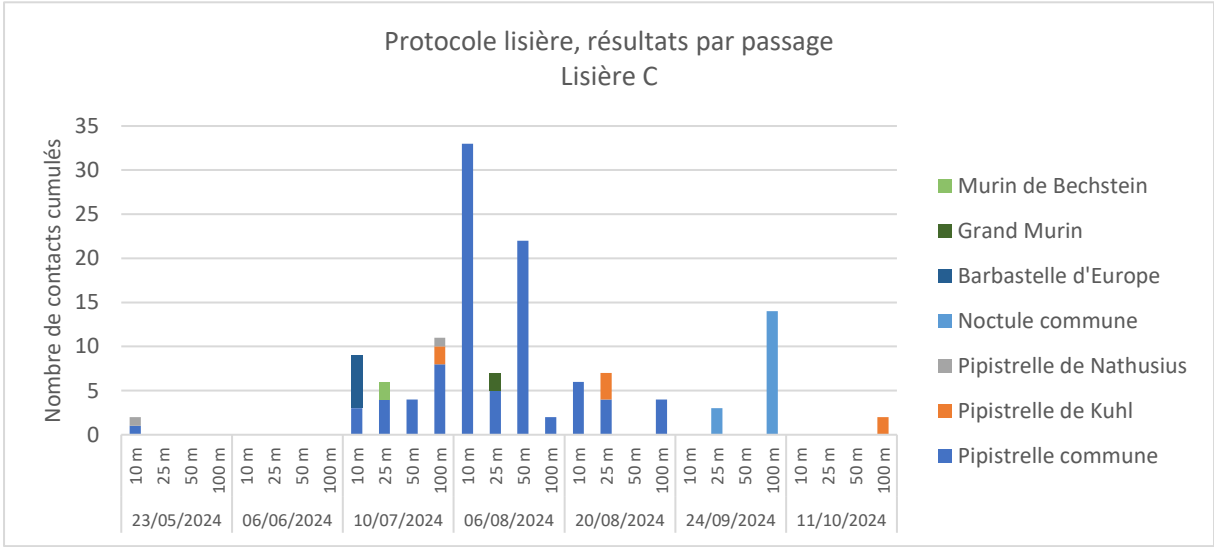


Figure 57. Protocole lisière, résultats par passage, lisière C

Lisière D

L'activité est généralement plus importante à proximité immédiate de la lisière et diminue avec l'augmentation de la distance (Figure 58). Cependant, lors de quatre sorties, une activité plus marquée a été observée à 25 m de la lisière par rapport à la zone immédiate.

On observe en particulier les Pipistrelles dans les zones éloignées de la lisière.



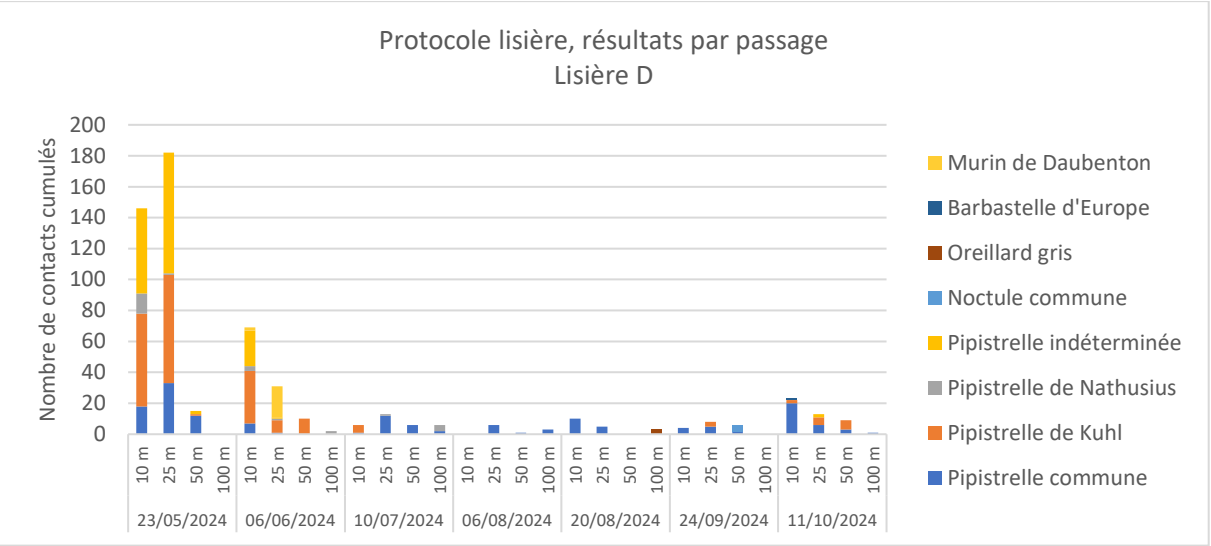


Figure 58. Protocole lisière, résultats par passage, lisière D

**Lisière E**

L'activité est généralement plus importante à proximité immédiate de la lisière et diminue avec l'augmentation de la distance (Figure 59). Cependant, lors de deux sorties, une activité plus élevée a été observée à 50 m et 100 m

qu'à proximité immédiate de la lisière. Dans ces zones plus éloignées, on note la présence de la Pipistrelle commune, ainsi que de la Sérotine commune et de la Pipistrelle de Kuhl.

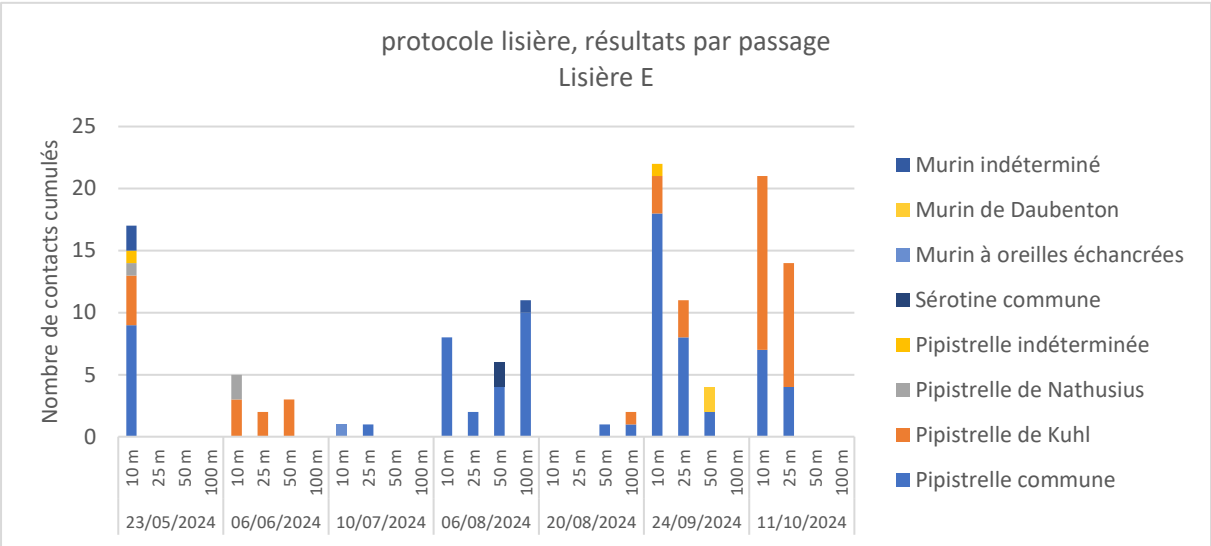


Figure 59. Protocole lisière, résultats par passage, lisière E





Figure 60. Carte protocole lisière en 2024



La **Figure 61** présentent une synthèse des données collectées. De manière générale, l'activité est plus marquée à proximité immédiate de la lisière. Pour la lisière B, l'activité est presque aussi soutenue à 25 m et 50 m qu'à 10 m de la haie. Pour la lisière C, l'activité observée à 50 m et 100 m était plus intense qu'à 25 m de la haie. Il est fort probable que l'activité à 100 pour la lisière C résulte de l'activité cumulée de la lisière B ainsi que de la lisière au nord du chemin à proximité de l'étang.

Les données recueillies à 10 m correspondaient à une activité de chasse et de transit actif. Habituellement, les enregistrements réalisés à 50 m et 100 m reflètent davantage des individus en transit. Ici, ils incluent aussi des individus en chasse.

Cela correspond aux observations de 2022. En 2022, l'activité était plus importante à proximité immédiate de la lisière mais lors des trois dernières sorties, l'activité était plus soutenue à 25 m, 50 m et 100 m de la haie qu'à 10 m.

Dans la zone d'étude, plusieurs lisières sont présentes, ce qui explique l'observation du transit entre ces différentes lisières ainsi qu'une activité cumulée due à la proximité de ces zones. En moyenne, les niveaux d'activités sont bien plus élevés près des lisières.

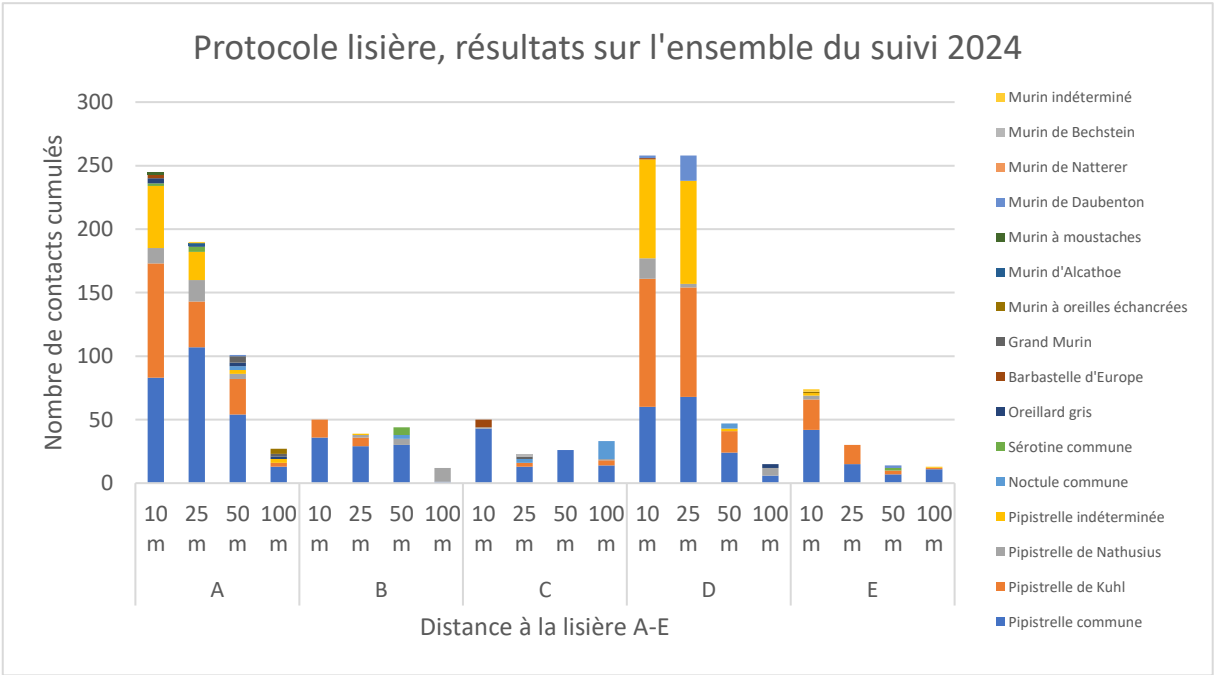


Figure 61. Protocole lisière, synthèse de l'ensemble du suivi 2024

11.2.3. ECOUTES PASSIVES SUR MAT

L'enregistreur, installé en 2022 de mars à septembre sur mât puis de septembre à novembre sur perche, a collecté 10009 contacts de chiroptères, les enregistrements restants correspondent à des sons parasites (orthoptères, oiseaux...). En 2024, 14138 contacts de chiroptères ont été obtenus, pour une période d'enregistrement environ deux fois plus courte. Au total, 15 espèces ont été enregistrées. 17 espèces ont été enregistrées sur le micro à 8 m (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin d'Alcathoe, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Vespère de Savi, Noctule commune et Noctule de Leisler), 11 espèces sur le micro à 15 m (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune,

Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Grand murin, Noctule commune et Noctule de Leisler) et 6 espèces sur le micro à 75 m (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler).

En 2022, l'activité des chiroptères à 8 m est 7,4 fois supérieure à l'activité à 75 m (8 407 contacts sur le micro du bas, 1 129 contacts sur le micro du haut). Le graphique suivant illustre les niveaux d'activité par micro tout au long de la saison d'enregistrement. Pour les enregistrements de l'automne 2024, 4602 contacts ont été enregistrés sur le micro à 8 m et 2895 contacts sur le micro à 75 m, soit une activité 1,5 fois supérieure à 8 m. L'activité est systématiquement supérieure sur les micros à basse altitude mais durant les phases de transit, la différence est beaucoup moins importante en raison de l'activité de transit en altitude plus importante. On note que les niveaux d'activité en altitude sont plus importants aux mois d'octobre et de mai, durant les périodes de transit et de migration. L'activité globale semble plus importante en automne, en septembre et octobre, mais les données sont difficilement comparables en août et septembre, car seulement deux nuits ont été échantillonnées sur mât avant qu'il ne tombe en 2022, et 5 nuits ont été échantillonnées en août 2024. Le micro installé sur perche à 15 m a permis d'enregistrer beaucoup de contacts à 15 m en octobre, avec le biais de la proximité de la végétation cependant. L'activité enregistrée est une activité de chasse qui s'ajoute à l'activité de transit qui est habituellement captée en hauteur. Le niveau d'activité est assez stable sur l'année à 8 m, il varie plus en altitude, mais montre des niveaux plus bas durant la période de mise-bas et d'élevage des jeunes (juin-juillet surtout).

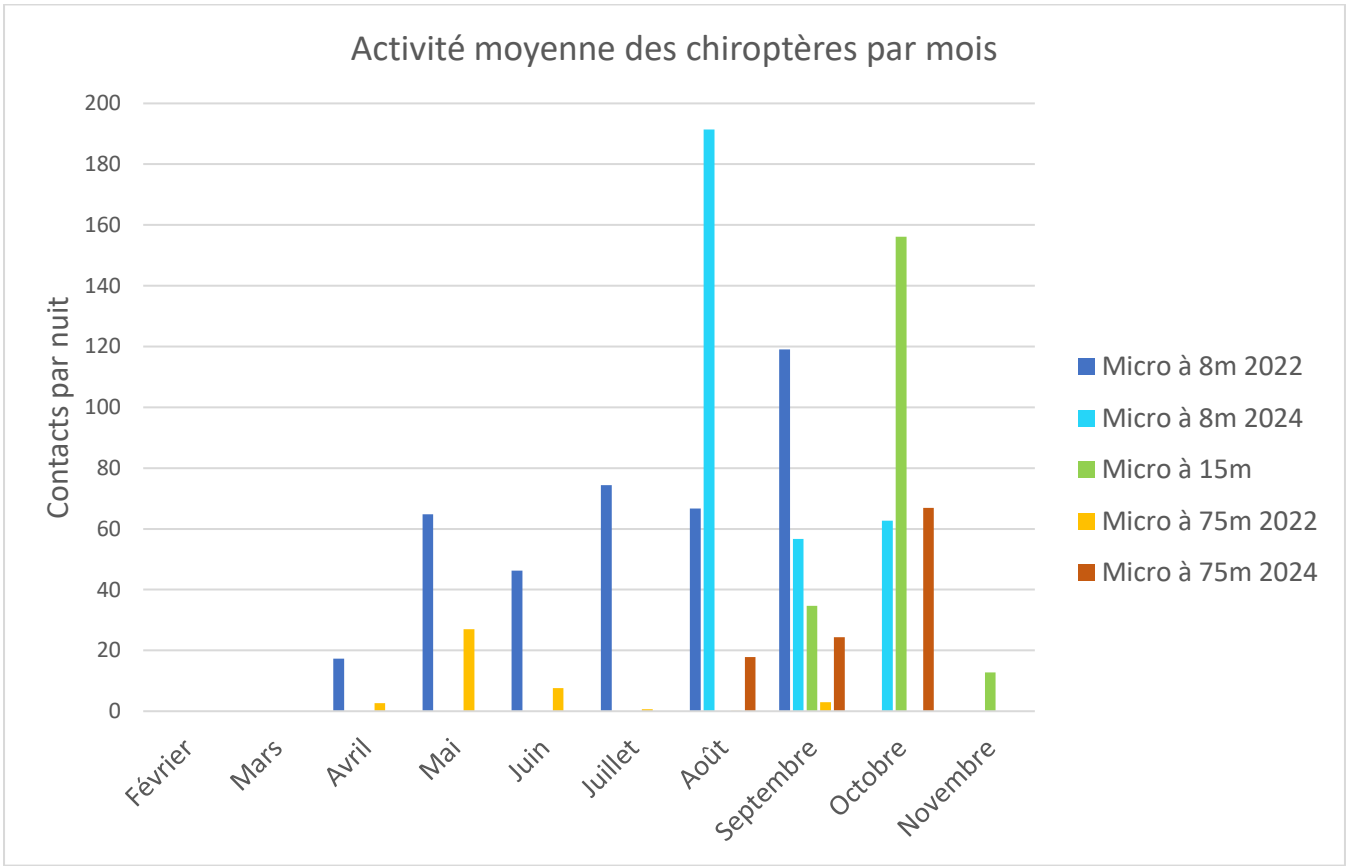


Figure 62. Activité des chiroptères par mois et par micro



• Ecoutes sur mât – 8 m

En analysant l’abondance des espèces, on note une répartition classique du cortège d’espèces. On retrouve la Pipistrelle commune classiquement comme l’espèce la plus abondante, avec la Pipistrelle de Kuhl. Ces deux espèces totalisent 75% de l’activité. La Pipistrelle commune n’est pas très abondante sur ce site, cette espèce avoisinant les 70 à 80% du niveau d’activité habituellement.

On retrouve ensuite un cortège d’espèces régulières sur le site, mais moins abondantes, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et les oreillards. L’Oreillard roux est bien représenté, ce qui est à mettre en lien avec la proximité de la forêt pour cette espèce presque exclusivement arboricole dans la région.

Les autres espèces sont plus anecdotiques sur le site, mais certaines régulières comme la Barbastelle d’Europe ou encore le Grand Murin. Les espèces de milieux boisés sont tout de même bien présentes (Murin de Bechstein, Murin d’Alcathoe, Oreillard roux...) malgré un emplacement en cultures, ce qui témoigne de la proximité de milieux favorables.

On note la présence du Vespère de Savi, avec un individu enregistré en chasse le 14 octobre 2024. Cette espèce est très rare dans la région Pays de la Loire. Il s’agit d’un individu en erratisme. Les critères qui ont permis de le différencier de la Pipistrelle de Kuhl sont les suivants :

- Individu chassant en QFC, pas de variation vers les FM de manière progressive ;
- Signaux longs, pouvant dépasser les 15 ms, excluant une pipistrelle ;
- Gamme de fréquence très basse, FT le plus souvent inférieure à 32 kHz et variant peu, même durant les phases d’accélération ;
- Amorce du signal abrupte en QFC, pas de genou marqué ;
- Pas de parties FM en fin de signal, souvent présentes chez la Pipistrelle de Kuhl ;
- Rythme saccadé souvent constaté chez le Vespère.



Figure 63. Extrait de l'enregistrement de Vespère de Savi réalisé sur le mât

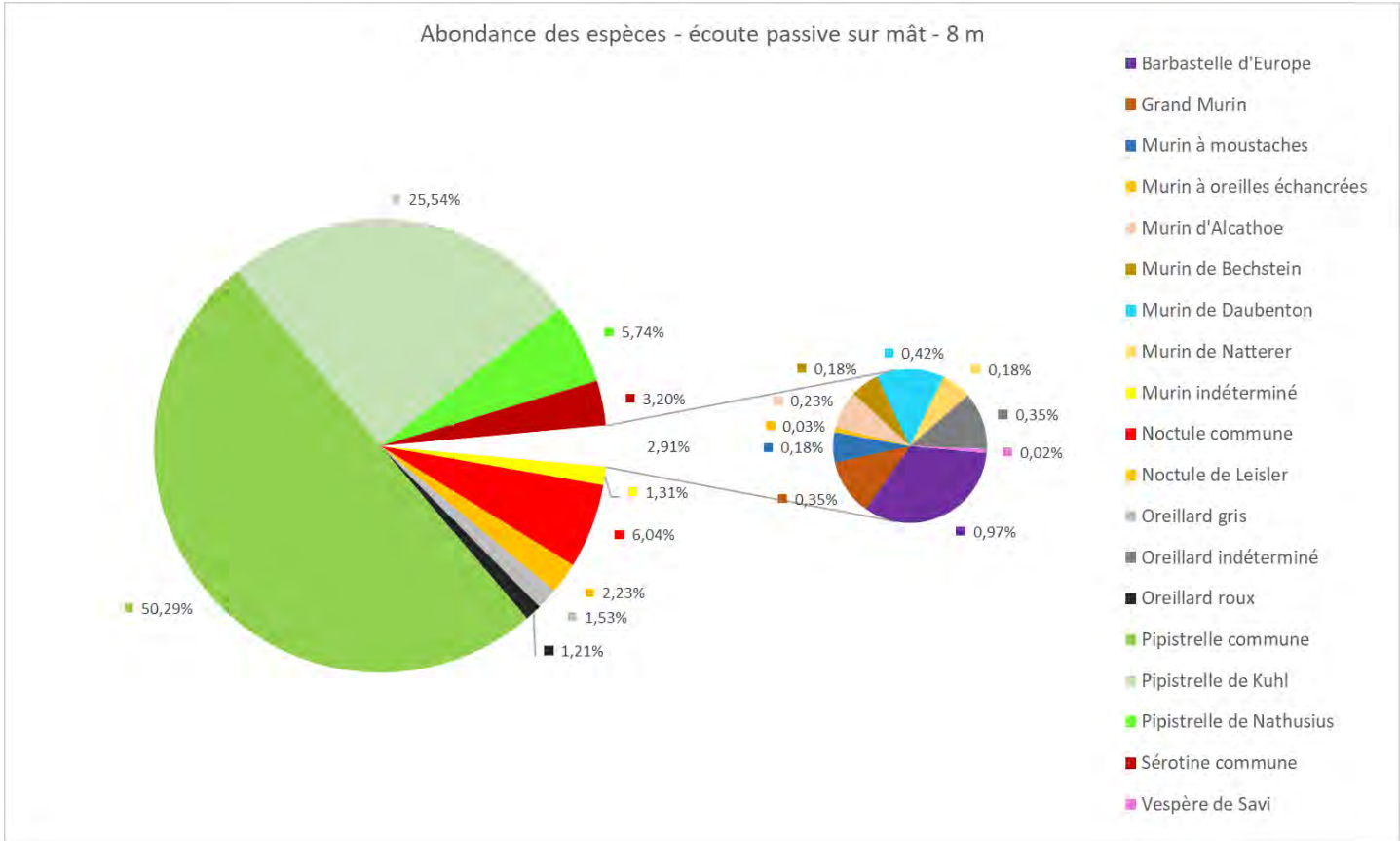


Figure 64. Abondance des espèces détectées en écoute passive à 8 m

Tableau 33. Niveau d'activité, écoutes sur mât – 8 m (référentiel : Ouest Am' (Tableau 25))

Espèce	Nombre de contacts	Nombre de nuits avec activité	Moyenne en contacts/nuits	Niveau d'activité
Barbastelle d'Europe	126	71	0,570	Très faible
Grand Murin	45	28	0,204	Très faible
Murin à moustaches	24	20	0,109	Très faible
Murin à oreilles échancrées	4	3	0,018	Très faible
Murin d'Alcathoe	30	11	0,136	Très faible
Murin de Bechstein	23	21	0,104	Très faible
Murin de Daubenton	54	38	0,244	Très faible
Murin de Natterer	24	14	0,109	Très faible
Murin indéterminé	170	100	0,769	Très faible
Noctule commune		132	3,557	Modéré
Noctule de Leisler	290	78	1,312	Très faible
Oreillard gris	199	94	0,900	Très faible
Oreillard indéterminé	46	35	0,208	Très faible
Oreillard roux	157	49	0,710	Très faible
Pipistrelle commune	6542	214	29,602	Faible
Pipistrelle de Kuhl	3323	190	15,036	Faible

Espèce	Nombre de contacts	Nombre de nuits avec activité	Moyenne en contacts/nuits	Niveau d'activité
Pipistrelle de Nathusius	747	139	3,380	Faible
Sérotine commune	416	85	1,882	Faible
Vespère de Savi	3	1	0,014	Très faible

L'activité est considérée comme **faible à modéré** à 8 m selon le référentiel Ouest Am' (Tableau 25). La Noctule commune montre un niveau d'activité **modéré**, les autres espèces sont moins abondantes sur le site.

Plusieurs espèces montrent une phénologie marquée sur la période d'enregistrement. L'activité est globalement plus importante en mai, en juillet et en août. Elle décline à partir de septembre pour la plupart des espèces.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont présentes de manière régulière tout au long de l'année. On note un pic d'activité très important pour la Pipistrelle de Kuhl le 31 août 2024, avec 330 contacts durant la nuit. Ce pic d'activité très isolé peut être expliqué par la présence d'un territoire de chasse très circonscrit près du mât, potentiellement lié à l'émergence d'insectes.

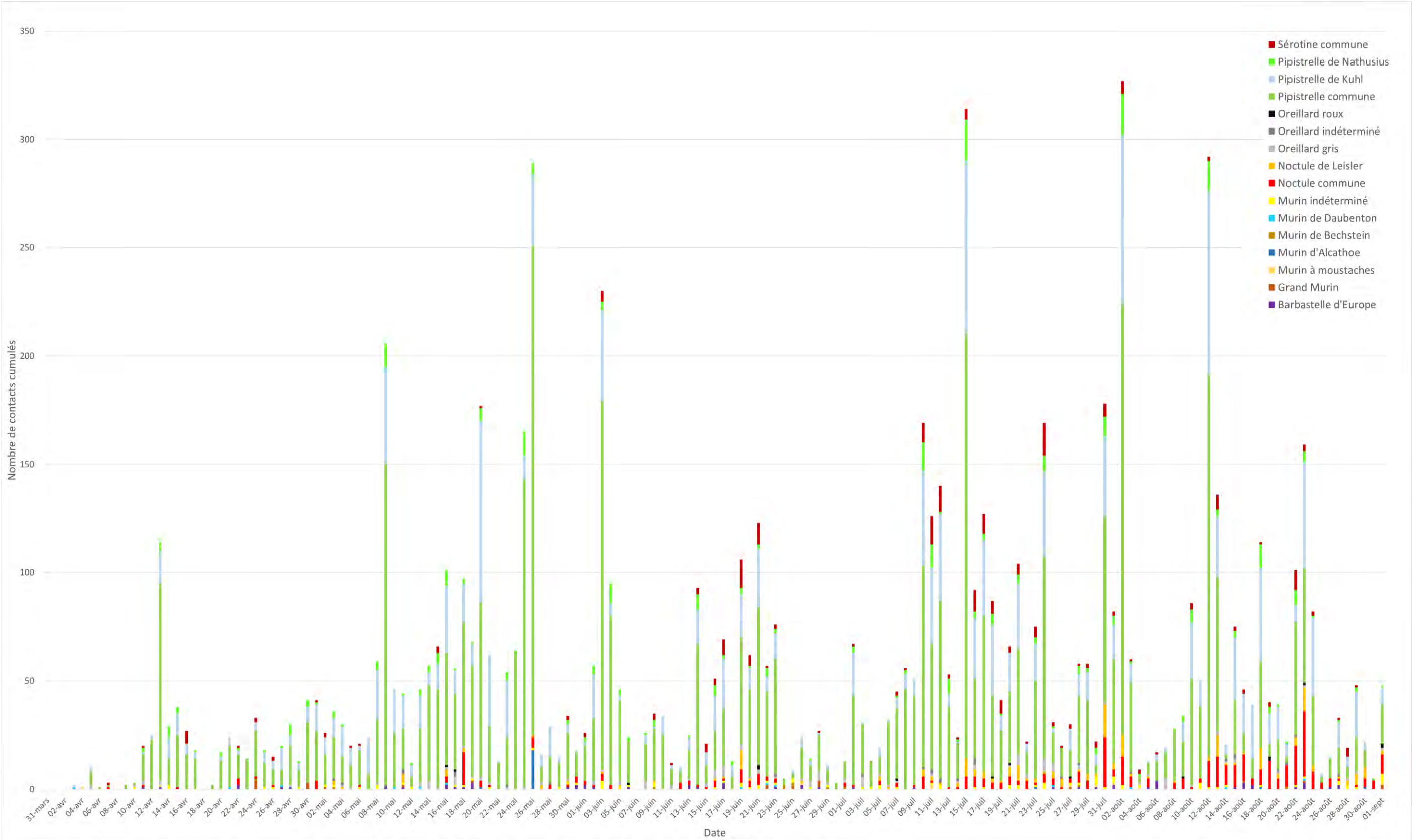
La Pipistrelle de Nathusius est très active le 6 octobre 2024 avec 184 contacts enregistrés dans la nuit. Cette activité peut correspondre à un passage migratoire de l'espèce, le mois d'octobre étant la période principale de migration de l'espèce.

La Noctule de Leisler et la Noctule commune montrent une activité plus intense durant les mois de juillet et d'août, ce qui correspond à la fin de période d'élevage des jeunes et à la période de transit et de migration de ces espèces. La Noctule commune est également bien présente durant l'automne. La Noctule de Leisler est peu présente en fin d'année, mais elle montre un pic d'activité le 31 août 2024, cette période correspondant au passage migratoire de l'espèce dans notre région.

On note que pour le Murin d'Alcathoé, 18 des 30 contacts avec l'espèce ont eu lieu le 26 mai, les périodes très ciblées peuvent correspondre à un territoire de chasse circonscrit ou un axe de déplacement.

Les autres espèces sont présentes tout au long de l'année, sans phénologie marquée.





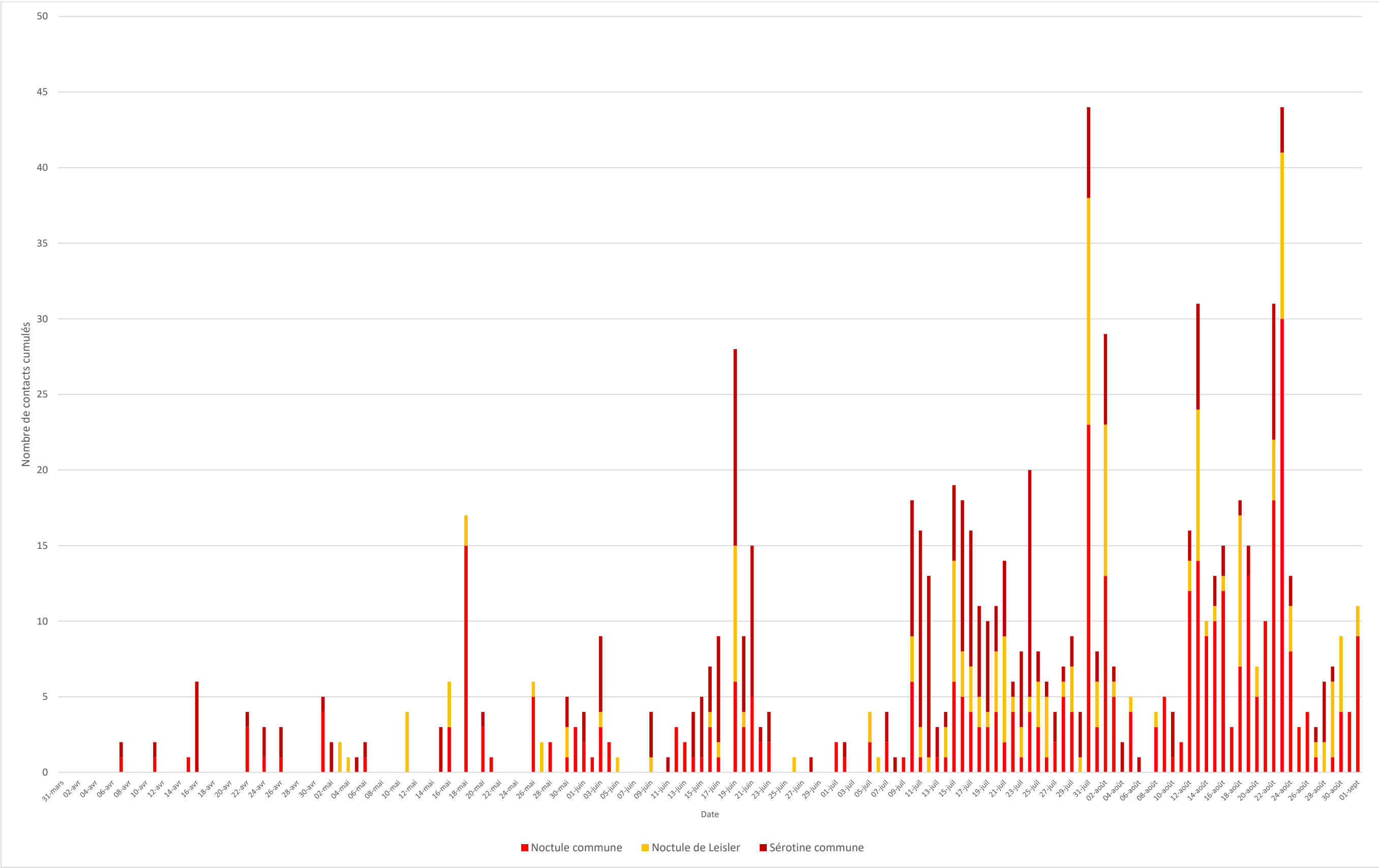


Figure 66. Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m en 2022 – Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune



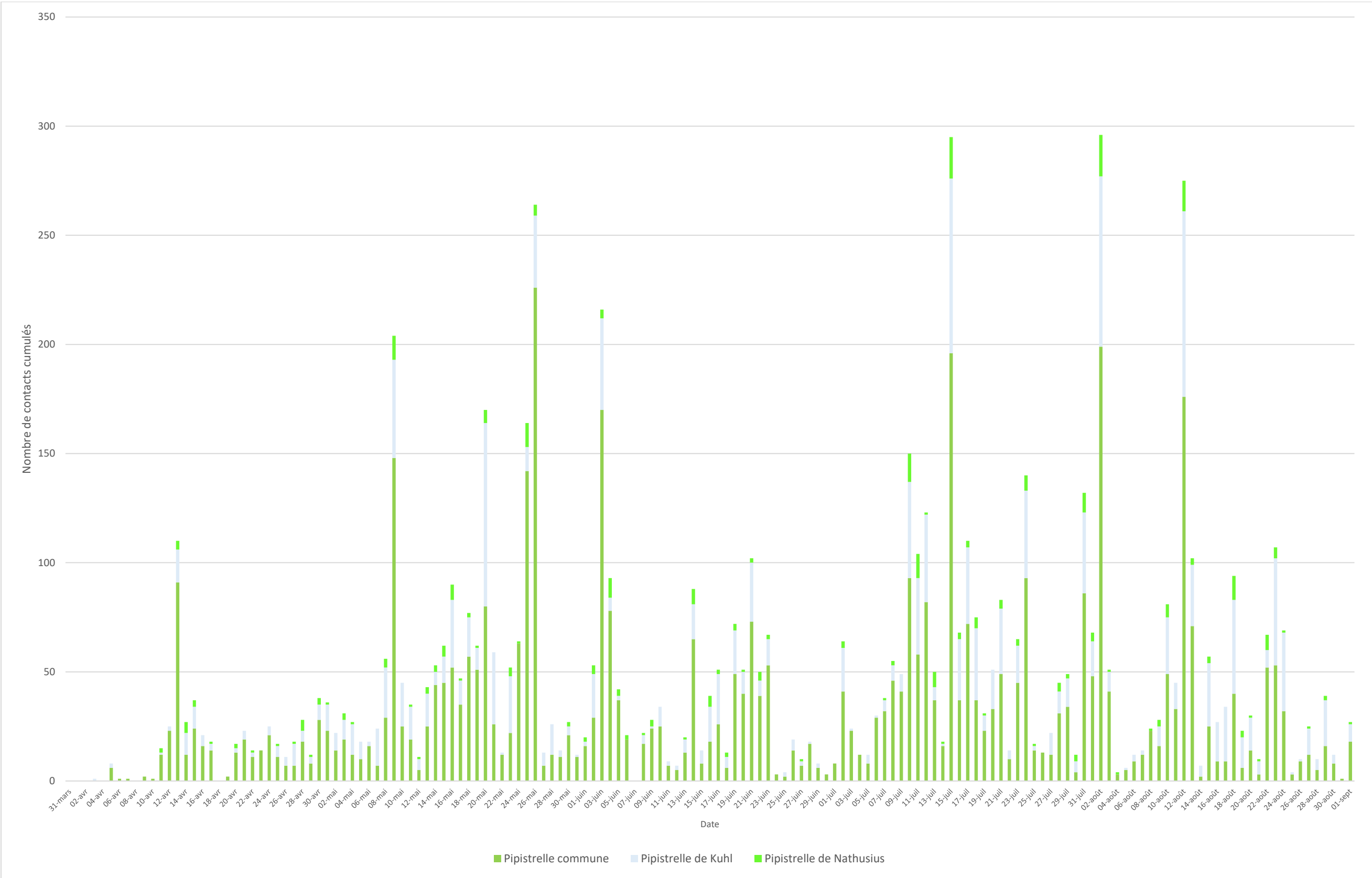


Figure 67. Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m en 2022 – Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius

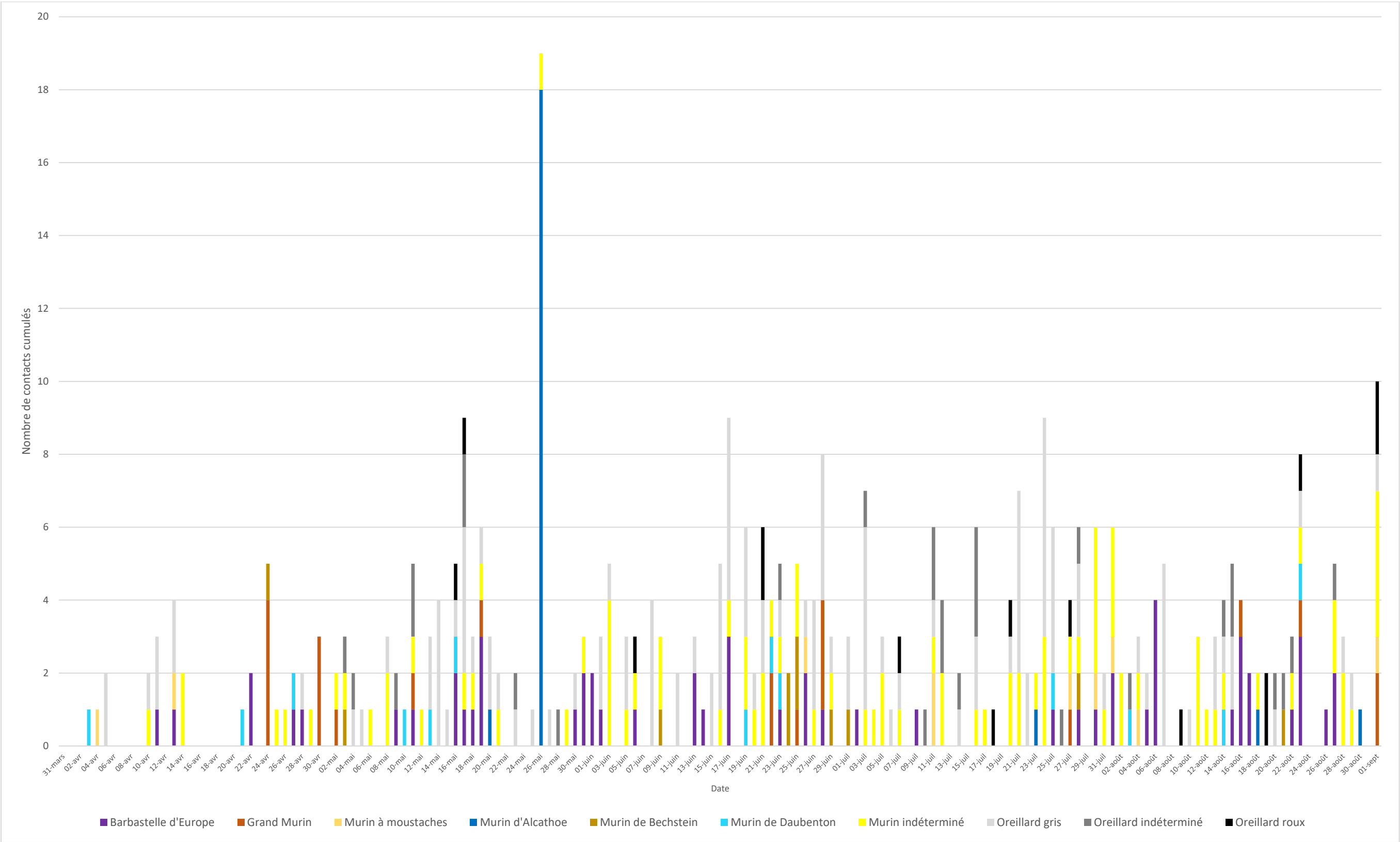


Figure 68. Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m en 2022 – Sans Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius



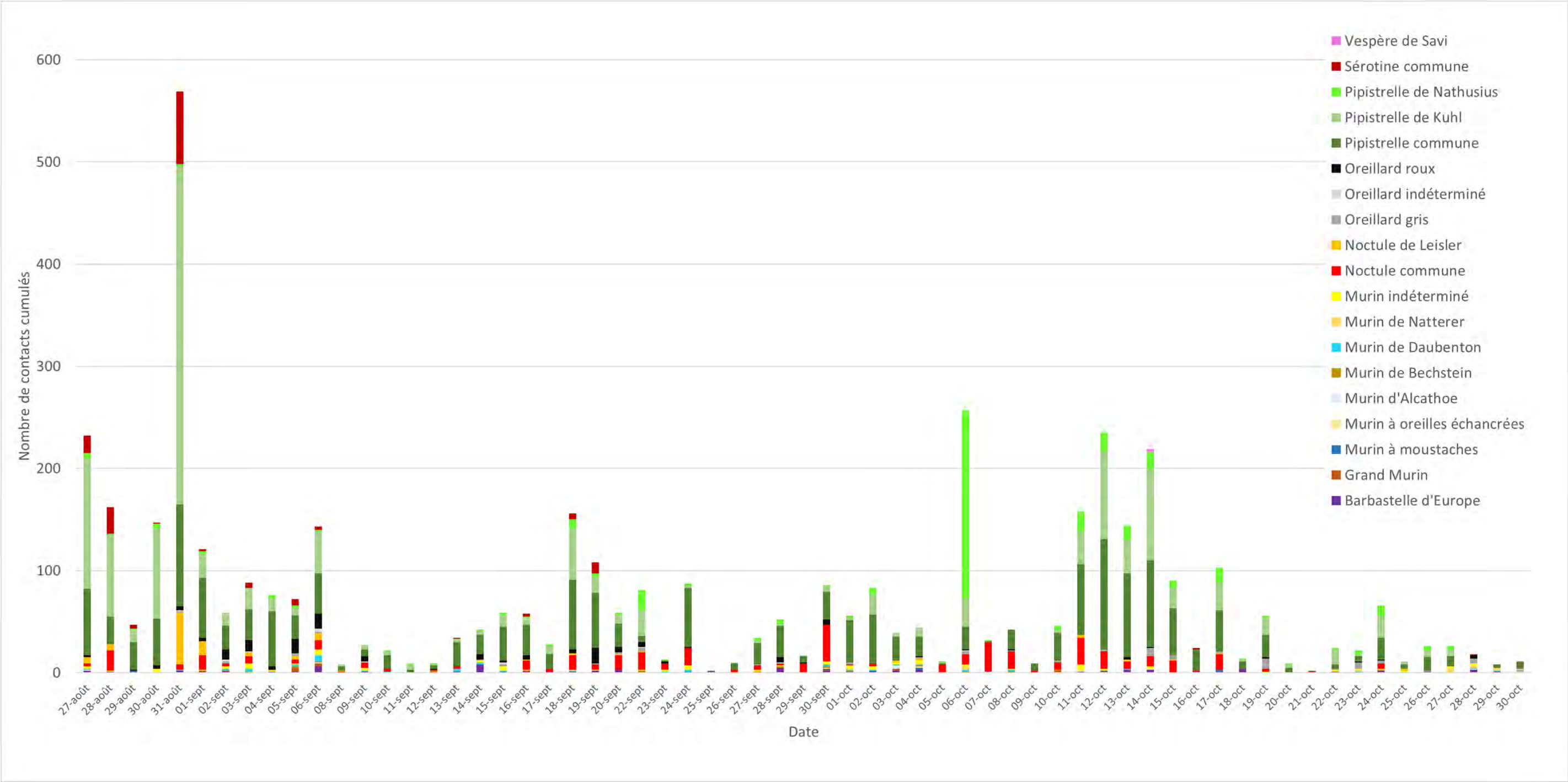


Figure 69. Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m - 2024

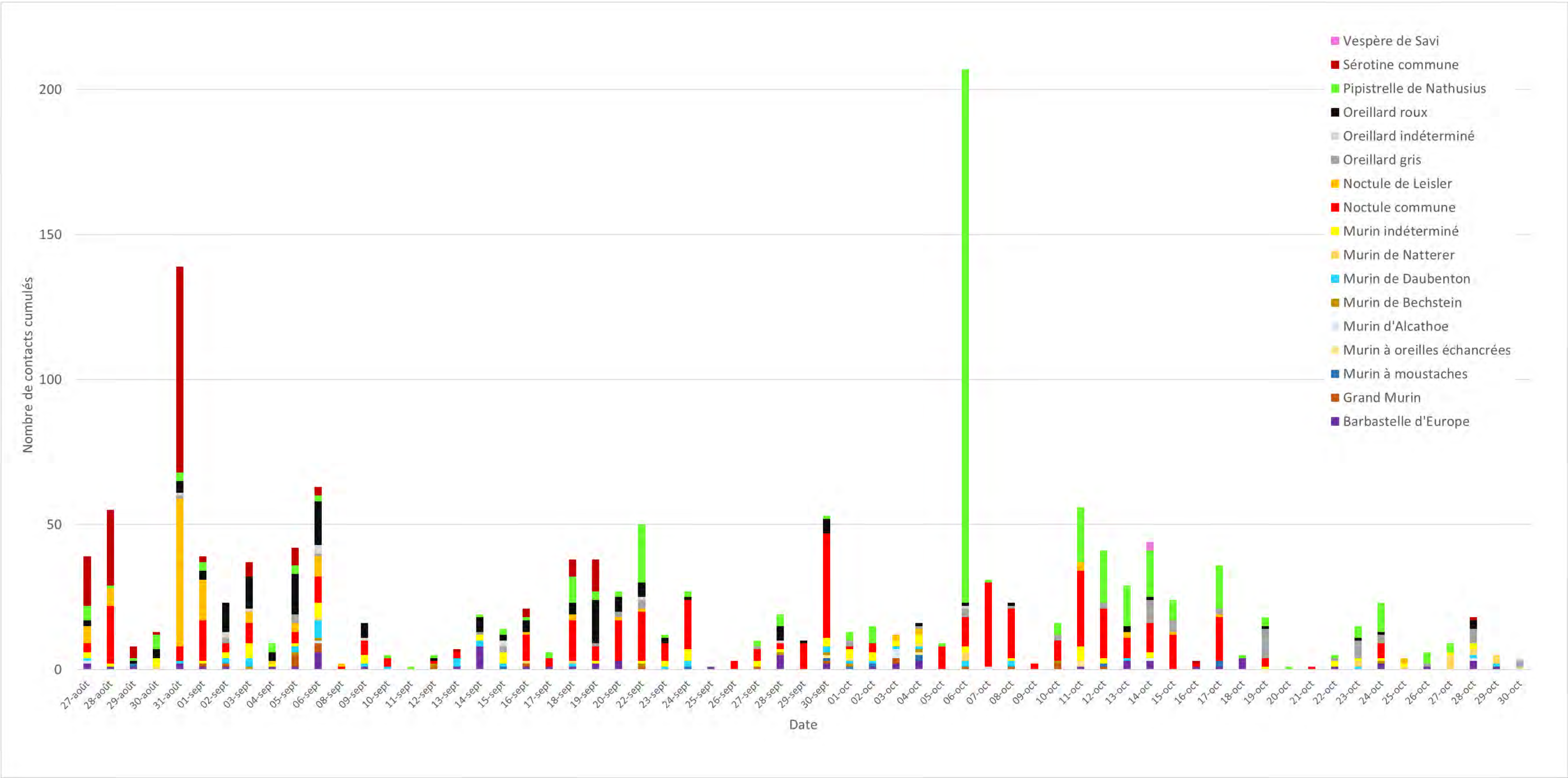


Figure 70. Activité des chiroptères en écoute passive à 8 m, sans la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl – 2024



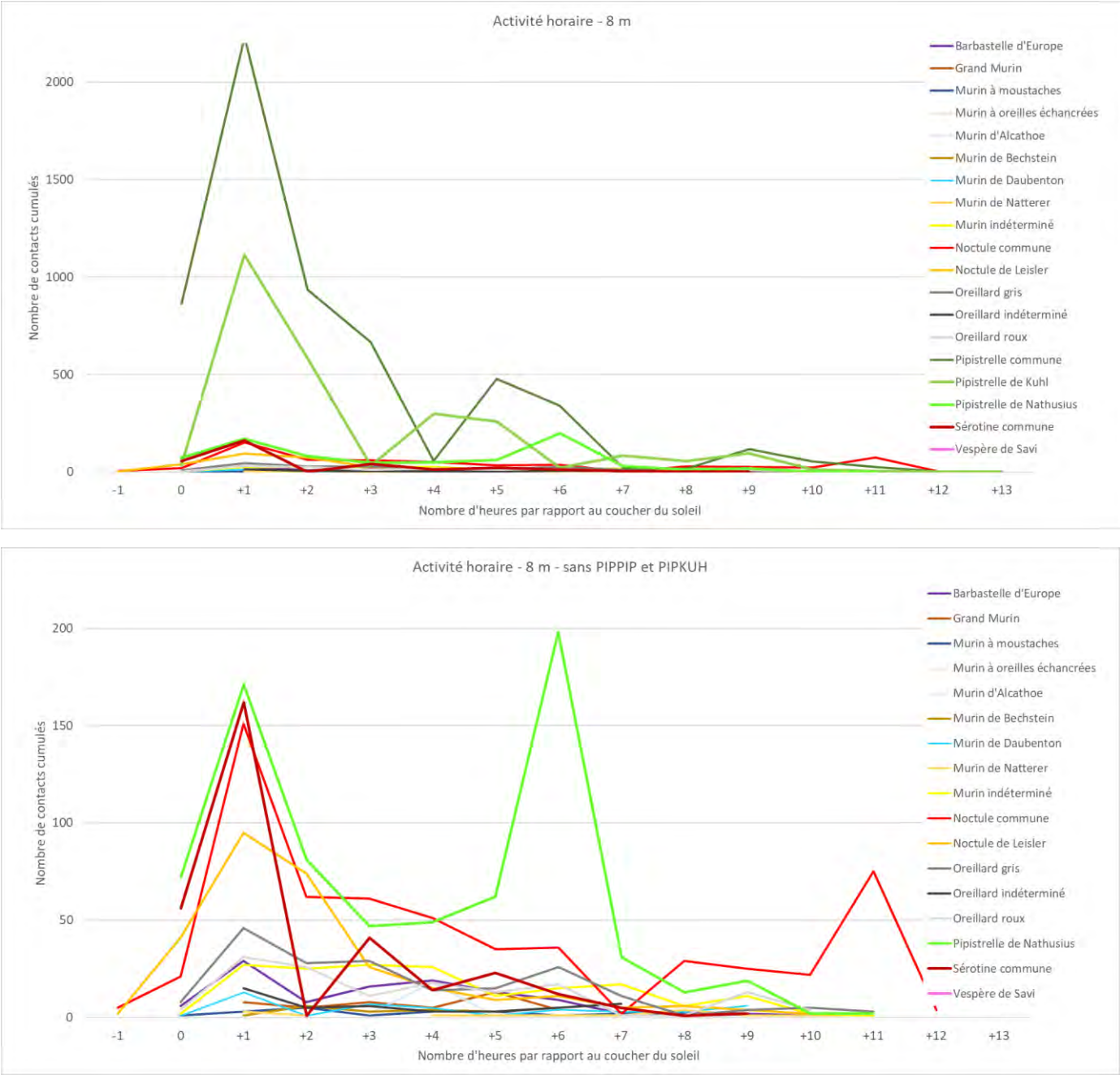


Figure 71. Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil – 8 m (2022 et 2024)

Les graphiques précédents montrent l'activité des chiroptères en fonction de l'heure.

L'activité est la plus importante en début de nuit puis décline jusqu'au lever du soleil pour la plupart des espèces.

La Barbastelle, le Murin d'Alcathoe et la Sérotine commune ont cependant des niveaux d'activité plus élevés en milieu de nuit, ce qui peut s'expliquer par la distance aux gîtes plus élevée. La Barbastelle et le Murin d'Alcathoe sont également des espèces qui sortent tardivement de leur gîte et qui sont souvent contactées plus tard que les autres espèces.

La Pipistrelle de Nathusius montre également une activité plus importante en début et milieu de nuit, le milieu de nuit étant surtout fréquenté en automne. Ce pic important de milieu de nuit peut s'expliquer par un passage migratoire de l'espèce lors du pic d'activité 6 octobre 2024.

Les Noctules et la Sérotine commune sont classiquement des espèces qui chassent en début de nuit, on note cependant que la Noctule commune est également active en fin de nuit. Cela peut correspondre à une activité de transit vers le gîte au petit matin.

La Noctule commune et la Noctule de Leisler sont les seules espèces à avoir été contactées avant le coucher du soleil.

• **Ecoutes sur mât – 75 m**

En analysant l'abondance des espèces, on retrouve une répartition assez similaire à celle inventoriée à 8 m mais avec une part plus importante attribuée aux espèces de haut vol. Le nombre d'espèces y est plus faible.

La Pipistrelle de Nathusius occupe une part plus importante de l'activité à cette altitude, avec 12% de l'activité.

On retrouve un cortège d'espèces de haut vol classique, avec la Noctule commune beaucoup mieux représentée qu'à basse altitude. Une espèce est peu courante à cette altitude, la Sérotine commune, présente de manière anecdotique.

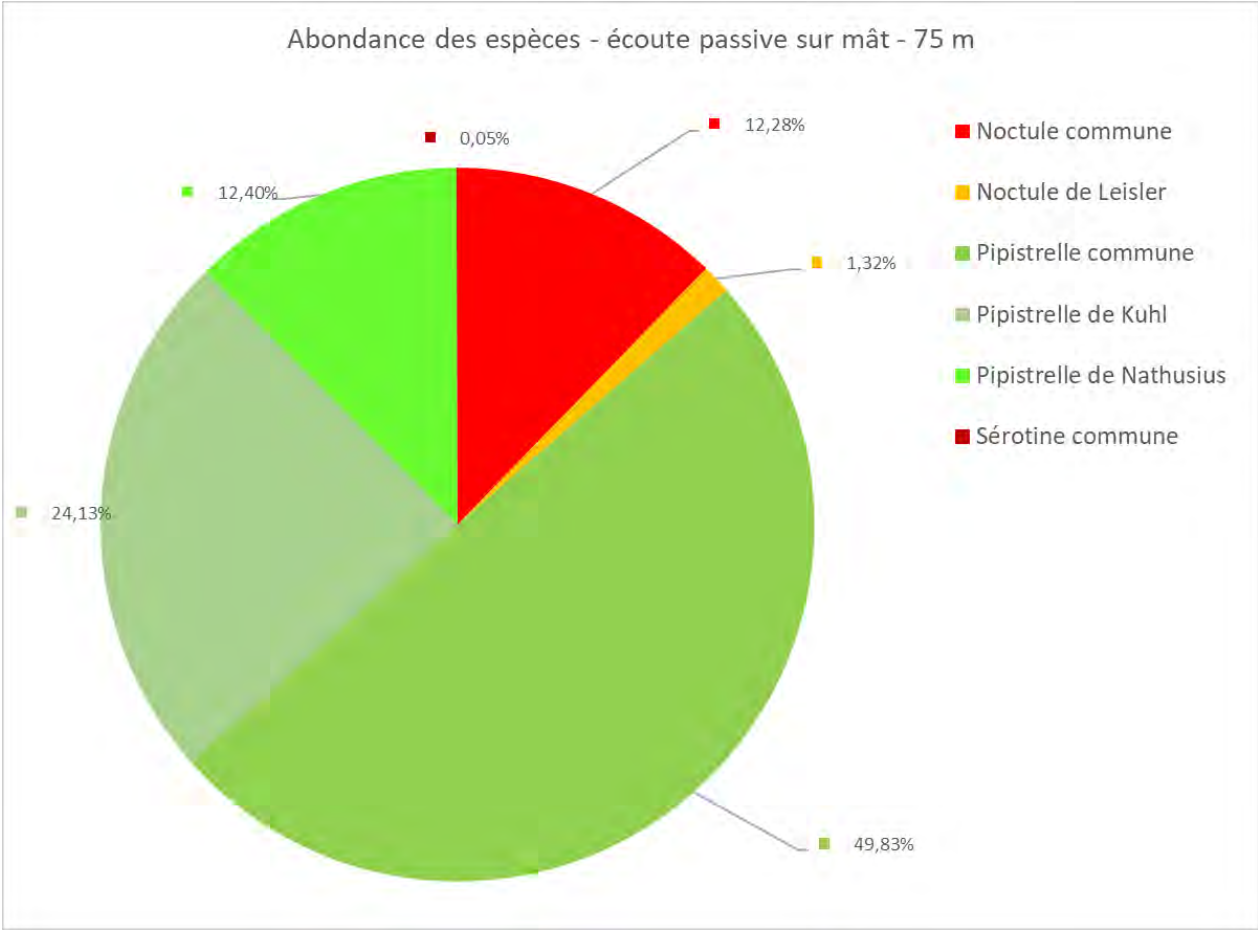


Figure 72. Proportions des espèces détectées en écoute passive à 75 m

Tableau 34. Niveau d'activité, écoutes sur mât – 75 m (référentiel : Ouest Am' (Tableau 25))

Espèce	Nombre de contacts	Nombre de nuits avec activité	Moyenne en contacts/nuits	Niveau d'activité
Noctule commune	494	47	2,433	Très faible
Noctule de Leisler	53	18	0,261	Très faible
Pipistrelle commune	2005	114	9,877	Faible
Pipistrelle de Kuhl	971	64	4,783	Faible
Pipistrelle de Nathusius	499	70	2,458	Très faible
Sérotine commune	2	2	0,010	Très faible

Le niveau d'activité est considéré comme **faible** à cette altitude, toutes espèces confondues. Aucune espèce ne montre de niveau d'activité important.

La phénologie des espèces est très différente à cette altitude. Le gros de l'activité est regroupé en octobre, au mois de mai, et de manière plus modérée en juin. Les contacts sont très anecdotiques sur les autres périodes. C'est particulièrement visible chez la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. La Pipistrelle de Nathusius montre peu de variation d'activité mais est quasi-absente durant l'été.

Le 3 octobre 2024, on note un pic d'activité important pour la Pipistrelle de Nathusius (172 contacts), pouvant correspondre au passage migratoire de l'espèce. Il est étonnant de constater que ce pic est en décalage avec celui constaté le 6 octobre 2024 à 8 m d'altitude. Il semble y avoir une fréquentation altitudinale différente par l'espèce. Cela peut être lié aux conditions climatiques plus ou moins favorables en altitude, mais également aux émergences d'insectes, car à cette date l'activité de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle commune est également importante, qui peut être mise en lien avec la présence d'une ressource alimentaire en quantité importante.

La Noctule commune a principalement été contactée en juin, durant la période de mise-bas de l'espèce, mais l'activité demeure faible.

Le graphique présenté ci-après montre l'activité des chiroptères en fonction de l'heure.

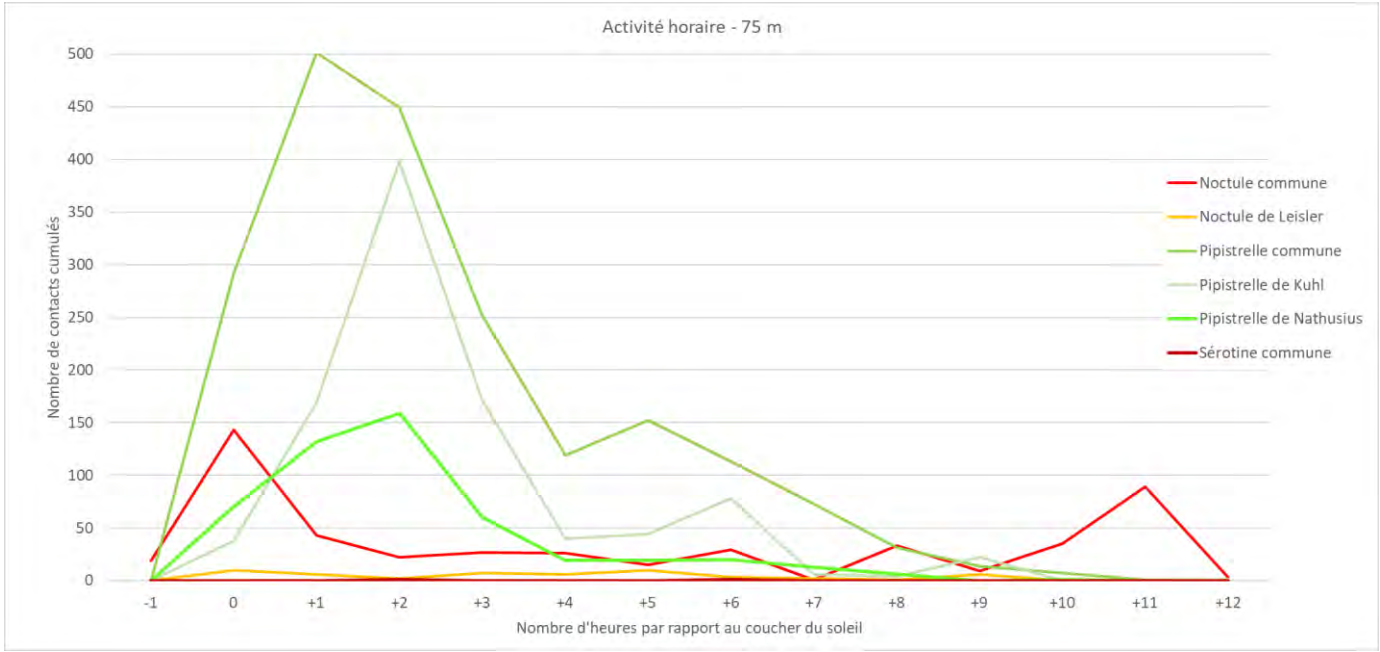


Figure 73. Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil

A haute altitude, l'activité est plus marquée en début de nuit et diminue progressivement pour la plupart des espèces. La Pipistrelle commune, la Noctule commune et la Pipistrelle de Kuhl montrent également des pics d'activité en fin de nuit au printemps et en été, pouvant correspondre à un transit vers les gîtes ou une activité de chasse secondaire.

On ne retrouve cependant pas le pic d'activité en milieu de nuit constaté pour la Pipistrelle de Nathusius en bas du mât. Cela montre que l'activité de cette espèce en milieu de nuit se déroule principalement à basse altitude, peut-être en raison de conditions moins favorables à haute altitude, en particulier en automne lorsque les températures baissent de manière importante.



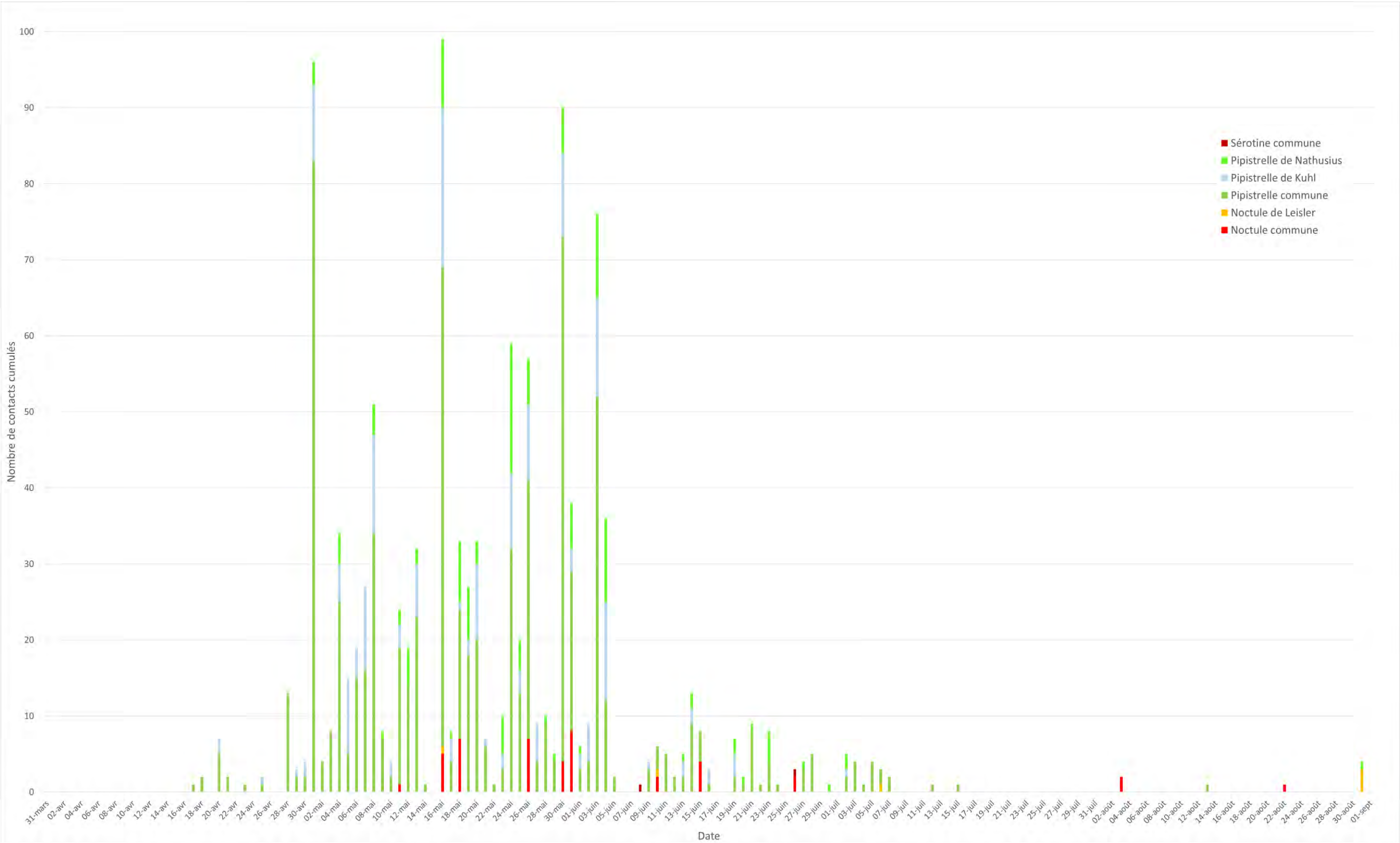


Figure 74. Activité des chiroptères en écoute passive à 75 m - 2022

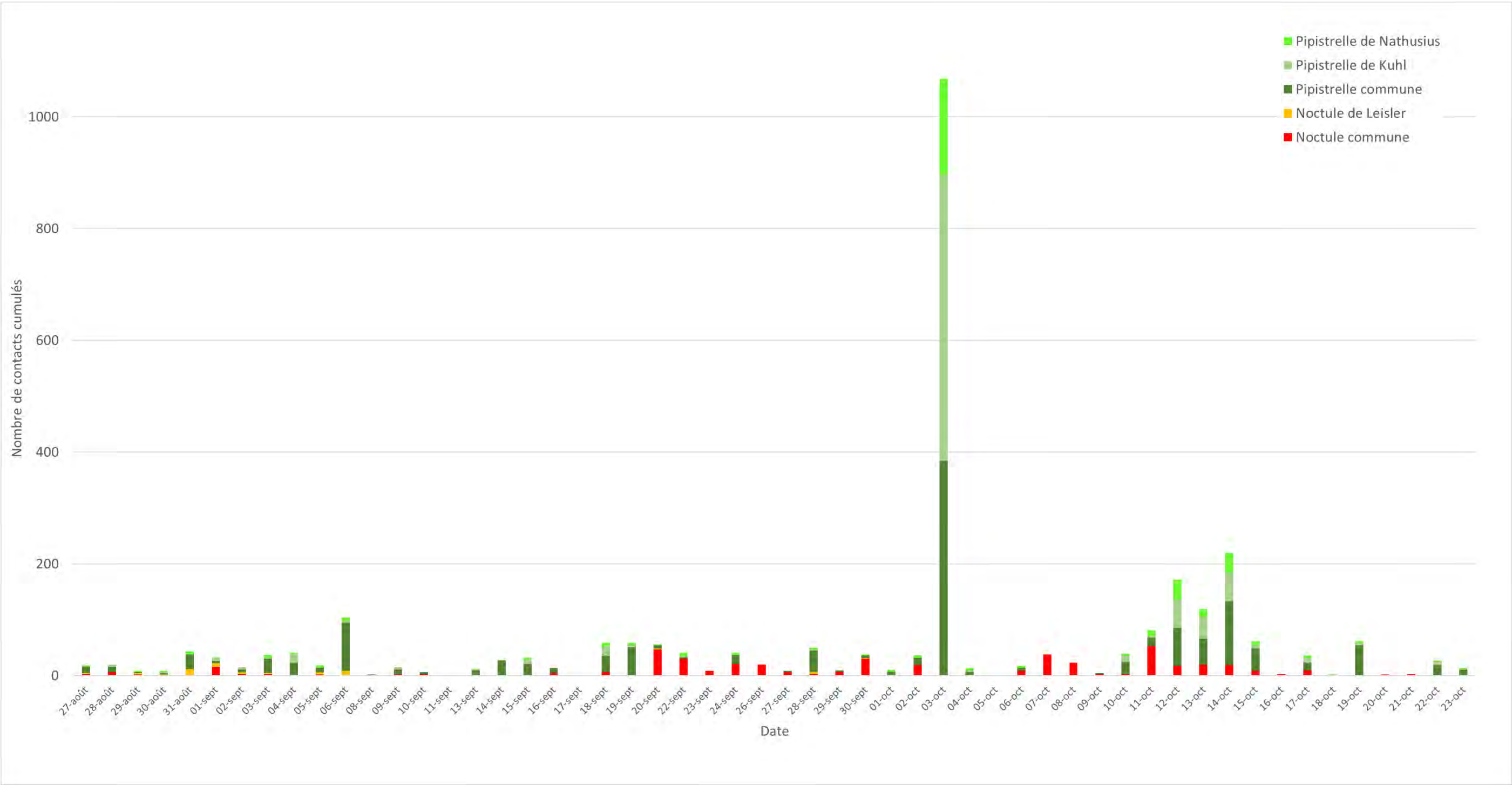


Figure 75. Activité des chiroptères en écoute passive à 75 m - 2024



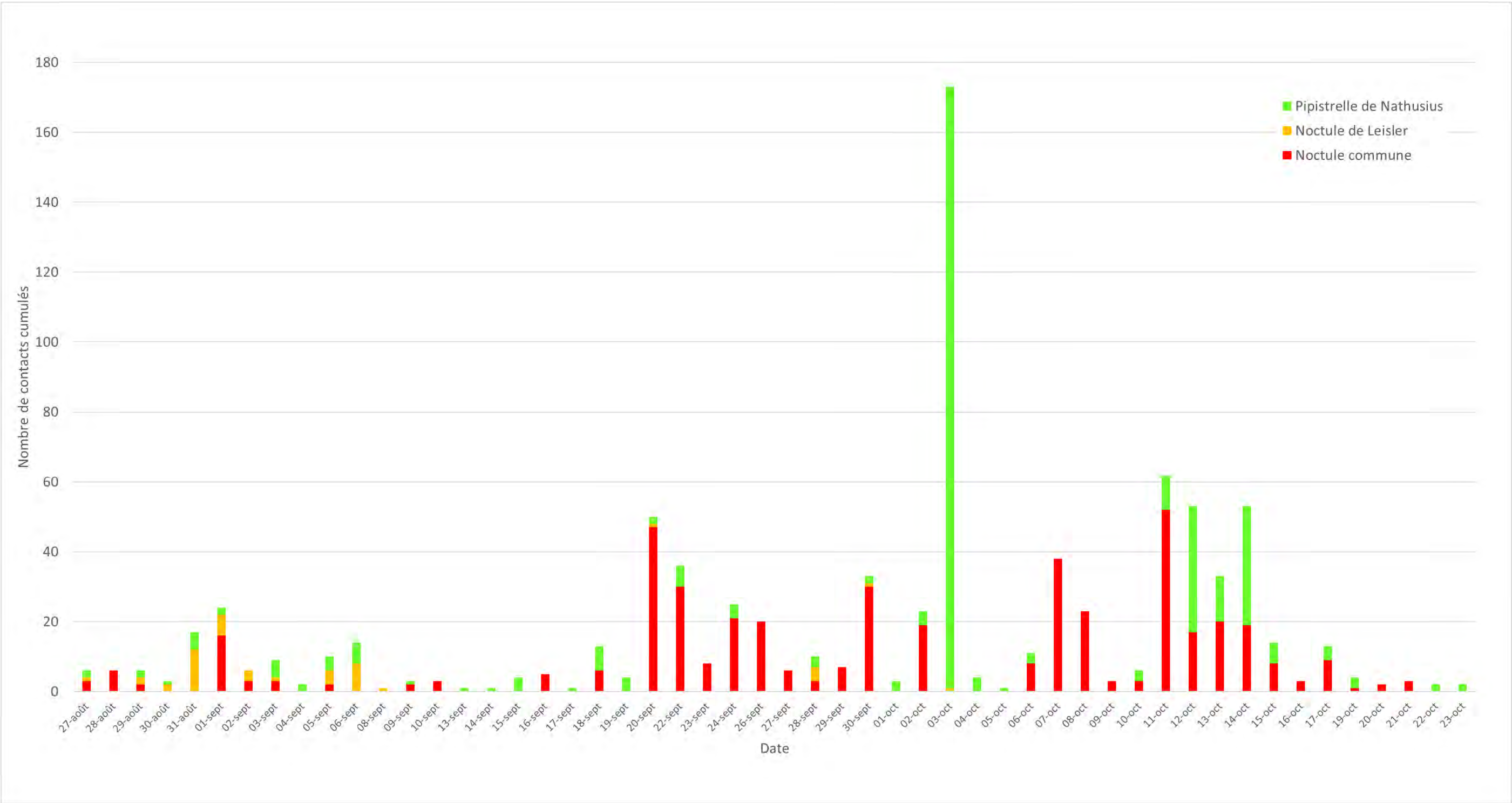


Figure 76. Activité des chiroptères en écoute passive à 75 m, sans la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl - 2024

• Ecoutes sur perche – 15 m

En analysant l’abondance des espèces enregistrées sur perche, on note une répartition classique du cortège d’espèces de basse altitude. On retrouve la Pipistrelle commune classiquement comme l’espèce la plus abondante, avec la Pipistrelle de Kuhl. Ces deux espèces totalisent 88% de l’activité.

On retrouve ensuite un cortège d’espèces régulières sur le site, la Pipistrelle de Nathusius et la Barbastelle d’Europe. La proximité de la végétation à la différence du mât installé en culture, favorise la présence de la Barbastelle et des espèces de lisière et boisements, comme les Oreillards également.

Les autres espèces sont plus anecdotiques sur le site, même si la Noctule commune est régulière.

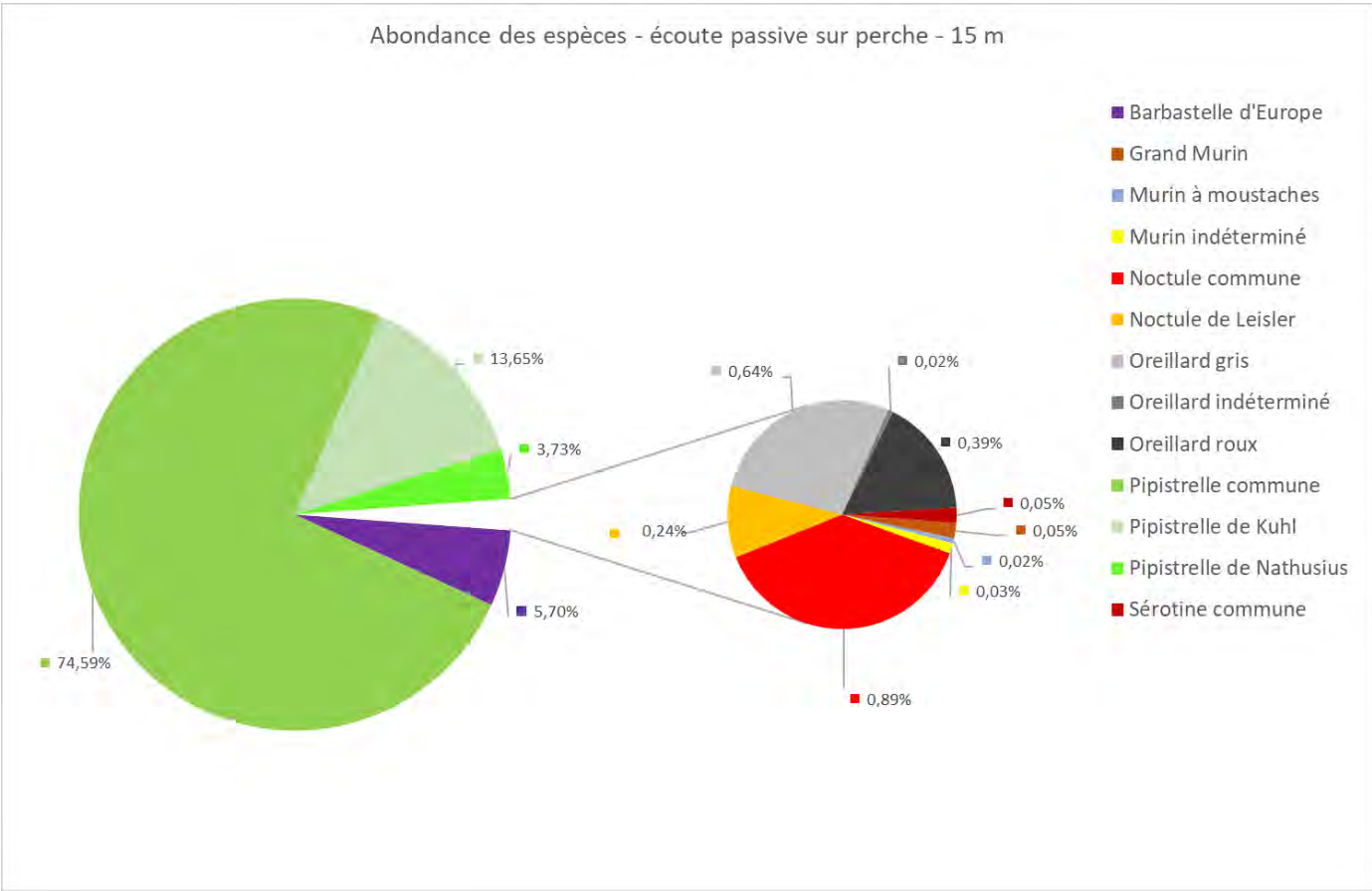


Figure 77. Abondance des espèces détectées en écoute passive à 15 m

Tableau 35. Niveau d'activité, écoutes sur mât – 15 m (référentiel : Ouest Am')

Espèce	Nombre de contacts	Nombre de nuits avec activité	Moyenne en contacts/nuits	Niveau d'activité
Barbastelle d'Europe	338	49	4,507	Modéré
Grand Murin	3	2	0,040	Très faible
Murin à moustaches	1	1	0,013	Très faible
Murin indéterminé	2	1	0,027	Très faible
Noctule commune	53	17	0,707	Très faible
Noctule de Leisler	14	6	0,187	Très faible
Oreillard gris	38	20	0,507	Très faible
Oreillard indéterminé	1	1	0,013	Très faible
Oreillard roux	23	13	0,307	Très faible
Pipistrelle commune	4421	69	58,947	Faible
Pipistrelle de Kuhl	809	56	10,787	Faible
Pipistrelle de Nathusius	221	34	2,947	Faible
Sérotine commune	3	1	0,040	Très faible

L’activité est considérée comme **faible à modérée** à 15 m selon le référentiel Ouest Am’ (Tableau 25). La Barbastelle a un niveau d’activité **modéré**. Les autres espèces sont moins abondantes sur le site.

Plusieurs espèces montrent une phénologie marquée sur la période d’enregistrement. L’activité est globalement plus importante en octobre, en particulier pour les Pipistrelles. La Pipistrelle de Nathusius est plus présente à la fin du mois d’octobre, c’est la période de migration pour cette espèce.

La Barbastelle est active durant tout l’automne, avec un pic d’activité particulièrement marqué le 7 septembre, avec 77 contacts au cours de la soirée.

La Noctule de Leisler et la Noctule commune sont beaucoup moins contactées après la mi-septembre.

Les autres espèces sont présentes tout au long de l’automne, sans phénologie marquée.



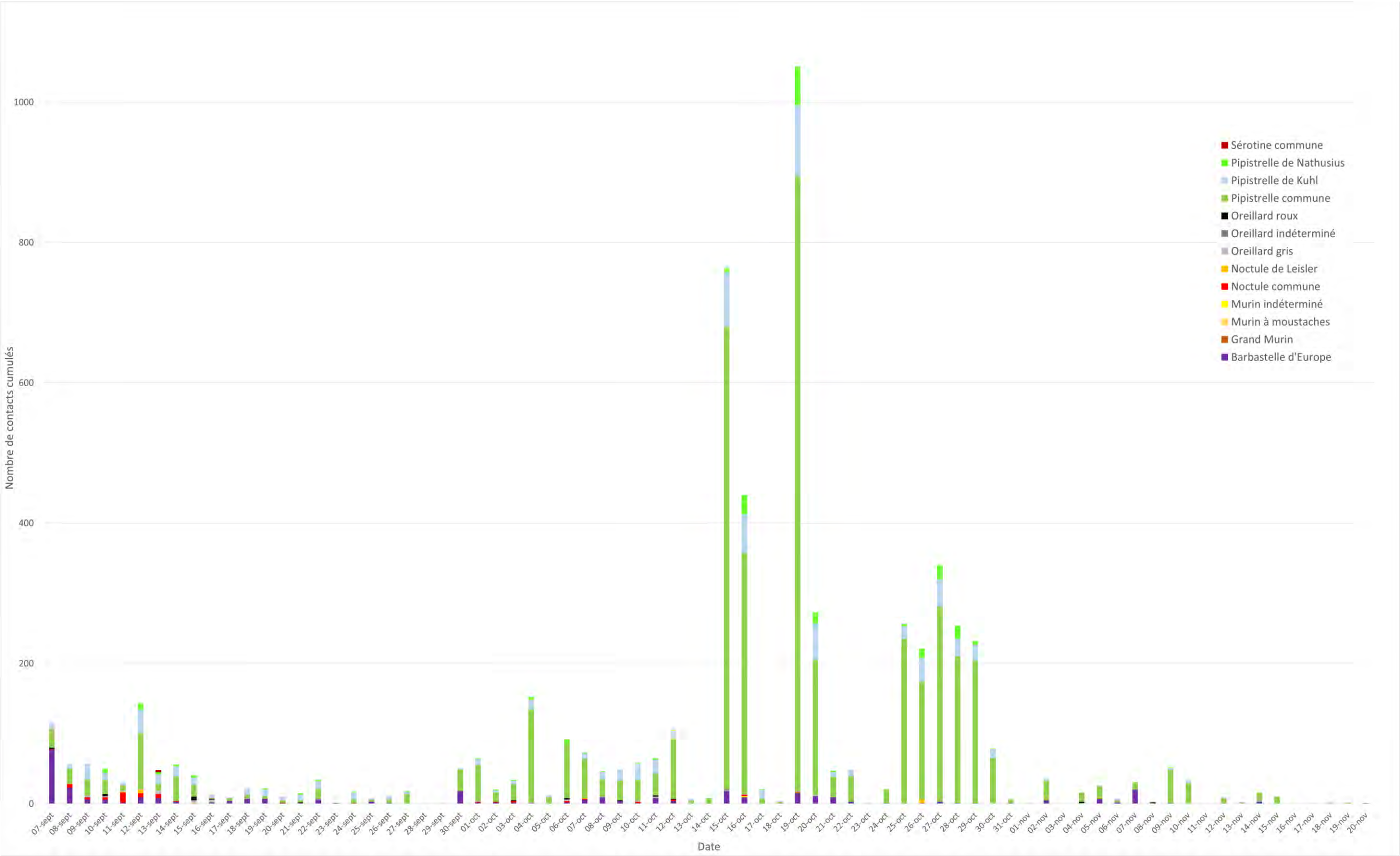
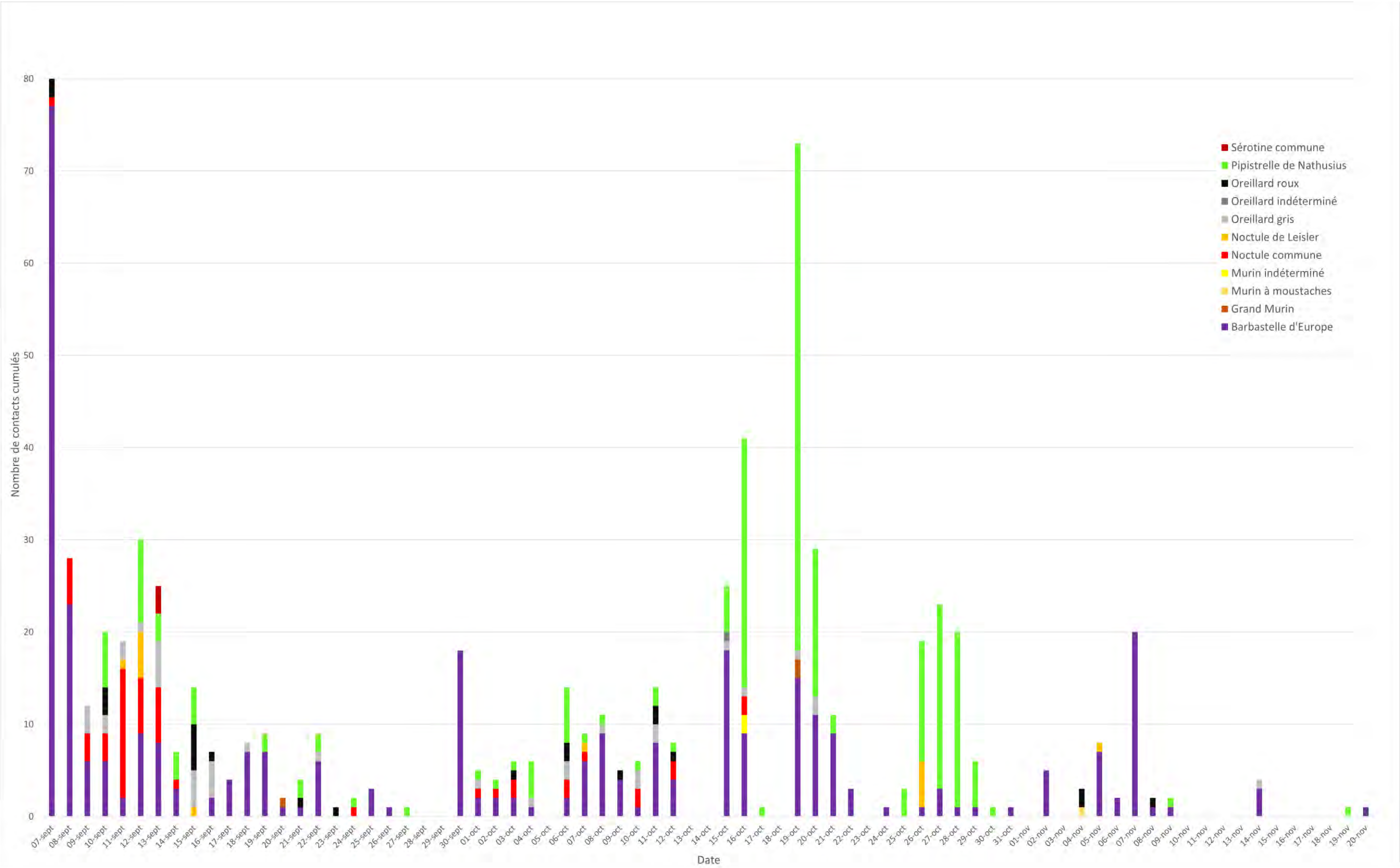


Figure 78. Activité des chiroptères en écoute passive à 15 m





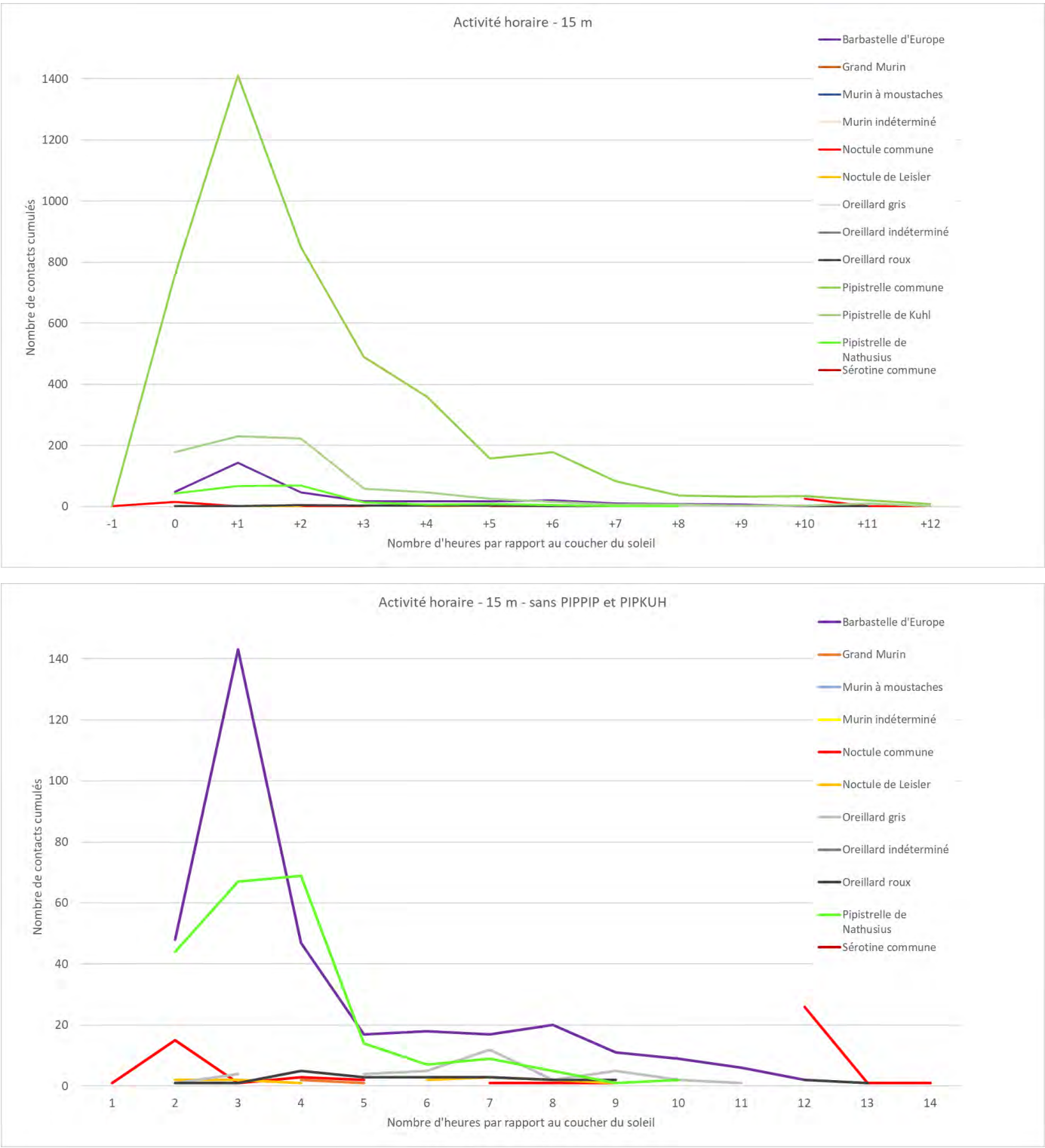


Figure 80. Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil – 15 m

Les graphiques précédents montrent l'activité des chiroptères en fonction de l'heure.

L'activité est la plus importante en début de nuit puis décline jusqu'au lever du soleil pour la plupart des espèces. Deux espèces ont été contactées avant l'heure de coucher du soleil, il s'agit de la Pipistrelle commune et de la Noctule commune, deux espèces particulièrement précoces.

Comme sur le mât, l'Oreillard gris est également actif en milieu de nuit. La Noctule commune présente deux pics d'activité en début et fin de nuit, ce qui est classique de l'espèce.



### 11.3. GITES ET COLONIES

Les prospections ont été réalisées au sein de l'aire d'étude rapprochée et dans les bourgs de villages environnants dans un rayon de 2km.

#### 11.3.1. GITES ARBORICOLES

La disponibilité en gîtes arboricoles sur l'aire d'étude immédiate est importante. De nombreux arbres à cavités sont également présents dans la forêt de Juigné ainsi que dans l'aire d'étude rapprochée. Les suivis réalisés par Ouest Am' n'ont pas permis la découverte de gîtes arboricoles avérés, ce qui ne démontre pas, du fait des difficultés à les inventorier, leur absence.

**Globalement, l'aire d'étude est très favorable aux espèces arboricoles.**



Figure 81. Arbres à cavité favorables au sein de l'aire d'étude immédiate



Figure 82. Arbre à cavité favorable au sein de l'aire d'étude immédiate

#### 11.3.2. CAVITES SOUTERRAINES

Les cavités souterraines sont des milieux particulièrement prisés des chauves-souris en hiver, et ponctuellement en transit et en période de mise-bas.

Aucune cavité souterraine n'a été découverte au sein de l'aire d'étude.



### 11.3.3. BATIMENTS

Plusieurs bâtiments présentent de fortes potentialités pour l'accueil des chiroptères (chapelles, églises, corps de ferme...). Toutefois, les maisons, même récentes, peuvent aussi accueillir des individus isolés ou de petits groupes.

Les églises sont des gîtes régulièrement utilisés par les chiroptères, principalement en période de mise-bas. L'église de Saint-Julien-de-Vouvantes semble peu favorable à l'accueil des chiroptères et aucun chiroptère n'a été observé en sortie de gîte. Cependant, une **Pipistrelle indéterminée** a été trouvée dans une fissure de mur extérieur de la petite chapelle se situant au niveau du cimetière de la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes lors de la recherche estivale.

Lors d'une prospection en septembre 2021, un **Murin à moustaches** a été découvert derrière un volet de cabane inhabité se trouvant près de l'étang au sein de l'aire d'étude immédiate.

### 11.3.4. OUVRAGES D'ART

Les ouvrages sous voie ont été visités dans un rayon de 2 km (Figure 85 page 118). Peu d'ouvrages sont favorables aux Chiroptères mais deux ouvrages sont particulièrement intéressants. Aucun individu n'a été découvert dans ces ouvrages, en été comme en hiver mais ces deux ponts présentent un fort potentiel. Le premier est situé à 2 km au sud de l'aire d'étude immédiate et le second à 2,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.



Figure 83. Ouvrage prospecté favorable pour les chiroptères



Figure 84. Ouvrage prospecté favorable pour les chiroptères



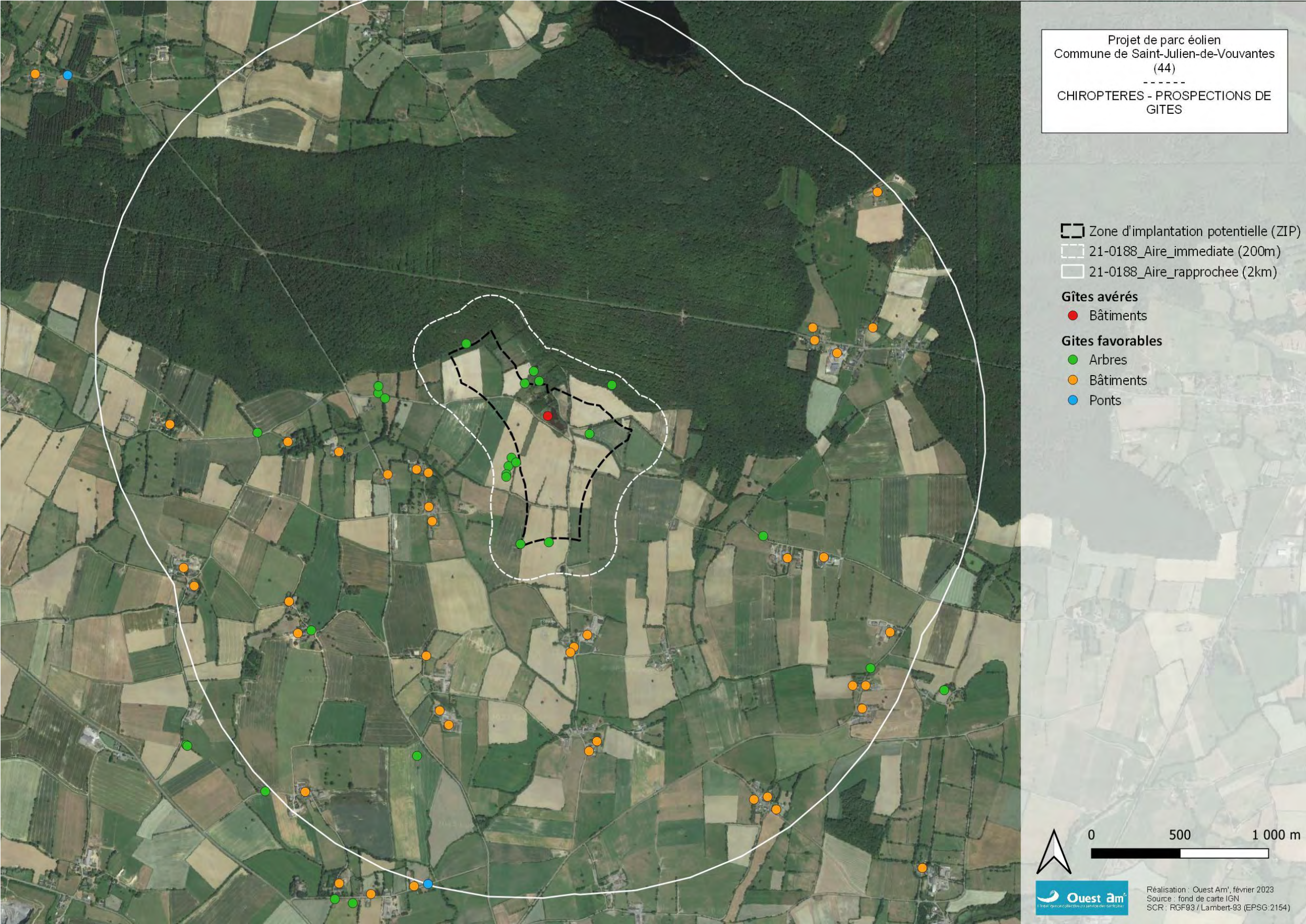


Figure 85. Résultats des prospections de gîtes



## 11.4. BILAN

Des prospections de gîtes ont été réalisées dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée et dans les villages environnants (rayon de 2 km autour de la ZIP).

Nous avons étudié l'activité des chiroptères dans les différents habitats naturels, lors de 18 soirées d'écoute de mars à novembre 2022 ;

Des écoutes passives ont également été réalisées sur mât de mesure (à l'aide d'un détecteur SM3bat), du 31 mars 2022 au 2 septembre 2022, à l'aide de deux micros placés à 8 m et 75 m, puis sur perche du 7 septembre 2022 au 20 novembre 2022, à l'aide d'un micro placé à environ 15m.

Au total, 155 nuits ont été échantillonnées à 8 m, 137 nuits ont été échantillonnées à 75 m et 75 nuits à 15 m.

En 2024 le protocole lisière a été reproduit lors de 7 soirées au niveau de 5 lisières au sein de l'aire d'étude immédiate, de mai à octobre 2024.

En 2024 des écoutes passives ont été réalisés sur mât à l'aide de deux détecteurs SM4bat, du 27 août au 31 octobre. L'étude complémentaire a été réalisée sur 66 nuits à 8 m et 75 m.

### 11.4.1. INVENTAIRE DES ESPECES SUR LES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE

Entre mars et novembre 2022, **18 espèces de chiroptères**, sur les 23 espèces présentes en Loire-Atlantique, ont été recensées au niveau des points d'écoute et de l'enregistreur au sol, ce qui correspond à une diversité spécifique élevée.

Entre mai et octobre 2024, **17 espèces de chiroptères** ont été recensées au niveau du mât et des points du protocole lisière.

Parmi ces espèces, **cinq présentent un niveau de vulnérabilité important** (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune et Noctule de Leisler), et **deux présentent un niveau de vulnérabilité modéré** (Barbastelle d'Europe et Sérotine commune). Les **10 autres espèces présentent un niveau de vulnérabilité faible**.

### 11.4.2. ÉCOUTES PAR HABITAT

Au total, 16 espèces ont été recensées au sein des différents habitats à l'aide des Audiomoths : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Petit Rhinolophe, Oreillard gris, Oreillard roux, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Grand Murin et Murin de Daubenton.

Le taux d'activité moyen sur l'ensemble des données collectées est de 82 contacts/heure. L'activité moyenne sur le site est donc **modérée**. Les taux d'activité par point d'écoute varient de 23 à 122 contacts/heure.

La différence d'activité entre, d'une part, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et, d'autre part, les autres espèces, est importante. La Pipistrelle commune représente 60% des contacts, la Pipistrelle de Kuhl représente quant à elle 27% des contacts. Les deux espèces représentent 87% de l'activité sur le site. La Barbastelle d'Europe représente 2,6% de l'activité, la Pipistrelle de Nathusius 2,4% de l'activité et le Murin à moustaches 2,1%.

Les autres espèces sont plus anecdotiques, on note cependant une bonne diversité liée à la présence d'habitats forestiers favorables à de nombreuses espèces.

Le nombre de taxons varie d'un point d'écoute à l'autre mais est globalement bon, de 7 à 13 taxons. La diversité spécifique varie assez peu d'un point à l'autre mais elle est plus faible sur le point n° 3.

L'activité est globalement modérée sur la plupart des points d'écoute, en particulier le long des lisières et au sein des boisements. Elle est un peu plus faible dans les cultures.

L'activité enregistrée est très variable d'une sortie à l'autre, elle est cependant particulièrement marquée de début avril à début mai. L'activité est également assez soutenue début septembre.

### 11.4.3. PROTOCOLE LISIERE

Une synthèse de 21 protocoles lisières effectués entre 2019 et 2023 dans le cadre d'autres projets réalisés par Ouest Am' montrent que l'activité est plus intense à proximité immédiate de la lisière (10 m et 25 m), puis diminue nettement à mesure que l'on s'en éloigne de la lisière.

L'analyse de Casier et al.<sup>11</sup> montre également que l'activité moyenne toutes espèces confondues baisse significativement au-delà d'une distance de l'ordre de 50 m.

Les résultats de la présente étude confirme également cette tendance : l'activité y est plus marquée près de la lisière et décroît progressivement avec la distance.

Toutefois, le site étudié présente une particularité : on observe parfois des niveaux d'activité similaires à 10 m, 25 m, 50 m et même 100 m, alors qu'habituellement, l'activité diminue clairement avec l'éloignement de la lisière. (Nombre de sorties où l'activité à 25m, 50m ou 100m était plus importante qu'à 10 m : 3 fois à lisière A, 4 fois aux lisières B, C et D, 2 fois à la lisière E). Ce phénomène est probablement lié aux distances faibles entre les lisières du site qui induisent des déplacements fréquents entre les lisières après des phases de chasse.

<sup>11</sup> Casier, L., Nyssen, P., Godeau J.-F. & Beckers, A., Activité et mortalité des chauves-souris sur des parcs éoliens forestiers en Wallonie : Analyse de risques par rapport à la diminution de la distance entre le mât et les lisières, d'une part, et la distance entre le bas de pales et la végétation (herbacée ou ligneuse), d'autre part, Rapport final, Décembre 2023, CSD Ingénieurs et Ecofirst.

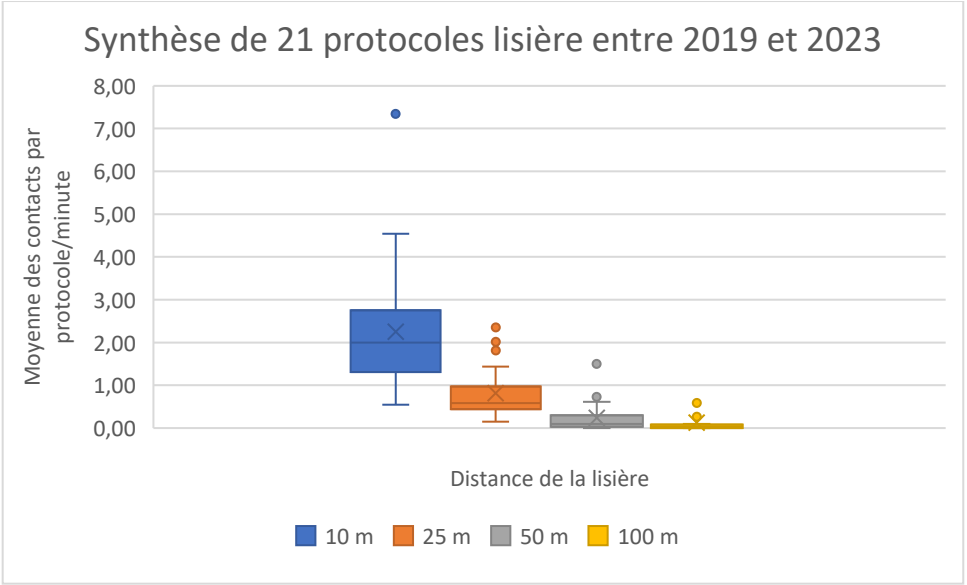


Figure 86. Synthèse de l'ensemble de 21 études lisière entre 2019 et 2023

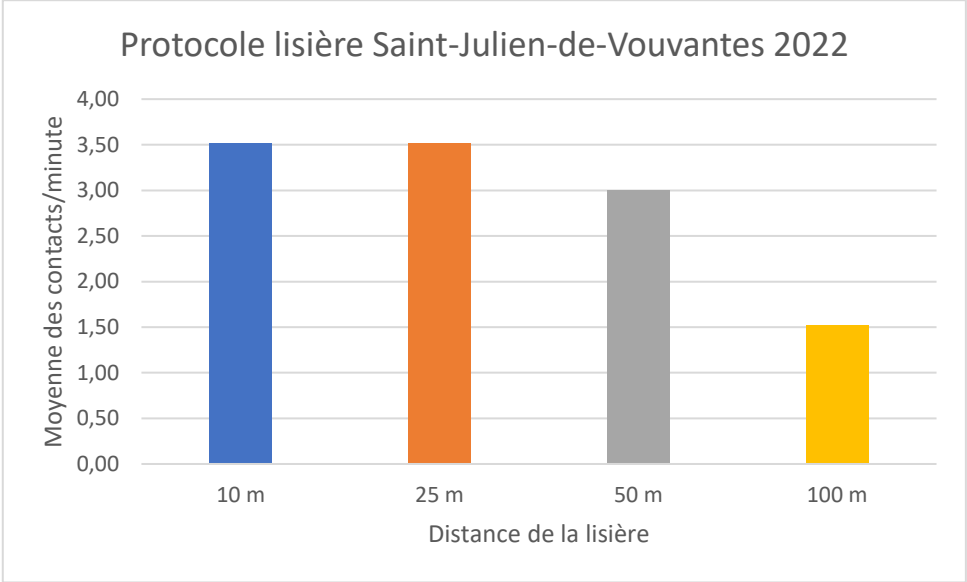


Figure 87. Protocole lisière Saint-Julien-de-Vouvantes en 2022

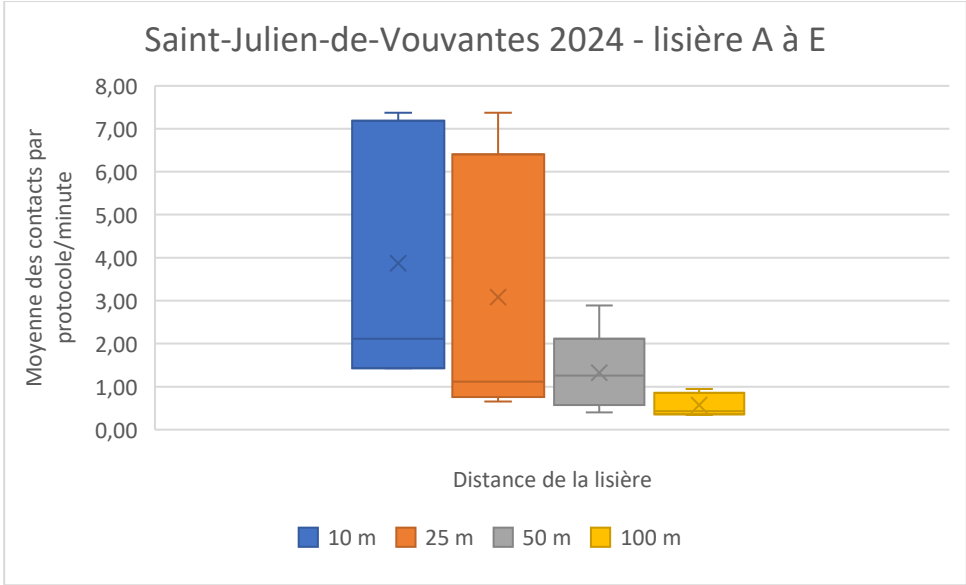


Figure 88. Synthèse du protocole lisière 2024 – lisière A à E

#### 11.4.4. ÉCOUTES PASSIVES SUR MAT

L'enregistreur, installé de mars à septembre sur mât puis de septembre à novembre sur perche, a collecté 10009 contacts de chiroptères, les enregistrements restants correspondent à des sons parasites (orthoptères, oiseaux...). Au total, 17 espèces ont été enregistrées sur le micro à 8 m (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin d'Alcathoe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Grand murin, Vespère de Savi, Noctule commune et Noctule de Leisler), 11 espèces sur le micro à 15 m (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Grand murin, Noctule commune et Noctule de Leisler) et 6 espèces sur le micro à 75 m (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler).

En 2022, L'activité des chiroptères à 8 m est 7,4 fois supérieure à l'activité à 75 m (8 407 contacts sur le micro du bas, 1 129 contacts sur le micro du haut). Le graphique suivant illustre les niveaux d'activité par micro tout au long de la saison d'enregistrement. Pour les enregistrements de l'automne 2024, 4602 contacts ont été enregistrés sur le micro à 8 m et 2895 contacts sur le micro à 75 m, soit une activité 1,5 fois supérieure à 8 m. L'activité est systématiquement supérieure sur les micros à basse altitude mais durant les phases de transit, la différence est beaucoup moins importante en raison de l'activité de transit en altitude plus importante. On note que les niveaux d'activité en altitude sont plus importants aux mois d'octobre et de mai, durant les périodes de transit et de migration. L'activité globale semble plus importante en automne, en septembre et octobre, mais les données sont difficilement comparables en août et septembre, car seulement deux nuits ont été échantillonnées sur mât avant qu'il ne tombe en 2022, et 5 nuits ont été échantillonnées en août 2024. Le micro installé sur perche à 15 m a permis d'enregistrer beaucoup de contacts à 15 m en octobre, avec le biais de la proximité de la végétation cependant. L'activité enregistrée est une activité de chasse qui s'ajoute à l'activité de transit qui est habituellement captée en hauteur. Le niveau d'activité est assez stable sur l'année à 8 m, il varie plus en altitude, mais montre des niveaux plus bas durant la période de mise-bas et d'élevage des jeunes (juin-juillet surtout).



L'activité est considérée comme **faible à modéré** à 8 m selon le référentiel Ouest Am' (Tableau 25). La Noctule commune a un niveau d'activité **modéré**.

Le niveau d'activité est considéré comme **faible** à 75m. Aucune espèce n'a de niveau d'activité important.

L'activité est **faible à modérée** à 15 m selon le référentiel Ouest Am'. La Barbastelle a un niveau d'activité **modéré**.

#### 11.4.5. GITES ET COLONIES

La disponibilité en gîtes arboricoles sur l'aire d'étude immédiate est importante. De nombreux arbres à cavités sont également présents dans la forêt de Juigné ainsi que dans l'aire d'étude rapprochée. Les suivis réalisés par Ouest Am' n'ont pas permis la découverte de gîtes arboricoles avérés, ce qui ne démontre pas, du fait des difficultés à les inventorier, leur absence. Globalement, l'aire d'étude est très favorable aux espèces arboricoles.

Plusieurs bâtiments présentent de fortes potentialités pour l'accueil des chiroptères (chapelles, églises, corps de ferme...). Toutefois, les maisons, même récentes, peuvent aussi accueillir des individus isolés ou de petits groupes. L'église de Saint-Julien-de-Vouvantes semble peu favorable à l'accueil des chiroptères et aucun chiroptère n'a été observé en sortie de gîte. Cependant, une Pipistrelle indéterminée a été trouvée dans une fissure de mur extérieur de la petite chapelle se situant au niveau du cimetière de la commune de Saint-Julien-de-Vouvantes lors de la recherche estivale.

Lors d'une prospection en septembre 2021, un Murin à moustaches a été découvert derrière un volet de cabane inhabitée se trouvant près de l'étang au sein de l'aire d'étude immédiate.

Peu d'ouvrages sous voie sont favorables aux chiroptères mais deux d'entre eux sont particulièrement intéressants. Aucun individu n'a été découvert dans ces ouvrages, en été comme en hiver mais ces deux ponts présentent un fort potentiel. Le premier est situé à 2 km au sud de l'aire d'étude immédiate et le second à 2,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

#### 11.4.6. ESPECES A RISQUE

La **Pipistrelle commune** est l'espèce qui paie, de loin, le plus lourd tribut vis-à-vis des éoliennes en Europe. Elle pratique un vol à des hauteurs très variables, mais le plus souvent comprises entre 5 m et 30 m du sol. C'est l'une des espèces françaises les plus répandues au niveau national et régional. Sur le site d'étude, l'espèce est bien représentée sur l'ensemble des milieux.

La **Pipistrelle de Kuhl** a un vol proche de celui de la Pipistrelle commune. Elle est moins répandue que la Pipistrelle commune, mais néanmoins commune en Pays de la Loire. Cette Pipistrelle est présente dans l'ensemble des habitats du site d'étude.

La **Pipistrelle de Nathusius** chasse essentiellement au-dessus des milieux aquatiques et des zones humides. Ses effectifs sont plus faibles que ceux des deux autres pipistrelles. C'est une espèce considérée comme migratrice dans la région mais elle est également présente en dehors des périodes de migrations. Cette espèce est présente sur tous les points d'écoute et pendant toute la période de vol des chiroptères mais elle est bien moins abondante que les deux autres espèces de Pipistrelle.

La **Sérotine commune** pratique un vol haut (de 5 m à 20-30 m), elle chasse le plus souvent le long des lisières, dans les clairières forestières, le bocage mais aussi dans les villages. En France comme en Pays de la Loire, elle est assez commune. L'espèce est présente en avril et de juin à octobre sur le site, surtout au niveau des points situés le long des lisières.

La **Barbastelle d'Europe** émerge souvent plus tard que les autres espèces, avec un vol rapide et bas. Mais elle peut aussi voler à des altitudes plus élevées en transit. C'est une espèce qui privilégie les régions boisées, les lisières et chemins forestiers, les villages avec des parcs arborés. L'espèce est régulière sur le site, sur l'ensemble des points d'écoute. Les milieux boisés au sein desquels elle chasse et gîte sont très représentés dans l'aire d'étude.

La **Noctule commune** est une espèce de haut vol. Elle fréquente principalement les grandes vallées boisées. Elle chasse surtout au-dessus des milieux aquatiques et humides à haute altitude, mais elle peut aussi chasser en lisière de boisements, au-dessus des cultures et des villages. C'est l'espèce avec le plus fort enjeu régional, en raison des colonies de parturition qui représentent l'essentiel de la population reproductrice française. C'est une espèce migratrice. Cette Noctule est peu présente sur le site d'étude, elle a surtout été contactée dans les milieux ouverts.

La **Noctule de leisler** est une espèce essentiellement forestière et préfère les vieilles forêts caduques. Ses territoires de chasse sont variés (forêt, au-dessus des plans d'eau, rivières et fleuves, milieux ruraux avec vergers et parcs, villages et villes...). Cette espèce est migratrice dans notre région. Cette espèce a été enregistrée sur presque tous les points échantillonnés lors de quatre soirées d'écoute avec de faibles niveaux d'activité.

Le **Vespère de Savi** est une espèce méridionale exceptionnelle en région Pays de la Loire. Il fréquente les milieux montagnards, et gîte au sein des falaises mais aussi des bâtiments. C'est une espèce de haut vol durant ses phases de transit. Il ne s'agit que de la troisième mention de l'espèce pour la Loire-Atlantique. L'espèce est anecdotique sur le site et exceptionnelle en Pays de la Loire.

#### 11.4.7. CONCLUSION

Les analyses permettent de donner les conclusions suivantes :

- Les aires d'étude immédiate et rapprochée présentent une attractivité modérée en tant que territoire de chasse pour les chauves-souris ;
- La diversité spécifique est importante, avec 18 espèces recensées ;
- L'activité est plus faible dans les milieux les plus ouverts (cultures et prairies) mais la proximité immédiate de nombreuses lisières induit un niveau d'activité tout de même modéré dans ces milieux. L'activité s'intensifie quand se rapproche des lisières de boisements et des haies ;
- Un gîte de Murin à moustaches (espèce non sensible aux éoliennes) a été découvert derrière un volet de cabane à l'intérieur de la ZIP à proximité de l'étang. Les potentialités en cavités arboricoles sont importantes sur le site d'étude mais aucun gîte n'a été découvert à proximité ;
- Des espèces sensibles aux éoliennes ont été recensées (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Vespère de Savi, Sérotine commune, Noctule commune et Noctule de leisler, Barbastelle d'Europe), pour certaines avec un niveau d'activité modéré (Noctule commune, Barbastelle d'Europe) au sein de l'aire d'étude.

**Au regard de l'activité constatée, nous concluons que l'aire immédiate et l'aire rapprochée sont utilisées comme zone de chasse et de transit principalement au niveau des haies et lisières, notamment en période de transit printanier et de début de mise bas mais également en période de fin d'accouplement et de migration (septembre et octobre) comprenant des espèces sensibles aux éoliennes.**

Tableau 36. Niveau d’enjeu des chauves-souris par espèce

Nom vernaculaire	Nom latin	LR Fr. (2017)	LR PdL (2020)	Dir. HFF Ann. II	Prot. nat.	Priorité biologique régionale PDL (2020)	Niveau de vulnérabilité	Ecoute active au sol	Ecoute passive sur mât à 8 m	Ecoute passive sur perche à 15 m	Ecoute passive sur mât à 75 m	Niveau d'enjeu
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	LC	x	Art. 2	Modérée	Modéré	oui	Très faible	Modéré	-	-
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	LC	DD		Art. 2	Mineure	Faible	non	Très faible	-	-	-
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible	oui	Très faible	Très faible	-	-
Murin de Natterer	<i>Myotis natererii</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible	oui	Très faible	-	-	-
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	LC	x	Art. 2	Élevée	Faible	oui	Très faible	-	-	-
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	NT		Art. 2	Mineure	Faible	oui	Très faible	-	-	-
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	NT	x	Art. 2	Modérée	Faible	oui	Très faible	Très faible	-	-
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	NT	NT	x	Art. 2	Élevée	Faible	oui	Très faible	-	-	-
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	VU		Art. 2	Très élevée	Fort	oui	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT		Art. 2	Modérée	Fort	oui	Très faible	Très faible	Très faible	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible	oui	Très faible	Très faible	-	-
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC		Art. 2	Mineure	Faible	oui	Très faible	Très faible	-	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	NT		Art. 2	Modérée	Fort	oui	Faible	Faible	Faible	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC		Art. 2	Modérée	Fort	oui	Faible	Faible	Faible	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	VU		Art. 2	Élevée	Fort	oui	Faible	Faible	Très faible	Modéré
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	VU		Art. 2	Élevée	Modéré	oui	Faible	Très faible	Très faible	-
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	NT	x	Art. 2	Modérée	Faible	oui	-	-	-	-
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savi</i>	LC	-		Art. 2	-	Fort	non	Très faible	-	-	-



## 11.5. CARTES DE SYNTHÈSE

Les résultats et analyses des campagnes de terrain permettent d'élaborer des cartes de synthèse intégrant :

- Les zones de chasse,
- Les zones de transit actif et de transit,
- Les gîtes à proximité,
- Les couloirs supposés de déplacements.

La **carte des habitats des chiroptères patrimoniaux** permet de préciser les secteurs à enjeux en phase de travaux pour les habitats en fonction de la patrimonialité des espèces et populations locales qui les occupent. Cette carte est construite à partir des observations de terrain sur les quatre saisons, sur la base de la patrimonialité des espèces en pondérant avec l'activité enregistrée. Ainsi les secteurs de plus forte patrimonialité sont ceux concentrant le plus d'espèces patrimoniales ou des niveaux d'activités plus forts.

Les boisements âgés sont des habitats patrimoniaux car de nombreuses espèces de chiroptères présentes sur le site sont arboricoles et peuvent potentiellement occuper de nombreux gîtes (estivaux et/ou hivernaux) dans ces boisements (fissures, anciennes loges de pics, écorces décollées). Les haies peuvent également constituer des gîtes pour les espèces arboricoles et correspondent à des terrains de chasse privilégiés et à des corridors de déplacement. Un tampon relativement restreint est appliqué sur ces zones car on ne tient compte ici, strictement, que de l'aire de repos/reproduction utile aux chiroptères (boisement et haies).

**Pour la carte des secteurs à risque**, des zones tampon de 50 m sont positionnées autour des zones de reproduction et de repos ainsi que des zones de forte activité de chasse. La distance de 50 m a été retenue en raison des résultats du « protocole lisière » afin d'éviter tout impact dans la zone occupée régulièrement par les chiroptères. Cette carte est également déterminée en fonction de l'activité constatée sur le site lors des écoutes actives. Les boisements, les milieux aquatiques et les haies continues où une activité de chasse a été notée apparaissent donc en niveau de risque fort alors qu'une activité plus faible ou de simple transit au niveau des haies correspondent à un niveau de risque modéré.

Les **ZONES ROUGES** correspondent aux zones à risque de collision élevé en phase d'exploitation et de dérangement élevé en phase travaux dans le cas d'une implantation sur ce zonage.

Les **ZONES ORANGE** correspondent aux zones à risque de collision modérée en phase d'exploitation et de dérangement modéré dans le cas d'une implantation sur ce zonage.

Les **ZONES VERTES** correspondent aux zones à risque faible à très faible de collision en phase d'exploitation et de dérangement faible à très faible (absence de zone de reproduction et de repos potentiels) dans le cas d'une implantation sur ce zonage.

**L'implantation des éoliennes et des zones de travaux doivent donc, dans la mesure du possible, correspondre aux ZONES VERTES.**



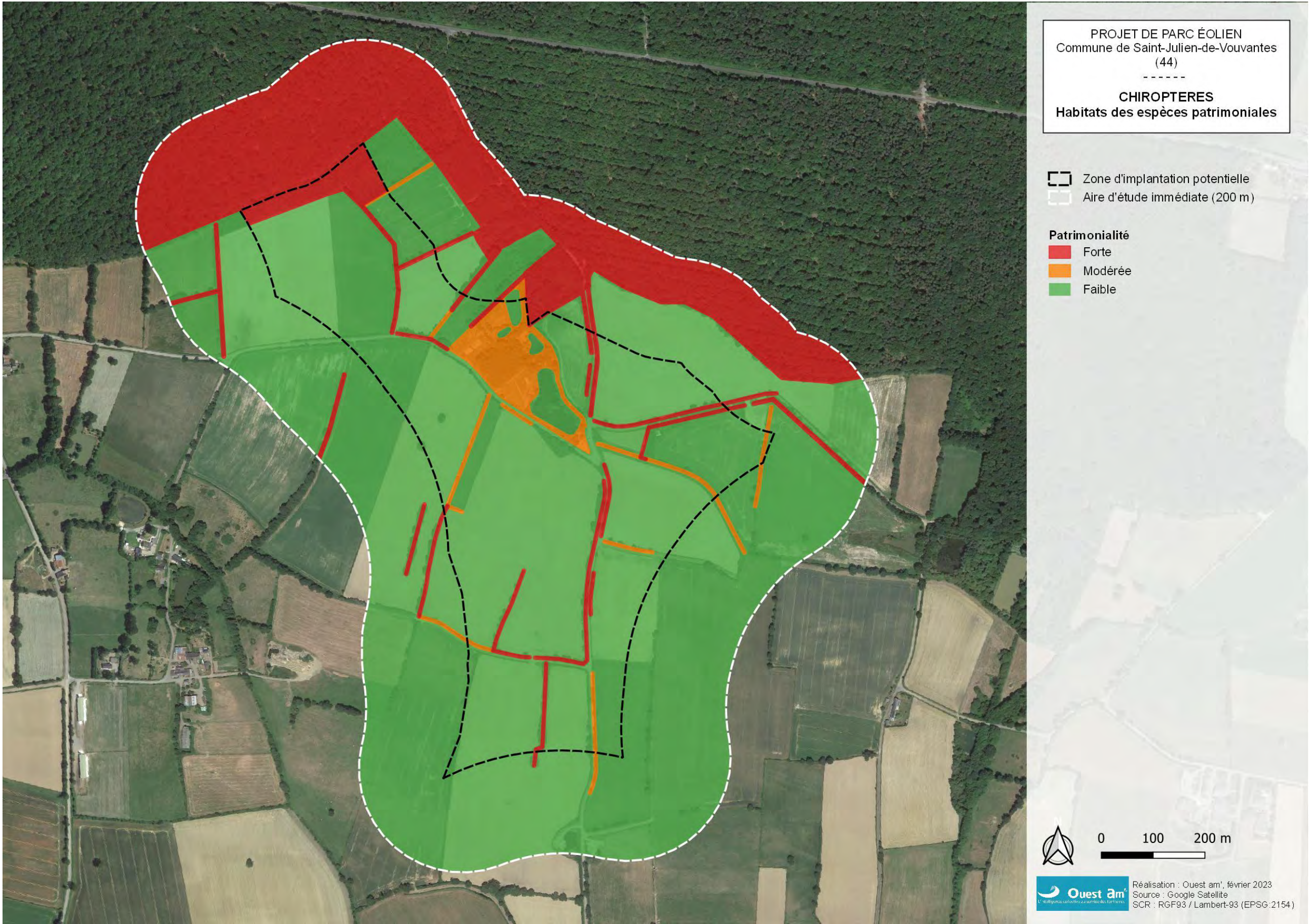


Figure 89. Carte des habitats des espèces patrimoniales- chiroptères



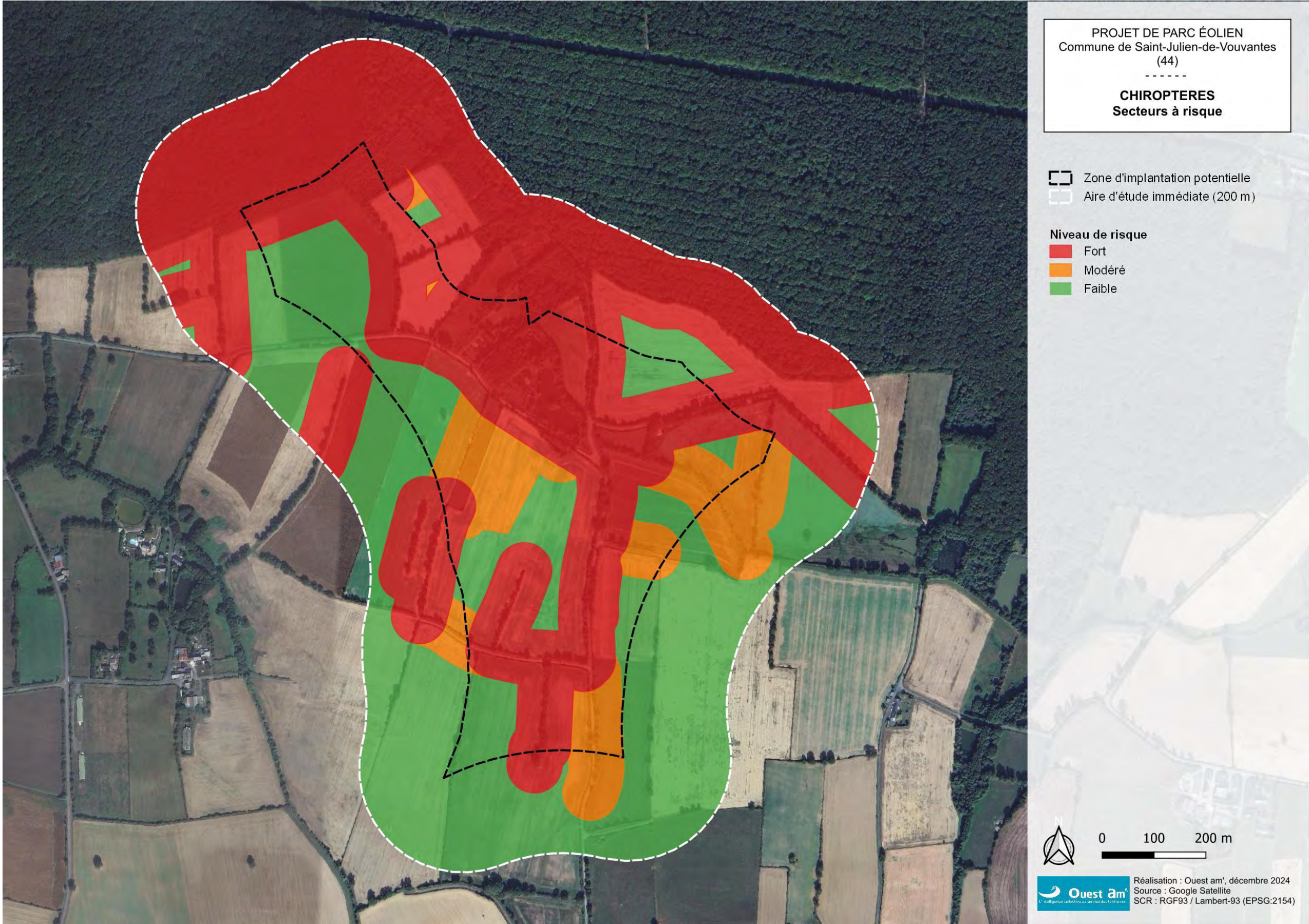


Figure 90. Carte des secteurs à risque - chiroptères



## Chapitre 6 : Mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes

### 12.METHODE

Les mammifères terrestres (c’est-à-dire hors chiroptères), les reptiles, les amphibiens et les insectes ont fait l’objet de prospections spécifiques lors de cinq passages. En outre, des données se rapportant à ces groupes ont été collectées lors de chacun des passages consacrés à l’avifaune et aux chauves-souris. Les amphibiens ont fait l’objet de recherches des pontes le 11 février 2022, puis d’écoutes nocturnes et de recherche des larves au troubleau le 11 avril et le 17 mai 2022. De plus, un piège lumineux a été installé lors de deux soirées, également dédiées à l’écoute des oiseaux nocturnes, afin de recenser les hétérocères (papillons de nuit). Un complément d’inventaire des reptiles a été réalisé en 2024, avec la pose de plaques refuge d’avril à juillet.

Tableau 37. Dates des suivis autre faune et conditions météo des prospections

Date des sorties	Espèces visées	Conditions météorologiques
18 août 2021	Insectes	Nuageux, 13° à 20°C
15 septembre 2021	Insectes	Nuageux puis ensoleillé, 11° à 21°C
11 février 2022	Amphibiens (Grenouille rousse en particulier)	Ensoleillé, -1° à 7°C
1 <sup>er</sup> mars 2022	Amphibiens, reptiles et mammifères	Nuageux, 6° à 13°C
11 avril 2022	Amphibiens, reptiles et insectes	Nuageux puis ensoleillé, vent léger, 6° à 21°C
17 mai 2022	Reptiles et insectes	Ensoleillé, 12° à 29°C
19 avril 2024	Reptiles (pose des plaques)	Ensoleillé, 8° à 17°C
31 mai 2024	Reptiles	Ensoleillé, 9° à 20°C
17 juin 2024	Reptiles	Couvert à ensoleillé, 14° à 22°C
3 juillet 2024	Reptiles	Ensoleillé, 9° à 20°C
12 juillet 2024	Reptiles	Nuageux à ensoleillé, 12° à 16°C

#### 12.1. AMPHIBIENS ET REPTILES

Les amphibiens ont été recherchés principalement au niveau des fossés et des mares, par écoute des chants et recherche au troubleau. Les pontes de Grenouille rousse ont été recherchées de jour.

L’inventaire des reptiles a été réalisé par des inventaires directs à vue le long des lisières les plus favorables. Afin de maximiser les probabilités de contact pour le complément d’inventaire des reptiles, quatre plaques refuge ont été disposées sur la ZIP et ses abords le 19 avril 2024 au niveau des haies et retirées lors du dernier passage, le 12 juillet 2024.

#### 12.2. MAMMIFERES TERRESTRES

L'inventaire des mammifères terrestres carnivores, des grands rongeurs, des grands insectivores, des lagomorphes et des ongulés a été dressé à partir des **contacts visuels** et **sonores directs** et des **indices de présence**. D’autre part, des pelotes de réjection d’Effraie des clochers ont été récoltées afin de déterminer les crânes de micromammifères.

Mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes



### 12.3. INVERTEBRES

L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue. Nous avons ciblé les groupes les mieux connus, c'est-à-dire ceux pour lesquels la valeur patrimoniale des espèces est connue et ceux qui comportent des espèces protégées. Il s'agit principalement des odonates, des orthoptères, des rhopalocères et des coléoptères saproxylophages. Nos recherches ont été effectuées à vue, avec l'aide d'un filet à papillons, ainsi qu'en utilisant un filet fauchoir pour les insectes vivant dans la strate herbacée et une nappe de battage pour les espèces vivant dans la végétation ligneuse.

Une attention particulière a été consacrée à l'inventaire des coléoptères saproxylophages protégés. Les recherches ont consisté à inspecter l'ensemble des arbres potentiellement favorables, en utilisant une échelle quand cela fut nécessaire pour inspecter les cavités. Pour chaque arbre expertisé, nous avons recherché les individus et les indices de présences (trous d'émergence, restes d'exosquelettes). Pour ce qui concerne le Lucane cerf-volant, dont les larves vivent au dépend du bois se décomposant au sol, ce sont principalement les individus adultes (vivants ou morts) qui ont été recherchés.

En ce qui concerne les papillons de nuit, un drap blanc a été disposé soit sur une haie quand cela était possible, soit sur notre véhicule. Une Lépiled est placée sur un trépied devant le drap. Les différents spectres lumineux permettent généralement d'attirer une plus grande diversité d'espèces, et parfois des insectes appartenant à d'autres groupes (coléoptères, hémiptères, orthoptères...). Deux soirées, l'une en septembre et l'autre en mars, ont été dédiées à l'inventaire des papillons de nuit, en changeant d'emplacement à chaque fois.



Figure 91. Piégeage lumineux des papillons de nuit

Ces techniques de recherche nous ont permis d'inventorier plusieurs espèces appartenant à d'autres groupes. L'ensemble des espèces déterminées avec certitude a été intégré aux résultats.



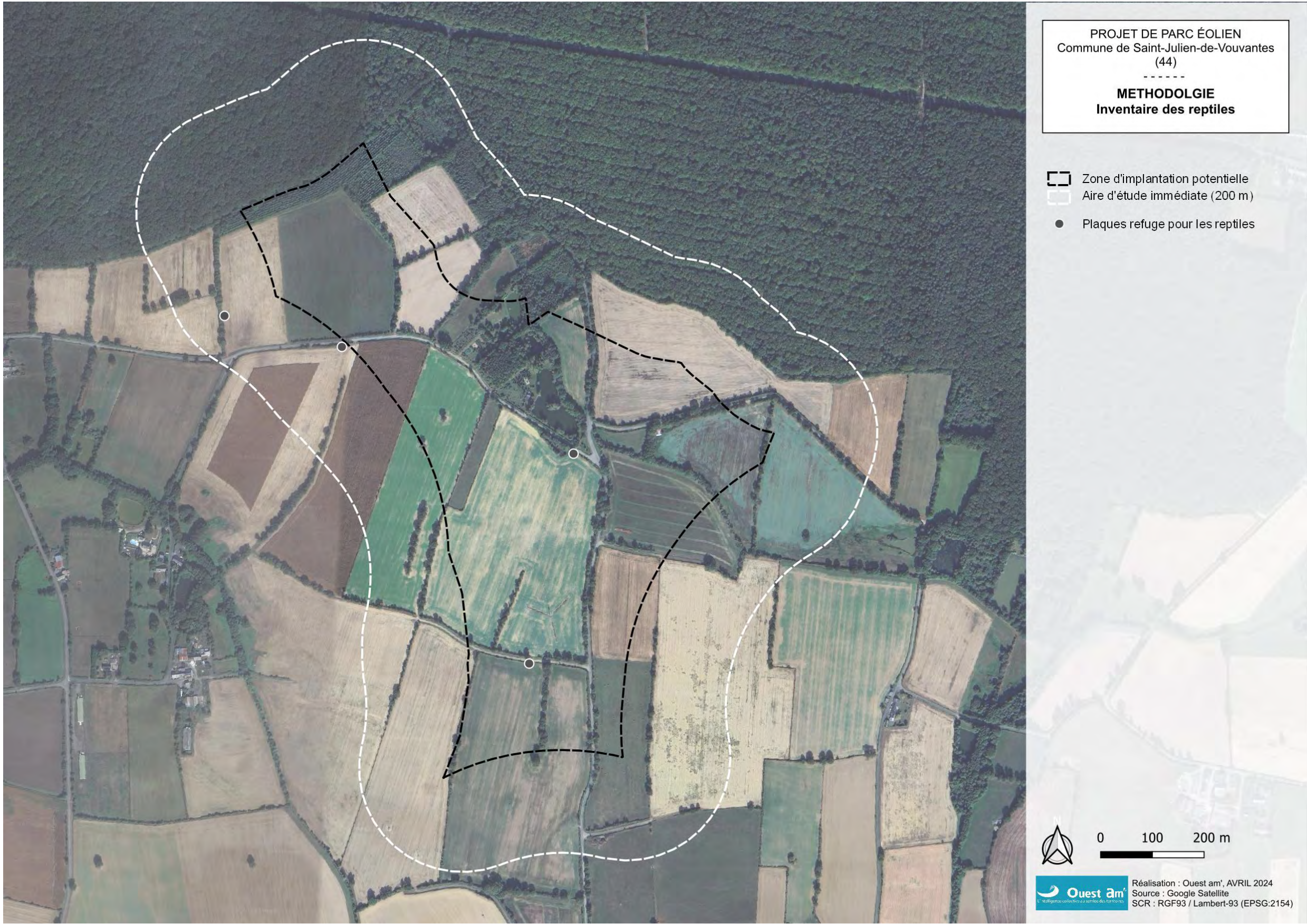


Figure 92. Localisation des plaques refuge pour l’inventaire des reptiles



## 13. RESULTATS ET ANALYSES

### 13.1. AMPHIBIENS

Six taxons ont été recensés. Ces espèces sont essentiellement présentes au niveau des différentes pièces d'eau, des fossés et ornières, ou à proximité pour les individus en déplacement. Le **Crapaud épineux** a été observé uniquement le long de la RD34, où un juvénile a été noté en déplacement sur une lisière. Les deux observations de **Grenouille agile** ont été réalisées au nord, en limite de l'aire d'étude immédiate, et dans la mare située à l'est de cette même aire d'étude. En ce qui concerne la **Grenouille rieuse**, elle est présente dans la mare proche des étangs, ainsi que dans les étangs forestiers à l'est. Il est probable qu'elle soit aussi présente sur l'ensemble des étangs privés.

Les seules pontes de **Grenouille rousse** ont été découvertes en février 2022 dans des ornières, en lisière de la Forêt de Juigné. Notons qu'un juvénile a été observé en juin, à proximité des étangs forestiers à l'est.



Figure 93. Pontes de Grenouille rousse dans un fossé forestier

Les **grenouilles vertes indéterminées** sont potentiellement présentes sur tous les étangs et toutes les mares bien ensoleillées.

Le seul urodèle observé concerne le **Triton palmé**, dont un adulte a été observé dans l'un des étangs forestiers à l'est.

Aucune larve de Salamandre tachetée ni aucun adulte n'a été observé, mais l'espèce est probablement présente.



Tableau 38. Liste des amphibiens recensés, statuts de protection et de conservation

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France (2015)	Liste rouge Pays de la Loire (2021)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>		LC	LC			Art. 3
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>		LC	LC			Art. 2
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>		LC	NA			Art. 3
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>		LC	VU			Art. 4
Grenouille verte indéterminée	<i>Pelophylax sp.</i>		-	-			-
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>		LC	LC			Art. 3

LC : Préoccupation mineure ; VU : vulnérable ; Art.2 : protection des individus et des habitats ; Art 3. : protection des individus ; Art. 4 : protection partielle

13.2. REPTILES

Cinq espèces de reptiles ont été observées. Du fait que les reptiles sont des animaux discrets, nos inventaires ne peuvent prétendre à l’exhaustivité et il est probable que d’autres espèces, comme l’Orvet fragile soient également présentes. Les espèces rencontrées sont, sur l’aire d’étude, cantonnées aux friches, aux landes, aux haies, aux lisières et aux talus.

La lisière d’une haie au sud de la forêt de Juigné a permis l’observation en 2022 de la **Couleuvre helvétique** avec un individu mélanique contacté à plusieurs reprises au cours de la saison. Cette même lisière a également fait l’objet d’un suivi en 2024, où la Couleuvre helvétique a de nouveau été observée. La pose d’une plaque le long de cette haie s’est révélée inopérante. La lisière présente plus au nord, le long du boisement, a aussi permis l’observation de l’espèce à deux reprises. Malgré des recherches, cette couleuvre n’a pas été notée sur d’autres lisières.



Figure 94. Couleuvre helvétique mélanique

La **Couleuvre d’Esculape** a fait l’objet d’une seule observation en 2022 en lisière de la forêt de Juigné, avec un adulte sous une bâche. Les recherches menées en 2024 ont apporté de nouveaux contacts avec un adulte en thermorégulation sur la même lisière qu’en 2024. D’autre part, l’une des plaques, posée au pied d’une haie, en limite est de la ZIP a fourni deux nouveaux contacts. Un juvénile était présent en mai puis une mue a été découverte en juillet, preuve que ce secteur est régulièrement fréquenté par l’espèce.



Figure 95. Couleuvre d’Esculape sous une plaque refuge

Les deux espèces de lézards communs ont été observées à de nombreuses reprises le long des lisières bien ensoleillées, notamment le long des chemins d’exploitation, ainsi que le long de certaines haies au sud. Les densités du **Lézard des murailles** sont plus importantes le long du chemin d’exploitation situé au nord de la ZIP, avec de nombreux juvéniles contactés en mai 2024. C’est l’espèce qui concentre la majorité des observations, que ce soit en 2022 comme en 2024.

Le **Lézard à deux raies** n’a été noté qu’en 2022 au niveau de deux haies sur talus. Les recherches complémentaires de 2024 n’ont pas permis de nouvelles observations de l’espèce.

Soulignons enfin l’observation d’un adulte de **Lézard vivipare** sur une plaque refuge aux abords de la mare située au centre de la ZIP. L’espèce était attendue sur ce secteur de l’aire d’étude, probablement le plus propice à cette espèce. Rappelons qu’il s’agit d’une espèce très localisée en Loire-Atlantique.

Tableau 39. Liste des reptiles recensés, statuts de protection et de conservation

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France (2015)	Liste rouge Pays de la Loire (2021)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>		LC	NT			Art. 2
Couleuvre d’Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>		LC	LC			Art. 2



Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France (2015)	Liste rouge Pays de la Loire (2021)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>		LC	LC			Art. 2
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>		LC	LC			Art. 2
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>		LC	NT		X	Art. 3

LC : Préoccupation mineure ; Art.2 : protection des individus et des habitats ; Art 3. : protection des individus

13.3. MAMMIFERES HORS CHIROPTERES (TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES)

Neuf espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été recensés sur l’aire d’étude. Le **Chevreuril européen** et le **Sanglier** sont très présents, avec des observations récurrentes d’animaux et des traces de passages abondantes.

Quant au **Lapin de garenne**, seule espèce de mammifères inscrite sur la liste rouge (considéré « quasi menacé » en France et « vulnérable » en Pays de la Loire), il a uniquement été noté le long de la piste au nord, avec des observations, de nuit, d’adultes et quelques indices d’alimentation le long des talus.

Tableau 40. Liste des mammifères recensés, statuts de protection et de conservation

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Pays de la Loire (2020)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>		LC	LC			
Campagnol des champs	<i>Microtus arvalis</i>		LC	LC			
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>		LC	LC			
Fouine	<i>Martes foina</i>		LC	LC			
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>		LC	LC			
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>		LC	LC			
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>		LC	LC			
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>		LC	LC			
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>		LC	LC			

LC : Préoccupation mineure

13.4. INSECTES

13.4.1. ODONATES

Quinze espèces d’odonates ont été inventoriées lors de nos passages sur le site, principalement au niveau des mares et des fossés. Les mares sont les milieux les plus favorables à leur reproduction, les étangs forestiers étant nettement plus ombragés et les herbiers aquatiques dont les odonates ont besoin, moins abondants.

La Cordulie à corps fin est la seule espèce protégée observée sur l’aire d’étude. Elle a été signalée uniquement sur la mare à l’est. Ajoutons que le Cordulégastre annelé est déterminant pour les Znieff en Pays de la Loire, mais aucun milieu de reproduction n’est présent dans l’aire d’étude immédiate. Soulignons également sur la mare citée supra, la présence de l’Anax napolitain, un anisoptère peu fréquent.

Tableau 41. Liste des odonates recensés, statuts de protection et de conservation

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France (2016)	Liste rouge Pays de la Loire (2021)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>		LC	LC			
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i>		LC	LC			
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>		LC	LC			
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>		LC	LC			
Agrion orangé	<i>Platycnemis acutipennis</i>		LC	LC			
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>		LC	LC			
Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i>		LC	LC			
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>		LC	LC			
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	X	LC	LC	2020-2030	X	Art. 2
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>		LC	LC	X		
Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>		LC	LC			
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>		LC	LC			
Orthétrum bleuisant	<i>Orthetrum coerulescens</i>		LC	LC			
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>		LC	LC			
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>						

LC : préoccupation mineure ; art. 2 : protection des individus et des habitats

13.4.2. ORTHOPTERES

La diversité des orthoptères est modérée avec 17 espèces recensées. Les espèces contactées sont communes. Néanmoins, le **Conocéphale des roseaux** est déterminant pour les Znieff en Pays de la Loire. Il a été contacté dans la végétation au bord de la mare à l’est.

Tableau 42. Liste des orthoptères recensés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire (2023)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>		pas de liste rouge	LC			
Conocéphale des roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>		pas de liste rouge	LC		X	
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>		pas de liste rouge	LC			
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>		pas de liste rouge	LC			
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar</i>		pas de liste rouge	LC			
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>		pas de liste rouge	LC			
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus</i>		pas de liste rouge	LC			
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>		pas de liste rouge	LC			
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>		pas de liste rouge	LC			
Decticelle carroyée	<i>Platycleis tessallata</i>		pas de liste rouge	LC			
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>		pas de liste rouge	LC			
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>		pas de liste rouge	LC			
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>		pas de liste rouge	LC			
Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>		pas de liste rouge	LC			
Méconème fragile	<i>Meconema meridionale</i>		pas de liste rouge	LC			
Méconème tambourinaire	<i>Meconema thalassinum</i>		pas de liste rouge	LC			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire (2023)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Phanéoptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>		pas de liste rouge	LC			

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé

13.4.3. RHOPALOCERES

Nos inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 25 espèces de rhopalocères. Les potentialités du site concernant des espèces patrimoniales sont globalement limitées mais quelques habitats présents sur l’aire d’étude présentent un intérêt plus important pour les papillons : prairies fleuries, coupes et lisières forestières, haies.

Tableau 43. Liste des rhopalocères recensés

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France (2014)	Liste rouge Pays de la Loire (2021)	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>		LC	LC			
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i>		LC	LC			
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>		LC	LC			
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>		LC	LC			
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>		LC	LC			
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>		LC	LC			
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>		LC	LC			
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>		LC	LC			
Grande Tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>		LC	LC			
Hespérie du chiendent	<i>Thymelicus acteon</i>		LC	LC			
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>		LC	LC			
Mélitée des Centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>		LC	LC			
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>		LC	LC			
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>		LC	LC			
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>		LC	LC			
Piérade de la Moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>		LC	LC			
Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>		LC	LC			
Piérade du Chou	<i>Pieris brassicae</i>		LC	LC			
Piérade du Navet	<i>Pieris napi</i>		LC	LC			
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>		LC	LC			
Souci	<i>Colias crocea</i>		LC	LC			
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>		LC	LC			
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>		LC	LC			
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>		LC	LC			
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>		LC	LC			

LC : Préoccupation mineure

13.4.4. HETEROCERES

Les deux soirées consacrées aux « chasses de nuit » du 15 au 16 septembre 2021 et du 1er au 2 mars 2022, ont permis de compléter les observations fortuites lors des autres inventaires et de recenser 51 taxons. Aucune espèce n’est *a priori* menacée mais les répartitions actuelles sont encore trop lacunaires et aucune liste rouge sur ce

groupe n’a encore été élaborée. Néanmoins, l’Ecaille chinée a été recensée, elle est inscrite à l’annexe 2 de la Directive Habitats mais ses populations ne sont pas menacées et l’espèce semble assez commune.

Tableau 44. Liste des hétérocères recensés

Nom vernaculaire	Nom latin	Directiv e Habitats Ann. II	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire	PNA/ PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Tortrix rhomboïde	<i>Acleris rhombana</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Crambus des friches	<i>Agriphila geniculea</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Crambus souillé	<i>Agriphila inquinatella</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Ornéode du chèvrefeuille	<i>Alucita hexadactyla</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Orthosie picotée	<i>Anorthoa munda</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Petite Rayure/Triple Raie	<i>Aplocera efformata/plagiata</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Gamma	<i>Autographa gamma</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Bactrie indéterminée	<i>Bactra sp.</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Brocatelle d'or	<i>Camptogramma bilineata</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Tordeuse du fraisier	<i>Celypha lacunana</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Bryophile vert-mousse	<i>Cryphia algae</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Jaspe vert	<i>Dryobotodes eremita</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Jaspe menu	<i>Dryobotodes roboris</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Manteau pâle	<i>Eilema caniola</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Hydrocampe du potamot	<i>Elophila nymphaeata</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Flamme	<i>Endotricha flammealis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Alternée	<i>Epirrhoe alternata</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Fausse-Eupithécie	<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Noctuelle indéterminée	<i>Hoplodrina sp.</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Noctuelle à museau	<i>Hypena proboscidalis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Crochet	<i>Laspeyria flexula</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Noctuelle de Duméril	<i>Luperina dumerilii</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Lupérine testacée	<i>Luperina testacea</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Goutte d'Argent	<i>Macdunnoughia confusa</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Bombyx de la Ronce	<i>Macrothylacia rubi</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			



Nom vernaculaire	Nom latin	Directiv e Habitats Ann. II	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire	PNA/ PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Point blanc	<i>Mythimna albipuncta</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Leucanie blafarde	<i>Mythimna pallens</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Leucanie orbicole	<i>Mythimna unipuncta</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Leucanie vitelline	<i>Mythimna vitellina</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Collier soufré/Casque	<i>Noctua janthe/janthina</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Hibou	<i>Noctua pronuba</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Cordon blanc	<i>Ochropleura plecta</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Orthosie farineuse	<i>Orthosia cruda</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Orthosie rougeoyante	<i>Orthosia miniosa</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Pyrale du Maïs	<i>Ostrinia nubilalis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Tortrix des arbres fruitiers noirs	<i>Pandemis heparana</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Pyrale du Houblon	<i>Patania ruralis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Boarmie rhomboïdale	<i>Peribatodes rhomboidaria</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Phalène velue	<i>Phigalia pilosaria</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Ecaille cramoisie	<i>Phragmatobia fuliginosa</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Hydrille domestique	<i>Proxenus hospes</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Panthère	<i>Pseudopanthera macularia</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Soyeuse	<i>Rivula sericealis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Noctuelle cythérée	<i>Thalpophila matura</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Batis	<i>Thyatira batis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Timandre aimée	<i>Timandra comae</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Tordeuse verte du Chêne	<i>Tortrix viridana</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Botys ferrugineux	<i>Udea ferrugalis</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Trimaculée	<i>Xestia xanthographa</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			
Zygène du Trèfle	<i>Zygaena trifolii</i>		pas de liste rouge	pas de liste rouge			



Figure 96. Ecaille chinée, espèce inscrite à la directive Habitats

13.4.5. AUTRES INVERTEBRES

Les coléoptères saproxylophages protégés, menacés ou inscrits à l’annexe II de la directive Habitats Faune Flore ont été recherchés avec une attention particulière.

Le Lucane cerf-volant et le Pique-prune ont été recherchés mais aucun indice n’a permis d’attester leur présence ici. En revanche, des arbres accueillant le **Grand Capricorne**, au nombre de huit, sont présents au cœur de la zone d’implantation potentielle. Les autres espèces notées sont assez communes et non protégées.

Tableau 45. Liste des autres invertébrés recensés

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats Ann. II	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire	PNA/PRA	ZNIEFF (2018)	Protection
Coléoptères - Cerambycidae							
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	X	Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			X
Coléoptères - Coccinellidae							
Coccinelle à échiquier	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Coccinelle asiatique	<i>Harmonia axyridis</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Coccinelle à 22 points	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Coccinelle rose	<i>Oenopia conglobata</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Coléoptères - Histeridae							
Hister à quatre taches	<i>Hister quadrimaculatus</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Hétéroptères							
Punaise à tête allongée	<i>Aelia acuminata</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Cercope sanguin	<i>Cercopis vulnerata</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Corée marginée	<i>Coreus marginatus</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Punaise des baies	<i>Dolycoris baccarum</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Punaise potagère	<i>Eurydema oleracea</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
	<i>Eurygaster austriaca</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Punaise verte	<i>Palomena prasina</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
	<i>Peribalus strictus vernalis</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			
Punaise grise	<i>Rhaphigatser nebulosa</i>		Pas de liste rouge	Pas de liste rouge			



Figure 97. Chêne avec des trous d’émergence de Grand Capricorne

14.BILAN

Plusieurs espèces présentes sur la zone d’implantation potentielle sont protégées : c’est le cas des amphibiens (Crapaud épineux, Grenouille agile, Grenouille rieuse, Grenouille rousse, Triton palmé), des reptiles (Couleuvre d’Esculape, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Lézard vivipare) et d’un insecte (Grand Capricorne).

Ces espèces sont localisées au niveau des mares, des fossés, des lisières forestières et des haies.



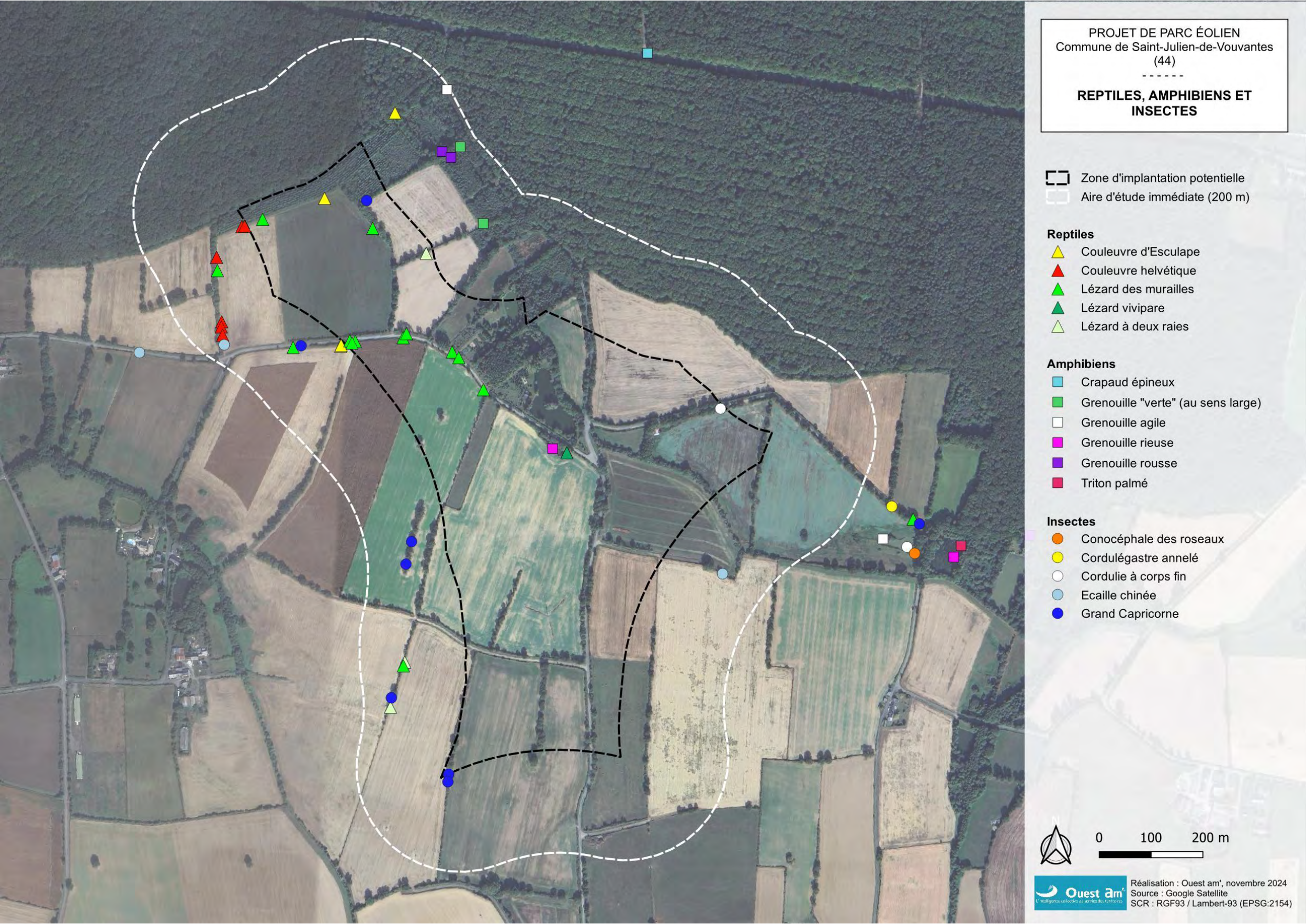


Figure 98. Carte des reptiles, amphibiens et insectes protégées ou menacées



## 15. CARTE DE SYNTHÈSE

La carte suivante localise les habitats des espèces patrimoniales et leur niveau de patrimonialité pour les mammifères terrestres, les amphibiens, les reptiles et les insectes, sur la base des résultats obtenus lors de nos investigations de terrain.

Une patrimonialité élevée correspond à la présence d’une ou plusieurs espèce à la fois protégée et menacée (CR, EN, VU ou NT sur liste rouge, annexe 2 de la directive Habitats).

Une patrimonialité modérée correspond à la présence d’une ou plusieurs espèces protégées mais non inscrite sur liste rouge ou NT sur liste rouge mais non protégée.

Une patrimonialité faible correspond à une zone n’abritant aucune espèce protégée ou à statut défini ci-dessus.

Les **ZONES ROUGES** correspondent à des milieux à fort enjeu pour lesquels une implantation d’éolienne aurait un impact fort (habitats d’espèces protégées et menacées).

Les **ZONES ORANGE** correspondent aux zones à enjeux modérés pour lesquelles une implantation d’éolienne aurait un possible impact modéré. Les milieux et espèces qui composent ces zones seront donc à considérer attentivement lors d’une possible implantation.

Les **ZONES VERTES** correspondent aux milieux agricoles les plus ouverts et les plus artificialisés. Ces zones sont à risque faible d’impact sur la faune analysée dans ce chapitre. Il s’agit des zones préférentielles pour l’implantation des éoliennes.

Les cartes suivantes ont été construites pour analyser les **enjeux en phase travaux** (sur la base de la patrimonialité des espèces, de leur répartition sur le site et de leurs habitats de reproduction ou de repos).

**L’implantation des éoliennes et des zones de travaux doivent donc, dans la mesure du possible, correspondre aux ZONES VERTES.**



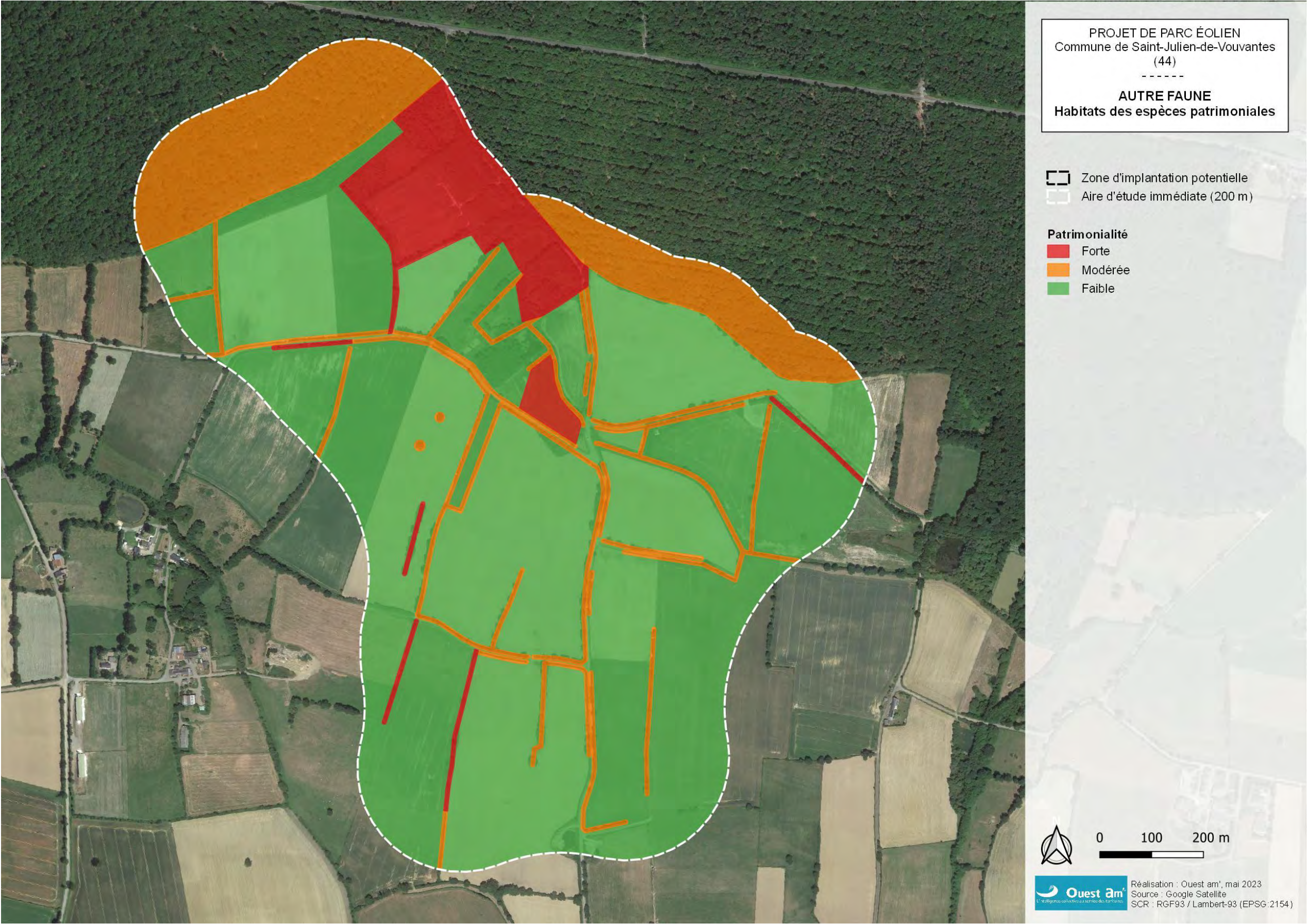


Figure 99. Carte des niveaux de patrimonialité des habitats des mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes



## Chapitre 7 : Synthèse des enjeux naturalistes

### 16.PRECISIONS METHODOLOGIQUES

Les cartographies des enjeux ont été réalisées en cumulant les enjeux des groupes étudiés. Par exemple, sur un secteur donné, si l'enjeu chiroptérologique est fort et que, sur le même secteur, l'enjeu avifaunistique est modéré, la carte « enjeux naturalistes » indique un enjeu fort.

**La carte des enjeux naturalistes construite sur la base des habitats de reproduction et de repos des espèces patrimoniales présente les enjeux à prendre en compte lors de la phase de travaux.**

**La carte des enjeux construite sur la base des secteurs à risque pour les oiseaux et les chiroptères présente les enjeux à prendre en compte lors de la phase d'exploitation.**

Ces cartes permettent ainsi de compiler l'ensemble des enjeux les plus forts et de **mettre en exergue les zones à faible risque d'impact pour la faune et la flore lors des réflexions sur l'implantation des éoliennes.**

La conception du projet doit donc s'efforcer à privilégier la recherche de mesures destinées en tout premier lieu à éviter puis, le cas échéant, à réduire les atteintes aux espèces protégées et à leurs habitats.

Il est donc préférable :

- d'éviter les zones à enjeu fort et leurs bordures immédiates ;
- d'éviter les composantes écologiquement bien structurées (boisements, réseau bocager, vallées et prairies humides) et à très forte attractivité biocénotique pour l'ensemble de la faune (chiroptères, oiseaux, amphibiens, reptiles) ;
- de limiter dans la mesure du possible l'implantation dans les zones à enjeu modéré ;
- de favoriser l'implantation au niveau des habitats à plus faible naturalité et/ou dégradés offrant assez peu de niches écologiques, milieux à moindre attractivité biocénotique, (haies basses et/ou déconnectées, prairies temporaires, etc.) ;
- de favoriser une implantation dans les zones à enjeu faible (principalement ici les milieux dits ouverts : bocage lâche, prairies temporaires et cultures, à plus faible attractivité biocénotique).

Les éoliennes doivent donc s'insérer dans les secteurs présentant les enjeux naturalistes les plus faibles.

### 17.CONCLUSION SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE

L'aire d'étude immédiate se compose en partie de secteurs à enjeux forts parce qu'ils sont humides, ou parce qu'ils accueillent des espèces d'oiseaux ou de chiroptères patrimoniaux ou à risque élevé.

Les **ZONES ROUGES** correspondent à des milieux à fort enjeu pour lesquels une implantation d'éolienne aurait un impact fort (destruction de zones humides ou secteurs à risque de collision élevé avec les oiseaux ou les chauves-souris).

Les **ZONES ORANGE** correspondent aux zones à enjeu modéré pour lesquelles une implantation d'éolienne aurait un impact modéré. Les milieux et espèces qui composent ces zones seront donc à considérer attentivement lors d'une possible implantation.

Les **ZONES VERTES** correspondent aux zones à enjeu faible.



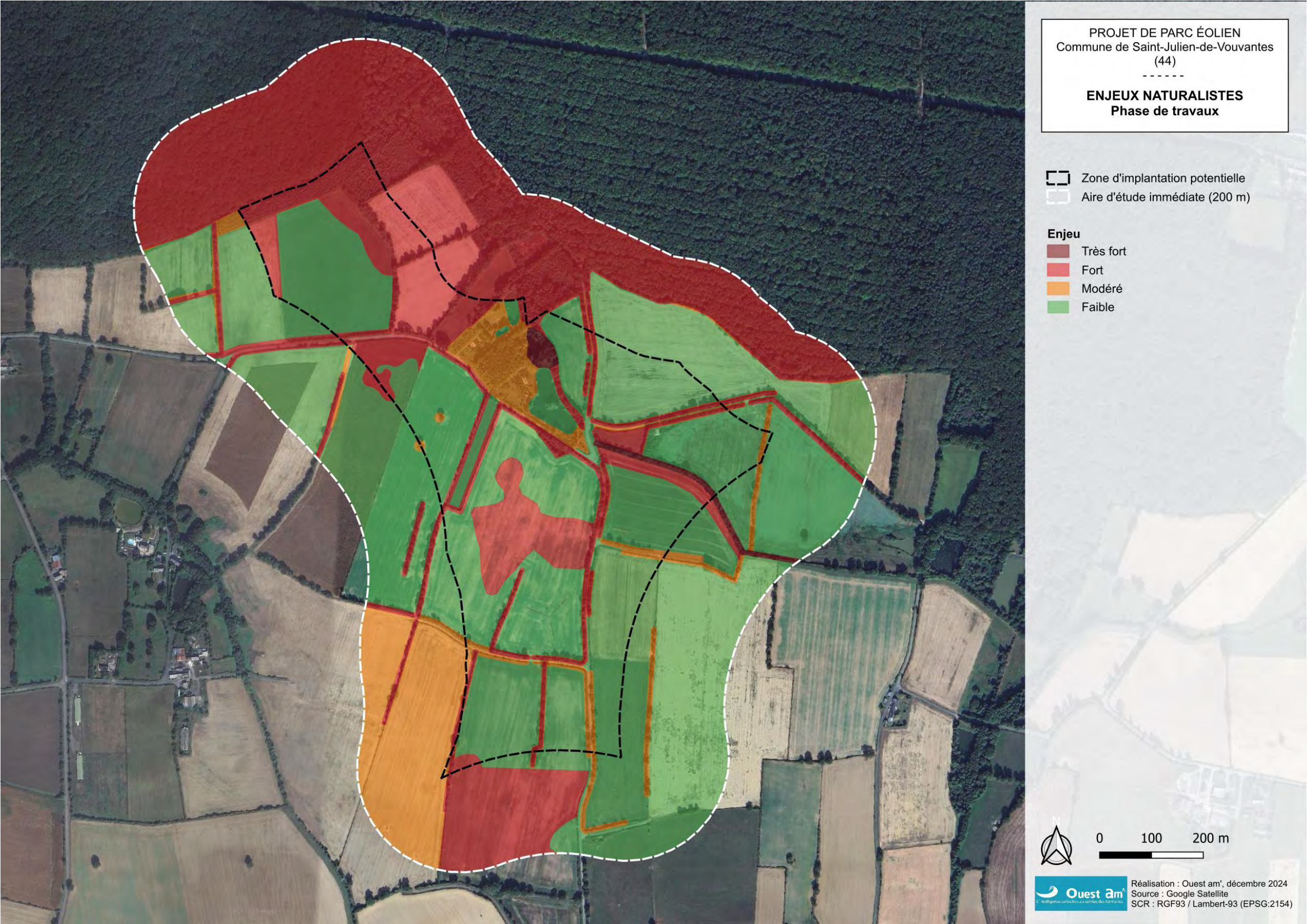


Figure 100. Carte des enjeux naturalistes associés à la phase de travaux



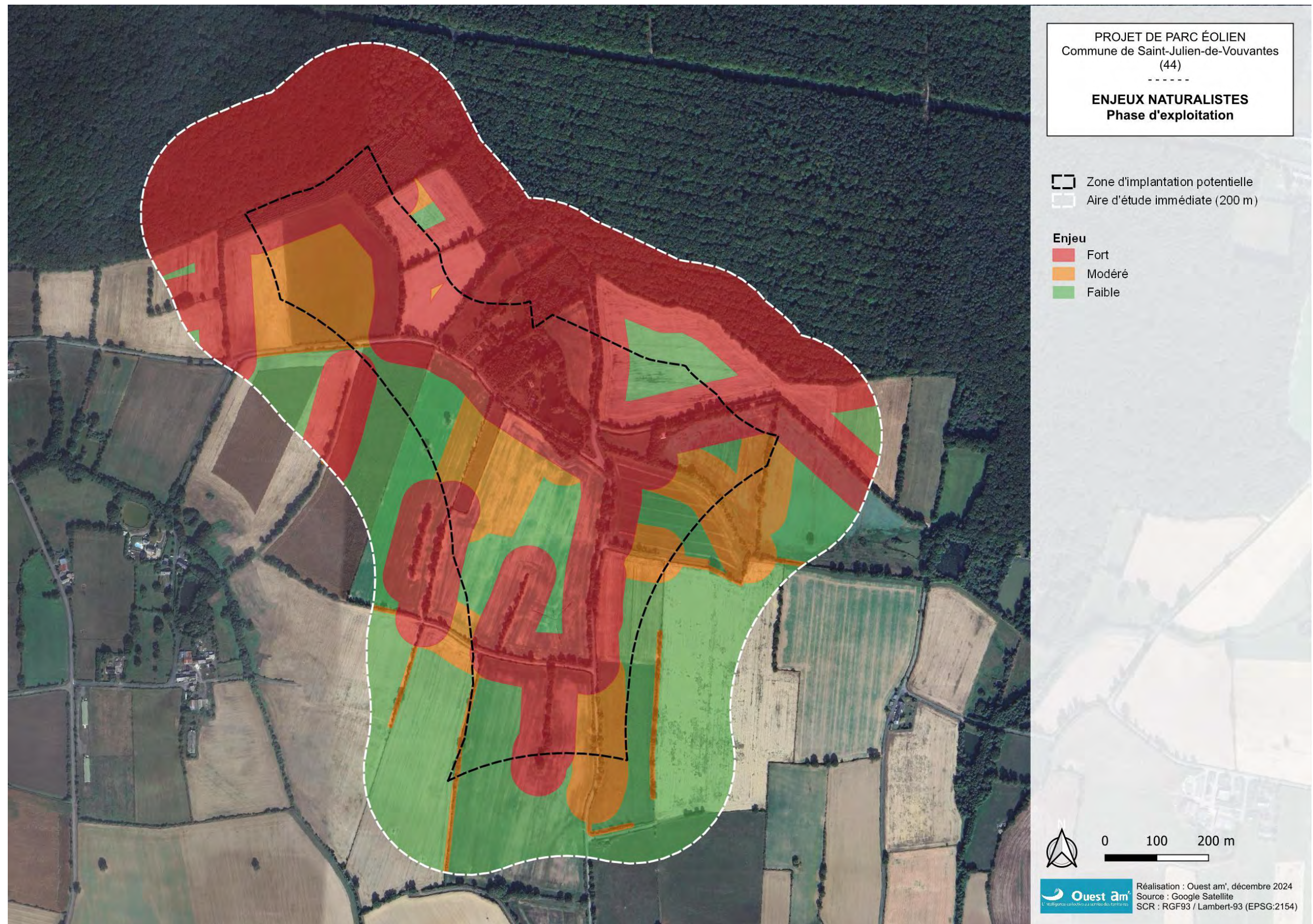


Figure 101. Carte des enjeux naturalistes associés à la phase d'exploitation



## 18. PRESENTATION DES VARIANTES

Trois variantes d’implantation et deux gabarits ont été étudiés. Les première et seconde variante d’implantation comprennent 3 éoliennes et la dernière 2 éoliennes.

### 18.1. PRESENTATION DES IMPLANTATIONS

Les Figure 103 page 147 présentent l’implantation des trois variantes.

### 18.2. PRESENTATION DES GABARITS

Tableau 46. Caractéristiques des gabarits étudiés

Gabarit	Ø rotor max	Hauteur au moyeu max	Hauteur bout de pale max	Hauteur de garde mini
N°1	131 m	99 m	164,5	33,5
N°2	131 m	114 m	179.5 m	48,5 m

### 18.3. OPTIMISATION DES EMPRISES

Cette partie décrit des mesures d’évitement et de réduction liées à la conception du projet (choix de l’implantation, gabarit des éoliennes). Les éléments présentés ici sont développés dans les mesures d’évitement et de réduction.

#### 18.3.1. PRESERVATION DES ZONES HUMIDES

Pour l’ensemble des 3 variantes et pour réduire l’impact sur les zones humides, l’orientation de la plateforme E1 et son emprise au sol en phase d’exploitation a été adapté pour réduire au maximum l’impact sur les zones humides. L’impact permanent restant sur les zones humides est d’environ 750 - 780 m². Au niveau de la giration, l’impact sur les zones humides sera temporaire et des plaques de répartition de charge seront mises en place pour limiter les impacts.

## Chapitre 8 : Choix de la variante

### 18.3.2. REcul PAR RAPPORT AUX LISIERES ET CHOIX DU GABARIT

#### Réflexions sur l'implantation

Un travail d'évitement consistant à éloigner les éoliennes des lisières de boisements ou des haies a été réalisé. L'étude lisière réalisée dans le cadre de cette étude montre un niveau d'activité chiroptérologique en lisière immédiate plus important, dominé par la Pipistrelle commune, puis diminuant au-delà de 25 m. Un éloignement de 50 m des éoliennes à la canopée des haies les plus proches permet habituellement de limiter fortement le risque de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères. L'estimation de la distance entre le bout de pale et la cime est calculée selon le théorème de Pythagore.

En 2016, la SFEPM a recommandé une distance minimale de 200 m déjà émise en 2008 par Eurobats. Cette recommandation n'est pas une contrainte réglementaire. Lors de chaque projet éolien, Ouest Am' met en place une méthodologie afin d'étudier les niveaux d'activité en fonction de la distance à une lisière attractive du site (cf. Protocole lisière).

**Systématiquement, les niveaux d'activité chutent de manière très importante au-delà de 50 m (c'est encore le cas dans le cadre de cette étude). C'est pourquoi, une c'est la recherche d'une distance de 50 m « bout de pale » qui est recherchée dans le cadre de ce projet.**

Concernant les distances minimales qui permettent de réduire l'impact sur la faune volante et notamment pour les chiroptères (réduction des effets attractifs/répulsif et réduction des risques d'impact direct avec la faune volante), Ouest Am' mène depuis plusieurs années, lors de chaque étude d'impact pour un projet éolien, un « protocole lisière » qui permet de définir les zones de plus forte activité à proximité de celles-ci.

Ainsi, dans le cadre de la présente étude, nous avons mis en place un protocole d'étude de l'activité des chiroptères en fonction de la distance à une haie en 2022 puis à l'ensemble des haies à proximité des deux éoliennes lorsque les plans du projet ont été fournis.

**En 2022, lors de 6 soirées** (31 mai 2022, 13 juin 2022, 11 juillet 2022, 9 août 2022, 22 août 2022, 4 octobre 2022), au sein de l'aire immédiate, le protocole a été réalisé au niveau d'une lisière de la forêt de Juigné au niveau d'une prairie au sein de l'aire d'étude immédiate.

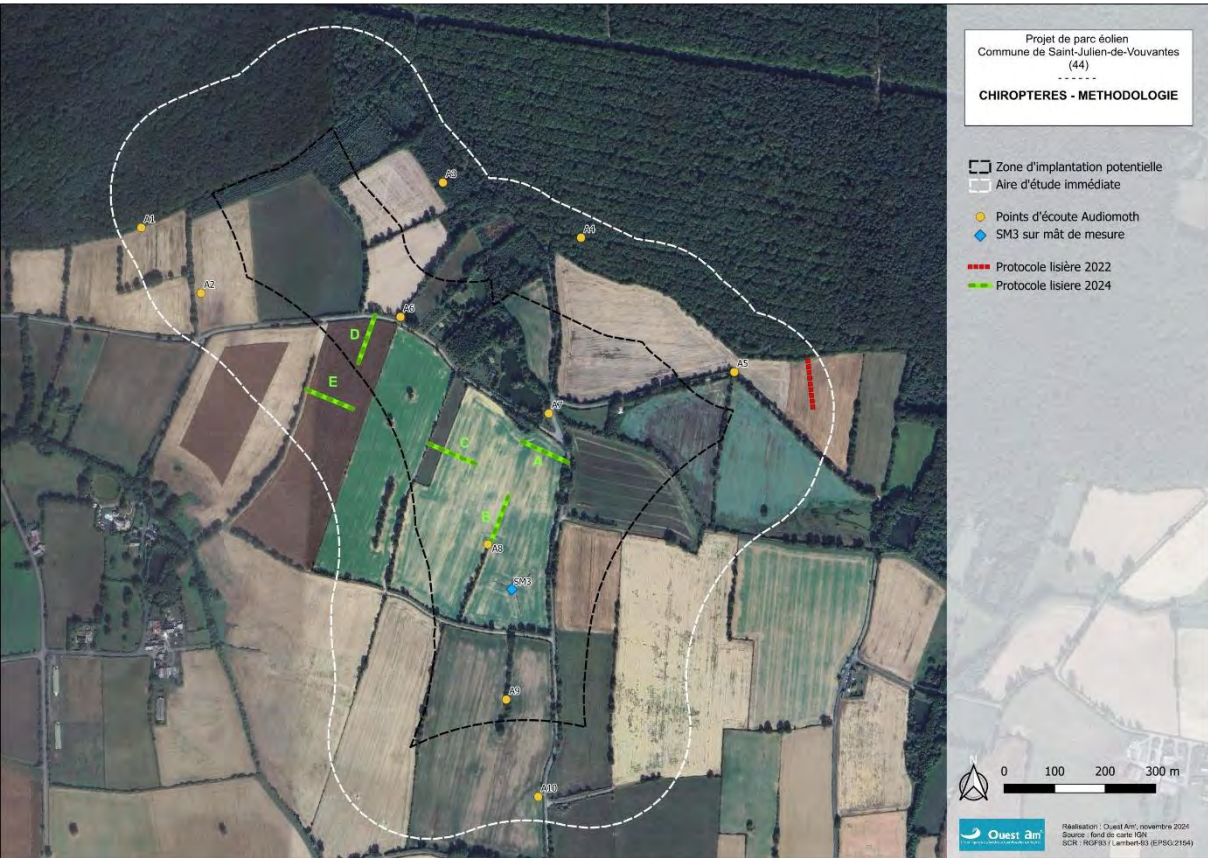
Ce protocole consiste à noter le nombre de contacts de chauves-souris en écoute active à 10m, 25m, 50m et 100m d'une lisière.

**En 2024, des inventaires complémentaires ont été réalisés.** Ce protocole a été reproduit lors de **7 soirées au niveau de 5 lisières au sein de l'aire d'étude immédiate**, de mai à octobre 2024. Les dates d'écoute sont les suivantes : 23 mai 2024, 6 juin 2024, 10 juillet 2024, 6 août 2024, 20 août 2024, 24 septembre 2024, 11 octobre 2024.

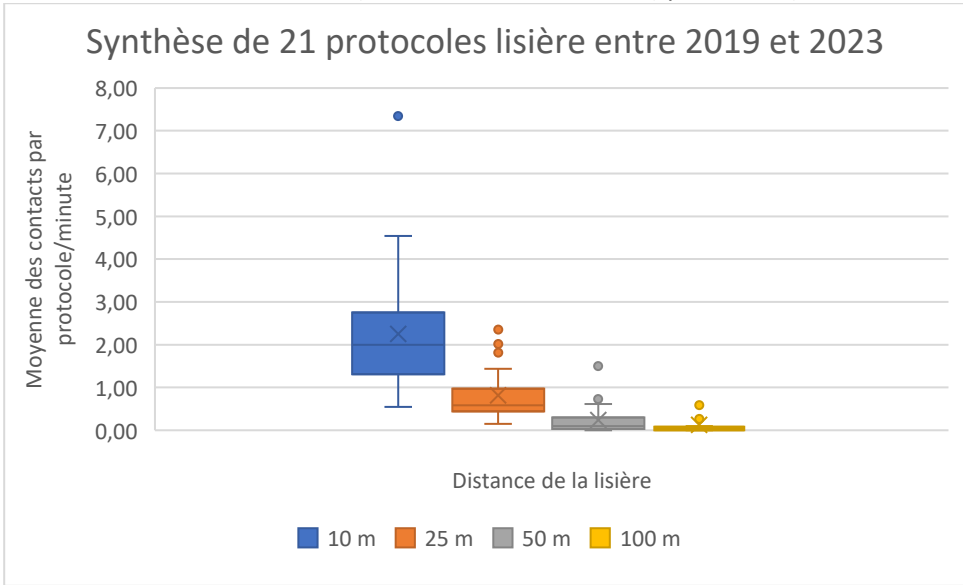
Une synthèse de 21 protocoles lisières effectués entre 2019 et 2023 par Ouest Am' sur des projets de parcs éoliens montrent que l'activité est plus intense à proximité immédiate de la lisière (10m et 25m), puis diminue nettement à mesure que l'on s'en éloigne de la lisière.

Une étude scientifique menée par Casier et al. (2024) montre également que l'activité moyenne toutes espèces confondues baisse significativement au-delà d'une distance de l'ordre de 50 m.

Les résultats de la présente étude confirment également cette tendance : l'activité y est plus marquée près de la lisière et décroît progressivement avec la distance.

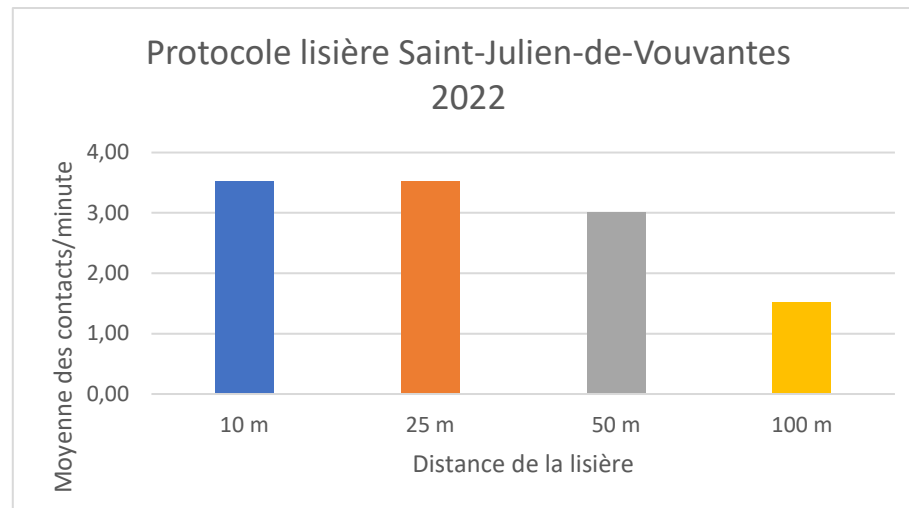


Localisation des lisières étudiées en 2022 (1 lisière lors de 6 soirées) puis 2024 (7 lisières lors de 5 soirées)

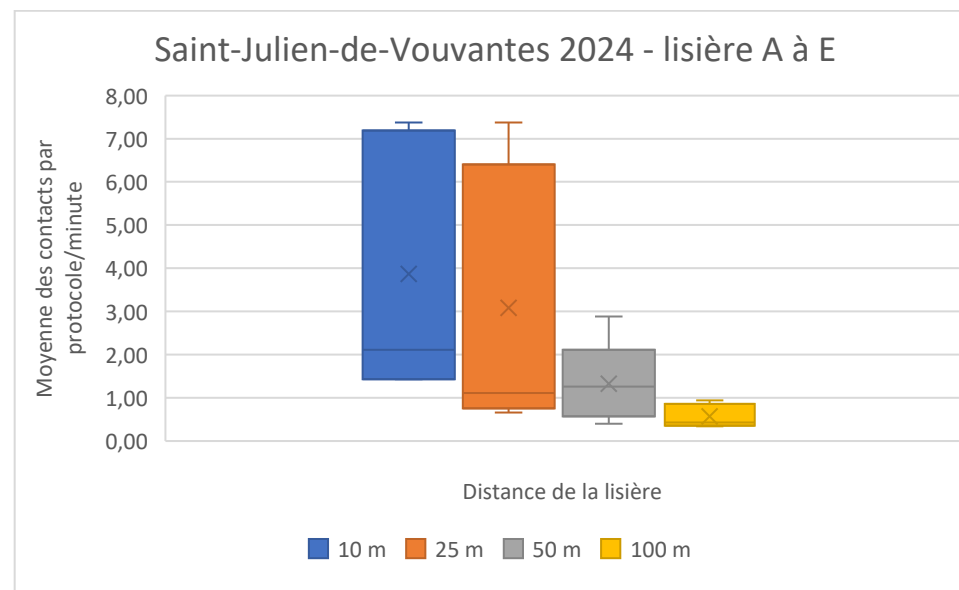


Synthèse de l'ensemble de 21 études lisière entre 2019 et 2023





Protocole lisière Saint-Julien-de-Vouvantes en 2022



Synthèse du protocole lisière 2024 – lisière A à E

Il est indiqué dans le volet Biodiversité « Toutefois, le site étudié présente une particularité : on observe parfois des niveaux d'activité similaires à 10 m, 25 m, 50 m et même 100 m, alors qu'habituellement, l'activité diminue clairement avec l'éloignement de la lisière. Nous pensons que ce phénomène probablement lié aux distances faibles entre les lisières du site qui induisent des déplacements fréquents entre les lisières après des phases de chasse ».

Cependant, les tendances globales résumés dans les graphiques ci-dessus sur le site d'étude et sur les 21 sites étudiés par Ouest Am' confirme que l'activité décroît de manière importante au-delà de 50 m. Notre mention « toutefois etc. » rappelé dans le paragraphe ci-dessus n'avait pour seul objectif de mentionner une simple particularité pour certaines dates sur certaines lisières.

Il est donc permis de conclure de la même manière que dans lors de l'écriture du volet Biodiversité « l'activité (des chiroptères ndr.) est plus marquée près de la lisière et décroît progressivement avec la distance » et « L'activité est plus faible dans les milieux les plus ouverts (cultures et prairies) mais la proximité immédiate de nombreuses lisières induit un niveau d'activité tout de même modéré dans ces milieux. L'activité s'intensifie quand on se rapproche des lisières de boisements et des haies ».

La recommandation EUROBATS n'est pas basée sur des études de terrain ni sur une étude scientifique. C'est une recommandation ancienne, à dire d'experts, remise en cause encore récemment par la publication de Camille Leroux « Distance to hedgerows drives local repulsion and attraction of wind turbines on bats : Implications for spatial siting ».

Points 3 , 4 et 5 du résumé de l'article :

- Overall, in the absence of wind turbine, we found that bat activity decreased with increasing distance to hedgerows for all guilds, as widely reported in the literature. Yet, this pattern was no longer observed under wind turbine.
- When looking at specific distances to hedgerows, we found the activity of all bat groups and species (except for *Pipistrellus kuhlii/nathusii*) near hedgerows (10-43m) to be drastically lower under wind turbines than without wind turbine. In contrast, the activity of short-range echolocators was higher under wind turbines when located at 43-100 m from hedgerows, and it tended to be higher for long-range echolocators. Lastly, no effect was detected under wind turbines located at 100-283 m from hedgerows for any guild.
- Synthesis and applications. This study provides empirical evidence that wind turbines close to optimal habitats such as hedgerows strongly repel bats, while wind turbines located farther away in open areas could attract them. Increased risks of collisions and habitat losses near edges strengthen the importance of keeping wind turbines at a sufficient distance from woody edges (e.g. 200 m as recommended by EUROBATS guidelines).

Si le point 5 préconise de respecter la distance de 200 m aux lisières selon les recommandations EUROBATS, le point 3 précise que l'activité diminue à mesure que l'on s'éloigne d'une lisière en l'absence d'éoliennes. Le point 4 précise qu'en présence des éoliennes, l'activité de tous les groupes de chauves-souris étaient beaucoup moins importante qu'en l'absence d'éoliennes pour les éoliennes situées entre 10 et 43 m de distance des lisières (excepté pour les Pipistrelles de Kuhl/Nathusius). Mais l'activité du groupe des murins/barbastelle/oreillards augmente entre 43 et 100 m en présence d'éoliennes. Aucun effet n'est détecté en présence d'éoliennes entre 100 et 283 m de distance des lisières.

Malgré ces résultats contrastés voire opposés en fonction des différents groupes d'espèces constitués, l'article conclut qu'il est nécessaire de respecter les recommandations d'Eurobats alors même qu'aucune différence d'activité n'est détectée en absence ou présence d'éoliennes, quelle que soit les groupes d'espèces entre 100 et 283 m.

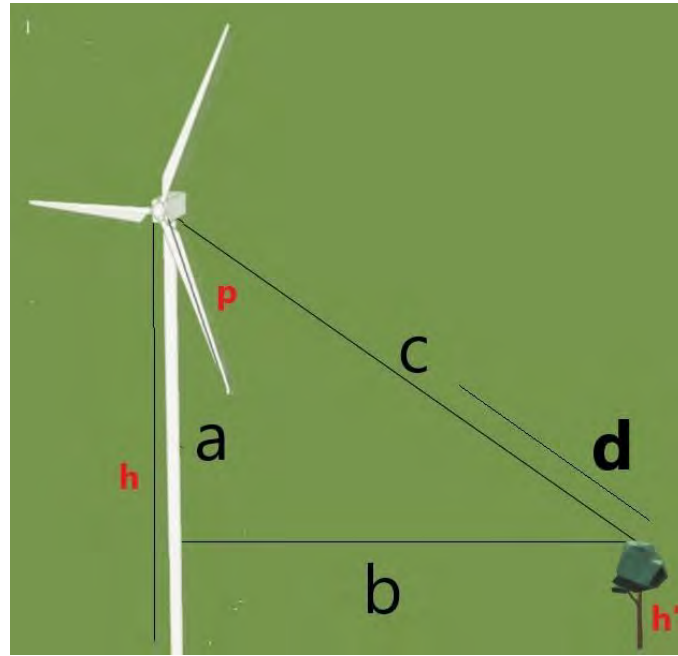


Figure 102. Illustration de la distance pale-canopée

Les contacts de chiroptères recueillis sur l'aire d'étude immédiate sont très largement dominés par la Pipistrelle commune, qui utilise le site principalement pour une activité de chasse mais également comme zone de transit. Cette espèce, du fait d'une hauteur de vol potentiellement assez élevée, est sensible aux éoliennes.

Pour la Barbastelle d'Europe, présente sur l'aire d'étude, les études d'Apoznanski et al. (2018) et de Budenz et al. (2017) confirment l'absence de risque si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur.

Concernant les oiseaux, plusieurs espèces, dont certaines à forte valeur patrimoniale, sont susceptibles de s'élever, dans le cadre de leur activité nuptiale (Alouette des champs), de transit journalier (Héron cendré) ou de migration (Grive mauvis) à plus de 30 m, voire 50 m, de haut.

Dans une note<sup>12</sup> parue en décembre 2020, la SFEPM recommande de proscrire l'installation des modèles d'éoliennes dont la hauteur de garde est inférieure à 30 m. Cette recommandation, qui fait globalement l'objet d'un consensus entre les spécialistes, est respectée dans le cadre de projet. La SFEPM, dans cette même note, recommande une élévation supplémentaire de la hauteur de garde pour les éoliennes dont le diamètre du rotor dépasse 90 m, ce qui est le cas ici. De plus, la doctrine régionale de la DREAL des Pays de la Loire pour la prise en compte des enjeux avifaune et chiroptères dans l'éolien terrestre demande une hauteur de garde minimale de 40 m entre le bout de pale et le sol. Le plafond aérien permet aujourd'hui l'implantation d'éoliennes de 179,5 m de haut sur le site. Le meilleur choix de gabarit est donc le gabarit n°2 présentant une garde au sol de 48,5 m contre 33,5 m pour le gabarit n°1.

**Le gabarit n°2 a été retenu. Les éoliennes atteindront une hauteur totale maximale de 179,5 m avec un mât d'une hauteur maximale de 114 m et rotor maximale de 131 mètres. La hauteur minimale des pales par rapport au niveau du sol est de 48,5 m.**

#### Réflexion sur le choix du gabarit

À partir de plusieurs études récentes (Haquart et al., 2012 ; Joiris, 2012 ; Marchais, 2011 ; Conduché et al., 2012 ; Écosphère, 2012 ; Kippeurt et al., 2013), plusieurs groupes de **chauves-souris** ont été établis en fonction de leur hauteur de vol :

- espèces de type A. Il s'agit de chauves-souris qui volent en général très bas et en tout état de cause très rarement au-dessus de 25 m de hauteur. Parmi eux, on trouve les rhinolophes, qui ne connaissent quasiment jamais de mortalité, et une partie des murins ;
- espèces de type B. Il s'agit d'espèces qui peuvent voler assez bas, mais aussi régulièrement au-dessus de la canopée. Il s'agit par exemple du Grand Murin, de la Barbastelle d'Europe, voire de l'Oreillard gris. En revanche, il semble d'après les études analysées que les vols en altitude soient extrêmement rares, voire exceptionnels ;
- espèces de type C. Il s'agit de chauves-souris qui volent régulièrement en altitude à proximité des éoliennes (pipistrelles, noctules et sérotines) et pour lesquelles des données de mortalité sont régulièrement enregistrées.

L'activité chiroptérologique diminue avec l'altitude ; certaines espèces n'évoluent pas ou très peu au-dessus de 30 m du sol. Ainsi, Valeco a choisi un gabarit présentant une hauteur de garde supérieure à 30 m. Par ailleurs, la hauteur du bas de pale influence la distance entre les pales et la canopée des haies (plus les pales sont éloignées du sol, plus la distance pale-canopée augmente).

<sup>12</sup> Note technique - Groupe de Travail Eolien - SFEPM - décembre 2020



## 19.COMPARAISON ENTRE LES VARIANTES

### 19.1. ESPECES A NIVEAU DE RISQUE MOYEN OU FORT – RAPPELS

#### 19.1.1. OISEAUX

La diversité des oiseaux sur l'ensemble de la période est de 93 espèces.

En période de migration postnuptiale, les espèces à niveau de risque fort observées en plus grand nombre sont l'Hirondelle de fenêtre et l'Hirondelle rustique.

En période d'hivernage, peu de rassemblements d'espèces connues pour se regrouper en hiver ont été observés. Néanmoins les groupes ont concerné le Pinson des arbres, la Grive mauvis, le Pipit farlouse et l'Alouette des champs.

En période de migration prénuptiale, comme souvent, parce qu'elle est plus diffuse que la migration postnuptiale, peu de vols migratoires conséquents ont été observés. Soulignons un nombre de contacts non négligeable de Pouillots véloce et de Fauvettes à tête noire au niveau des haies.

En période de nidification, les principaux enjeux concernent les espèces des milieux buissonnants et landeux (Fauvette grisette, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre) et des milieux plus ouverts (Alouette des champs, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Tourterelle des bois).

L'ensemble de l'aire d'étude immédiate et ses abords constitue un secteur à enjeux moyens à forts pour la patrimonialité des espèces ou leur niveau de risque. En considérant l'ensemble de la période d'investigation, les habitats des espèces les plus patrimoniales se situent au niveau des haies et dans les prairies de fauche.

Les secteurs les plus à risque sont globalement les mêmes, mais, certaines espèces patrimoniales étant très peu sensibles à l'éolien, les secteurs à fort enjeu sont moins étendus. Cependant, le contexte forestier augmente de façon générale, du fait des comportements associés (nécessité de passer au-dessus des canopées pour traverser le secteur), le niveau de risque dans l'aire d'étude immédiate.

#### 19.1.2. CHAUVES-SOURIS

Les enjeux se concentrent au niveau des lisières des boisements et des haies arborées. Le protocole lisière réalisé pour cette étude a montré que les contacts diminuent avec l'éloignement à la lisière.

La diversité spécifique de la zone d'étude est élevée (18 espèces de chiroptères, sur les 23 espèces présentes en Loire-Atlantique). Plusieurs espèces à niveau de risque fort ont été inventoriées.

L'activité est considérée comme modérée à forte à 8 m. Plusieurs espèces ont des niveaux d'activité assez importants, comme la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius qui ont un niveau d'activité modéré à fort. La Sérotine commune et la Noctule commune montrent un niveau d'activité modéré.

Le niveau d'activité est considéré comme modéré à 75 m.

L'activité est faible à modérée à 15 m. Plusieurs espèces ont des niveaux d'activité importants, comme la Pipistrelle commune qui a un niveau d'activité fort, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Barbastelle qui ont un niveau d'activité modéré à fort.

Une faible hauteur de garde augmente les risques de collisions de la majorité. En effet, certaines espèces ne s'élèvent qu'exceptionnellement au-dessus de 30 m. En revanche, la corrélation entre mortalité et hauteur de garde est plus difficile à établir pour les espèces de haut vol comme la Noctule commune.

### 19.2. COMPARAISON CHIFFREE

Pour l'analyse naturaliste, un système de notation permettant de comparer les impacts de chaque variante est mis en place. La note la plus basse correspond à l'impact le plus faible :

- 1 pour une sensibilité faible ;
- 2 pour une sensibilité faible proche d'une sensibilité forte ou très forte ;
- 3 pour une sensibilité modérée ;
- 4 pour une sensibilité forte.

**Les distances indiquées dans la suite du rapport correspondent toujours aux distances bout de pale-canopée et jamais à la distance mat-pied de haie.**

Lorsque la distance bout de pale-canopée (d'une lisière attractive pour les chiroptères) d'une éolienne est inférieure à 50 m, un malus de 10 points est attribué. Ce malus est justifié par les résultats de notre protocole lisière qui montre que la majorité des contacts ont lieu entre 10 et 50 m.

Le tableau page suivante permet de synthétiser les avantages et inconvénients des différentes variantes du point de vue naturaliste au regard des sensibilités et enjeux définis lors du diagnostic.

**La variante retenue est la moins impactante du point de vue environnemental.**

Tableau 47. Comparaison des variantes

Variante	Éolienne	Enjeux zones humides Phase travaux	Enjeux avifaune Phase travaux	Enjeux chiroptères Phase travaux	Enjeux autre faune Phase travaux	Enjeux avifaune Phase d'exploitation	Enjeux chiroptères Phase d'exploitation	Distance en m à la lisière la plus proche	Malus distance à la lisière la plus proche	Note	Somme
1	1	1	1	1	1	1	2	> 50	0	7	24 8/éolienne
	2	4	1	1	1	1	2	> 50	0	10	
	3	1	1	1	1	1	2	> 50	0	7	
2	1	1	1	1	1	1	2	>50	0	7	30 10/éolienne
	2	4	1	1	1	1	3	> 50	0	11	
	3	4	2	1	1	1	3	> 50	0	12	
3	1	1	1	1	1	1	2	> 50	0	7	14 7/éolienne
	2	1	1	1	1	1	2	>50	0	7	

La variante V1 a été écartée du fait des enjeux naturalistes identifiés au niveau de l'éolienne E2 en phase travaux. Une note de 4 a été attribuée à cette éolienne car elle est localisée en zone humide. La localisation de l'éolienne E3 pose également problème d'un point de vue paysager car elle est jugée trop proche des habitations du bourg située au sud de la ZIP.

La variante V2 a ensuite été écartée en raison de la position de l'éolienne E2 située en zone humide et de l'accès à l'éolienne E3 car le chemin d'accès existant comporte un virage trop serré qui aurait nécessité de détruire une partie de zone humide. Une note de 4 a donc été attribuée aux éoliennes E2 et E3 de la variante V2 pour les enjeux zones humides. Ces deux éoliennes sont également localisées en zone de sensibilité modéré pour les chauves-souris (note 3). Une note de 2 a été attribuée à l'éolienne E3 car elle est située à proximité d'une haie à très fort enjeu pour les oiseaux en phase travaux.

La variante V3 ne présente que deux éoliennes tandis que les autres variantes en comptent trois. La note globale est donc plus faible que pour les deux autres variantes puisqu'un nombre plus grand d'éoliennes entraîne nécessairement des risques d'impacts plus élevés pour un même gabarit de machine. De plus, chacune des deux éoliennes est située en zone à faible enjeu naturaliste.

**La variante 3 est la meilleure du point de vue environnemental, pour ce qui concerne la note globale. Cette variante a été retenue.**



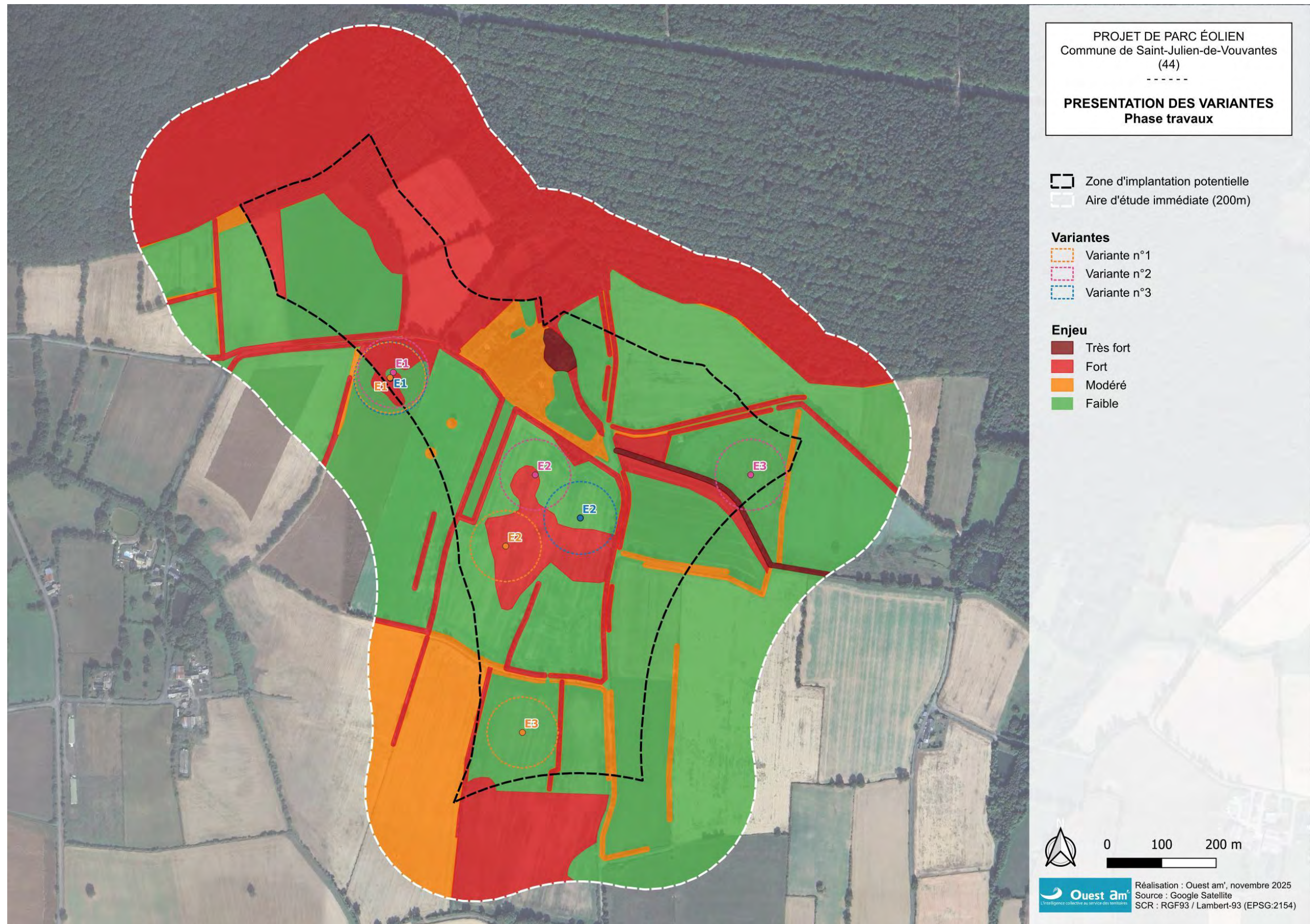


Figure 103. Présentation des variantes - enjeux en phase travaux



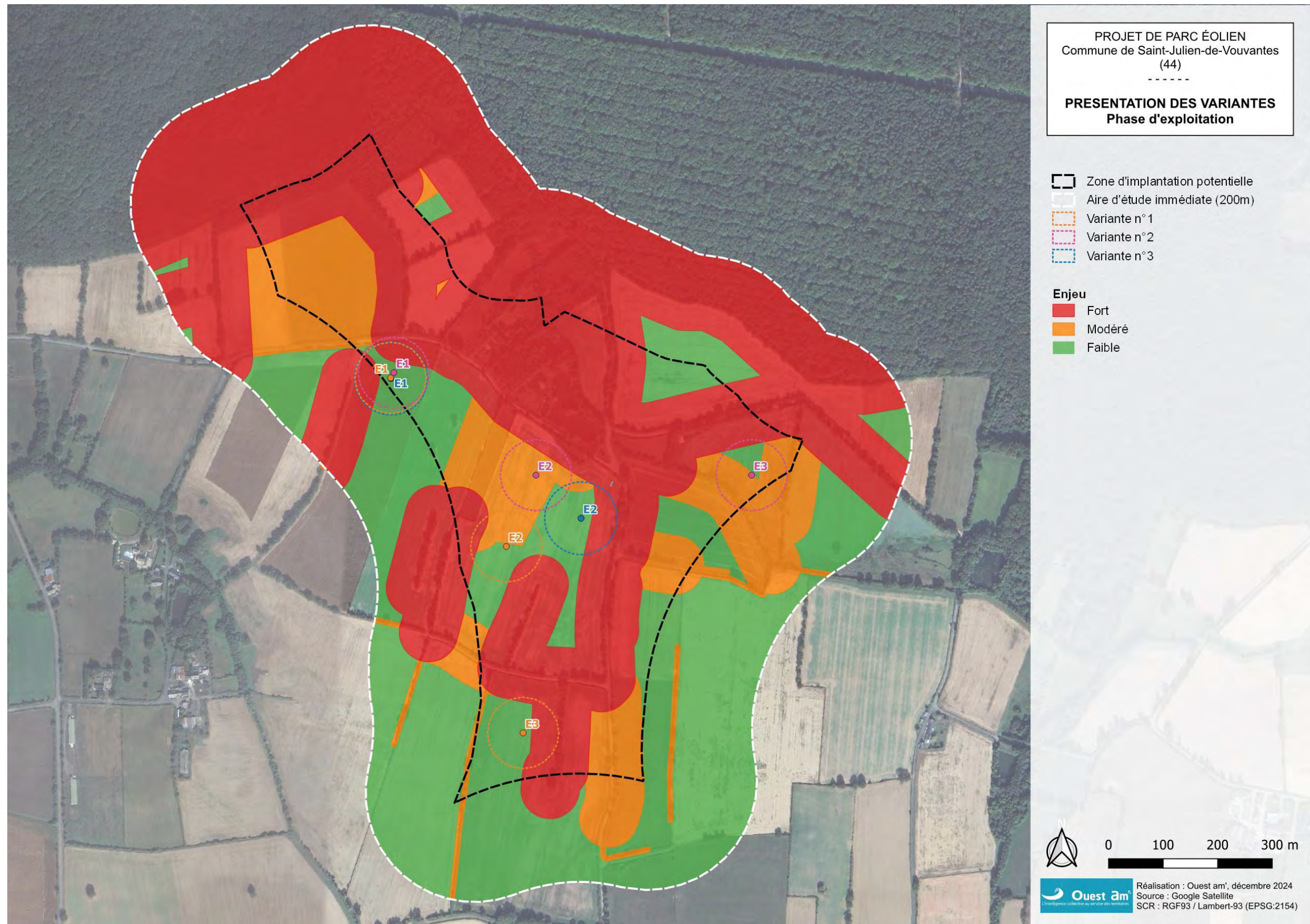


Figure 104. Présentation des variantes - enjeux en phase d'exploitation



## 20.VARIANTE RETENUE

La variante retenue est la moins impactante sur le plan naturaliste. Cette variante correspond à :

- une hauteur totale maximale des éoliennes (bout de pale) de 179,5 m ;
- une garde au sol de 48,5 m.

Avec le gabarit retenu, pour l’implantation retenue, la distance bout de pale-canopée est supérieure à 50 m pour les deux éoliennes

Tableau 48. Distance des éoliennes aux haies pour la variante retenue

	Distance mâât / pied de lisière minimale	Distance bout de pale / lisière minimale	Hauteur des arbres de la lisière la plus proche
E1	75 m	66 m	Environ 6 m
E2	70 m	55,7 m	Environ 15 m

Aucune zone humide ne sera impactée.

La variante retenue pour le projet éolien de Saint-Julien-de-Vouvantes permet une intégration des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques recensés sur le site ainsi que des structures végétales (haies, lisières et boisements) attractive pour les espèces présentes. La hauteur de garde de 48,5 m est supérieure aux 40 m minimum recommandés par la DREAL des Pays de la Loire et la distance entre la lisière et les bouts de pale est supérieur à 50 m.

EnBW (actionnaire à 100% de la société VALECO), société à capitaux publics, doit se soumettre à la directive européenne 2014/25/UE visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d’égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d’électricité.

Cette directive s’applique aux marchés de travaux d’une valeur supérieure à 5 000 000 € et aux marchés de fournitures et de services d’une valeur supérieure à 400 000 € de la SAS Parc Eolien des Pommeraies, tels que la fourniture et l’installation d’éoliennes. Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d’éoliennes, aucun choix définitif de fabricant ne sera présenté dans ce dossier, et les dimensions des machines sont données ici en gabarit. Pour cette raison également, lorsque plusieurs éoliennes présentent des grandeurs équivalentes, VALECO a choisi de retenir le gabarit type et maximal dans l’analyse des impacts, dangers et inconvénients de l’installation, pour ne pas risquer de les sous-évaluer.

Le gabarit enveloppe type utilisé dans le cadre des études techniques et de ce dossier d’autorisation est celui d’une turbine comportant un rotor maximal de 131 m, une hauteur maximale bout de pale de 179,5 m et développant une puissance maximale de 3,8 MW

Ainsi, le gabarit retenu permet de caractériser les paramètres pour différents modèles d’éoliennes (diamètre de rotor, hauteur en bout de pale, hauteur libre sous le rotor,) qui, au vu de tous les enjeux, sont les plus impactant selon les modèles éligibles.

Rappel du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres : « la réglementation impose de caractériser les impacts : directs ou indirects, secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen ou long terme, permanents ou temporaires, positifs ou négatifs du projet. Par exemple, la phase de chantier peut induire des dérangements de la faune volante ou terrestre, une perturbation du trafic routier (lors de l'acheminement des éoliennes) ».

Les impacts potentiels bruts sont dépendants des niveaux d'enjeu des milieux déterminés précédemment. Il s'agit des impacts potentiels après la mise en place d'un panel de mesures d'évitement et de réduction en phase de conception. Il apparaît en effet difficile et peu pertinent d'évaluer l'impact du projet de variante dont la possibilité de réalisation est très faible.

L'essentiel des évitements (zones humides, éloignement aux haies) et des réductions d'impact (choix d'un gabarit avec hauteur de garde supérieure à 40 m) a déjà été réalisé en phase de conception du projet. Les impacts qualifiés de « bruts » (parce que des évitements et des réductions d'impact supplémentaires sont possibles) intègrent donc déjà l'ensemble de ces mesures, qui sont présentées dans ce chapitre.

Précisons que les impacts associés à la phase travaux définis ci-après se retrouveront en phase de démantèlement. Lors de cette phase, les mêmes mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation devront être prises.

## 21. MESURES D'EVITEMENT D'IMPACT EN PHASE DE CONCEPTION

Les mesures d'évitement « permettent de supprimer l'impact à la source. Il s'agit typiquement de limiter le nombre d'éoliennes, de modifier leurs emplacements, leur configuration » (source : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres – mars 2014 – Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). **L'essentiel des mesures d'évitement et de réduction d'impact tiennent au choix de l'implantation et du gabarit.** Ces mesures sont présentées ici.

### 21.1. MESURE E1 : CHOIX D'UNE VARIANTE D'IMPLANTATION MOINS IMPACTANTE POUR LA FAUNE

Trois variantes d'implantation des éoliennes au sein de la ZIP ont été étudiées. Le choix s'est porté sur la variante la moins impactante pour la faune (voir chapitre 7). La suppression d'une éolienne, pour des raisons naturalistes (et paysagères) constitue ainsi une mesure d'évitement forte.

**La variante la moins impactante sur la faune a été retenue.**

### 21.2. MESURE E2 : EVITEMENT DE LA FLORE PATRIMONIALE

Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur le site.

**Le projet n'impacte donc aucune espèce végétale patrimoniale.**

### 21.3. MESURE E3 : EVITEMENT DES IMPACTS LIES AUX ACCES

L'impact sur les haies, pour les projets éoliens, est souvent le plus important pour l'acheminement du matériel, la longueur des pales obligeant parfois à supprimer un linéaire des haies conséquent le long des pistes d'accès, dans

## Chapitre 9 : Impacts potentiels bruts sur les milieux naturels et la faune



les virages etc.. Le projet a donc été élaboré en amont de façon à éviter et réduire au maximum l'impact sur les haies.

Tableau 49. Linéaires et types de haies potentiellement impactées en m

	Haie arbustives continues	Haies arbustives discontinues	Haies multi strates continues	Alignement d'arbres
E1 et accès	-	-	-	-
E2 et accès	-	-	-	-

Le projet n'impacte donc aucune haie ni arbre isolé.

## 22.MESURES DE REDUCTION D'IMPACT EN PHASE DE CONCEPTION

Les mesures de réduction : « consistent à maîtriser l'impact. Cela implique de connaître (qualifier et quantifier) l'impact initial et de prendre des mesures venant l'atténuer. Il s'agit par exemple de réguler le fonctionnement des éoliennes en fonction de la probabilité de présence des chauves-souris ou des oiseaux, de mesures de gestion de l'habitat et des pratiques » (source : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres – mars 2014 – Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie).

### 22.1. MESURE R1 : CHOIX DU GABARIT

Un rappel sur les sensibilités et les hauteurs de vol des oiseaux et des chiroptères est présenté dans les sous-chapitres consacré aux impacts potentiels bruts sur ces deux groupes.

De manière générale, l'essentiel de l'activité des oiseaux et des chauves-souris sur l'aire d'étude immédiate a lieu à une hauteur inférieure à 20 m. Cependant plusieurs espèces sont susceptibles de se déplacer régulièrement à plus de 30 m voire plus de 50 m d'altitude. C'est le cas notamment de la Noctule commune pour les chiroptères et des alouettes ou des rapaces pour l'avifaune. Ces déplacements, pour les espèces considérées, même s'ils sont occasionnels, sont susceptibles d'avoir un impact sur les populations. Cela est d'autant plus vrai si la dynamique des populations est faible. Rappelons que les chiroptères ne mettent au monde qu'un petit par an.

Au vu de ces cortèges observés sur le site et du comportement de vol de ces différentes espèces, le gabarit des éoliennes a été travaillé de manière à réduire le risque de collision. En effet, le risque de collision est fortement corrélé positivement avec l'abaissement du bout de pale des éoliennes par rapport au sol. Il apparait qu'en dessous de 30 m, la distance entre le bas de la pale et le sol accentue fortement le risque d'impact par collision ou barotraumatisme. Ainsi les gabarits présentant une hauteur de garde inférieure à 30 m n'ont pas été retenus.

Tableau 50. Rappel des caractéristiques du gabarit retenu

Ø rotor max	Hauteur au moyeu max	Hauteur bout de pale max	Hauteur de garde mini
131 m	114 m	179,5 m	48.5 m

La hauteur de garde retenue est supérieure de 18,5 m à la hauteur de garde minimum – 30 m – que Ouest Am recommande généralement. Elle est également supérieure de 8,5 m par rapport aux 40 m minimum demandés par la doctrine de la DREAL des Pays de la Loire Cette distance de garde au sol permet de limiter les risques de collision ou de barotraumatisme.

Le gabarit retenu présente une hauteur de garde de 48,5 m et un rotor de 131 m de diamètre.

### 22.2. MESURE R2 : ELOIGNEMENT DES EOLIENNES AUX LISIERES

L'étude lisière a démontré que l'activité chiroptérologique était plus importante à proximité des lisières. Le rapprochement des éoliennes aux lisières est un facteur de risque important pour la faune volante, notamment pour les chiroptères. Lors de la conception du projet, les distances des éoliennes aux lisières ont été maximisées.

Pour les chiroptères, une distance de 50 m entre le canopée et le bout de la pale a été préconisée au regard des informations disponibles dans la bibliographie et de l'étude lisière réalisée sur le site montrant une activité qui se concentre essentiellement dans une bande de 50 m de part et d'autre des haies. Pour les oiseaux, définir une distance à respecter est plus délicat car, de façon générale, des collisions peuvent avoir lieu avec des oiseaux en transit, en migration ou, pour les rapaces, en chasse, de façon assez indépendante des lisières.

Ces distances ont été prises en compte dans la réflexion sur l'implantation des éoliennes du projet ; l'éloignement aux lisières constitue ainsi une mesure d'évitement de l'impact sur la faune volante.

La carte des habitats et du projet est présentée **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Tableau 51. Rappel des distances entre les bouts de pales et les lisières des haies les plus proches

	Distance mât / lisière	Distance bout de pale / lisière	Hauteur des arbres de la lisière la plus proche
E1	75 m	66 m	Environ 6 m
E2	70 m	55,7 m	Environ 15 m

L'ensemble des éoliennes se trouve à plus de 50 m de la lisière la plus proche ;

12.1. MESURE R3 : MODIFICATION DES PLANS DU PROJET POUR REDUIRE L'IMPACT SUR LES ZONES HUMIDES

Plusieurs zones humides ont été identifiées sur la zone d'implantation potentielle. L'enjeu associé est considéré fort du fait, notamment, de leur protection réglementaire stricte.

La première mesure de réduction a donc consisté à modifier les plans du projet pour éviter une partie des zones humides, notamment celles présentes sur la parcelle accueillant la future éolienne E2. Ainsi, les éoliennes, plateformes, zones de travaux et chemins d'accès de la variante retenue sont situés en dehors des zones humides identifiées pour l'éolienne E2. Aucun raccordement inter-éolien n'impactera, même de manière temporaire, de zones humides. Toutefois, des impacts persistent au niveau de l'éolienne E1.

En effet, à la suite du complément d'inventaire réalisé 13 mai 2025, une zone humide pédologique a été identifiée sur la parcelle accueillant la future éolienne E1. Rappelons que les inventaires de 2021 n'ont pas permis d'identifier de zone humide à cet endroit, en raison de deux refus de tarière liée à la sécheresse estivale (sondages n°24 et 26).

Pour réduire l'impact sur les zones humides, l'orientation de la plateforme E1 et son emprise au sol en phase d'exploitation a été modifiée. L'impact permanent restant sur les zones humides est de 787 m² (soit une diminution d'environ 70% par rapport à l'implantation de la plateforme et des accès proposés lors du dépôt initial). Au niveau de la giration, de la zone de stockage des pâles d'éolienne et du raccordement inter-éolien, l'impact sur les zones humides sera temporaire et des mesures seront mises en place pour limiter les impacts.

Nota :

Suite aux résultats des inventaires complémentaires réalisés en mai 2025, l'implantation de l'éolienne E1 n'a pu être modifiée en raison des autres contraintes présentes au niveau du projet à savoir la distance de 500m aux habitations à respecter, les résultats de l'étude géobiologique demandée par l'exploitant de la parcelle, les contraintes liées aux accords fonciers, le respect de l'éloignement des haies et des boisements.

12.1. MESURE R4 : MISE EN PLACE DE PLAQUES DE REPARTITION DE CHARGE

L'accès à l'éolienne E1 nécessitera l'élargissement provisoire du virage, impactant de manière temporaire certaines parties en zone humide. Afin de réduire l'impact de la circulation des convois sur les zones humides, des plaques de répartition de charge seront mises en œuvre sur la durée du chantier (8 à 10 mois maximum). Ces plaques permettront de protéger les zones humides en limitant le tassement du sol généré par le passage d'engins lourds et en supprimant l'apparition d'ornières profondes. Cela permet donc à l'eau de circuler dans le sol de façon naturelle. Les plaques peuvent supporter jusqu'à 150 T et sont entièrement modulables ce qui garantit une bonne mise en œuvre sur le chantier. Une fois les plaques retirées, la végétation pourra à nouveau se développer et la circulation de l'eau n'aura pas été modifiée.



Figure 105. Plaques de répartition de charge (source : TSPS)

12.1. MESURE R5 : ADAPTATION DES TRAVAUX EN ZONE HUMIDE

L'enfouissement du câblage inter-éolien nécessitera de traverser une zone humide localisée au niveau de la future éolienne E1. Des impacts temporaires sont à prévoir lors de la réalisation de la tranchée permettant l'enfouissement du câblage sur 113 m.

L'engin employé pour creuser la tranchée est généralement une pelle mécanique « classique » disposant d'un bras déporté ou bien une trancheuse (cette dernière permet notamment de creuser des tranchées plus étroites). L'engin sera positionné sur des plaques de répartition de charge lors du creusement de la tranchée, limitant ainsi les impacts sur la zone humide.





Figure 106. Exemple de pelle mécanique utilisée pour creuser la tranchée

Au cours de cette opération, les différents horizons de terre seront séparés de façon à distinguer la terre végétale de surface (20 à 30 premiers cm) et la terre hydromorphe plus profonde. Deux cordons de terre seront ainsi disposés sur le côté de la tranchée.

Lors du rebouchage, les deux horizons de terre seront remblayés dans le bon ordre, afin de ne pas modifier la circulation de l'eau dans le sol.

La tranchée sera rebouchée chaque jour au fur et à mesure de l'avancée du chantier. Ainsi, l'effet de drainage temporaire restera très limité, il ne sera donc pas nécessaire d'installer des bouchons d'argile de part et d'autre.

La durée de cette opération au niveau de la zone humide se fera sur quelques jours seulement.

Enfin, ces travaux devront être réalisés en dehors des périodes pluvieuses, limitant ainsi les risques d'altération du sol (entre les mois de juillet et d'octobre).

**L'impact résiduel des travaux d'enfouissement des câbles en zone humide est donc considéré comme temporaire et très faible à court terme et nul à moyen et long terme, ne nécessitant pas la mise en œuvre de mesure de compensation.**

**De plus, une gestion des terres utilisées pour les terrassements est prévue :**

- Régilage de terre hors zones humides ;
- Aucun apport de terres extérieures ;
- Aucun remblayage de zones humides avec des terres exogènes des déblais non favorables aux zones humides (terres non similaires au sol en place) : utilisation de ces terres pour remblayer des parties du site hors zones humides.

### 13.IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES HABITATS (DONT LES ZONES HUMIDES) ET LA FLORE

L'impact sur les habitats et sur la flore ne concerne que la phase travaux. Les impacts potentiels bruts présentés intègrent l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction d'impact réalisés en phase de conception.

En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est recensé : seuls des passages occasionnels de véhicules pour la maintenance des éoliennes sont nécessaires. Ces passages n'engendreront pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire sur la flore et les habitats puisque la circulation se fera sur les accès créés à cet effet en phase travaux.

Les impacts potentiels bruts recensés sur les habitats en phase travaux sont :

- la destruction ou dégradation physique des milieux. Il s'agit du terrassement, de la circulation de véhicules en dehors des emprises de terrassement, du piétinement ;
- l'impact par altération physico-chimique des milieux. Il s'agit du soulèvement de poussières, et des pollutions accidentelles.

#### 13.1. RAPPELS ET PRECISIONS SUR LES HABITATS (DONT LES ZONES HUMIDES) ET LA FLORE

Un inventaire des zones humides a été mené sur l'ensemble de la ZIP (analyse de la flore et des sols). Plusieurs zones humides ont été recensées dans l'état initial. Elles se trouvent, pour la majorité d'entre elles, le long des cours d'eau (ruisseau du Marais) ainsi que sur les parties basses de l'aire d'étude, notamment au sein des cultures et dans la partie centrale de la ZIP.

Aucun habitat d'intérêt communautaire et aucune espèce patrimoniale n'a été recensé sur la zone d'implantation potentielle. Les enjeux du site concernant les habitats et la flore sont concentrés au niveau des zones humides, des boisements de feuillus, des haies et des abords de la forêt de Juigné. Les enjeux sont considérés comme forts au niveau de ces habitats.

#### 13.2. IMPACTS ASSOCIES A LA PHASE TRAVAUX

##### 13.2.1. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Des impacts temporaires et permanents sur les zones humides sont identifiés.

787m<sup>2</sup> de zones humides pédologiques seront impactés de façon permanente par le projet.

Tableau 52. Impacts permanents des aménagements sur les zones humides

Type d'impact	Aménagement	
Permanent	Plateformes éoliennes	592 m²
	Voiries (création chemins d'accès)	194 m²
Temporaire	Rayon de braquage provisoire	657 m²
	Raccordement inter éolien	113 ml, soit 565 m²
		2 008 m²

13.2.2. IMPACTS SUR LES HABITATS ET LES HAIES

Le projet aura un impact permanent sur une surface de 6 589 m² (plateformes, fondations, création de chemins d'accès, emprise de la plateforme du poste de livraison).

Aucune haie ne sera impactée par le projet. Les entrées des parcelles ne sont concernées que par des fossés. Des ronces étaient anciennement présentes à proximité de l'éolienne E2, elles ont été supprimées lors de l'entretien des talus par l'exploitant agricole.



Eolienne E1



Eolienne E2

Figure 107. Photographies des entrées de parcelles accueillant les éoliennes

Le récapitulatif des surfaces tient compte des surfaces maximales envisagées. Les surfaces mentionnées sont cumulées pour l'ensemble des aménagements du parc éolien.

Les éoliennes sont situées en cultures intensives et prairies sèches améliorées. Aucune haie ni arbre isolé ne sera impacté.

Tableau 53. Impacts permanents des aménagements sur les habitats

Aménagement	Superficie
Plateformes éoliennes	5 420 m²
Voiries (création chemins d'accès)	980 m²
Poste de livraison (emprise de la plateforme)	159 m²
	6585 m²

Tableau 54. Impacts temporaires des aménagements sur les habitats

Aménagement	Superficie
Voiries (rayons de braquage provisoires)	924 m²
Raccordement inter-éolien	394 m²
	3843 m²

Au total, l'ensemble des installations à créer nécessitera une emprise permanente de 6 768 m², dont 3 600 m² de cultures intensives et 3 168 m² de prairies sèches améliorées. Aucune haie n'est impactée.

Tableau 55. Impacts permanent des aménagements sur les haies

Aménagement	Longueur
Plateformes éoliennes	0 m
Voiries (accès existants)	0 m
Voirie (accès à créer, à démanteler ou à maintenir)	0 m
Poste de livraison	0 m
Raccordement inter-éolien	0 m
	0 m

L'impact potentiel brut sur les habitats et les haies n'est pas significatif car les habitats impactés (grandes cultures ou prairies sèches améliorées) ne sont pas patrimoniaux. Aucune haie ni arbre isolé ne sera impacté.

13.2.3. IMPACTS SUR LA FLORE

En phase travaux, les terrassements prévus dans le cadre du projet peuvent induire une destruction ou une dégradation physique des milieux.



Aucune espèce végétale patrimoniale n’a été recensée sur l’aire d’étude. Une espèce exotique et envahissante a été observée sur le site. Il s’agit du Laurier palme (*Prunus laurocerasus*). Le projet ne risque pas de favoriser la présence de l’espèce invasive sur l’aire d’étude.

Le niveau d’impact sur la flore n’est pas significatif du fait de l’absence d’espèces protégées ou menacées.

13.3. IMPACT EN PHASE D’EXPLOITATION

En phase d’exploitation, aucun impact significatif n’est recensé sur les habitats pour la végétation. Les impacts ont lieu en phase travaux.

L’impact sur les habitats et la flore n’est pas significatif en phase d’exploitation.

13.4. BILAN DES IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES HABITATS ET LA FLORE DE LA VARIANTE RETENUE

Les impacts potentiels bruts sont les impacts évalués après mesures d’évitement et de réduction en phase conception du projet (donc après le choix de la variante). Ils sont présentés dans le Tableau 56 page 156.

Tableau 56. Bilan des impacts potentiels bruts sur les zones humides, les habitats et la flore

Éolienne, plateforme et voies d'accès	Milieu impacté	Impacts temporaires	Impacts permanents	Impacts indirects	Niveau de l'impact <sup>13</sup>
E1	Prairies sèches améliorées	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières	Diminution de 2 919 m² de prairies sèches améliorées	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Négligeable
	Zone humide pédologique	Impact temporaire sur les zones humides pédologiques au niveau de E1 (giration accès et raccordement inter-éolien)	Diminution de 593 m² de zones humides pédologiques	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Fort
Accès à E1	Prairies sèches améliorées	Rayons de braquage provisoire	Diminution de 250 m² de prairies sèches améliorées	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Négligeable
	Zone humide pédologique	Impact temporaire sur les zones humides pédologiques (rayon de braquage provisoire)	Diminution de 194 m² de zones humides pédologiques	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Fort
E2	Cultures intensives	Piétinement et passage d'engins Dépôts de poussières	Diminution de 2 919 m² de cultures intensives	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Négligeable
Accès à E2	Cultures intensives (aucune haie impactée)	Piste à créer puis à démanteler	Diminution de 522 m² de cultures intensives	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Négligeable
Poste de livraison	Cultures intensives	Négligeable	Diminution de 159 m² de cultures intensives	En phase d'exploitation : fréquentation pour l'entretien des éoliennes	Négligeable
Raccordement	Cultures intensives et prairies sèches améliorées	Réalisation d'une tranchée de 40 à 60 cm de large	Nul	Circulation d'engin aux abords	Négligeable
Somme des linéaires de lisières			Négligeable, aucune haie ni arbre impacté		

Il n'y a pas d'impacts significatifs pour les habitats et la flore en phase d'exploitation.

<sup>13</sup> les niveaux d'impacts sont définis sur la base, d'une part, des niveaux d'enjeu et, d'autre part, des superficies concernées. Il en est de même pour l'avifaune, les chiroptères et le reste de la faune.



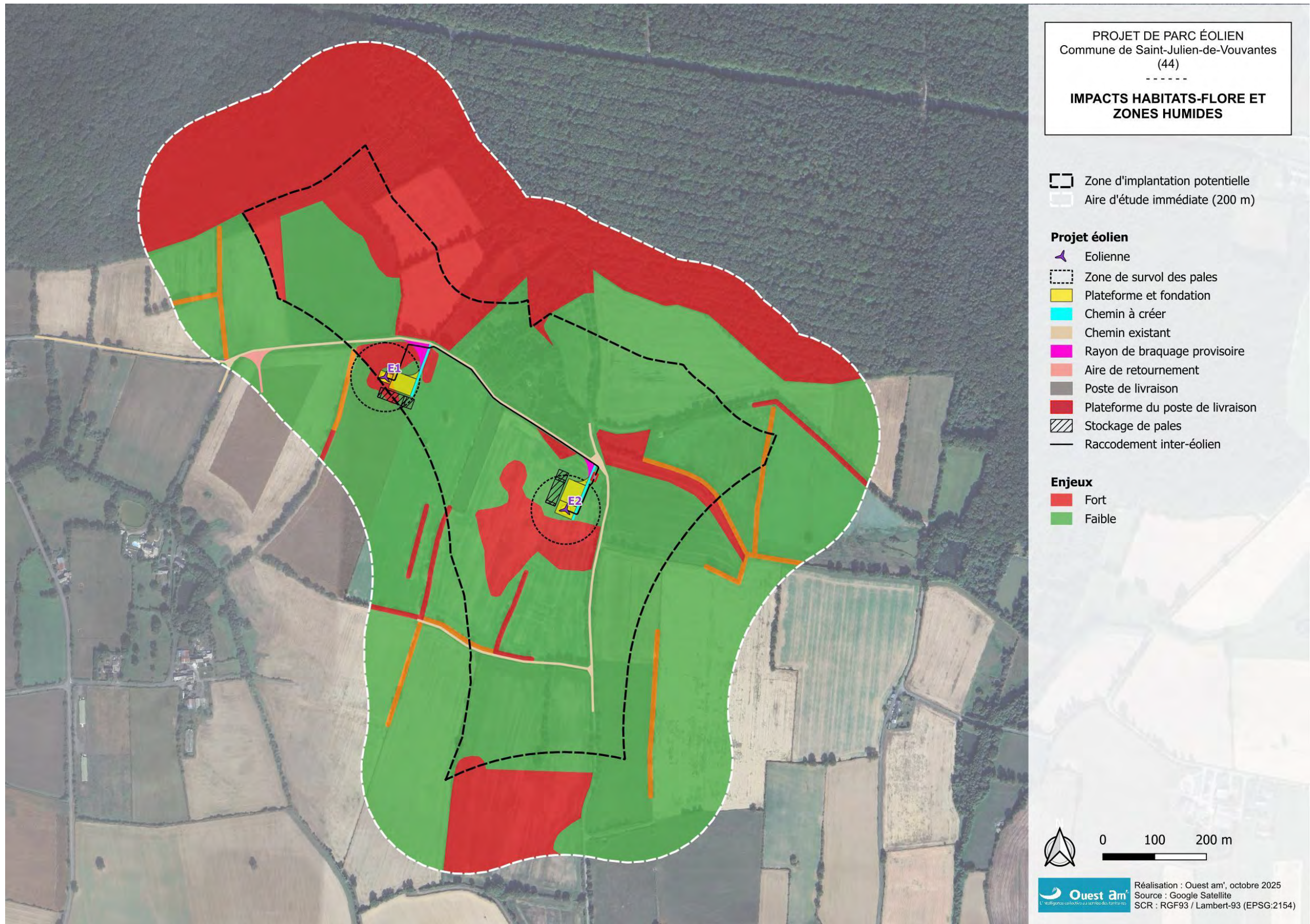


Figure 108. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur les habitats naturels et la flore



## 14.IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR L'AVIFAUNE

Pour évaluer l'impact sur l'avifaune, il est nécessaire de distinguer les périodes du cycle biologique (période internuptiale ou période de reproduction) du fait que les espèces concernées et les comportements ne sont pas les mêmes. Il est également nécessaire de procéder à une analyse par espèce du fait, notamment, que chaque espèce ne présente pas la même sensibilité (risque de collision) à l'éolien.

La liste des espèces patrimoniales, associée à la connaissance de leurs habitats, a servi à produire la carte des habitats des oiseaux patrimoniaux présentée **Figure 39** **Figure 109**. Cette carte présente les secteurs qu'il est préférable de ne pas impacter en phase travaux.

La liste des espèces à risque a servi à produire la carte des secteurs utilisés par les oiseaux à niveau de risque moyen ou fort présentée **Figure 110**. Cette carte présente les secteurs qu'il est préférable de ne pas impacter en phase d'exploitation.

### 14.1. ESPECES PRESENTES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Les espèces patrimoniales et à risque inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée sont présentées dans le chapitre 4.

### 14.2. IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

Les impacts de la phase travaux concernent :

- la perte d'habitats (grandes cultures et prairies sèches améliorées pour les espèces des milieux ouverts)
- le dérangement lié aux engins et au personnel de chantier.

Les éoliennes seront installées au niveau de cultures intensives et de prairies sèches améliorées. Ainsi, l'impact des plateformes sur les milieux est, concernant les aspects écologiques, minimal. De nombreux habitats de substitution, pour les espèces qui se reproduisent ou s'alimentent dans ce type de milieu, sont présents au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. Par ailleurs, l'emprise au sol ne concernera que de faibles surfaces à enjeu faible pour l'avifaune locale (qu'il s'agisse des oiseaux nicheurs, des hivernants ou des migrants).

Au total, 6 768 m<sup>2</sup> de zones cultivées et de prairies sèches améliorées seront impactés de façon permanente, ce qui, pour un projet à deux éoliennes, constitue une faible superficie.

De façon générale, pour les projets éoliens, les impacts potentiels les plus préjudiciables à l'avifaune en phase de travaux concernent la destruction des haies et boisements en relation avec l'acheminement du matériel. Dans le cas du projet des Pommeraies, aucune haie n'est touchée.

Le dérangement de l'avifaune durant la phase de construction est lié aux travaux de raccordement électrique, ou lors de la création des pistes et plateformes. Ce dérangement est lié au passage répété d'engins et de personnel et du bruit engendré.

Les dérangements occasionnés sur les différentes espèces répertoriées lors de la présente étude sont des facteurs limitant les densités de peuplement temporairement ; les effectifs se renforçant ensuite lors des premières années d'exploitation (Pearce-Higgins, 2012) et dès la fin des travaux. Lors de suivis de chantier relatifs à d'autres projets en Bretagne et Pays de la Loire et réalisés par Ouest Am', le retour des oiseaux (notamment des passereaux) a été observé dès la fin des travaux et même lors des pauses déjeuner ou de l'arrêt du chantier en fin de journée. Cet impact est plus ou moins comparable à celui des engins agricoles lors des semis, moissons, entretiens des haies, etc.

Les dérangements liés à la maintenance régulière des machines ne sont pas néfastes au bon déroulement du cycle biologique de l'avifaune. Certaines espèces (Alouette des champs, Tarier pâle, etc.) s'accoutument même facilement à l'existence de parcs en exploitation et nichent à moins de 50 mètres (Pearce-Higgins, op. cit.).

**En phase travaux, l'impact brut potentiel sur les habitats et les espèces avant intégration des mesures de réduction est jugé modéré pour toute la zone d'étude.**

### 14.3. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts de la phase d'exploitation concernent :

- des cas de mortalité par collision ou barotraumatisme ;
- l'effet barrière
- la perte d'habitats

#### Risque de collision ou de barotraumatisme

L'aire d'étude immédiate s'étend dans un contexte agricole et forestier constitué de cultures, de prairies et de la forêt de Juigné située au nord de la ZIP.

Plusieurs publications (cf. « La Migration des oiseaux » de Jean Dorst, « Le Grand Envol » de Guilhem Lesaffre, « La migration des oiseaux, comprendre les voyageurs du ciel » de Maxime Zucca, etc.) montrent que chez les oiseaux, la combinaison des contraintes et des préférences (repérage topographique, sensibilité aux infrasons, turbulences et perturbations atmosphériques, etc.) aboutit à l'existence de certaines voies et certains lieux favorables à la migration, comme les langues de terre en bord de mer ou les grandes vallées, et à l'évitement des reliefs et des plateaux qui les séparent. Un grand nombre d'oiseaux suit les vallées, couloirs de migration qui leur offrent des conditions plus favorables que les plateaux ou les régions élevées qui les entourent (Lesaffre, 2001). Ainsi, l'emplacement du projet, implanté en milieu cultivé, apparaît adapté pour limiter les risques de mortalité en période migratoire. Par ailleurs, les observations réalisées au cours de l'étude n'ont pas permis de mettre en évidence d'axe de migration. Des déplacements et des comportements migratoires ponctuels ont néanmoins été constatés.

D'autre part, nombreux sont les migrants dont la hauteur de vol est largement supérieure à celle des éoliennes, en raison des avantages que le vol haut procure aux oiseaux : meilleure pénétrabilité de l'air frais, réduction en altitude des turbulences verticales, absence des prédateurs, etc. ce qui amène plus du tiers des migrants à voyager entre 1 000 et 2 000 mètres. Pour le reste, la moyenne se situe entre 700 et 900 mètres la nuit et 400 mètres le jour.

Toutefois, ce sont 5 milliards d'oiseaux européens (200 espèces environ) qui partent hiverner sur le continent africain chaque année. Selon le rapport de la LPO : « le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 » actualisé en septembre 2017 :

- « La mortalité demeure hétérogène : l'estimation de la mortalité varie selon les parcs de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne par an, des résultats comparables à ceux obtenus aux Etats-Unis (5,2 selon Loss et al., 2013) ou au Canada (8,2 selon Zimmerling et al, 2013).
- Les passereaux en migration et les rapaces nicheurs sont les espèces les plus impactées : les migrants, principalement des passereaux, représentent environ 60 % des cadavres retrouvés. Les Roitelets à triple bandeau et les Martinets noirs, impactés principalement lors de la migration postnuptiale, sont les espèces les plus dénombrées sous les éoliennes françaises. Les rapaces diurnes, représentant 23 % des cadavres retrouvés – principalement pendant la période de nidification – forment le deuxième cortège d'oiseaux



impactés par les éoliennes.

- L'implantation des éoliennes dans ou à proximité des ZPS (Natura 2000) génère la plus grande mortalité : la mortalité due aux éoliennes est au moins deux fois plus importante dans les parcs situés à moins de 1000 m des Zones de Protection Spéciales (zones Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux) et elle y affecte bien plus qu'ailleurs des espèces patrimoniales. »

Le niveau de risque est déterminé, pour chaque espèce, à partir de sa patrimonialité et de sa sensibilité à l'éolien. Le contexte forestier augmente de façon générale, du fait des comportement associés (nécessité de passer au-dessus des canopées pour traverser le secteur), le niveau de risque dans l'aire d'étude immédiate.

Le niveau d'impact potentiel brut est considéré comme faible pour l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, la Buse variable, la Cisticole des joncs, l'Elanion blanc, le Faucon crécerelle, le Faucon hobereau, la Grive mauvis, la Grive musicienne, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Roitelet à triple bandeau, le Roitelet huppé, la Tourterelle des bois et le Pipit farlouse. Le niveau d'impact est négligeable pour les autres espèces.

Le niveau d'impact est estimé en fonction du niveau d'enjeu des espèces, du contexte forestier, du rotor de diamètre important mais aussi de l'implantation de l'éolienne en zone à faible enjeu pour les oiseaux, de l'éloignement à **plus de 55 m** de la lisière la plus proche et de la **garde au sol minimale de 48,5 m**.

Le niveau d'impact est également limité en raison du faible nombre d'éoliennes du projet et de l'éloignement des éoliennes entre elles.

L'implantation d'une éolienne dans un secteur de niveau de risque modéré n'entraîne pas nécessairement un impact modéré. L'impact dépend d'une part, de la superficie du milieu impacté et, d'autre part de la proportion de la superficie impactée du milieu par rapport à la superficie totale du milieu dans l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, par exemple, un impact de superficie limitée sur une zone de grande culture considérée de niveau de risque modéré est susceptible d'entraîner un impact négligeable alors qu'un impact de même superficie sur des haies également considérées de niveau de risque modéré est susceptible, du fait que le site présente globalement peu de haies, d'entraîner un impact modéré, voire fort.

### Effet barrière

Les éoliennes sont susceptibles d'occasionner un effet barrière pour les oiseaux migrateurs ou en transit, c'est-à-dire ceux qui effectuent des vols réguliers vers leurs dortoirs et leurs repaires.

La mesure de cet effet est délicate et il serait hasardeux de tenter de le quantifier dans le cadre de cette étude. On peut raisonnablement penser que l'effet barrière est réduit lorsque la distance entre les éoliennes augmente.

Dans le cadre de ce projet, l'effet barrière est atténué par l'éloignement des éoliennes entre elles. Les éloignements correspondant à la variante retenue, en considérant les distances entre les bouts de pales, sont de :

- 300 m entre E1 et E2 (433 m entre les deux mâts).

De plus, seulement deux éoliennes sont prévues, ce qui limite grandement l'effet barrière potentiel.

Les déplacements observés en période migratoire ne suivent pas un axe particulier, l'effet barrière est donc limité.

L'effet barrière constitué par l'ensemble des parcs éoliens dans un périmètre de 20 km est étudié dans le chapitre concernant les effets cumulés.

L'effet barrière est faible pour l'avifaune du site.

### Perte d'habitats

Une méta-analyse de 71 articles a été publiée en 2021 sur le sujet de la perte d'habitats en phase d'exploitation pour les oiseaux<sup>14</sup>. L'article énonce que dans 55,8 % des études, aucun effet des éoliennes terrestres sur l'utilisation de l'habitat ou l'abondance des oiseaux n'a été noté. Dans 39,3 % des cas, un effet de déplacement sur les oiseaux a été noté et dans 4,9 % des cas, des effets d'attraction ont été notés.

L'étendue spatiale des effets des éoliennes sur l'habitat des oiseaux varie considérablement selon les taxons et les études. Les effets de déplacement ont été rapportés pour la majorité des essais impliquant des Gaviiformes (100 %), Anseriformes (68,2 %), Suliformes (66,7 %), Accipitriformes (48,7 %) et Falconiformes (50,0 %). Bien que non prédominant, les effets d'attraction ont été observés principalement chez les Falconiformes (12,5 %), Charadriiformes (11,6 %) et Accipitriformes (10,3 %) ; mais jamais observé chez les Anseriformes, Gaviiformes, Pelecaniformes et Suliformes. D'autre part, l'absence d'effets était prédominant chez les Pelecaniformes (75 %), les Passeriformes (66,2 %) et les Charadriiformes (55,1 %).

Il n'existe pas encore de schémas clairs concernant les effets entre et au sein des groupes d'oiseaux, ce qui suggère que le déplacement est probablement un problème spécifique à l'espèce et dépend de l'âge et du cycle de vie des oiseaux, ainsi que des caractéristiques locales et des caractéristiques du parc éolien. Les recherches sur le déplacement des oiseaux sont assez récentes et en constante augmentation.

Au regard des incertitudes actuelles et du faible nombre d'éoliennes, l'impact de la perte d'habitats est faible pour les oiseaux.

<sup>14</sup> Marques, A.T.; Batalha, H.; Bernardino, J. Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds* 2021, 2, 460–475

14.4. BILAN DES IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR L'AVIFAUNE

Tableau 57. Bilan des impacts potentiels bruts sur l'avifaune

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien (parce qu'observées à proximité de l'aménagement concerné)	Habitat concerné	Phase travaux Impacts temporaires	Phase travaux Impacts permanents	Phase d'exploitation Impacts temporaires	Phase d'exploitation Impacts permanents	Phase travaux Impacts indirects	Phase d'exploitation Impacts indirects	Niveau d'impact brut Phase travaux	Niveau d'impact brut Phase d'exploitation
E1	<p><b>Période prénuptiale</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort, 10 espèces : Alouette des champs, Bruant zizi, Merle noir, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Tarier pâtre.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort, 1 espèce : Alouette des champs.</li></ul> <p><b>Nidification</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré fort ou très fort, 3 espèces : Tarier pâtre, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort, aucune espèce.</li></ul> <p><b>Période postnuptiale</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort, 6 espèces : Hirondelle rustique, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier, Tarier pâtre.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort, 2 espèces : Hirondelle rustique, Roitelet à triple bandeau</li></ul> <p><b>Hivernage</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort, 9 espèces : Bergeronnette des ruisseaux, Bruant zizi, Choucas des tours, Merle noir, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Troglodyte mignon.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort : aucune espèce.</li></ul>	Prairies sèches améliorées	Risque de déplacement des individus lié au dérangement Risque d'abandon de ponte ou de destruction de nids, pour les espèces nichant au sol	Destruction de milieux de reproduction pour les espèces nichant au sol (Alouette des champs notamment)	-	<p>Enjeu modéré de mortalité par collision pour : Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Buse variable, Cisticole des joncs, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Grive mauvis, Grive musicienne, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Tourterelle des bois et Pipit farlouse.</p> <p>Enjeux estimés en fonction des niveaux de risque, de la patrimonialité et des effectifs des espèces concernées</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit limité par l'éloignement des éoliennes et leur faible nombre</p>	Poussières, bruit	-	Modéré (risque de destruction ou dérangement de nichées en période de nidification)	Faible pour : Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Buse variable, Cisticole des joncs, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Grive mauvis, Grive musicienne, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Tourterelle des bois, Pipit farlouse.
										Négligeable pour les autres espèces
Accès à E1	Espèces nichant au sol, éventuellement, surtout si début des travaux pendant la période de reproduction.	Prairies sèches améliorées	Risque de déplacement des individus lié au dérangement Risque d'abandon de ponte ou de destruction de nids, pour les espèces nichant au sol	Destruction de milieux de reproduction pour les espèces nichant au sol (Alouette des champs notamment)	-	-	Poussières, bruit	-	Modéré (risque de destruction ou dérangement de nichées en période de nidification)	Négligeable

Impacts potentiels bruts sur les milieux naturels et la faune



Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien (parce qu'observées à proximité de l'aménagement concerné)	Habitat concerné	Phase travaux Impacts temporaires	Phase travaux Impacts permanents	Phase d'exploitation Impacts temporaires	Phase d'exploitation Impacts permanents	Phase travaux Impacts indirects	Phase d'exploitation Impacts indirects	Niveau d'impact brut Phase travaux	Niveau d'impact brut Phase d'exploitation
E2	<p><b>Période prénuptiale</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort, 8 espèces : Bouscarle de Cetti, Bruant zizi, Hirondelle de fenêtre, Merle noir, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort, 1 espèce : Hirondelle de fenêtre.</li></ul> <p><b>Nidification</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort 6 espèces : Accenteur mouchet, Bouscarle de Cetti, Bruant zizi, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, hypolaïs polyglotte.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort : Hirondelle de fenêtre.</li></ul> <p><b>Période postnuptiale</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort, 6 espèces : Grive mauvis, Mésange charbonnière, Pipit farlouse, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort, 3 espèces : Grive mauvis, Pipit farlouse, Roitelet à triple bandeau</li></ul> <p><b>Hivernage</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Intérêt patrimonial modéré, fort ou très fort, 6 espèces : Bouscarle de Cetti, Grive musicienne, Merle noir, Rougegorge familier, Tarin des aulnes, Troglodyte mignon.</li><li>Niveau de risque modéré ou fort, 1 espèce : Grive musicienne</li></ul>	Cultures intensives	Risque de déplacement des individus lié au dérangement Risque d'abandon de ponte ou de destruction de nids, pour les espèces nichant au sol	Destruction de milieux de reproduction pour les espèces nichant au sol (Alouette des champs)	-	<p>Enjeu modéré de mortalité par collision pour : Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Buse variable, Cisticole des joncs, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Grive mauvis, Grive musicienne, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Tourterelle des bois et Pipit farlouse.</p> <p>Enjeux estimés en fonction des niveaux de risque, de la patrimonialité et des effectifs des espèces concernées</p> <p>Risque de modification des couloirs de migration et de transit limité par l'éloignement des éoliennes et leur faible nombre</p>	Poussières, bruit	-	Modéré (risque de destruction ou dérangement de nichées en période de nidification)	Faible pour : Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Buse variable, Cisticole des joncs, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Grive mauvis, Grive musicienne, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Tourterelle des bois, Pipit farlouse.
										Négligeable pour les autres espèces
Accès à E2	Espèces nichant au sol, éventuellement, surtout si début des travaux pendant la période de reproduction.	Cultures intensives	Risque de déplacement des individus lié au dérangement Risque d'abandon de ponte ou de destruction de nids, pour les espèces nichant au sol	Destruction de milieux de reproduction pour les espèces nichant au sol (Alouette des champs)	-	-	Poussières, bruit	-	Modéré (risque de destruction ou dérangement de nichées en période de nidification)	Négligeable
Poste de livraison	Espèces nichant au sol, éventuellement, surtout si début des travaux pendant la période de reproduction.	Cultures intensives	Risque de déplacement des individus lié au dérangement Risque d'abandon de ponte ou de destruction de nids, pour les espèces nichant au sol	Destruction de milieux de reproduction pour les espèces nichant au sol (Alouette des champs)	-	-	Poussières, bruit	-	Modéré (risque de destruction ou dérangement de nichées en période de nidification)	Négligeable
Raccordement	Espèces nichant au sol, éventuellement et possible dérangement pour les espèces associées aux haies, surtout si début des travaux pendant la période de reproduction	Cultures intensives et prairies sèches améliorées.	Risque de déplacement des individus lié au dérangement Risque d'abandon de ponte ou de destruction de nids, pour les espèces nichant au sol	Destruction de milieux de reproduction pour les espèces nichant au sol (Alouette des champs)	-	-	Poussières, bruit	-	Modéré (risque de destruction ou dérangement de nichées en période de nidification)	Négligeable



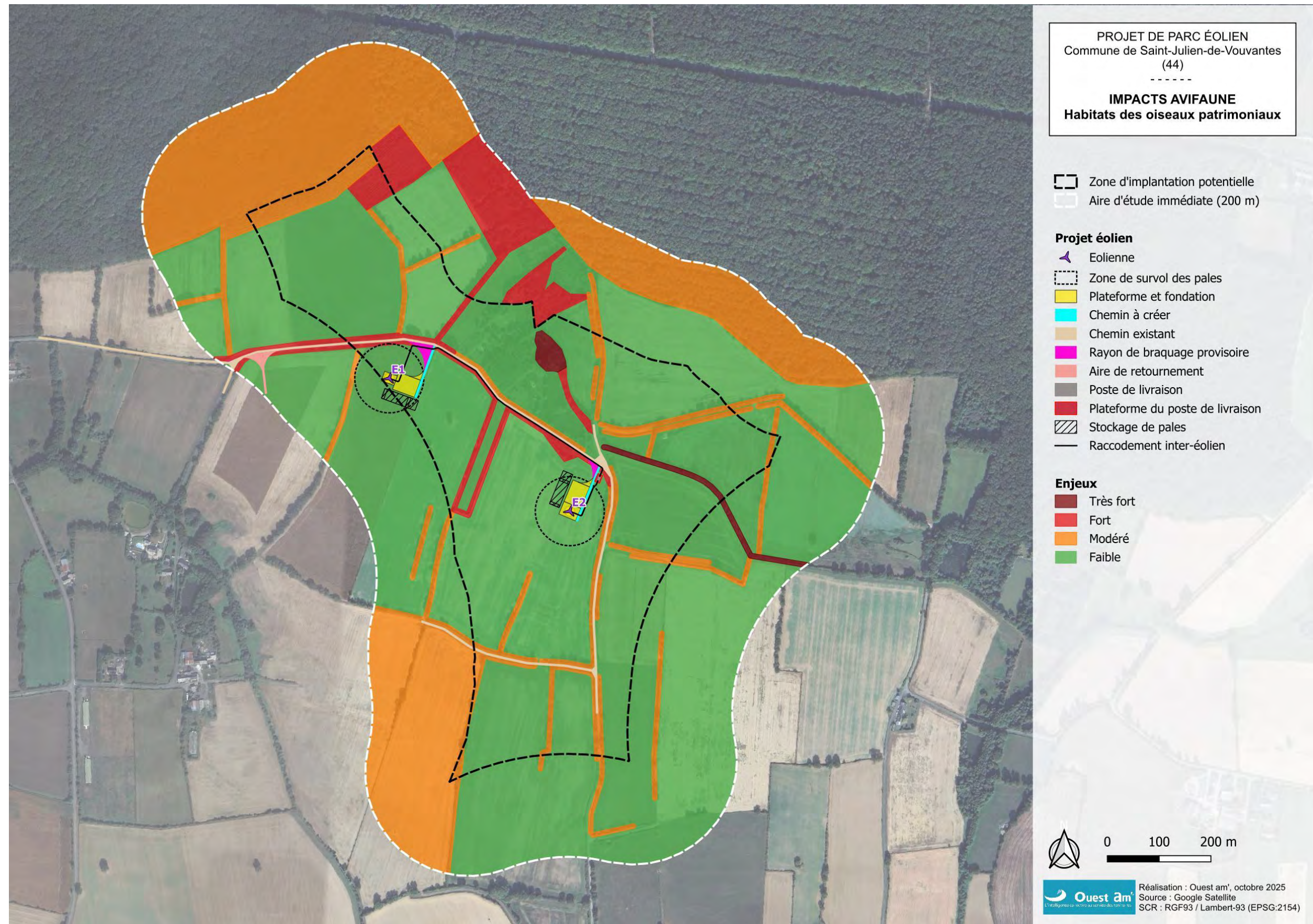


Figure 109. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur les oiseaux



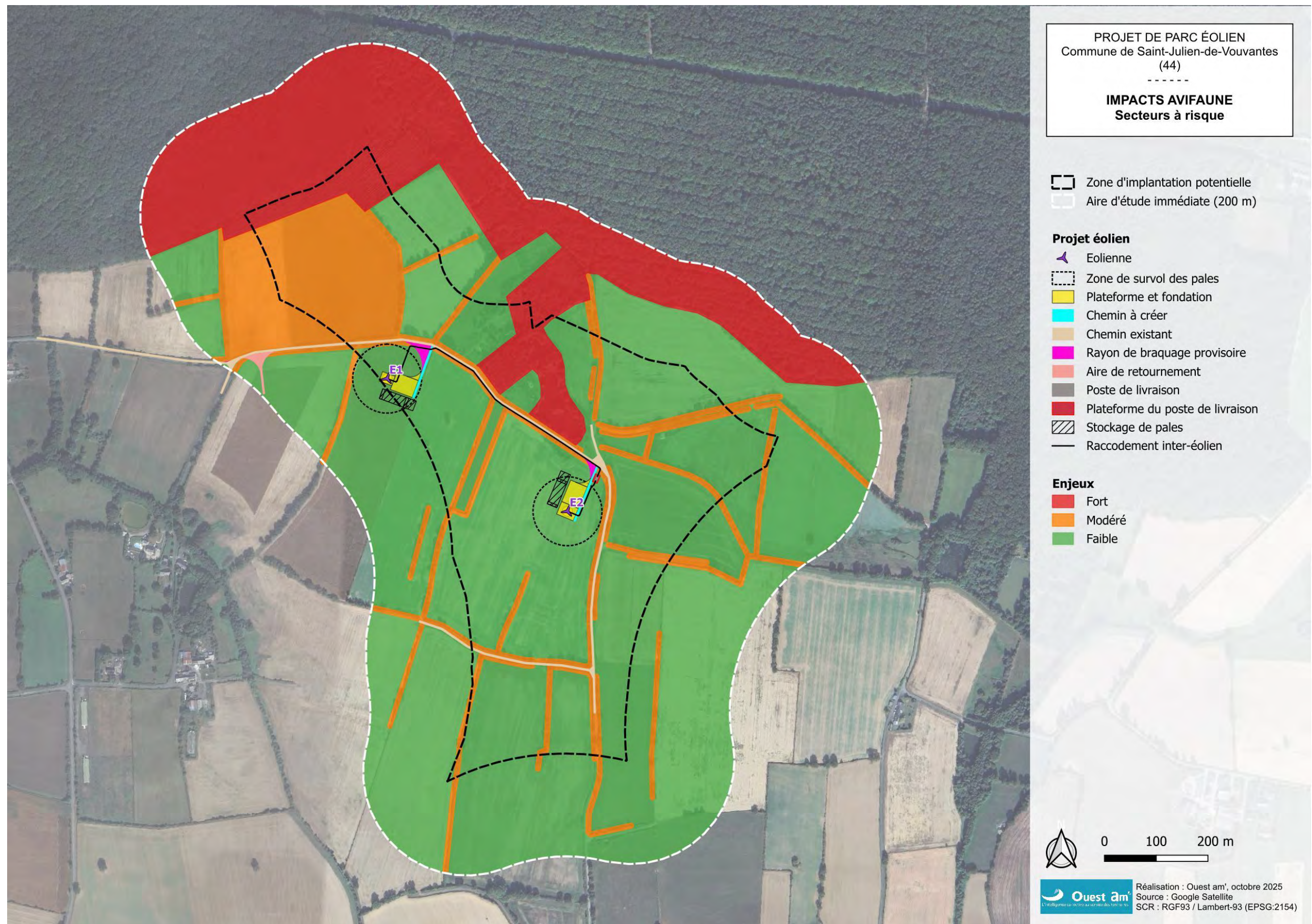


Figure 110. Carte des impacts associés à la phase d'exploitation sur les oiseaux



## 15.IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES CHIROPTERES

### 15.1. ESPECES PRESENTES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Les espèces patrimoniales et à risque inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée sont présentées dans le chapitre 4.

La liste des espèces patrimoniales, associée à la connaissance de leurs habitats a servi à produire la carte des habitats des chiroptères patrimoniaux présentée Figure 89. Cette carte présente les secteurs qu'il est préférable de ne pas impacter en phase travaux.

La liste des espèces à risque a servi à produire la carte des secteurs utilisés par les chiroptères à niveau de risque moyen ou fort présentée Figure 90. Cette carte présente les secteurs qu'il est préférable de ne pas impacter en phase d'exploitation.

### 15.2. IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, les impacts sont jugés très faibles au niveau des zones de cultures et de prairies améliorées.

Pour rappel, aucune haie ou boisement potentiellement porteur de gîte n'est impacté par le projet. Les habitats de reproduction et de repos des chiroptères ne sont donc pas impactés. Les lisières de haies et boisements constituent un habitat de chasse privilégié des chiroptères. En l'absence d'impact sur les lisières, les impacts sur les populations de chiroptères sont négligeables pour la phase de travaux.

L'impact brut associé à la phase travaux est négligeable sur les chiroptères.

### 15.3. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

Les premiers cas de mortalité de chauves-souris ont été enregistrés à l'occasion des premiers suivis de la mortalité des oiseaux pour des parcs éoliens européens et américains. La mortalité est due, selon les cas, à des collisions directes avec les pales ou à des barotraumatismes, c'est-à-dire des lésions internes provoquées par les variations brutales de pression liées au mouvement des pales. Les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements.

On distingue ainsi :

- les espèces migratrices (en France : noctules, Sérotines de Nilsson, Sérotine bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers) ;
- les espèces qui chassent régulièrement en altitude (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni) ;
- les espèces chassant occasionnellement à hauteur de pales (pipistrelles essentiellement, mais aussi sérotines et noctules).

Les autres facteurs d'impacts sur les chauves-souris sont encore hypothétiques et nécessitent une validation scientifique avant de pouvoir être considérés objectivement dans les études d'impact. Il s'agit :

- de l'effet barrière sur les voies de déplacement des espèces résidentes ;
- de l'attraction indirecte, par les insectes que chassent les chauves-souris, eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site ;

On note également un impact potentiel en raison des éclairages automatiques des portes d'entrée des éoliennes. Ces éclairages peuvent être déclenchés par les chiroptères. La lumière attire les insectes nocturnes et modifie possiblement les territoires de chasse des chiroptères sous les éoliennes (avec un risque de collision accru).

Comme pour les oiseaux, les risques les plus importants pour les chiroptères sont ceux concernant la perte d'habitats et les collisions.

#### 15.3.1. PERTURBATION DES TERRITOIRES DE CHASSE ET DES VOIES DE DEPLACEMENT

Les pertes de territoire de chasse et les perturbations d'axes de vol sont clairement méconnues et insuffisamment documentées.

Il est montré dans de nombreuses études que les espèces dites aériennes (pipistrelles, noctules, voire sérotines) sont parfois attirées par les éoliennes. Les modèles proposés montrent des résultats très variables selon les espèces. Barré (2017) considère qu'il y a perturbation pour la quasi-totalité des espèces circulant le long des haies dans un rayon atteignant un kilomètre, et une augmentation de la perturbation à mesure que l'on s'approche des éoliennes. Bien que ces résultats méritent d'être pris en considération, il est utile de préciser que la thèse de Kevin Barré fait l'objet de limites portant sur des points méthodologiques et que ses conclusions sont discutées. On peut citer certains éléments à éclaircir :

L'échantillonnage est faible, consistant en 23 nuits d'écoute sur 29 parcs en septembre-octobre 2016 (l'unique saison étudiée est a priori celle où les chiroptères sont le moins liés aux haies, cf. Kelm et al., 2014, ou Ciechanowski et al., 2010), avec la pose d'en moyenne 9 enregistreurs par nuit (total de 207 points d'écoute) ;

- pour pallier ce fait, les auteurs développent des modèles théoriques prévisionnels et présentent de nombreux tableaux d'analyse, mais aucun des résultats réels par classe de distance (nombre d'occurrences) n'est présenté, alors qu'il s'agit d'un élément de vérification essentiel ;
- les particularités de l'étude sont multiples, ce qui fait que leur extrapolation à tout autre cas est délicate. Par exemple, l'étude a été menée en Bretagne, dans un bocage dense, avec un linéaire de haies très important (moyenne très élevée de 14 km de haies cumulées dans un rayon de 1 km). Les résultats montrent une assez grande richesse chiroptérologique, avec par exemple 5 835 contacts de Barbastelle et 1 352 d'oreillard. Les informations sur l'état des haies, les conditions météorologiques, le type d'éolienne, l'éclairage, le fonctionnement des détecteurs et leur orientation (côté parc ou côté opposé) sont manquantes, si bien que l'analyse ne repose que sur des notions de distance des turbines aux haies ;
- une identification automatique des espèces ou groupes d'espèces a été pratiquée, ce qui génère des risques d'erreur, alors que l'analyse montre qu'il y avait assez peu de fichiers à analyser (hors Pipistrelle commune, espèce facile à déterminer). Pour certaines espèces comme les murins ou les noctules, le seuil à partir duquel la donnée est jugée fiable (= identification automatique probablement exacte) abaisse sensiblement le nombre de contacts utilisable à l'analyse, alors que l'échantillonnage est parfois très limité (seulement 25 contacts de Noctule commune pris en compte sur 346 enregistrés, 40 sur 347 pour la Pipistrelle de Nathusius).

Ces questionnements montrent que des études complémentaires sont à mener pour vérifier l'interprétation de ces résultats dans d'autres configurations et d'autres conditions.

Aucune hypothèse n'est formulée pour tenter d'expliquer un phénomène d'aversion aussi fort, qui contredit d'autres études. Une hypothèse communément admise est l'éclairage réglementaire des nacelles, qui pourrait provoquer un recul des espèces lucifuges (Barbastelle, murins, rhinolophes). Million et al. (2015) ont proposé



l'hypothèse d'une aversion à l'échelle du parc mais d'une attraction à l'échelle d'un mât. L'impact du bruit n'est quant à lui prouvé que pour des niveaux élevés (voir Schaub et al., 2008).

Certains estiment que l'aversion n'est pas démontrée, au vu du nombre de biais méthodologiques supposés dans la thèse de Barré. Une possibilité à explorer est que les parcs étudiés soient en réalité éloignés des gîtes, étant significativement éloignés des bâtiments (rayon réglementaire de 500 m) et des boisements. D'où une faible activité normale près des éoliennes. Ainsi, le nombre moyen de contacts avec les chiroptères devrait-il logiquement augmenter avec l'éloignement des éoliennes, puisque les points d'écoute se rapprochent alors des gîtes environnants (en boisement ou bâtiment), où les animaux chassent plus souvent. Ce qui justifierait également le fait qu'à 1 km des éoliennes, le maximum n'est pas atteint, notamment pour les espèces anthropophiles telles qu'oreillards et murins, puisque l'on continue à se rapprocher des gîtes. Ainsi, s'il y a influence de la distance au gîte pour expliquer les densités de contacts, la thèse de Barré nécessitera d'autres développements pour justifier l'aversion des parcs.

Dans une étude plus récente publiée en 2024 de Sotillo et al.<sup>15</sup>, l'activité des chauves-souris de haut vol et de bas vol était plus faible, et celle des chauves-souris de vol intermédiaire (principalement des pipistrelles communes) était plus élevée, en présence d'éoliennes. Dans cette même étude, il a été démontré que dans les paysages contenant des éoliennes, la densité des haies est en corrélation positive avec l'activité des espèces de haut vol, et la diversité des parcelles favorise l'activité des espèces de bas vol.

On ajoutera enfin que les nombreux suivis d'activité au pied des éoliennes réalisés montrent que murins et pipistrelles passent régulièrement sous les machines. Dans tous les cas, l'hypothèse d'une perturbation, au moins en milieu ouvert à semi-ouvert, mérite d'être prise en considération, en attente d'éléments la corroborant.

Au regard des incertitudes actuelles, du faible nombre d'éoliennes, de la hauteur de garde importante, de l'éloignement des éoliennes par rapport aux lisières de haies et à la forêt de Juigné, l'impact de la perte d'habitats et de l'effet barrière apparaissent faibles et négligeables pour les chiroptères.

### 15.3.2. RISQUE DE COLLISION OU DE BAROTRAUMATISME

Les chauves-souris sont régulièrement victimes de collision (ou de barotraumatisme) avec les éoliennes. Deux types de collisions peuvent être considérées :

- celles qui se produisent par hasard, c'est-à-dire en considérant que les éoliennes n'impactent pas le comportement de chasse ou de déplacement des chauves-souris, les espèces volant plus haut étant naturellement soumises à un risque plus élevé ;
- celles qui résultent d'une attraction de la chauve-souris dans la zone à risque. Cette attractivité est attestée mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues :

- la lumière et la chaleur émise par l'éolienne, qui attireraient les proies ;
- l'attractivité acoustique ;
- la perception de l'éolienne en tant que gîte, voire arbre ;
- les flux d'insectes ;
- la surface des éoliennes perçue comme de l'eau.

La mortalité se produit quand l'animal est dans la zone brassée par le rotor. Le nombre de cas varie en fonction de l'abondance de l'espèce et de son mode de vie, mais aussi en fonction de la variabilité des facteurs de risques externes : vitesse du vent, heure de la nuit, saison, voire d'autres facteurs comme la pression atmosphérique ou le niveau de précipitation.

Une étude effectuée à l'aide de caméras thermiques infrarouge par Horn, Arnett & Kunz (2008) sur un site éolien en Virginie occidentale (USA) a montré cette attirance et a noté que, sur les 998 passages de chauves-souris enregistrés à proximité des éoliennes, 5 collisions directes ont été relevées, uniquement sur des pales en mouvement, y compris tournant lentement (3,1 tours/min.). Au total, 4,1 % des chauves-souris ont évité les pales par des comportements d'évitement qui ont impliqué des changements de direction de vol nets et de multiples phénomènes d'attente de l'éloignement des pales avant passage. L'éclairage par spots lumineux installés au-dessus des portes des éoliennes et activés par la détection de mouvements a par ailleurs été défini comme un important facteur aggravant de la mortalité des chauves-souris (Beucher et al., 2013).

**Les périodes estivale et migratoire concentrent la grande majorité des cas de mortalité dans la région<sup>16</sup>.**

La zone naturelle d'implantation du site apparaît aussi comme un facteur qui influence la mortalité. Pour les études réalisées aux USA par Johnson (2003), les résultats indiquent que les victimes sont plus nombreuses dans des zones d'implantation forestière (20,8 victimes/éolienne/an) et en milieu mixte associant cultures, pâturages, prairies, bois et zones humides (60,4 victimes/éolienne/an). En revanche, **dans des milieux ouverts de grandes cultures ou de prairies, les chiffres sont moins élevés (1,1-1,3 victimes/éolienne/an)**. Baerwald & Arnett (2013) confirment que le pourcentage de victimes diffère entre les régions et les sites. Les chercheurs européens précisent que la plupart des cas de mortalité se produisent soit au niveau de collines et de crêtes, soit sur les côtes, tandis que relativement peu de cas sont enregistrés sur les terres agricoles ouvertes (données Eurobats 2014). **Pour la Barbastelle d'Europe, les études d'Apoznanski et al. (2018), comme celle de Budenz et al. (2017) confirment l'absence de risque si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur.**

L'un des enjeux actuels est la définition de l'impact de la mortalité sur les populations locales ou éventuellement sur les populations régionales/européennes. Les données à ce sujet sont très fragmentaires, entre autres parce que les populations locales sont mal connues.

Une étude réalisée en Allemagne a mis en évidence que les éoliennes impactent non seulement les populations locales de chauves-souris (surtout la Pipistrelle commune), mais aussi celles des espèces qui migrent d'Estonie ou de Russie (Pipistrelle de Nathusius). Lehnert et al. (2014), à l'aide des rapports isotopiques qui signent l'origine géographique des animaux, ont prouvé que 28 % des cadavres de Noctules communes avaient une provenance

<sup>15</sup> Sotillo A., Le Viol I., Barré K., Bas Y., Kerbiriou C. (2024) Context-dependent effects of wind turbines on bats in rural landscapes. Biological Conservation, 295: 110647.

<sup>16</sup> Goislot C. 2021. Mortalité des chiroptères induite par les éoliennes dans le nord-ouest de la France : nombre de cas et distribution spatio-temporelle des espèces concernées. Plume de Naturalistes 5 : 101-122.

extérieure à l'Allemagne. L'enjeu est donc de raisonner les impacts des parcs éoliens sur les populations de chauves-souris à plusieurs échelles.

Les données sur les collisions et mortalité par barotraumatisme sont plus nombreuses. Les données de Tobias Dürr de 2021 et les niveaux de « vulnérabilité » à l'échelle régionale sont de bons indicateurs des niveaux de mortalité.

Par ailleurs, Ouest Am' réalise depuis 2019 une étude sur la mortalité des oiseaux et des chiroptères en régions Bretagne, Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire.

Sur le site, le risque d'impact sur l'ensemble des murins, des rhinolophes, des oreillards et sur la Barbastelle (malgré une activité marquée sur le site de cette dernière) est faible à nul pour toutes les éoliennes du fait de l'écologie de ces espèces, qui volent majoritairement voire exclusivement à faible altitude, au niveau ou à proximité immédiate des lisières) et du choix d'un gabarit avec un bas de pale situé à plus de 30 m.

Par ailleurs, les écoutes sur mât réalisées en 2022 mettent en évidence une activité chiroptérologique modérée en altitude, toutes espèces confondues mais très faible pour quatre espèces sur six. La Pipistrelle commune présente une activité modérée à 75 m. Le niveau d'activité à 8m est modéré à fort toutes espèces confondues et pour les trois espèces de Pipistrelles. Il est modéré pour la Noctule commune et la Sérotine commune. A 15m, le niveau d'activité général est considéré comme faible à modéré. La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Barbastelle d'Europe présentent des niveaux d'activité modéré à fort et la Pipistrelle commune un niveau fort. La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler sont des espèces sensibles aux collisions du fait qu'elles peuvent voler régulièrement à plus de 30 m de hauteur. Ces cinq espèces ont été détectées sur l'ensemble du site. Toutefois, les deux espèces de Noctules sont davantage localisées au sud de la ZIP donc assez éloignées des éoliennes.

L'implantation d'une éolienne dans un secteur de niveau de risque modéré n'entraîne pas nécessairement un impact modéré. L'impact dépend d'une part, de la superficie du milieu impacté et, d'autre part de la proportion de la superficie impactée du milieu par rapport à la superficie totale du milieu dans l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, par exemple, un impact de superficie limitée sur une zone de grande culture considérée de niveau de risque modéré est susceptible d'entraîner un impact négligeable alors qu'un impact de même superficie sur des haies également considérées de niveau de risque modéré est susceptible, du fait que le site présente globalement peu de haies, d'entraîner un impact modéré, voire fort.

Les éoliennes recoupent partiellement, vu du dessus, une zone considérée de niveau de risque modéré ou fort pour les chiroptères. Mais en réalité les pales des éoliennes se situent à 66 m des lisières pour E1 et 55,7 m pour E2 du fait de la hauteur de garde de 48,5 m.

Ainsi le risque d'impact brut en phase d'exploitation est donc, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction liées au choix de l'implantation et du gabarit, **modéré** pour toutes les éoliennes pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune et faible pour les autres espèces de haut vol contactées, à savoir la Noctule de Leisler.

**Attention, sur les cartes ci-après, on peut avoir l'impression d'un survol à risque des haies par les pales. Il est important de rappeler que la distance « bout de pale » entre le bout de la pale et la haie la plus proche lorsque la pale est dirigée vers la haie sera de 66 m pour E1 et 55,7 m pour E2 (plus éloignée que ce qui est recommandé dans le cadre de cette étude grâce au protocole lisière).**

**Ainsi, la mesure d'évitement a bien été respectée pour E1 et l'impact a été réduit au maximum par rapport aux autres contraintes du site pour E2.**



15.4. BILAN DES IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES CHIROPTERES

Tableau 58. Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien	Habitat concerné	Phase travaux Impacts temporaires	Phase travaux Impacts permanents	Phase d'exploitation Impacts temporaires	Phase d'exploitation Impacts permanents	Phase travaux Impacts indirects	Phase d'exploitation Impacts indirects	Niveau d'impact Phase travaux	Niveau d'impact Phase d'exploitation
E1	<b>Espèces susceptibles d'être impactées par la phase de travaux)</b> Aucune espèce impactée  <b>Espèces susceptibles d'être impactées par la phase d'exploitation</b> Le point d'écoute le plus proche est le n° 6. Présence de 10 espèces (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathuisus, Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Oreillard gris, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Petit rhinolophe) avec une activité globalement modérée	Prairies sèches améliorées	Négligeable (les travaux et la maintenance sont réalisés principalement de jour).	Négligeable, aucune haie ni aucun boisement détruit	-	Mortalité possible pour les espèces de haut vol, étant donné l'activité globalement modérée sur le site, le rotor de diamètre important et le contexte forestier (éloignement à 66 m de la lisière la plus proche et hauteur de garde de 48,5 m)	Poussières, bruit	-	Négligeable	Modéré pour : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathuisus et Noctule commune car activité faible à modéré
										Faible pour la Noctule de Leisler car activité très faible
Accès à E1	Aucune espèce impactée	Prairies sèches améliorées	Négligeable (les travaux et la maintenance sont réalisés principalement de jour).	Négligeable, aucune haie ni aucun boisement détruit	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
E2	<b>Espèces susceptibles d'être impactées par la phase de travaux)</b> Aucune espèce impactée  <b>Espèces susceptibles d'être impactées par la phase d'exploitation</b> Les points d'écoute les plus proches sont les n°7 et 8. Présence de 11 espèces au total (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathuisus, Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton) avec une activité globalement modérée et faible	Cultures intensives	Négligeable (les travaux et la maintenance sont réalisés principalement de jour).	Négligeable, aucune haie ni aucun boisement détruit	-	Mortalité possible pour les espèces de haut vol, étant donné l'activité globalement modérée sur le site, le rotor de diamètre important et le contexte forestier (éloignement à 55,7 m de la lisière la plus proche et hauteur de garde de 48,5 m)	Poussières, bruit	-	Négligeable	Modéré pour : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathuisus et Noctule commune car activité faible à modéré
										Faible pour la Noctule de Leisler car activité très faible
Accès à E2	Aucune espèce impactée	Cultures intensives	Négligeable (les travaux et la maintenance sont réalisés principalement de jour).	Négligeable, aucune haie ni aucun boisement détruit	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
Poste de livraison	Aucune espèce impactée	Cultures intensives	Négligeable (les travaux et la maintenance sont réalisés principalement de jour).	Négligeable, aucune haie ni aucun boisement détruit	-	Négligeable	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
Raccordement	Aucune espèce impactée	Cultures intensives et prairies sèches améliorées.	Négligeable (les travaux et la maintenance sont réalisés principalement de jour).	Négligeable, aucune haie ni aucun boisement détruit	-	Négligeable	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable

Impacts potentiels bruts sur les milieux naturels et la faune



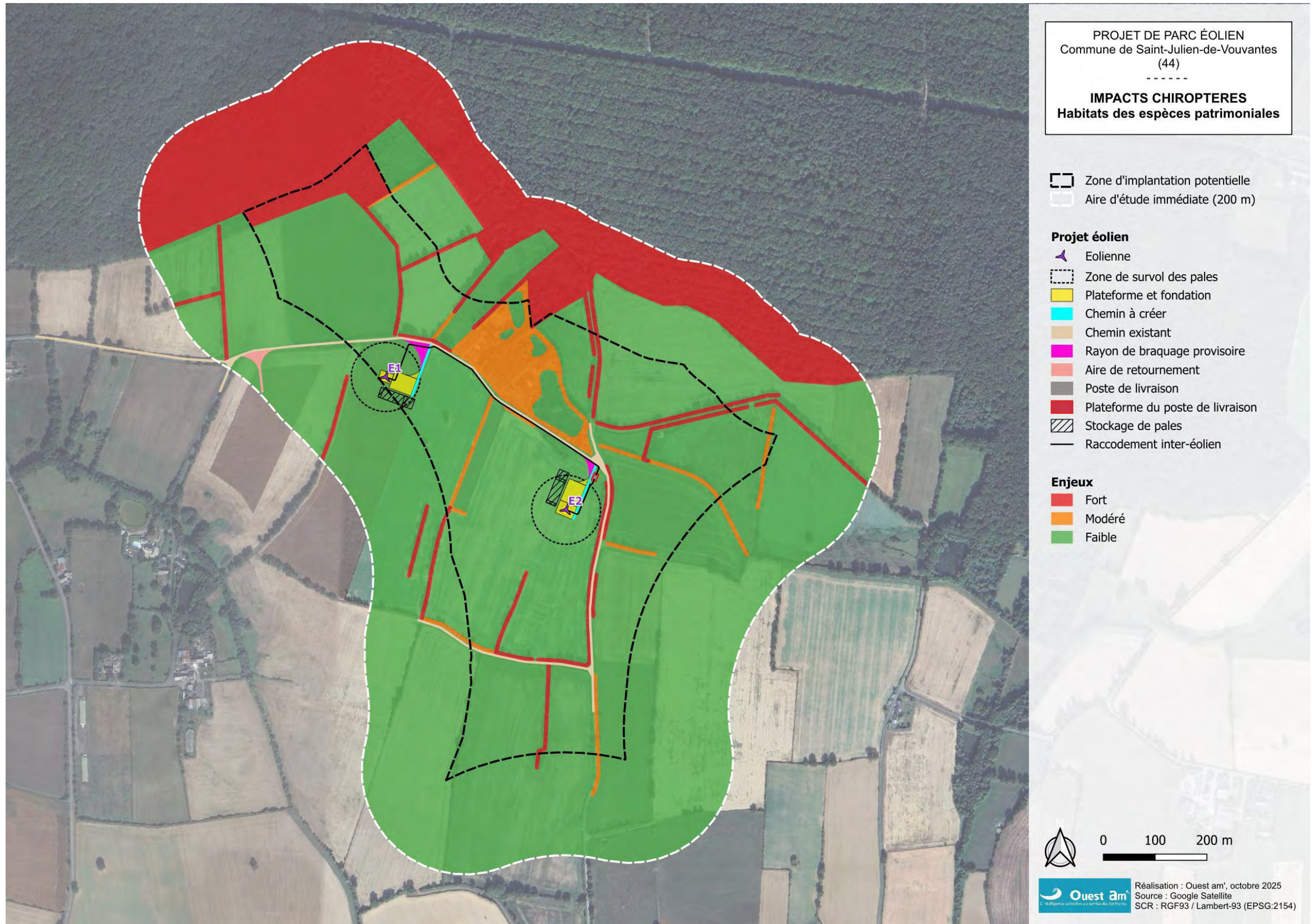


Figure 111. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur les chiroptères



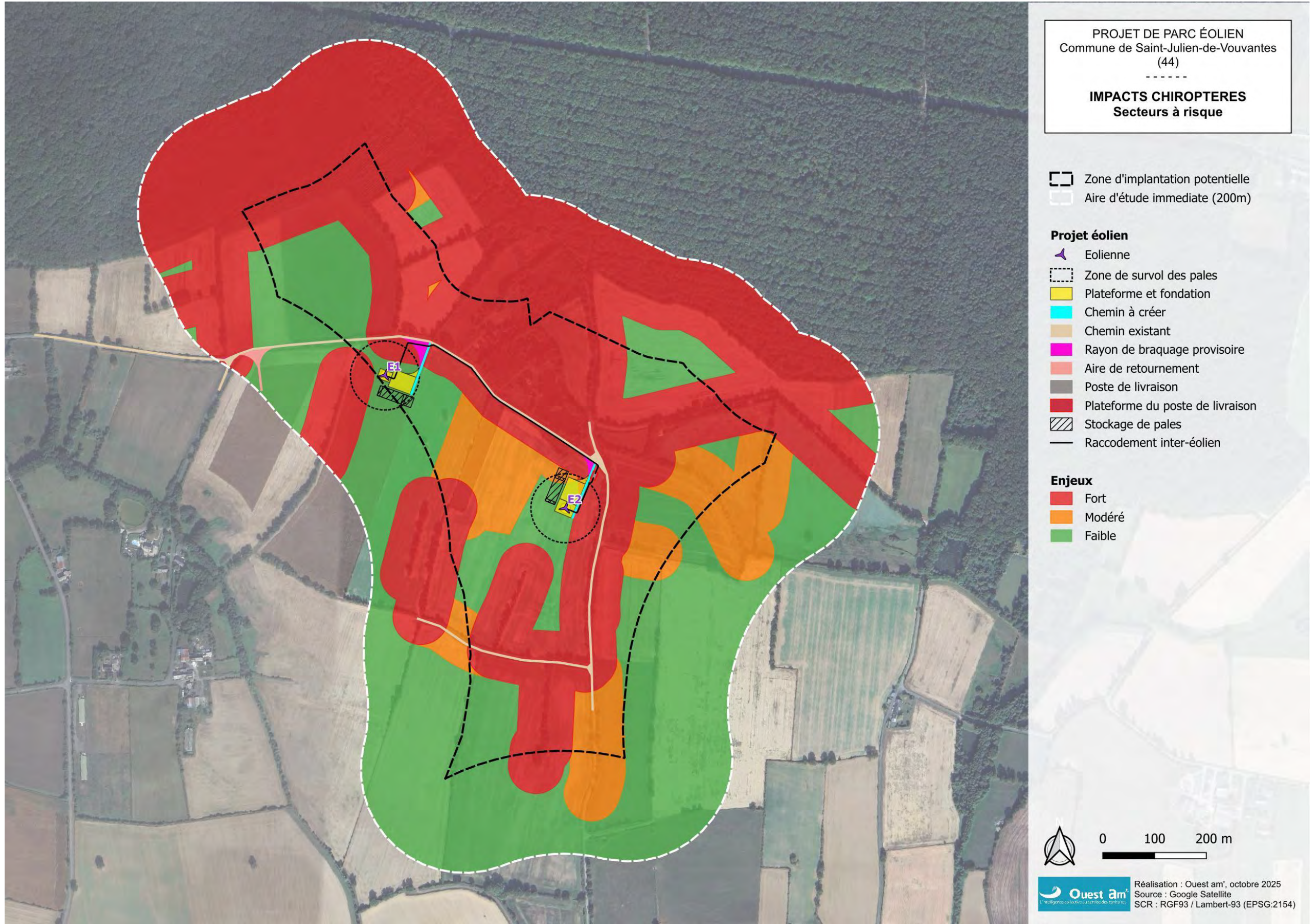


Figure 112. Carte des impacts associés à la phase d'exploitation sur les chiroptères



## 16.IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LE RESTE DE LA FAUNE

L'impact brut sur les autres espèces animales – mammifères (hors chiroptères), amphibiens, reptiles et insectes – est essentiellement lié à la phase travaux. En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est recensé : seuls quelques passages de véhicules pour la maintenance des éoliennes sont nécessaires. Ces passages n'engendrent pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire du reste de la faune puisque la circulation se fera sur les accès créés à cet effet.

### 16.1. ESPECES PRESENTES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Pour rappel, les espèces protégées ou menacées recensées sur le site sont les suivantes :

- le Crapaud épineux, la Grenouille agile, la Grenouille rieuse, la Grenouille rousse et le Triton palmé ;
- la Couleuvre helvétique, la Couleuvre d'Esculape, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles ;
- la Cordulie à corps fin et le Grand Capricorne.

Tableau 59. Rappels des mammifères, amphibiens, reptiles et insectes protégés ou patrimoniaux

Nom français	Nom latin	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire	Directive Habitats	Protection nationale
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	LC	LC		Art. 3
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	LC	LC	Ann. IV	Art. 2
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	LC	NA		Art. 3
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	LC	VU		Art. 4
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	LC	LC		Art. 3
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	LC	NT		Art. 2
Couleuvre d'Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>	LC	LC		Art. 2
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	LC	LC		Art. 2
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	LC	LC		Art. 2
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	-	LC	X	Art. 2
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Pas de liste rouge	Pas de liste rouge	X	Art.2

### 16.2. IMPACTS EN PHASE DE TRAVAUX

#### 16.2.1. MAMMIFERES

Toutes les espèces recensées sont communes. Aucune espèce protégée ou menacée n'a été inventoriée.

Le niveau d'impact potentiel brut n'est pas significatif en phase de travaux pour les mammifères hors chiroptères.

#### 16.2.2. AMPHIBIENS

Une seule espèce a été contactée en reproduction sur la ZIP, la Grenouille rieuse. L'espèce est protégée à l'échelle française du fait de son indigénat dans l'est de la France. Cette protection pose question en région Pays de la Loire puisque l'espèce s'hybride avec les taxons indigènes qu'elle menace de disparition. Elle a été vue dans la mare proche de l'implantation de E2 ainsi que dans les étangs forestiers à l'est de la ZIP. Il est probable qu'elle soit aussi

présente sur l'ensemble des étangs privés. Le risque d'écrasement n'est pas nul en phase travaux, avec les passages des engins de chantier. Les quatre autres espèces d'amphibiens inventoriées dans le cadre du projet ont été contactées en dehors de la zone concernée par le projet.

Le niveau d'impact potentiel brut n'est pas significatif en phase de travaux pour les amphibiens.

#### 16.2.3. REPTILES

La Couleuvre helvétique, la Couleuvre d'Esculape et le Lézard à deux raies ont été observés dans un secteur qui n'est pas concerné par le projet. Le Lézard des murailles a été contacté au niveau de haies qui ne seront pas impactées à proximité des chemins d'accès.

Le niveau d'impact potentiel brut n'est pas significatif en phase de travaux pour les reptiles.

#### 16.2.4. INSECTES

Les arbres accueillant des populations de Grand Capricorne et la mare accueillant la Cordulie à corps fin ne sont pas impactés par le projet.

Tableau 60. Coordonnées GPS en Lambert 93 des arbres à Grand capricorne

Nom français	Nom scientifique	date d'observation	x	y
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	27/10/2021	381612,7107	6738886,173
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	27/10/2021	381623,488	6738929,6
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	28/01/2022	381410,2138	6739307,697
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	28/01/2022	381695,1132	6738480,234
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	28/01/2022	381693,5488	6738465,796
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	01/03/2022	382591,3299	6738972,923
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	01/03/2022	381536,8445	6739588,184
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	19/07/2022	381584,5865	6738628,08

Le niveau d'impact potentiel brut n'est pas significatif en phase de travaux pour les insectes.

### 16.3. IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

Les risques d'impact en phase d'exploitation sont négligeables. Ils concernent la possibilité d'écrasement lors des phases de maintenance des éoliennes (passages de véhicules sur les chemins dédiés). Un risque de barotraumatisme et de collision directe n'est pas à exclure pour les insectes volants. Toutefois, aucune étude ne permet de conclure sur le niveau d'impact pour les invertébrés volants protégés ou patrimoniaux.

Les impacts potentiels bruts en phase d'exploitation ne sont pas significatifs.



Tableau 61. Bilan des impacts potentiels bruts sur les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens, les reptiles et les insectes

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces susceptibles d'être impactées par le projet éolien	Habitat concerné	Phase travaux Impacts temporaires	Phase travaux Impacts permanents	Phase d'exploitation Impacts temporaires	Phase d'exploitation Impacts permanents	Phase travaux Impacts indirects	Phase d'exploitation Impacts indirects	Niveau d'impact Phase travaux	Niveau d'impact Phase d'exploitation
E1	Aucune espèce protégée ou menacée	Prairies sèches améliorées	Négligeable	Négligeable	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
Accès à E1	Lézard des murailles	Prairies sèches améliorées	Négligeable	Négligeable	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
E2	Aucune espèce protégée ou menacée	Cultures intensives	Négligeable	Négligeable	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
Accès à E2	Aucune espèce protégée ou menacée	Cultures intensives	Négligeable	Négligeable	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
Poste de livraison	Aucune espèce protégée ou menacée	Cultures intensives	Négligeable	Négligeable	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable
Raccordement	Lézard des murailles	Cultures intensives et prairies sèches améliorées.	Négligeable	Négligeable	-	-	Poussières, bruit	-	Négligeable	Négligeable



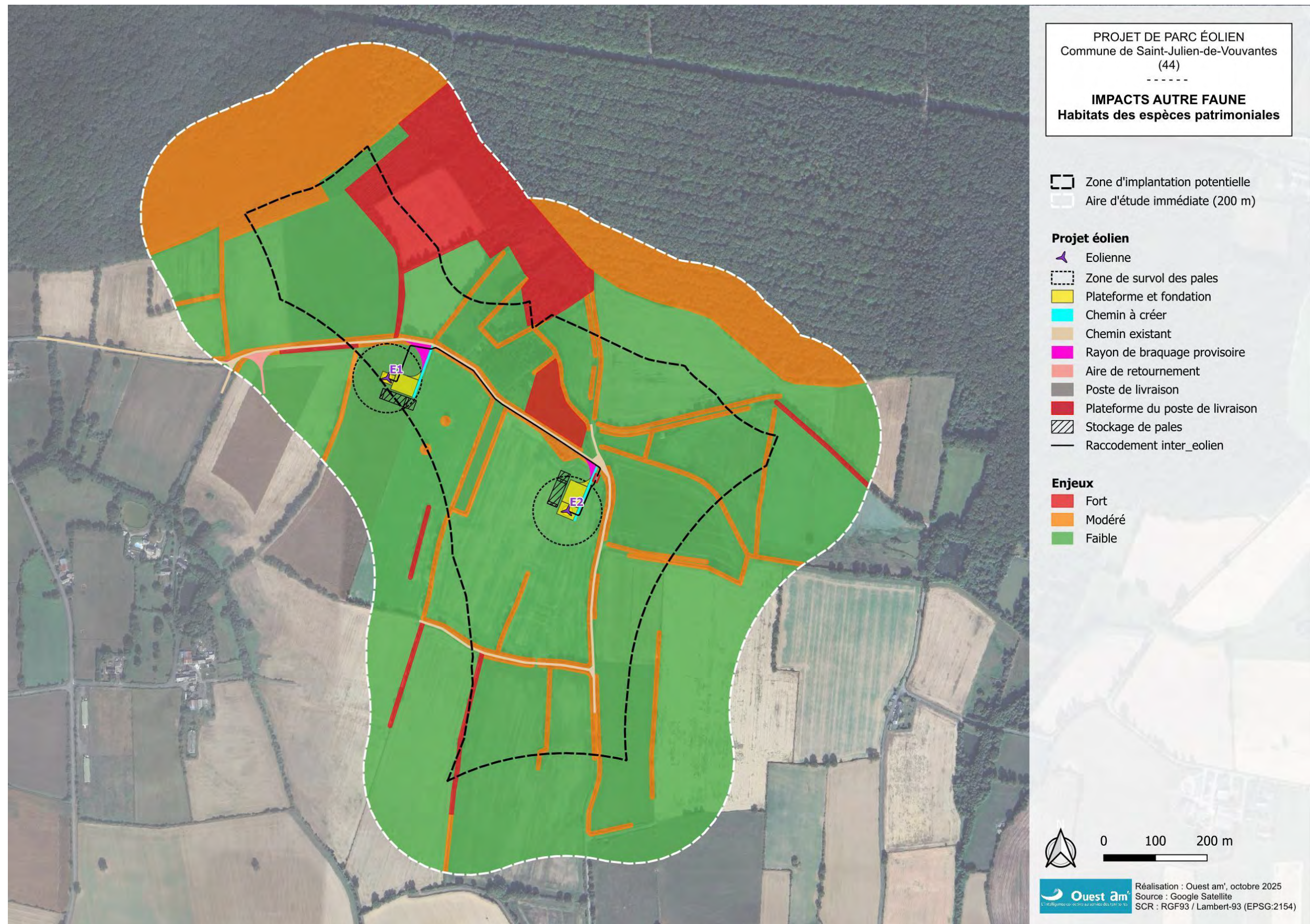


Figure 113. Carte des impacts associés à la phase de travaux sur le reste de la faune



## 12.PARCS EOLIENS DANS UN RAYON DE 14 KM

Les effets sur la faune du projet de parc éolien de Saint-Julien-de-Vouvantes, cumulés avec ceux des sites proches (construits, autorisés ou en instruction et ayant reçu l’avis de l’autorité environnementale), doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que de la mortalité tout au long des cycles biologiques. Dans le rayon de l’aire d’étude éloignée (14 km), 17 autres parcs éoliens sont enregistrés.

# Chapitre 10 : Effets cumulés

Tableau 62. Parcs et projets de parcs éoliens dans un rayon de 14 km autour de la ZIP

N° sur carte	Nom du parc	Commune	Nombre de machines	Hauteur totale (en m)	Distance à la ZIP (en km)	Statut
Aire d'étude rapprochée						
1	Erbray 2	Erbray	3	150	2,6	En service
2	Erbray 1	Erbray	5	121	3,0	En service
3	Côteaux	Petit-Auverné	6	144	4,8	En service
4	Bois Gautier	La Chapelle-Glain	5	130	5,0	En service
5	Les landes de Pruillé	Armaillé	4	146	6,3	Autorisé
6	Crossais	Petit-Auverné / Moisdon-la-Rivière / Erbray	4	179	6,9	En service
7	Soudan	Soudan	3	121	7,8	En service
8	Chanveaux	Ombree d'Anjou	5	120	7,6	En service
Aire d'étude éloignée						
17	Les Pêcheries	Moisdon-la-Rivière	4	200	8,4	En instruction
9	Nilan	Vallons-de-l'Erdre	3	160	9,5	En service
10	Coutancière	Grand-Auverné	2	165	9,5	Autorisé
11	Les Halleries	Pouancé / Senonnes	6	150	10,9	Autorisé
12	Champ Ricous	Moisdon-la-Rivière	4	180	11,1	Autorisé
13	Grandes Landes	Vallons-de-l'Erdre	6	119	12,5	Autorisé
14	Vritz	Vallons-de-l'Erdre	3	210	12,6	En service
15	Freigné 1	Vallons-de-l'Erdre	4	121	13,8	En service
16	Freigné 2 / Breil	Vallons-de-l'Erdre	4	150	14,0	En service



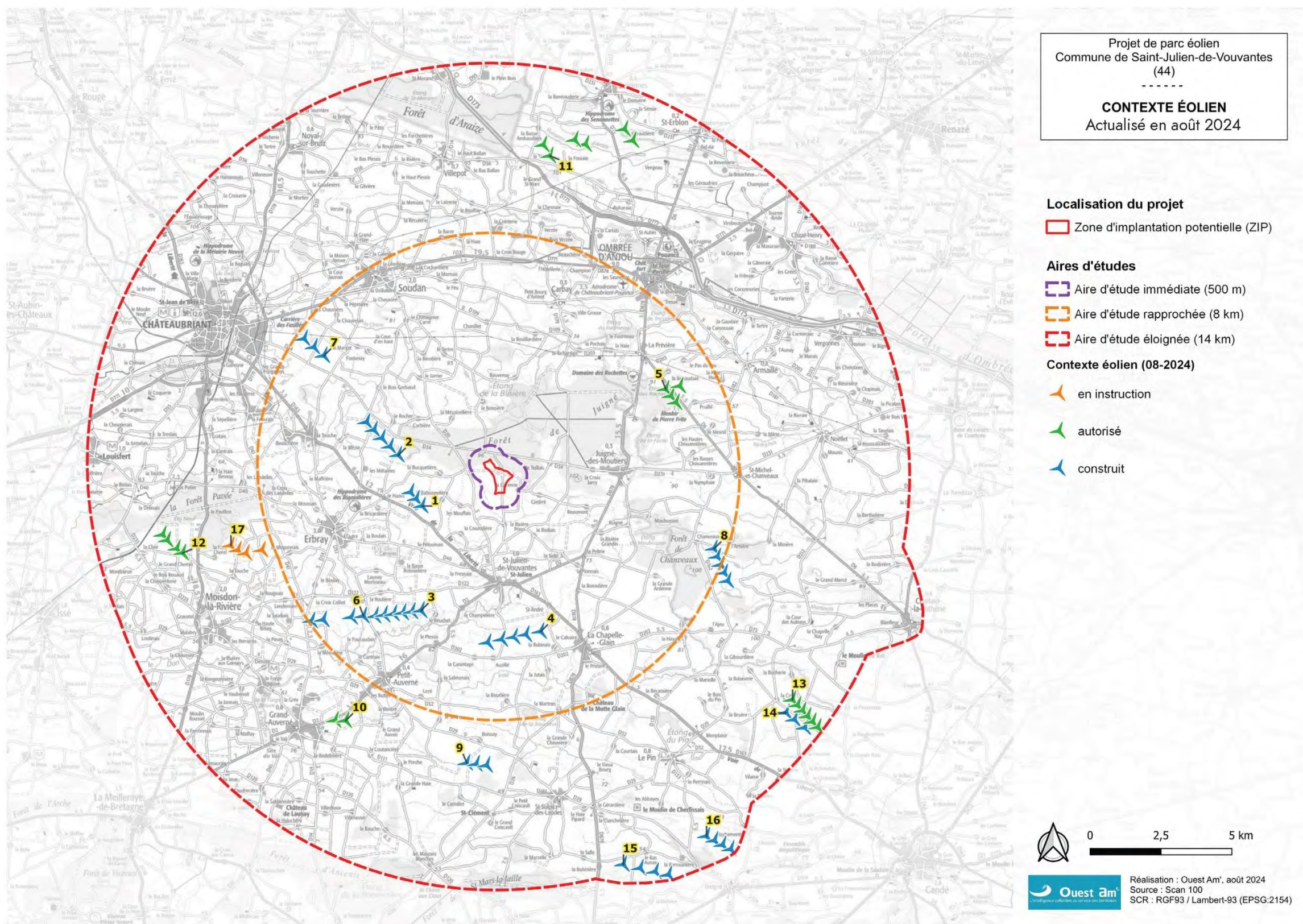


Figure 114. Parcs éoliens dans un rayon de 14 km



### 13. BIBLIOGRAPHIE

Les effets cumulés peuvent concerner :

- la migration ;
- la reproduction.

Comme l'ont montré plusieurs articles (Masden et al., 2009, Rees, 2012, Plonczkier et al., 2012, Barbant et al., 2015, Bastos et al., 2016), l'effet de barrière migratoire lié au cumul d'éoliennes réparties sur plusieurs parcs à proximité les uns des autres, amène, parfois, les oiseaux migrateurs à dévier leur trajet de migration. Ce phénomène a notamment été mis en évidence au Danemark et aux Pays-Bas sur des parcs éoliens offshore. Les oiseaux migrant en mer déroutent leurs trajets de migration à la vue d'un parc. En Allemagne, des études sur les parcs éoliens à l'intérieur du pays ont révélé le même phénomène pour les grands migrateurs tel que les oies. Il a été montré que les grands groupes d'individus déviaient leur trajet migratoire jusqu'à 5 km pour éviter les parcs éoliens. Les plus petits groupes, quant à eux, auraient moins tendance à l'évitement, et parfois seulement passeraient au-dessus des éoliennes. Les oiseaux migrateurs évitant les parcs parcourent ainsi des trajets plus longs pour atteindre leur site de reproduction ou d'hivernage. A l'heure actuelle il est difficile de dire quel est réellement l'impact sur l'avifaune migratrice. Mais, l'ensemble de ces études amène à penser que les dépenses énergétiques sont augmentées par une plus grande distance parcourue en migration. Ces faits liés au cumul de trajet migratoire dévié par les parcs éoliens pourraient avoir un impact sur la survie des individus et sur le succès de reproduction des populations impactées.

L'effet du nombre d'éoliennes en période de reproduction a été étudié sur des populations de Milan royal en Suisse. Cette étude révèle une corrélation négative entre le nombre d'éoliennes et le taux de croissance des populations de milans étudiées. Cet effet négatif est également observable avec la distance des éoliennes par rapport aux nids des rapaces. Une autre étude évoque le même phénomène observé chez l'Alouette des champs au Portugal. D'après les références citées ici (Schaub, 2012, Bastos et al., 2016), il est important de prendre en compte les évaluations de l'impact de projets éoliens sur l'environnement non pas au cas par cas mais plutôt de manière globale.

D'autres articles traitent également des sujets de l'effet barrière (Drewitt & Langston, 2006 et Schuster et al., 2015) : dans lesquels il est notamment précisé « Effet de barrière : L'effet dépend de l'espèce, du type de mouvement des oiseaux, de la hauteur de vol, de la distance par rapport aux éoliennes, de la disposition et de l'état opérationnel des éoliennes, de l'heure de la journée et de la force et de la direction du vent, et peut être très variable, allant d'un léger « contrôle » de la direction, de la hauteur ou de la vitesse du vol, jusqu'à des déviations importantes qui peuvent réduire le nombre d'oiseaux utilisant les zones au-delà du parc éolien » et " L'évitement pendant le vol a été documenté pour les goélands, les cygnes de Bewick (*Cygnus bewickii*) et les vanneaux huppés (*Vanellus vanellus*) (Everaert 2014 ; Fijn et al. 2012 ; Steinborn et al. 2011) mais pour d'autres espèces, aucun évitement d'éoliennes individuelles (micro-évitement) n'a été observé (Pearce-Higgins et al. 2009 ; Steinborn et al. 2011)."

Ainsi, des effets de changements de trajectoire de migration après l'implantation d'un parc ont déjà été observés, cependant, cet effet dépend de l'espèce et de nombreux autres facteurs : contexte météo, heure de la journée, etc. Une nuance est également à mettre sur les comportements de certaines espèces face aux barrières géographiques (Kranstauber 2023).

Une revue de la littérature ne suggère qu'aucun des effets de barrière identifiés jusqu'à présent n'a d'impact significatif sur les populations. Cependant, il existe des circonstances dans lesquelles l'effet de barrière peut avoir des répercussions indirectes sur les populations ; par exemple, lorsqu'un parc éolien bloque efficacement une ligne

de vol régulièrement utilisée entre les zones de nidification et d'alimentation, ou lorsque plusieurs parcs éoliens interagissent de manière cumulative pour créer une barrière étendue qui pourrait conduire à des détournements de plusieurs dizaines de kilomètres, entraînant ainsi une augmentation des coûts énergétiques.

### 14. BILAN DE LA MORTALITE POUR LES OISEAUX ET LES CHIROPTERES EN PAYS DE LA LOIRE (SOURCE OUEST AM')

Afin de pouvoir comparer au mieux les niveaux mortalité des oiseaux et des chiroptères à l'échelle régionale, Ouest Am' a effectué une étude en 2019 (poursuivie en 2020) et créé une base de données à partir des suivis environnementaux effectués dans l'ouest de la France. Cette base est alimentée en continu avec les données issues des suivis de mortalité réalisés par Ouest Am' et d'autres bureaux d'études et associations de protection de la nature, collectées auprès des services de l'État.

A l'échelle de Pays de la Loire, les données disponibles concernent 47 suivis réalisés entre 2007 et 2019 sur 33 parcs (156 éoliennes). Ces données présentent une robustesse intéressante : elles s'appuient sur 1 660 journées de suivi, soit 8 047 prospections sous éolienne.

Un classement anonymisé allant du parc le plus mortifère à ceux n'ayant causé la mort d'aucun oiseau ni chiroptère sur la période du suivi est proposé sur les graphiques présentés en Figure 115 et Figure 116. Le nombre de cadavres découverts par suivi est indiqué à titre indicatif (croix rouges). Pour s'affranchir des biais liés au nombre d'éoliennes constituant le parc et à la variabilité du nombre de visites effectuées par suivi, les résultats ont été représentés sous la « forme du nombre de cadavres découverts par éolienne et par visite ». La couleur des barres de l'histogramme correspond à l'année du suivi après la mise en service initiale (MSI) du parc. Certains parcs ont fait l'objet d'un suivi réitéré l'année suivante, plusieurs barres peuvent donc correspondre à un même parc mais suivi à une année après MSI différente.

Certains suivis présentent un effort de prospection jugé insuffisant. Le choix a été fait de ne pas intégrer les données issues de ces suivis.

Concernant les oiseaux (Figure 115), 291 cadavres ont été découverts au cours des 47 suivis, soit plus de 6 cadavres par suivi. Les trois parcs les plus mortifères tirent cette moyenne vers le haut, la médiane étant de 2 cadavres par suivi. Pour 4 suivis, aucun cadavre d'oiseau n'a été trouvé. La même étude réalisée à l'échelle de la Loire-Atlantique ne permet pas de mettre en évidence une corrélation entre l'âge du parc et son impact sur la mortalité des oiseaux ( $r^2 = 0,06$ ). D'autres facteurs, tels que le milieu d'implantation du parc (milieu agricole vs boisements), sa continentalité ou encore la garde au sol des éoliennes peuvent mieux expliquer l'influence du parc sur le niveau de mortalité des oiseaux. Précisons que les parcs en question ne faisaient pas l'objet de mesure de réduction pour les oiseaux.



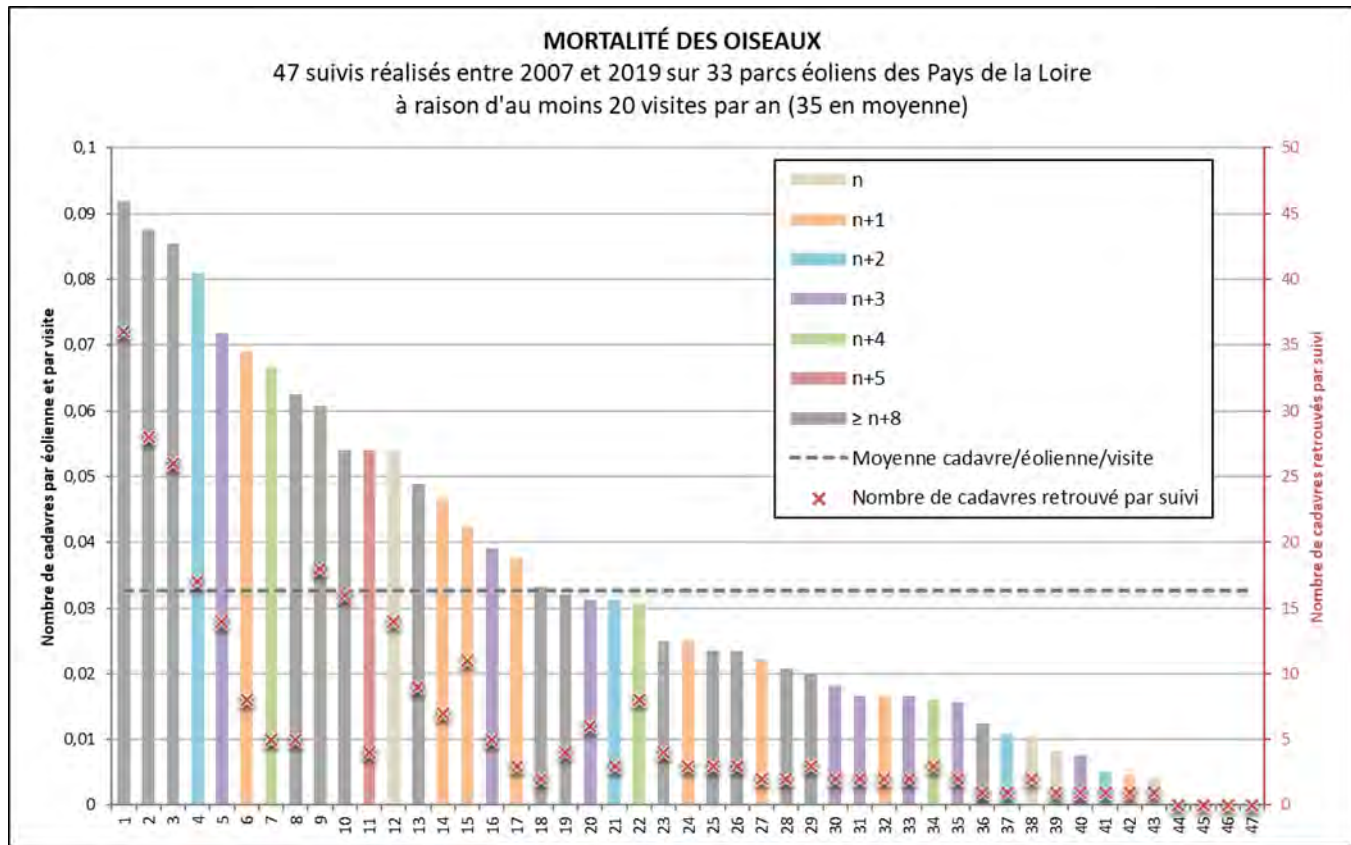


Figure 115. Distribution de la mortalité des oiseaux par suivi en Pays de la Loire

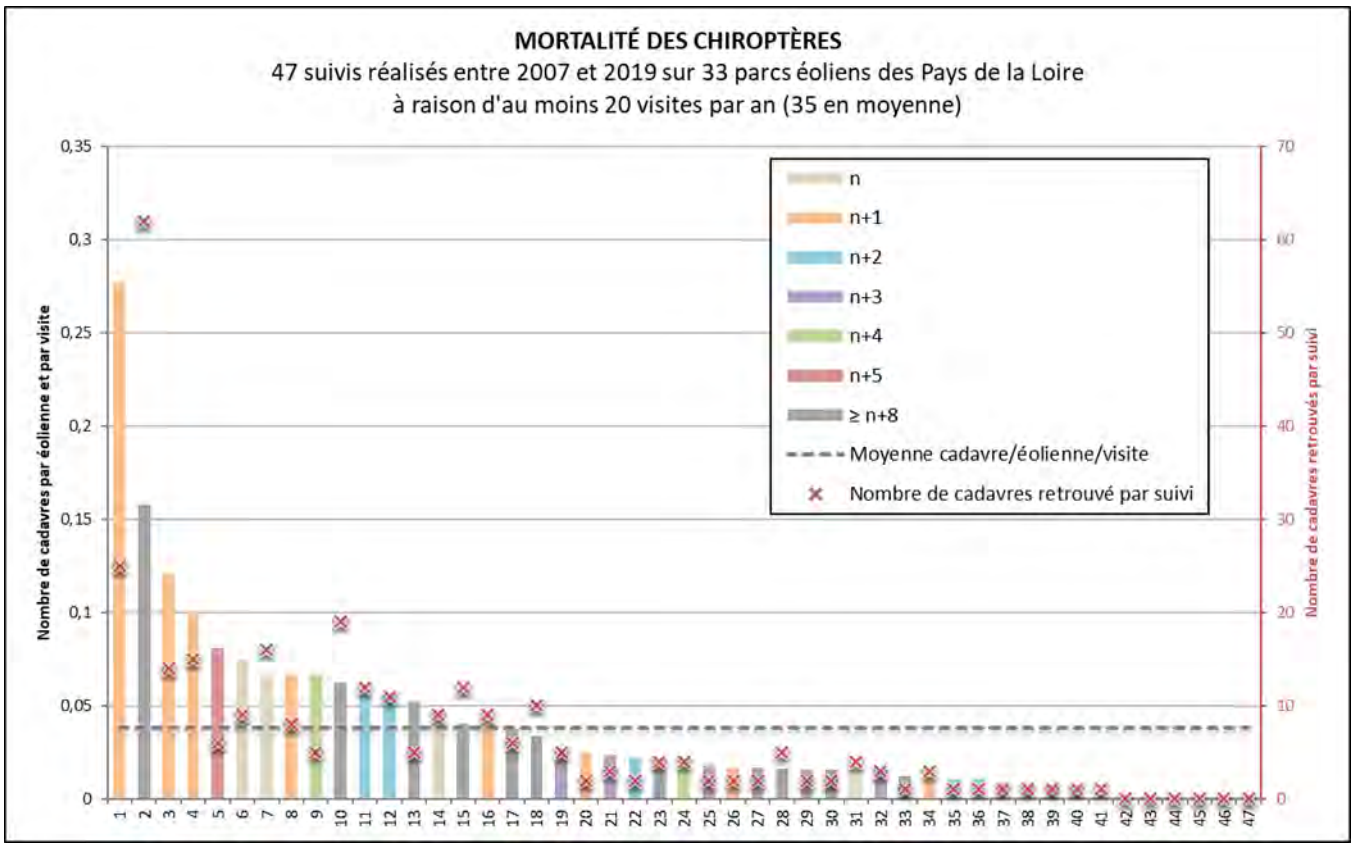


Figure 116. Distribution de la mortalité des chiroptères par suivi en Pays de la Loire

Concernant les chauves-souris (Figure 116), 306 cadavres ont été découverts au cours des 47 suivis, soit plus de 6 cadavres par suivi. Le parc le plus mortifère cumule 62 cadavres pour un seul suivi. Pour 6 suivis, aucun cadavre n'a été trouvé. La médiane est de 3 cadavres par suivi. Parmi les parcs suivis, certains ont fait l'objet de bridages spécifiques pour les chiroptères. La mise en place effective de ces bridages n'a pas pu être contrôlée. Toutes les données de mortalité ont donc été intégrées sans distinguer les parcs faisant l'objet d'un bridage et les autres. Une analyse de l'effet du bridage a été réalisée à l'échelle du grand ouest (mais pas à l'échelle du département). Cette étude précise que :

- ✓ 42% des études préconisent la mise en place de mesures correctives pour les chauves-souris (conseillé, mis en place, conservé, renforcé, ajusté ou allégé),
- ✓ 43 parcs sur 448 ont fait l'objet d'un bridage pour les chauves-souris,
- ✓ Pour 65% de ces parcs, on observe une diminution constante de la mortalité après la mise en place du bridage,
- ✓ La mortalité a diminué pour 39 parcs sur 43 à l'issue de l'ensemble des années de suivis, soit 91% des parcs.

Les oiseaux découverts sous les éoliennes au cours de l'ensemble des suivis dont nous disposons appartiennent à au moins 71 espèces.

La Mouette rieuse et le Roitelet à triple bandeau sont les deux espèces les plus impactées avec respectivement 89 et 78 cadavres.

Les rapaces diurnes sont également majoritairement impactés avec 32 Buses variables, 38 Faucons crécerelles et 9 Éperviers d'Europe. La plupart des parcs éoliens étant implantés en terrain agricole et notamment au sein des bocages constituant les territoires de chasse de ces rapaces, la Buse variable et le Faucon crécerelle font partie des espèces les plus sensibles aux éoliennes.

Le Martinet noir est la quatrième espèce la plus impactée avec 35 cadavres.

Concernant les oiseaux, il est important de noter que le manque de recherche en période hivernale induit un biais dans l'analyse des données.

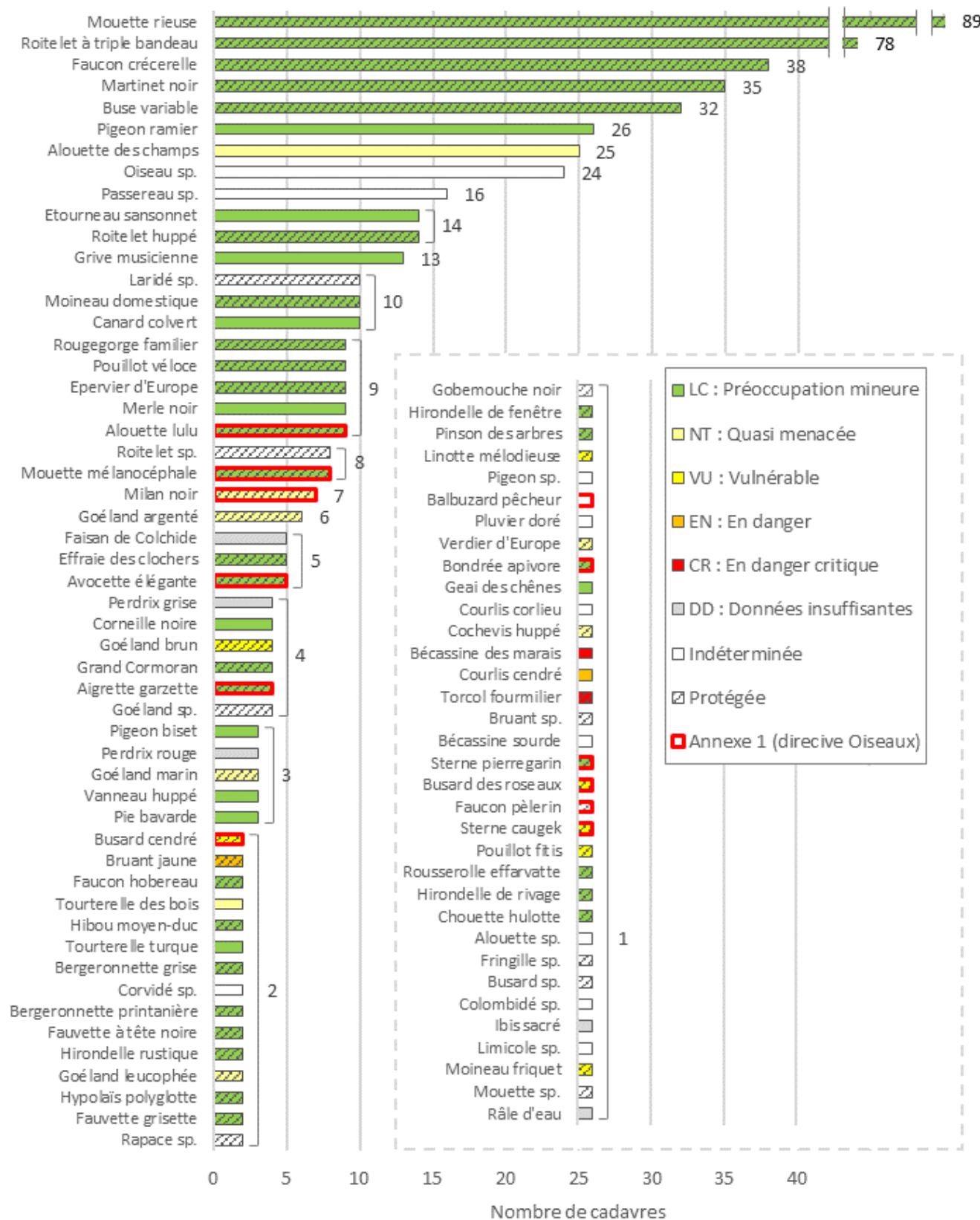


Figure 117. Nombre de cadavres de chaque espèce d'oiseau retrouvés sous les éoliennes en Pays de la Loire

Les chauve-souris découvertes sous les éoliennes au cours de l'ensemble des suivis dont nous disposons appartiennent à au moins 13 espèces.

Les Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl sont les principales chauves-souris impactées avec 641 cadavres, soit 87 % des chiroptères découverts. Ce sont des espèces qui volent occasionnellement voire régulièrement (Pipistrelle de Nathusius notamment) à hauteur des pales, ce qui en fait des espèces très sensibles aux éoliennes. Parmi elles, la Pipistrelle commune est de loin l'espèce la plus impactée avec 345 cadavres (47 % des chiroptères découverts). Ces cadavres ont été trouvés, comme les 73 Pipistrelles de Kuhl, entre les mois d'avril et d'octobre, avec un pic en été, soit sur l'ensemble de leur période d'activité. La Pipistrelle de Nathusius est impactée plus tard dans l'année, en période de migration.

Les 62 cadavres de noctules (55 Noctules communes et 7 Noctules de Leisler), espèces de haut vol, ont aussi été trouvés d'avril à octobre (avec un pic en été).

On note également la découverte des 15 Sérotines communes, les autres espèces étant moins impactées.

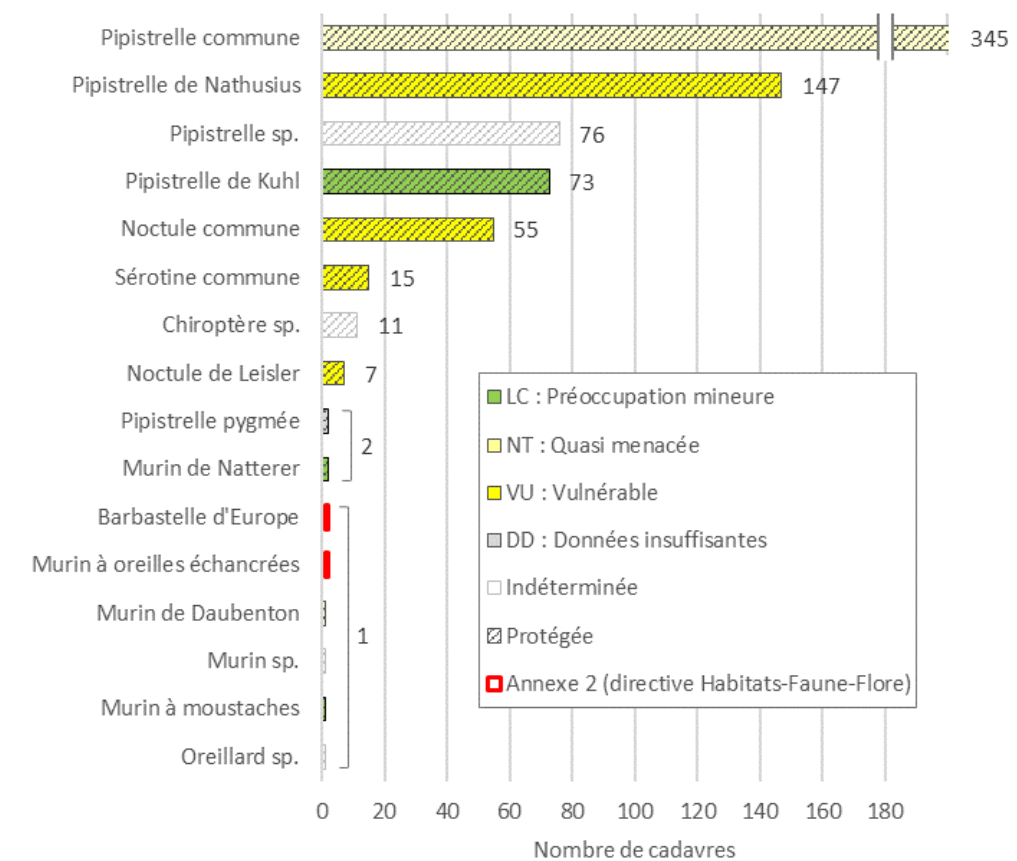


Figure 118. Nombre de cadavres de chaque espèce de chiroptère retrouvés sous les éoliennes en Pays de la Loire



## 15. MORTALITE CONNUE SUR LES PARCS EOLIEN EN FONCTIONNEMENT DANS UN PERIMETRE DE 14 KM

Tableau 63 : Données issues des parcs en fonctionnement dans l'aire éloignée

Nom du parc	Année de suivi	Oiseaux		Chauves-souris	
		Mortalité brute	Mortalité estimée (Huso)	Mortalité brute	Mortalité estimée (Huso)
Erbray II	2017	0	-	0	-
Erbray I	2018	0	-	0	-
Soudan	2018	2 (1 Alouette lulu, 1 Buse variable)	11	0	-
	2019	3 (1 Buse variable, 1 Pigeon ramier, 1 Rougegorge familier)	-	0	-
	2020	3 (1 Buse variable, 1 Pigeon ramier, 1 oiseau sp.)	-	2 (1 Pipistrelle commune et 1 Pipistrelle de Kuhl)	-
Chanveaux	2019	3 (1 Alouette des champs, 1 Buse variable, 1 Oiseau sp.)	23	8 (7 Pipistrelle commune, 1 Noctule commune)	54
Freigné I	2018	0	-	0	-
Freigné II	2017	0	-	0	-
	2018	0	-	0	-
	2019	1 (Faucon crécerelle)	6	1 (Noctule commune)	5
Bois Gautier	2021	4 (3 Martinet noir, 1 Héron cendré)	22,1	9 (3 Pipistrelle commune, 3 Pipistrelle de Kuhl, 3 Pipistrelle sp.)	133,8
	2022	6 ( 2 Martinet noir, 2 Buse variable, 1 Moineau domestique, 1 Héron garde-bœuf)	46,8	2 (1 Sérotine commune, 1 Noctule commune)	15,1
Saint-Aubin-des-Châteaux	2021	7 (4 Pigeon ramier, 1 Pinson des arbres, 1 Moineau domestique, 1 Chardonneret élégant)	29	10 (8 Pipistrelle commune, 1 Pipistrelle de Kuhl, 1 Oreillard gris)	53
	2022	8 (3 Pigeon ramier, 1 Alouette lulu, 1 Bruant zizi, 1 Roitelet à triple bandeau, 1 Faucon crécerelle, 1 Etourneau sansonnet)	146	1 (Pipistrelle commune)	26
Petit-Auverné	2018	4 (1 Martinet noir, 1 Faucon crécerelle, 1 Mouette rieuse, 1 Rougegorge familier)	94	0	-
	2019	2 (1 Pigeon ramier, 1 Martinet noir)	10	1 (Pipistrelle de Kuhl/Nathusius)	4
Nilan	2024	8 (1 Milan noir, 1 Mouette rieuse, 1 Bondrée apivore, 1 Goéland brun, 1 Pouillot fitis, 1 Pigeon ramier, 1 Faucon crécerelle, 1 Pie grièche à tête rousse)	45,6	10 (7 Pipistrelle commune, 1 Pipistrelle de Kuhl, 1 Pipistrelle de Nathusius, 1 chiroptère sp.)	66,6

La forte mortalité pour les chiroptères constatée lors du premier suivi sur la plupart des parcs ci-dessus, conforte le choix **d'opter pour un bridage de l'ensemble des éoliennes du parc des Pommeraies dès la première année de fonctionnement.**

# 16.AUTRES INFRASTRUCTURES IMPACTANTES DANS UN RAYON DE 20 KM

Dans un rayon de 20 km, les axes routiers suivants sont relevés :

## Principales départementales

- D163 entre Châteaubriant et Candé
- D771 entre Châteaubriant et La Cartais
- D775 entre Segré en Anjou Bleu et La Cartais
- D178 entre Carquefou et La Ferrière
- D923 entre Candé et Ancenis

## Autres départementales, situées à proximité du projet

- D34, située au nord du projet, entre Châteaubriant et Juigné-des-Moutiers
- D20, à l'ouest du projet, entre Noyal-sur-Brutz et Saint-Julien-de-Vouvantes
- D2, au sud du projet, entre Saint-Julien-de-Vouvantes et La Plonnais.
- D878 entre Pouancé et La Régéserie

La mortalité pour les animaux sur les grands axes routiers est potentiellement importante. Cependant, les données sont souvent remontées sans protocole standardisé et ne concerne que quelques espèces. Ainsi, les chiroptères ne sont souvent pas comptabilisés. Il serait donc hasardeux de tenter de quantifier précisément cette mortalité.

Une étude scientifique de l'ONCFS a été réalisée sur la mortalité d'oiseaux sur les routes (*ONCFS, Rapport scientifique 2012 – Mortalité d'oiseaux sur les routes*). Les éléments suivants peuvent être extrapolés pour la présente étude : 60 espèces sont concernées pour cette étude, **principalement l'Effraie des clochers, le Merle noir, la Poule d'eau, le Moineau domestique et le Rougegorge familier**. La mortalité est globalement plus forte en juin et décembre et plus faible en avril, juillet et août. La météorologie semble avoir peu d'influence mais pour quelques espèces, la mortalité est augmentée en période de froid (grives, Pinson des arbres, Rougegorge familier).

**La présence de haies au bord des routes aggrave nettement la mortalité. Un peu plus de la moitié des oiseaux sont tués le jour, principalement au lever du jour.**

Concernant les chiroptères, on peut retirer du rapport du Sétra « *Rapport bibliographique, Route et chiroptères- Etat des connaissances de décembre 2008* » les éléments suivants :

## Évitements d'impacts

- éviter l'implantation d'espèces végétales attirant les insectes en bordure de la route ;
- éviter les travaux de nuit (éclairage attractif).

## Réduction des impacts

- préférer l'automne pour les interventions sur les arbres (arrachage, coupe etc.) ;
- ne pas éclairer les chemins et routes d'accès ;
- diminution très importante de la vitesse des véhicules (limitation à 30-40 km/h).

## Mesures compensatoires

- création de gîtes (arbres, ponts, bâtiments) ;
- création d'habitats favorables ;
- suivi des aménagements et des mesures.

Cette étude précise que le retour d'expérience est aujourd'hui très faible et difficile à évaluer pour ce qui concerne l'analyse de la mortalité liée aux routes. Toutefois, de nombreux auteurs estiment que l'impact des infrastructures de transport est très important, **voire le plus important** (Lemaire et Arthur com. pers. 2008, CPEPESC Lorraine, com. pers. 2008 ; Halcrow Group Ltd, 2006 ; Bickmore et Wyatt, 2006 etc.).

Si toutes les espèces peuvent potentiellement être touchées, **les rhinolophes et les oreillards sembleraient être les espèces les plus impactées** (leur sonar de courte portée les conduirait souvent à voler en rase-motte et à traverser les routes au niveau du sol). Les autres espèces les plus fréquemment touchées sont les pipistrelles (espèces communes et anthropophiles), les oreillards, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et le Murin de Natterer. Les noctules et sérotines volent quant à elles généralement plus haut et semblent plus préservées.

Un suivi de mortalité par collision mené pendant plusieurs années en région Centre par Arthur et Lemaire (2001, 2004) a montré que toutes les espèces localement présentes étaient impactées, en particulier par les camions. Le nombre de chauves-souris retrouvées mortes était proportionnel à l'importance du peuplement local, et corrélé à la vitesse moyenne des véhicules.

**Une information sur les collisions routières pour les chiroptères en région Bretagne a été publiée dans le numéro spécial de la revue Penn ar Bed n°197/198 de 2007 : les chauves-souris de Bretagne.**

*« Des cadavres de chauves-souris sont découverts occasionnellement le long des routes. En effet, le trafic routier impacte les chiroptères lorsque celles-ci traversent la route. Sans recherche particulière, les découvertes des cadavres sont très limitées. Les chauves-souris percutées par les véhicules sont soit éjectées dans la végétation des bas-côtés, soit prélevées par les animaux nécrophages (corvidés, petits carnivores). Le phénomène semble avoir un impact important sur les populations. C'est ce que révèle une étude réalisée en 1997 par Benoît Bilheude sur une distance de 7km à Bréal-sous-Montfort (35) le long de la 2x2 voies Rennes-Lorient. Lors des 4 visites, il récolte 30 cadavres de chauves-souris (Choquené, 2006). Partant de ce constat, il étend ses recherches à un parcours de 36 km le long de la route. Sur 8 visites au cours de trois étés, 87 cadavres sont récoltés (Bilheude, com. pers.). Si les pipistrelles communes sont les plus souvent concernées (71%), le phénomène touche la majorité des espèces bretonnes (9 espèces recensées).*

*Une étude effectuée sur deux kilomètres routiers proche d'un site d'hivernage met en évidence une mortalité sur les chauves-souris dans le département du Cher (Capo et all., 2006). L'inspection hebdomadaire des bas-côtés de la route de mai à octobre pendant 4 ans a révélé la mort d'au moins 104 chauves-souris de 12 espèces. Là aussi, les pipistrelles sont majoritairement percutées par les véhicules ».*

**En conclusion, les risques d'impacts liés aux axes routiers situés à proximité, même s'ils sont connus pour être potentiellement impactants, n'est pas évaluable au regard du manque de données locales.**

Malgré les sources d'informations bibliographiques multiples et les inventaires de terrain associés à l'étude d'impact, il ne nous semble pas approprié de réaliser une cartographie de corridors supposés pour les espèces ou groupes d'espèces. L'étude démontre que des liens réels existent concernant la faune volante (connexions observées sur le terrain comme lors des transects de l'étude sur les chauves-souris ou l'analyse spécifique des connexions entre la forêt de Juigné et de la ZIP pour les rapaces) entre la ZIP et la forêt de Juigné et que les distances entre les ZNIEFF permettent de penser que les échanges entre les ZNIEFF, à travers les principaux



corridors (cours d'eau, bocage, vallons, boisements) sont possibles. Des cartographies entre la ZIP et les ZNIEFF seraient en grande partie imprécises et ne permettraient que de colorier des corridors supposés pour différents taxons, sur la base de tracés théoriques.

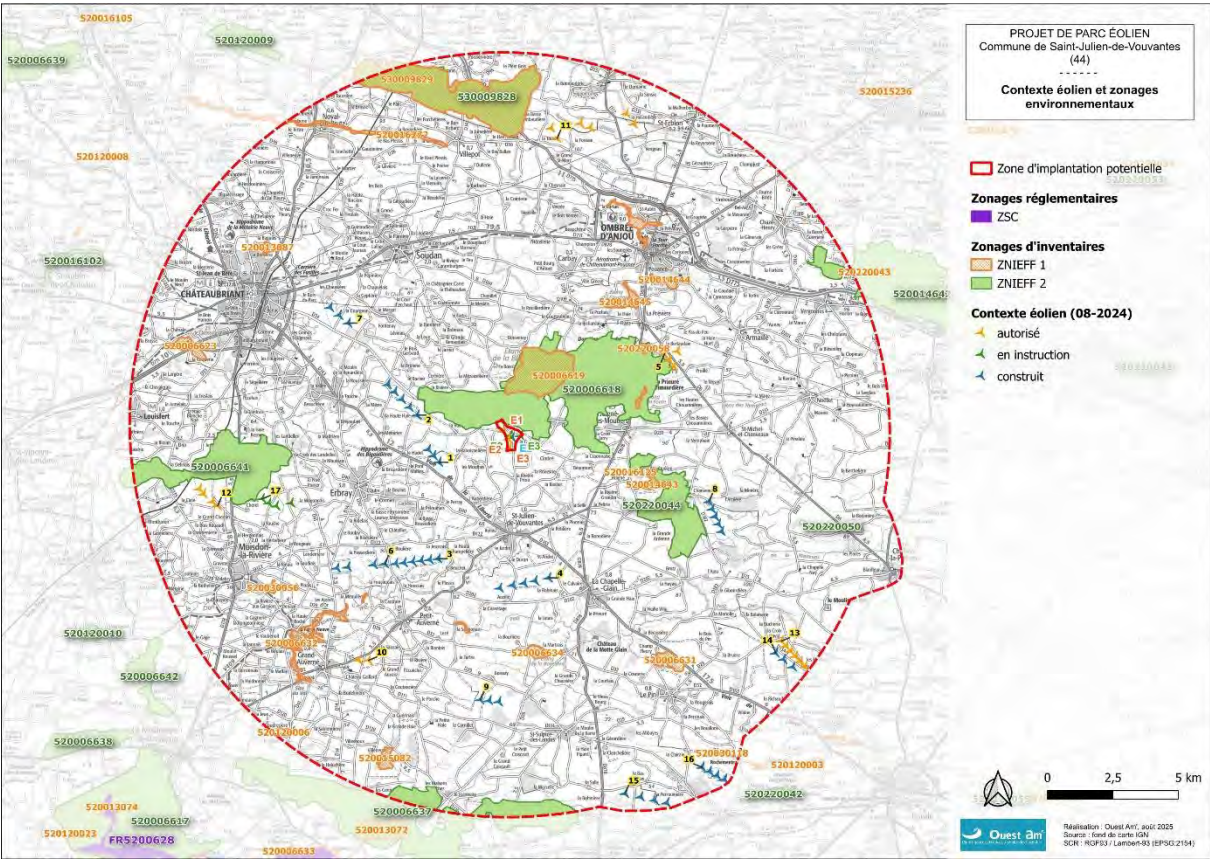


Figure 119. Carte des parcs éoliens et des zonages environnementaux dans un rayon de 14km

## 17.BILAN DES EFFETS CUMULES

Il est difficile d'analyser les effets cumulés sur les oiseaux et les chauves-souris sur un espace d'un rayon de 20 km. Toutefois, quelques principes relevés par les analyses bibliographiques et les analyses de terrain permettent d'atténuer les impacts cumulés dans un espace donné :

- création des parcs éoliens en dehors des axes migratoires connus ou suspectés ;
- éloignement des éoliennes par rapport aux milieux attractifs (haies, bordures de boisements) ou à défaut bridage des éoliennes ;
- limitation du nombre d'éolienne pour limiter l'effet barrière ;
- création ou gestion à long terme des habitats favorables pour la faune (prairies naturelles, boisements, haies, etc.), en dehors des zones à risque de mortalité (à créer à plus de 200 m des éoliennes).

Ces principes sont globalement respectés dans le cadre de cette étude :

- le parc n'est pas situé sur un axe de migration important pour les oiseaux et les chauves-souris ;
- huit éoliennes en fonctionnement se situent dans un rayon de 5 km autour de la ZIP ;
- le nombre d'éoliennes du projet est faible (2 pour le projet ; 79 dans un rayon de 20 km).
- Toutes les éoliennes sont éloignées à plus de 43,8 m en bout de pale des lisières ;
- La garde au sol des éoliennes est supérieure à 30 m, limitant fortement, par rapport à des hauteurs de garde inférieures les risques d'impact.

## 18.MESURES DE REDUCTION D'IMPACT SUPPLEMENTAIRES

Les mesures de réduction : « consistent à maîtriser l'impact. Cela implique de connaître (qualifier et quantifier) l'impact initial et de prendre des mesures venant l'atténuer. Il s'agit par exemple de réguler le fonctionnement des éoliennes en fonction de la probabilité de présence des chauves-souris ou des oiseaux, de mesures de gestion de l'habitat et des pratiques » (source : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres – mars 2014 – Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie).

### 18.1. MESURE R6 : ADAPTATION DU PLANNING DES TRAVAUX POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS

Les travaux de construction les plus impactants (décapage pour les chemins d'accès et creusement pour les fondations) débuteront en dehors de la période de nidification. Cette période **s'étale du 1<sup>er</sup> mars au 15 août** (période couvrant les nicheurs précoces et l'envol des jeunes). Elle couvre également la période de mise bas des chiroptères pendant laquelle les chauves-souris chassent de façon plus active pour pouvoir nourrir les jeunes.

**Coût : intégré aux coûts des travaux.**

### 18.2. MESURE R7 : BRIDAGE DES EOLIENNES

Suite aux mesures d'évitement et de réduction déjà réalisées, il est estimé que le risque d'impact est **faible à modéré pour les oiseaux et pour les chauves-souris** pour toutes les éoliennes.

Étant donné qu'un impact modéré subsiste, pour certaines espèces **pour l'ensemble des éoliennes**, des mesures de bridage sont proposées dès la première année de mise en fonctionnement du parc et jusqu'à mise à jour si nécessaire après le premier suivi environnemental du parc pour toutes les éoliennes du projet.

Les données d'enregistrement des chiroptères en altitude à 75 m de 2022 et de 2024 ont été mises en relation avec les données météorologiques enregistrées sur le mat de mesure de Saint-Julien de Vouvantes en 2022 et 2024. Le but est de définir une période de bridage permettant d'arrêter les rotors lorsque les conditions de vent et de températures sont les plus favorables aux chauves-souris.

Les données enregistrées en mai à 75 m sont très inhabituelles par rapport aux autres sites suivis dans le département et même en région. Après analyse des enregistrements, séquence par séquence, il apparaît que l'activité enregistrée en mai à 75 m est principalement une activité de chasse. Or, à cette hauteur, il n'existe pas de territoire de chasse pour les pipistrelles. C'est donc très probablement l'activité de chasse située au niveau des haies à proximité, captée également par le micro à 8 m pour les trois espèces de pipistrelles (Pipistrelle commune, de Kuhl et Nathusius) (Figure 65) qui a été enregistrée par le micro à 75 m sur cette période (lors des phases de chasse, les pipistrelles prospectent les lisières jusqu'à une hauteur de 25/30 m et peuvent parfois être enregistrées par les deux micros).

Plus de 90% de l'activité des chauves-souris est couverte lorsque la vitesse de vent est inférieure à 8,5 m/s et que la température est supérieure à 10°C (Figure 120). Les résultats sont sensiblement les mêmes pour chaque espèce (Figure 121).

## Chapitre 11 : Mesures supplémentaires



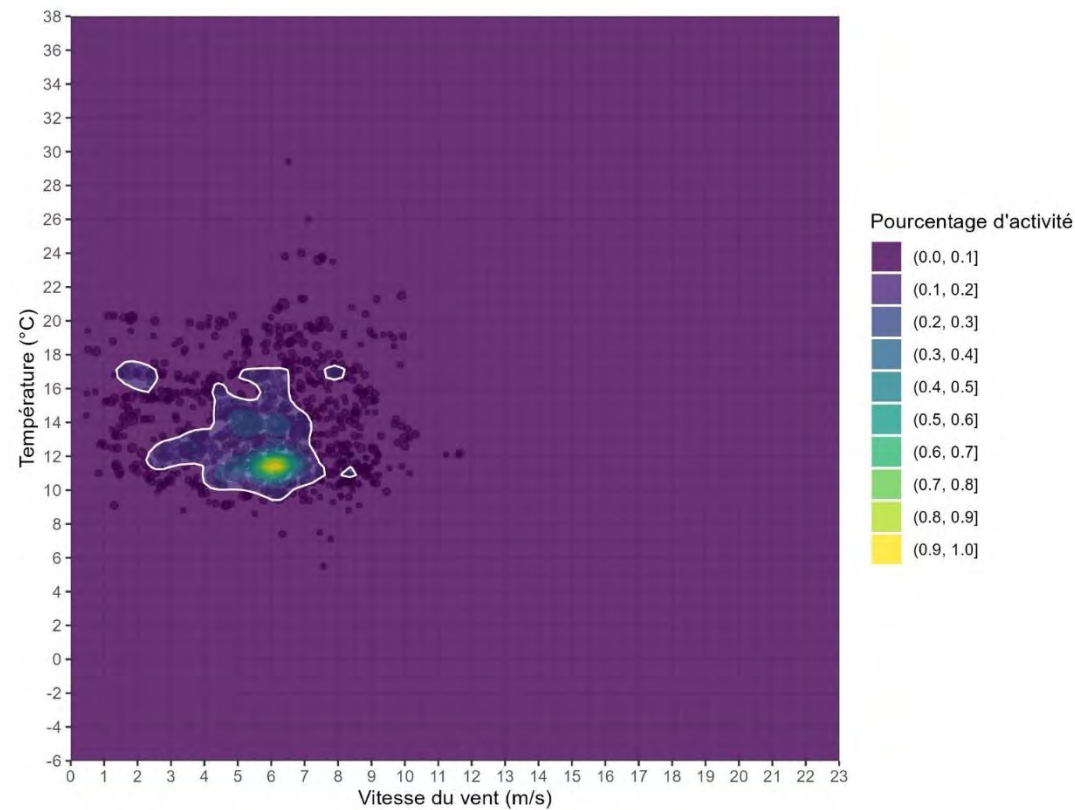


Figure 120. Corrélation entre activité, vitesse de vent et température  
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

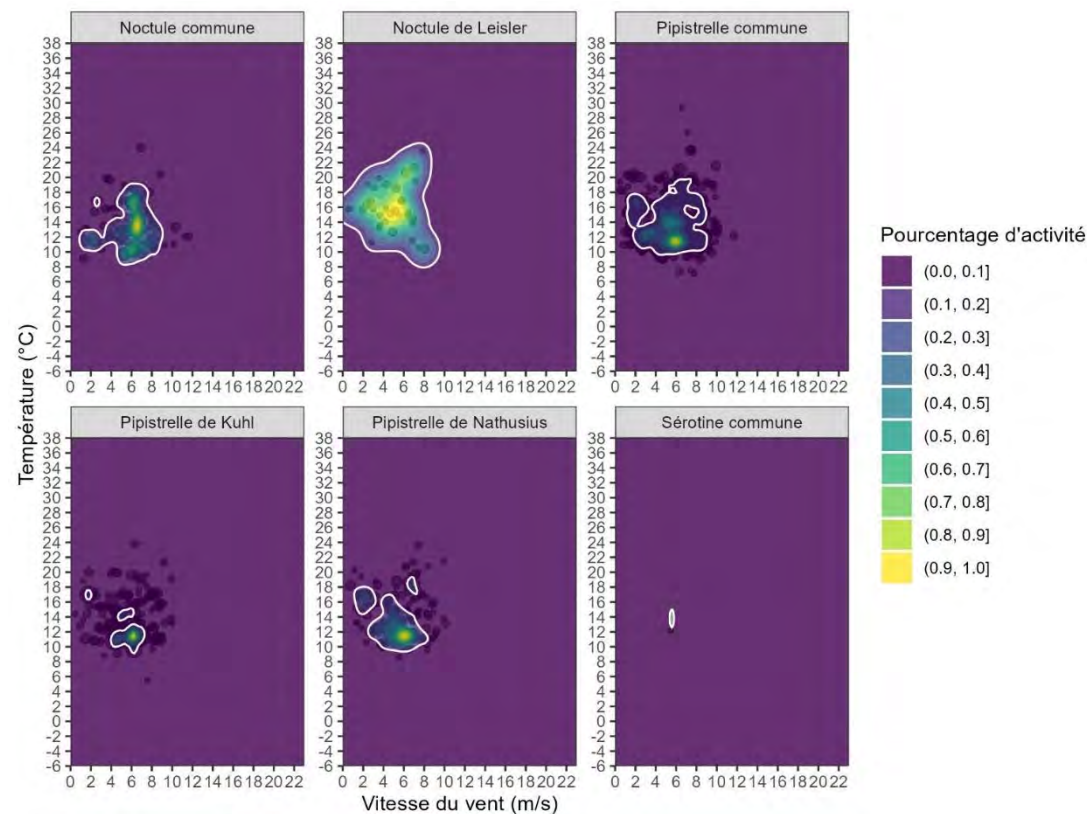


Figure 121. Corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.  
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

Le bridage paramétrique suivant est proposé :

- Du 1er avril au 31 octobre ;
- Pour les deux éoliennes ;
- Lorsque la vitesse du vent est inférieure ou égale à 8,5 m/s ;
- Lorsque la température est supérieure ou égale à 10 °C ;
- Depuis 30 min avant le coucher du soleil jusqu'à 30 min après le lever du soleil.
- En l'absence de précipitations

Ce bridage permet de couvrir 90 % de l'activité enregistrée en 2022 et 2024 sur le mât. Les résultats sont sensiblement les mêmes pour chaque espèce. Ces mesures de bridages seront favorables aux chauves-souris mais également aux oiseaux, qui migrent essentiellement de nuit.

Toutefois, la société PE des Pommeraies, après échange avec les services de l'état, propose, qu'après quelques années d'exploitation du parc éolien ce plan de bridage puisse être revu en fonction des résultats de mortalité et de suivi réalisés.

Ainsi, il pourrait être proposé la mise en place d'un **bridage paramétrique couplé à un bridage dynamique** afin de légèrement diminuer le paramètre de vitesse de vent tout en maximisant la protection des chiroptères.

Le **bridage dynamique** implique l'arrêt des éoliennes lorsque des chauves-souris sont détectées grâce à leurs émissions d'ultrasons. Ce bridage repose sur un dispositif chargé de détecter la présence des chiroptères et d'ordonner l'arrêt des éoliennes.

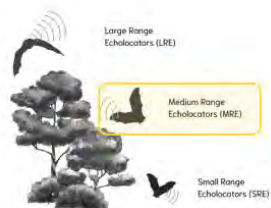
**Coût : intégrer aux coûts d'exploitation.**

Au regard du taux de couverture du bridage, des niveaux d'activités des chiroptères en lien avec le référentiel et des niveaux de mortalité connus lorsque des bridages de ce type sont implémentés, l'impact résiduel sur les chiroptères en phase d'exploitation est négligeable et que le risque n'est pas suffisamment caractérisé étant donné les retours d'expérience concernant l'efficacité des bridages. En effet, le programme de recherche en cours « APOCOPE » (Amélioration de la Protection des Oiseaux et des Chauves-souris et Optimisation de la Production d'Electricité) mené par Ouest Am' en collaboration avec le laboratoire CESCO-MNHN a permis de montrer un effet majeur du bridage sur les chauves-souris. Ces résultats ont été montrés lors de la conférence internationale « CWW » le 12 septembre 2025 à Montpellier. Un article scientifique est en cours de rédaction, il intégrera des données d'autres parcs. Ainsi, les valeurs de baisse de mortalité montrées lors de la conférence pourront varier légèrement. A ce jour, les données en cours d'analyse montrent une meilleure efficacité encore des bridages que ce qui a été montré lors de la conférence.

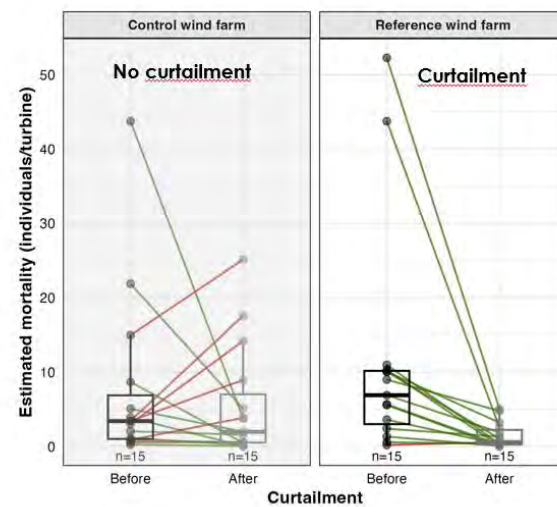
#### Before After Control Impact

to test the efficiency of curtailment measures

**Mean decrease of 87 %**  
after curtailment measure  
(calculated on 40 parks)



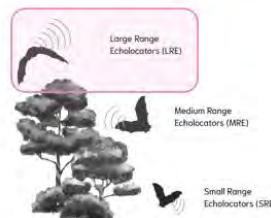
**Figure 122. Résultats de l'effet des bridages sur les MRE (Medium Range Echolocators – les pipistrelles et Vespère de Savi) : diminution de 87% de la mortalité (basée sur une analyse BACI (before After Control Impact) sur 40 parcs.**



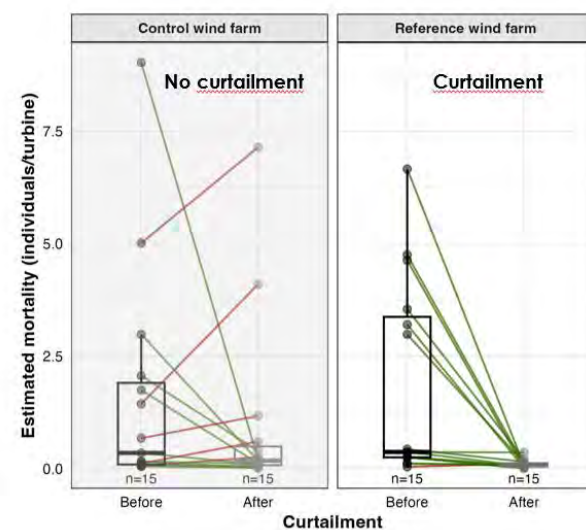
#### Before After Control Impact

to test the efficiency of curtailment measures

**Mean decrease of 88 %**  
after curtailment measure  
(calculated on 40 parks)



**Figure 123. Résultats de l'effet des bridages sur les LRE (Long Range Echolocators – les noctules et sérotines) : diminution de 88% de la mortalité (basée sur une analyse BACI (before After Control Impact) sur 40 parcs**



### 18.3. MESURE R8 : MISE EN PLACE D'UNE COORDINATION ENVIRONNEMENTALE

L'objectif est d'éviter tous les risques de dégradation involontaire des milieux naturels. Lors de la phase travaux, les mouvements des engins, stockage de matériel et matériaux, les déplacements et les activités du personnel de chantier peuvent avoir des conséquences non négligeables sur les milieux et espèces sensibles.

Concrètement, lors de la consultation des entreprises, un **cahier des charges environnemental spécifique et adapté au chantier** est annexé. Il constitue une des pièces contractuelles du marché de travaux.

En plus des recommandations générales suivantes, le cahier des charges prévoira l'intégration d'une mesure spécifique pour la préservation des amphibiens situés dans la mare à proximité de l'éolienne E2 :

- ✓ Eviter la création d'ornière,
- ✓ Sécuriser les fondations selon la période de l'année de la réalisation des travaux (les amphibiens se déplacent au printemps et en automne, essentiellement après des événements pluvieux) par la pose de filets spécifiques autour des fondations.
- ✓ Pose de chainettes de chantier au niveau des fossés et autour de la mare pour éviter la circulation d'engin dans les zones à risque.

Ce document contractuel est rédigé par le Bureau d'études environnement mandaté pour assurer le suivi du chantier, selon une trame type transmise par Valeco. Sur la base de l'étude d'impact, ce cahier des charges rappelle les principales caractéristiques environnementales du site, les impacts liés aux travaux, et l'ensemble des mesures prises, concernant le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et les paysages.

Il rassemble donc l'ensemble des précautions, restrictions, interdictions et obligations que le prestataire doit s'engager à respecter. Il reprend les risques et enjeux environnementaux du chantier sur lesquels l'entreprise doit être vigilante. Il précise également les procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident.

Un **Bureau d'études environnement** est désigné par la Maître d'Ouvrage au démarrage du chantier. En plus de la rédaction du cahier des charges environnement, il a pour mission d'effectuer le contrôle des exigences contenues dans ce cahier des charges de façon régulière et ajuste la fréquence de ses visites si nécessaire en fonction des enjeux et des constats déjà établis.

Le Bureau d'études Environnement veillera tout particulièrement au respect des textes réglementaires liés à la gestion des déchets, à la protection du milieu naturel, aux installations classées et à la gestion des produits dangereux. Il consigne dans un rapport ou une note les écarts des entreprises vis-à-vis de leurs engagements en matière d'environnement. Afin d'assurer un vrai suivi des plans d'actions pouvant découler des visites de site, les remarques faites par le bureau d'études environnement sont également reprises par le maître d'œuvre dans le compte-rendu des réunions de chantier dans le paragraphe environnement.

De son côté, l'Entreprise doit désigner un référent environnement chargé d'être présent lors des réunions de chantier et de servir de relai vis-à-vis des personnes intervenant sur site.

Par ailleurs, le personnel intervenant sur le site, qu'il soit interne ou externe, est formé et **sensibilisé par le Maître d'Ouvrage** aux enjeux particuliers que recèle le site (exemple : présence d'une espèce protégée, secteurs à préserver et éviter).

Pour cela, un **Livret d'Accueil HSE** (Hygiène, Sécurité, Environnement) est distribué au début des travaux à chacun des intervenants. Celui-ci résume les principes généraux de prévention en matière HSE ainsi que les mesures spécifiques à appliquer pour garantir le respect des politiques Santé-Sécurité et Environnement de Valeco. Il

C'est à ce jour, l'analyse la plus aboutie au niveau mondial de l'effet des bridages sur les chauves-souris.

Il est important de rappeler que la société PE des Pommeraies, après échange avec les services de l'état, propose, qu'après quelques années d'exploitation du parc éolien ce plan de bridage puisse être revu en fonction des résultats de mortalité et de suivi réalisés et de l'avancement des technologies de bridage qui verront le jour dans les années à venir. Ainsi, il pourrait être proposé la mise en place d'un bridage paramétrique couplé à un bridage dynamique afin de légèrement diminuer le paramètre de vitesse de vent tout en maximisant la protection des chiroptères.



constitue un complément aux documents réglementaires et prescriptions internes que sont le Plan Général de Coordination pour la Sécurité et la Protection de la Santé (PGCSPS) du chantier, les Plans Particuliers pour la Sécurité et la Protection de la Santé des entreprises intervenantes, et le Cahier des Charges Environnemental, et auxquels toute personne intervenant sur le chantier doit se conformer.

Ce Livret d’Accueil précise notamment les **règles à respecter** relatives :

- aux accès et à la circulation : balisages, limitations de vitesse, zones de stationnement, etc. ;
- à l’organisation générale du chantier : équipements de protection, équipements d’urgence (extincteurs, kits anti-pollution, etc.), nettoyage et propreté du site (humidifications des zones poussiéreuses, stockage des produits chimiques sur bacs de rétention couverts, stockage trié des déchets), etc. ;
- aux risques liés aux activités : indication des précautions minimales à prendre pour limiter les risques pour chaque nature de travaux (rétention adaptée pour les produits potentiellement polluants, etc.

De plus, ce livret précise **les procédures à suivre en situation d’urgence** :

- en cas de situation dangereuse pour l’homme ou l’environnement ;
- en cas d’incident corporel ou environnemental ;
- en cas d’incendie.

Enfin, Valeco s’investit dans la **qualité environnementale de ses chantiers**. Pour cela un focus spécifique environnement est réalisé lors de la réunion de lancement de chantier. De plus, le maitre d’œuvre doit également réaliser un point environnement lors de chaque réunion de chantier.

Par ailleurs, des visites de chantier environnementales sont réalisées par le bureau d’études en charge du suivi de chantier. Elles permettent notamment à Valeco de contrôler le respect des différents engagements contractuels des entreprises d’un point de vue environnemental et de s’assurer de la bonne tenue du chantier.

Le **non-respect des préconisations environnementales lors du chantier est sanctionné d’une pénalité**. Le Maître d’Œuvre, le Maître d’Ouvrage ou le Responsable Environnement, lorsqu’il met en évidence un défaut, peut dresser immédiatement un constat précisant :

- la date ;
- l’emplacement de la non-conformité ;
- la nature de la non-conformité ;
- le montant de la pénalité ;
- le délai laissé à l’Entrepreneur pour remédier au défaut.

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente les différentes infractions possibles du règlement environnemental de chantier.

**Coût : 10 000 €HT.**

Tableau 64.      **Infractions possibles du règlement environnemental de chantier**

<b>Propreté générale du site</b>
Non respect des zones de stationnement autorisées
Non respect des itinéraires à emprunter
Non respect des signalisations et des balisages
Non nettoyage de la voie publique
<b>Nettoyage des engins de chantier avant usage des voies publiques</b>
Non respect du nettoyage
<b>Entretien des véhicules et du matériel</b>
Nettoyage interdit dans les cours d'eau
Non respect des conditions d'entretien
Non respect des conditions de nettoyage (par véhicule)
<b>Centrale à béton</b>
Nettoyage et vidange des bétonneuses hors des bacs prévus à cet effet
<b>Protection des eaux superficielles</b>
Non respect des interdictions (déversements sauvages)
Non remplacement des dispositifs anti-pollution (kits d'absorption) a proximité des zones de travaux
<b>Gestion des déchets</b>
Non respect des interdictions (abandon, brûlage, enfouissement, dépôts sauvages)
<b>Collecte et tri des déchets</b>
Non respect des conditions de stockage
<b>Traitement et valorisation des déchets</b>
Non présentation des bordereaux de suivi des déchets
<b>Gestion des volumes de déblais</b>
Non respect des aires de stockage
Non respect des itinéraires de transport
<b>Stockage produits dangereux</b>
Non respect des règles relatives aux produits dangereux (lieu, bacs de rétention, étiquetage, ravitaillement et conditions d'évacuation)
<b>Régulation des vitesses de circulation</b>
Non respect des limitations de vitesse de circulation
<b>Incidents environnementaux</b>
Non signalement des incidents environnementaux
Non consignation dans le Registre Environnemental des incidents
<b>Organisation des travaux au droit des zones tourbeuses</b>
Non respect des conditions de limitation des pollutions des eaux (période de travaux)
<b>Limitation de la pollution des zones tourbeuses liées aux eaux de ruissellement</b>
Non remplacement de dispositifs anti-pollution des eaux (paille)
<b>Limitation de la pollution liée à l'envol de poussière</b>
Non respect des conditions de limitation des pollutions de l'air (poussière)
<b>Dégradation de parcelles avoisinantes en zone protégée (forêts, étang...)</b>
<b>Dégradation de parcelles avoisinantes (parcelle cultivée, parcelle en friche...)</b>
<b>Non respect des interdictions (période de travaux proscrite décrite dans le Planning Général de l’Opération)</b>

#### 18.4. MESURE R9 : LIMITER L'ATTRACTIVITE DU PARC EOLIEN

Un entretien des plateformes sera réalisé une fois par an afin d'éviter le développement de végétation susceptible d'attirer des oiseaux ou des chauves-souris.

L'éclairage du parc éolien sera limité au maximum pour éviter l'attraction des insectes (et indirectement des chauves-souris) sur le site. À cet effet, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, seul un éclairage dédié à la sécurité du personnel de maintenance sera mis en place. Celui-ci ne devra pas être continu et pourra donc se faire via un interrupteur avec minuterie. En cas de mise en place de détecteur, le dispositif sera équipé et paramétré de manière à réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères (seuil de détection visant à ne pas se déclencher aux passages de petits animaux ou des chauves-souris elles-mêmes, faisceau orienté vers le bas, type d'éclairage limitant l'attraction des insectes/chauves-souris etc.).

#### 18.5. MESURE R10 : BRIDAGE AGRICOLE

**Concernant les oiseaux, un bridage agricole** (impliquant l'arrêt complet des éoliennes) sera réalisé pendant les 3 premières années d'exploitation du parc. En fonction des résultats, la mesure pourra être reconduite.

Le bridage agricole concerne toutes les éoliennes du parc pour prévenir les collisions avec les rapaces et les laridés ainsi que toutes les espèces attirées par les activités agricoles à proximité des éoliennes dans le but d'éviter leur mortalité.

Cette mesure s'applique sur chaque éolienne concernée par les travaux agricoles (fauche, labour, moisson) dans un rayon de 200 mètres, le jour de ces travaux et les deux jours suivants, quelle que soit la période de l'année, une heure après le lever du soleil et jusqu'à une heure avant son coucher.

Précision sur les arrêts des éoliennes en cas d'activité agricole : seule l'éolienne se situant dans un rayon de 200 m autour de la zone de travaux agricole sera mise à l'arrêt.

Pour être faisable et efficace, cette mesure demande l'entière collaboration des exploitants présents sur la zone d'implantation des éoliennes, car ceux-ci devront prévenir le développeur éolien à chaque fois qu'une intervention est prévue sur l'une des parcelles concernées (fauche, labour, moisson, fenaison, déchaumage).

A cet effet, des attestations d'engagement devront être signées avec les exploitants agricoles concernés afin de coordonner cette mesure. En cas de changement d'exploitant agricole, le nouvel exploitant sera informé par l'exploitant précédent de l'existence d'une contractualisation concernant les parcelles sous engagement de bridage agricole. Il est important de noter que cette convention est attachée à la parcelle elle-même et non à la personne qui l'exploite. Les dates des travaux agricoles et les périodes d'arrêt des éoliennes correspondantes sont consignées dans un registre.

Une procédure de suivi de la bonne application du bridage agricole est mise en place par VALECO. Une campagne de relance annuelle et périodique est programmée afin de connaître le plan de culture prévisionnel et se tenir informé des travaux agricoles imminents.

L'exploitant éolien tiendra à la disposition de l'inspection des installations classées :

- ✓ Les enregistrements permettant de justifier du respect de la mise en place de ce bridage dans le respect des conditions citées ci-dessus,
- ✓ Les conventions avec les exploitants agricoles,

- ✓ Le registre tel que décrit ci-dessus.

Il est proposé d'intégrer un suivi de la fréquentation de l'avifaune pendant l'arrêt des éoliennes en période de travaux agricoles (fauche labour, moisson). Cette mesure doit permettre d'évaluer l'efficacité du bridage pendant la période de fauche en réalisant un suivi de l'avifaune (trajectoires, comportements, effectifs) pendant l'arrêt des éoliennes en période de fauche, labour, moisson et 3 jours après en vue d'éventuellement adapter la mesure de réduction. Les comportements, hauteurs de vols et trajectoires seront cartographiées et feront l'objet d'une synthèse pour évaluer la mesure et notamment la durée d'arrêt des machines.

Ainsi, pour les parcs bénéficiant déjà de cette mesure, la présence d'espèces à risque (au sens du risque défini dans l'étude d'impact, espèce par espèce) observée dans un rayon de 50 m autour des pales déclenche un appel à l'exploitant éolien qui arrête la ou les éoliennes concernées pendant toute la durée de la présence de l'espèce à risque lors de la durée des travaux agricoles.

Pour résumer :

- ✓ Seuil de déclenchement de l'arrêt d'une éolienne : dès le premier individu observé d'une espèce protégée à risque entrant dans un rayon de 50 m autour d'une pale d'éolienne.
- ✓ Indicateur = nombre de déclenchement d'arrêts des éoliennes ; nombre estimé d'oiseaux préservés par la mesure ; nombre d'oiseaux impactés trouvés lors des suivis de mortalité (et estimation de la mortalité réelle via Genest)

A l'issue de chaque année de suivi, l'efficacité de la mesure sera évaluée au regard de l'absence de collision d'espèces à risque ou de réduction du risque de collision estimé suite aux déclenchements des arrêts d'éolienne (par exemple « une collision potentielle a été évitée suite au déclenchement de l'arrêt de l'éolienne E1 ») et conduira à son adaptation si nécessaire.

Le suivi environnemental du parc éolien terrestre doit conclure chaque année aux impacts réels observés et à la mortalité estimée qui permet de conclure sur l'efficacité de la mesure. Ainsi, en cas d'impact **sur un individu d'une espèce dont le statut de conservation est Vulnérable (VU) ou de niveau supérieur**, le bureau d'études doit proposer une adaptation de la mesure. Il en est de même **en cas de « mortalité massive »**. Dans ce cas, une « fiche incident » est envoyé dans les 48 heures qui suivent la détermination de l'espèce à l'inspecteur ICPE avec une recommandation de l'adaptation de la mesure qui doit être confirmée par l'inspecteur ICPE. De plus, le nombre estimé de cadavres intégrant les espèces protégées et non protégées mais dont le statut de conservation est défavorable (supérieur ou égal à VU) est également un critère permettant d'adapter la mesure. Le nombre de cadavre estimé doit alors être comparé à la médiane régionale. Si cette valeur est dépassée, la mesure est renforcée.

Pour résumer, le nombre estimé d'individus (oiseaux protégés et à statut de conservation défavorable), le nombre d'individus trouvés pour les espèces protégées et leur statut de conservation selon les règles définies dans le paragraphe précédent sont les trois critères qui permettent d'adapter la mesure.

Le bilan des 3 années de suivi permettront de requalifier les impacts résiduels établis à partir des inventaires menés lors de l'état initial et d'évaluer la nécessité ou non de reconduire ou modifier la mesure.

Coût du Bridage agricole : 0,9 % du productible€/an



## 19. MESURES COMPENSATOIRES

Certaines cartes présentées ci-après sont issues de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités de zones humides, dite « MNEFZH ».

### 19.1. SITE COMPENSATOIRE

#### 16.3.1. LOCALISATION

Le site compensatoire est une parcelle cultivée (sud-ouest de la parcelle cadastrale ZB0021), située à proximité du lieu-dit La Racodelais à Saint-Julien-de-Vouvantes, à 0,9 km du site impacté. Il est également situé à 180 m du ruisseau de la Chesnaie, au sud-ouest. Il totalise 2 844 m<sup>2</sup>.



Figure 124. Localisation du site compensatoire

#### 12.1.1. ANALYSE DIACHRONIQUE

L'analyse diachronique indique que le site compensatoire était constitué d'anciens bocages utilisés pour la mise en culture ou le pâturage. La suppression des haies est apparue dès les années 1950 avec l'intensification agricole, menant à la suppression des haies dans les années 1970 au sein du site même. Le déméandrage du ruisseau de la Chesnaie a été réalisé au cours des années 1990, toujours dans un contexte d'intensification agricole (suppression des zones humides annexes et augmentation des surfaces cultivables).

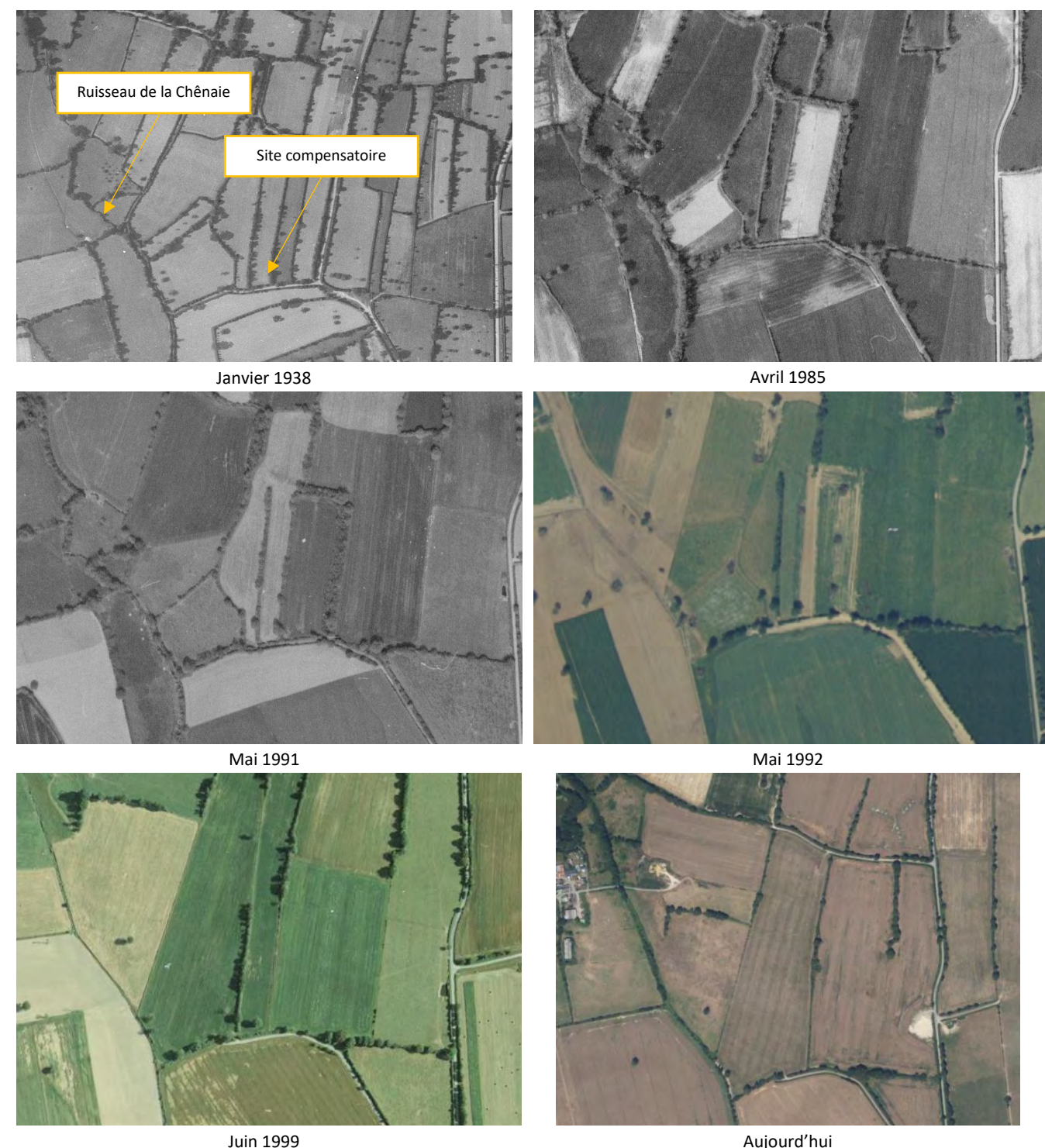


Figure 125. Analyse diachronique du site compensatoire

#### 12.1.1. TOPOGRAPHIE

La topographie locale observable sur la figure ci-dessous indique une différence topographique de 25 mètres entre le point le plus haut, situé à 1,8 km au nord du site compensatoire (à 100 mètres d'altitude environ), et le site compensatoire (75 mètres d'altitude).



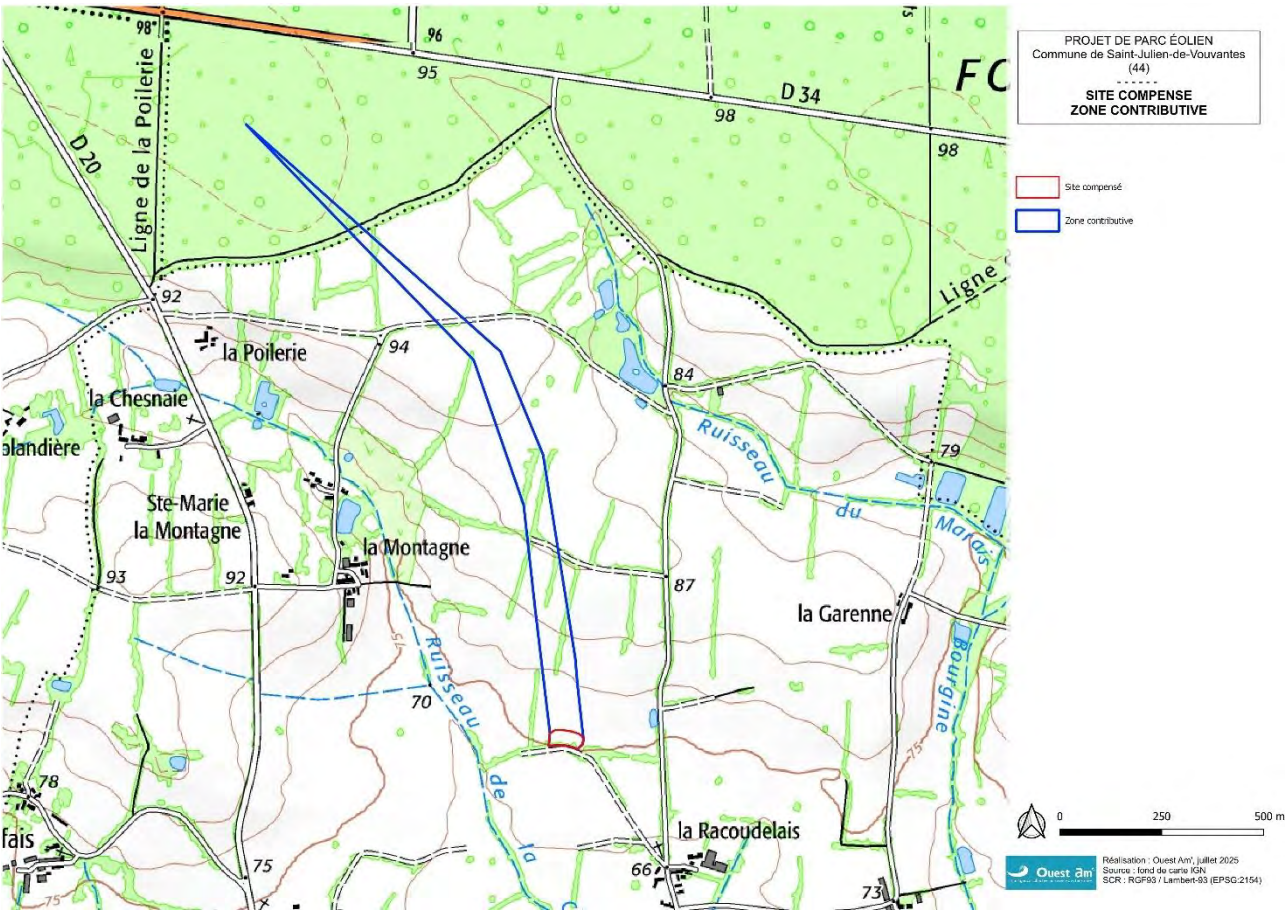


Figure 126. Localisation du site compensatoire (source : MNEFZH)

12.1.1. FLORE ET PEDOLOGIE

Le site compensatoire correspond à une parcelle cultivée, située en bas de pente. Aucun relevé de végétation n’a été effectué car la parcelle en question est une culture intensive de céréales.

L’analyse pédologique réalisée par Brice Normand le 10 septembre 2021 indique la présence de sols hydromorphes sur la parcelle compensatoire (sondages pédologiques n°90 à 93). Les sondages pédologiques indiquent des traces d’hydromorphie apparaissant dès la surface et s’accroissant vers 25cm de profondeur.

Tableau 65. Caractéristiques des sondages pédologiques – site compensatoire

Date	N° de sondage	DESCRIPTIF						Classement GEPPA	Classement zone humide
		profondeur d'investigation	texture	oxy.	réd.	remarque	refus		
10/09/2021	90 à 93	0-25	limono-argileux	+		traces très légères		V	OUI
		25-60	argilo-limoneux	++		sondage de vérification de surface			

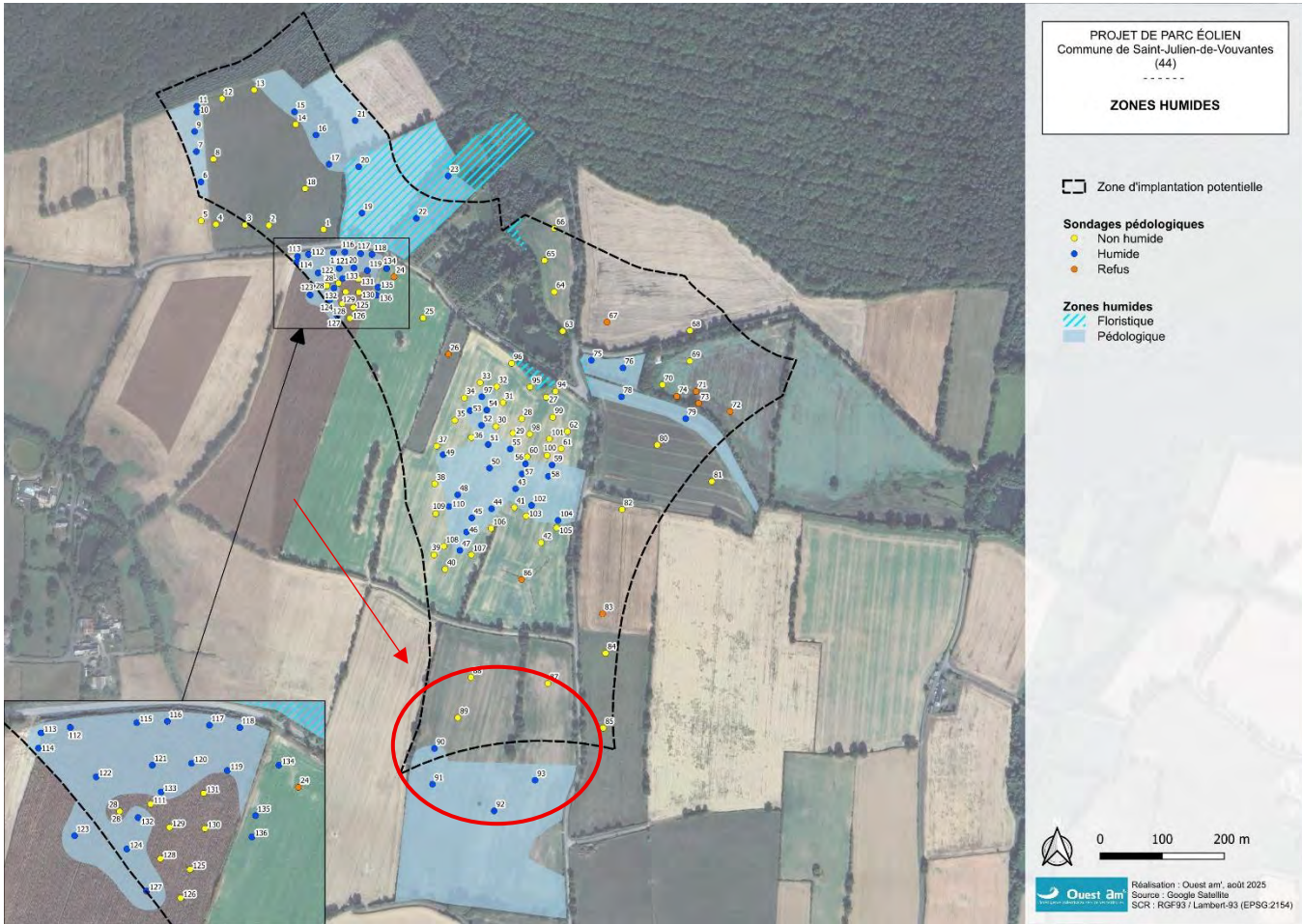


Figure 127. Localisation des sondages pédologiques au niveau du site compensatoire

19.2. PROGRAMME DE RESTAURATION

Les mesures compensatoires envisagées consistent à décaisser la partie basse de la parcelle, utilisée pour la mise en culture, sur une pente très douce de 10% à 20%, et sur une surface avoisinant les 2 500 m², pour favoriser l’engorgement en eau et l’installation de végétation hygrophile. Ce décaissement a pour objectif de créer une prairie permanente humide engorgée en eau une majeure partie de l’année. Le reste de la parcelle sera toujours utilisée pour la mise en culture.

Le projet prévoit donc de restaurer la zone humide sur 2 844 m² en :

- décaissant sur une faible profondeur la culture humide ;
- remodelant la culture ;
- convertissant la culture en prairie permanente ;
- en mettant en place une gestion par fauche ;
- et en mettant en place un suivi pédologique et floristique.

16.3.2. DECAISSEMENT ET REMODELAGE

Le décaissement sera réalisé à une très faible profondeur, sur une pente estimée de 10% à 20%. Un terrassement léger du terrain sera effectué pour lui conférer une surface irrégulière, avec une microtopographie apparente (par ex : monticules, creux, zones en eau temporaire), semblable à certaines zones humides, pour accroître la diversité végétale.



En fonction des caractéristiques du sol après décaissement, cette action pourra être suivie de l'épandage d'une couche de terre végétale dans le but de créer un horizon de sol favorable à la reprise de la végétation. Signalons que la provenance et la qualité de la terre végétale seront contrôlées. Une attention particulière sera portée à la prévention du risque d'introduction et de dissémination d'espèces exotiques envahissantes.

Le terrassement consistera en un modelé de terrain non régulier, afin de favoriser ultérieurement le développement d'une diversité de milieux.

Le décaissement sera réalisé à l'aide d'une pelle mécanique d'environ 15 T. 500 m<sup>3</sup> de volume de sols sont estimés pour un décaissement de 2 360m<sup>2</sup> de prairie humide allant jusqu'à 20 cm de profondeur et sur une pente variant de 10% à 20% (estimation réalisée sans relevés topographiques). Les matériaux extraits seront valorisés sur le site dans la mesure du possible, au terme d'études de déblais-remblais à effectuer durant la préparation du chantier. A défaut, ils seront évacués.

### 16.3.3. CONVERSION DE LA CULTURE EN PRAIRIE PERMANENTE

La parcelle décaissée sera reconvertie en prairie permanente. Un semis sera réalisé à la fin des travaux afin d'accélérer le développement de la végétation et limiter l'apparition des espèces invasives. Le semis sera de type prairie humide. Les essences sélectionnées, provenant de préférence du label végétal local, sont : Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), Lotier des marais (*Lotus pedunculatus*), Trèfle blanc (*Trifolium repens*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Pâturin commun (*Poa trivialis*), Brôme en grappe (*Bromus racemosus*).

Le semis sera réalisé en fin de travaux par une entreprise spécialisée.

### 16.3.4. GESTION PAR FAUCHE

Une gestion par fauche tardive et exportatrice sera mise en place sur la prairie restaurée.

### 16.3.5. SUIVI PEDOLOGIQUE ET FLORISTIQUE

Un suivi de la mesure de compensation est prévu en années n+1, n+2 et n+3, puis tous les 5 ans durant toute la durée d'exploitation du parc, dans la limite de 30 ans. Il consistera à inventorier et délimiter les zones humides du site (habitats et pédologie). Le passage sera réalisé en période favorable pour la flore et les sols, au printemps.

Un compte rendu de chacun de ces suivis sera produit. Il devra déterminer la fonctionnalité avérée et l'efficacité de la mesure compensatoire, vérifier si la gestion de la végétation (et du site en général) est compatible avec les enjeux écologiques ou si des modifications de la gestion du site doivent avoir lieu.

## 19.3. FONCTIONNALITES DES ZONES HUMIDES

### 16.3.6. METHODE

#### Diagnostic de contexte

Afin d'analyser l'équivalence fonctionnelle entre la zone humide détruite et la zone humide compensée, l'utilisation de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (dite « MNEFZH ») a été envisagée. L'ensemble des données sont annexées à la présente étude.

A l'analyse des fonctionnalités, s'ajoute l'analyse des points suivants :

- ✓ **Proximité géographique** : analyser la similarité des diagnostics de contexte du site impacté et du site de compensation.
- ✓ **Efficacité** : suivre l'évolution de l'intensité des sous-fonctions au travers de la variation des indicateurs relevés sur le site impacté avant et après impact et sur le site de compensation avant et après action écologique.
- ✓ **Equivalence fonctionnelle** : vérifier que la mesure de compensation cible les mêmes composantes de milieux sur le site de compensation que celles détruites ou altérées sur le site impacté dans le diagnostic de contexte. Evaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle à l'issue de la mise en œuvre des mesures de compensation sur la base de l'analyse des indicateurs.
- ✓ **Additionnalité écologique** : évaluer si le gain fonctionnel est au moins équivalent aux pertes à l'issue de la mise en œuvre des mesures de compensation.

Dans le cas de la présente étude, la méthode nationale est pertinente pour évaluer les pertes / gains fonctionnels de la zone humide compensée (en comparaison avec le site impacté). En effet, la méthode nationale précise que cinq conditions particulières (ou prérequis) doivent être remplies simultanément, sans quoi cette méthode ne peut être appliquée pour évaluer l'efficacité des actions écologiques et la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle. Après comparaison des sites impacté et de compensation, toutes ces conditions sont remplies.

Tableau 66. Conditions d'application de la méthode MNEFZH

Condition d'application de la méthode nationale	Condition remplie dans le cadre de la présente étude
<b>Appartenance à une même masse d'eau de surface</b>	<b>Oui</b> : appartenance à la masse d'eau FRGR0123
<b>Pressions anthropiques relativement similaires dans la zone contributive</b>	<b>Oui</b> : majorité d'habitats agricoles (cultures et prairies) et peu d'habitats anthropiques (rareté des infrastructures de transports, absence de surfaces construites)
<b>Paysage similaire</b>	<b>Oui (partiellement)</b> : <u>sur le site impacté</u> : majorité d'habitats boisés, part importante d'habitats agricoles régulièrement cultivés et de prairies, quelques zones bâties <u>sur le site de compensation</u> : majorité d'habitats agricoles régulièrement cultivés et de prairies, quelques zones bâties
<b>Appartenance au même système hydrogéomorphologique</b>	<b>Oui</b> : système de plateau
<b>Habitats similaires dans le site</b> (Condition non nécessaire si habitats très artificiels sur site impacté)	<b>Oui</b> : habitat I1.1 (Monocultures intensives – 100 %)

#### Interface de dimensionnement

L'interface de dimensionnement sert à définir **un ratio fonctionnel** attribué à un projet d'aménagement. Ce ratio fonctionnel est un facteur d'ajustement du dimensionnement selon la faisabilité technique de la mesure de compensation, le délai pour obtenir son résultat et son environnement. L'interface de dimensionnement utilise les informations relevées sur le site de compensation pour définir le ratio fonctionnel. Elle s'apparente aux approches d'équivalence entre « écarts d'états des milieux » car elle multiplie le ratio fonctionnel à l'intensité des pertes avant de les comparer aux gains (cf. figure ci-dessous).



Figure 16. Intervention du ratio fonctionnel pour évaluer l'équivalence fonctionnelle. Il y a équivalence fonctionnelle, si la perte multipliée par le ratio fonctionnel est inférieure ou égale au gain.

Le ratio fonctionnel diffère du ratio surfacique préconisé par exemple par un SDAGE ou un SAGE. Les deux ratios ne se substituent pas l'un à l'autre. Le ratio fonctionnel sert à vérifier que le dimensionnement de la compensation est satisfaisant au regard des caractéristiques de l'action écologique prévue.

Le ratio fonctionnel est à définir soit d'après une préconisation formelle sur le territoire où est prévu l'aménagement – cette préconisation peut être issue d'une disposition d'un SDAGE ou d'un SAGE sur un bassin versant, d'une doctrine départementale (InterMISEN, MISEN)...– soit, en l'absence de préconisation formelle sur le territoire où est prévu l'aménagement, en concertation avec les parties prenantes qui interviennent dans la mise en œuvre de projet d'aménagement, en tenant compte des impacts négatifs résiduels significatifs du projet d'aménagement et des enjeux sur le territoire.

Gayet et al. (2023b)<sup>17</sup> synthétise les préconisations faites dans la littérature scientifique et technique pour aider à définir l'intervalle de variation du ratio fonctionnel sur un territoire :

- un ratio de 1,5 pour 1 est suggéré pour la restauration de zones humides ;
- un ratio de 2 pour 1 pour la création de zones humides ;
- un ratio de 3 pour 1 pour l'amélioration de zones humides.

16.3.7. RESULTATS

Les éléments d'évaluation « avant action écologique » et « avec action écologique envisagée » de la méthodologie MNEFZH ont été renseignés.

Equivalence fonctionnelle

La synthèse sur l'équivalence fonctionnelle dans les sites indique 1 indicateur associé à une équivalence fonctionnelle.

15 indicateurs sont associés à une perte fonctionnelle au sein de la zone humide impactée, 7 indicateurs sont associés à un gain fonctionnel et 1 indicateur est associé à une équivalence fonctionnelle (gain ≥ la perte x le ratio fonctionnel) pour la zone humide compensée (cf. figure ci-après).

	Nombre d'indicateurs renseignés dans les 2 sites	SITE IMPACTE avec Impacté envisagé Nombre d'indicateurs avec une perte fonctionnelle envisagée	SITE DE COMPENSATION avec action écologique envisagée Nombre d'indicateurs avec un gain fonctionnel envisagé	EQUIVALENCE FONCTIONNELLE envisagée Nombre d'indicateurs avec un gain ≥ la perte x le ratio fonctionnel
FONCTION HYDROLOGIQUE				
Atténuation du débit de crue*	5	Non évaluée dans cet HGM	Non évaluée dans cet HGM	0
Ralentissement des ruissellements	3	2	0	0
Recharge des nappes	4	3	0	0
Rétention des sédiments	7	4	2	0
Soutien au débit d'étiage**	6	4	0	0
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE				
Dénitrification des nitrates	8	5	2	0
Assimilation végétale de l'azote	7	4	1	0
Adsorption et précipitation du phosphore	6	4	1	0
Assimilation végétale des orthophosphates	7	5	1	0
Séquestration du carbone	5	2	0	0
FONCTION D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES				
Support des habitats	6	2	3	1
Connexion des habitats	1	0	1	0
BILAN	25	15	7	1

\* : évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier.  
\*\* : évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.

Figure 128. Bilan de l'équivalence fonctionnelle

Les figures suivantes détaillent les indicateurs liés aux pertes et déclin fonctionnels sur le site impacté, et les gains et équivalences fonctionnels sur le site compensatoire.

<sup>17</sup> Gayet G., & al., 2023b. Interface pour dimensionner les mesures de compensation écologique des fonctions des zones humides. Version 1.



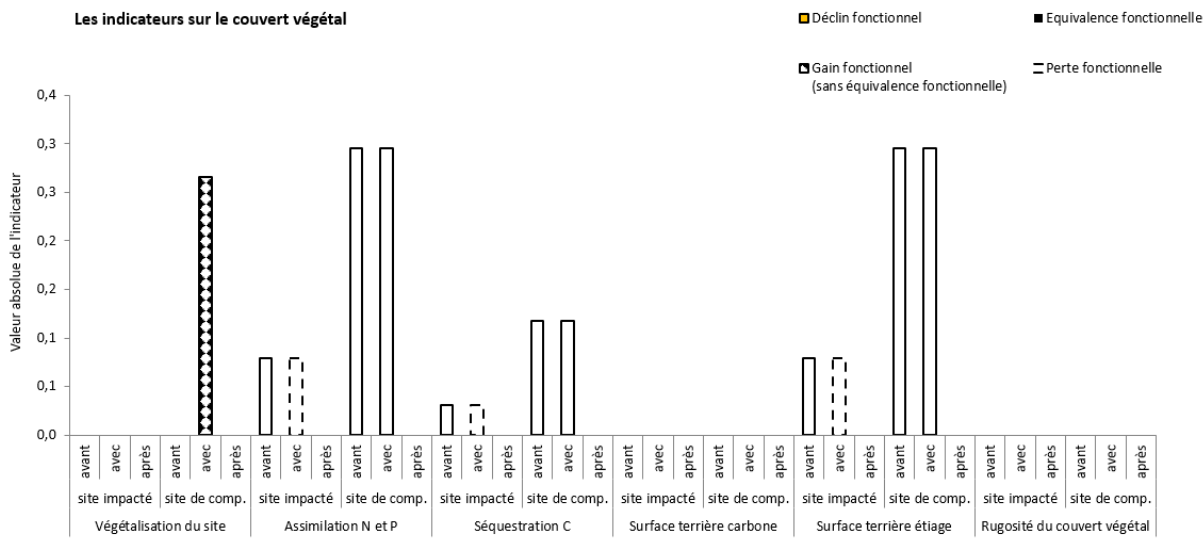
Une **équivalence fonctionnelle** est associée à la rareté de l’anthropisation de l’habitat au sein du site compensatoire : l’absence d’activités anthropiques intensives favorise l’accueil de la faune et de la flore.

Un **gain fonctionnel** est accordé pour sept indicateurs :

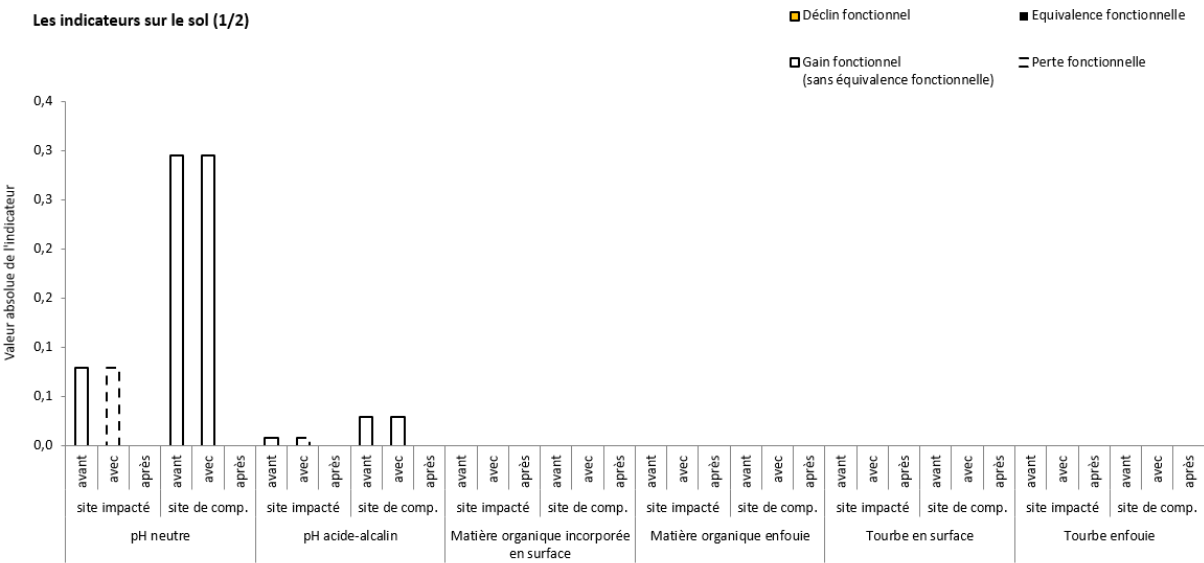
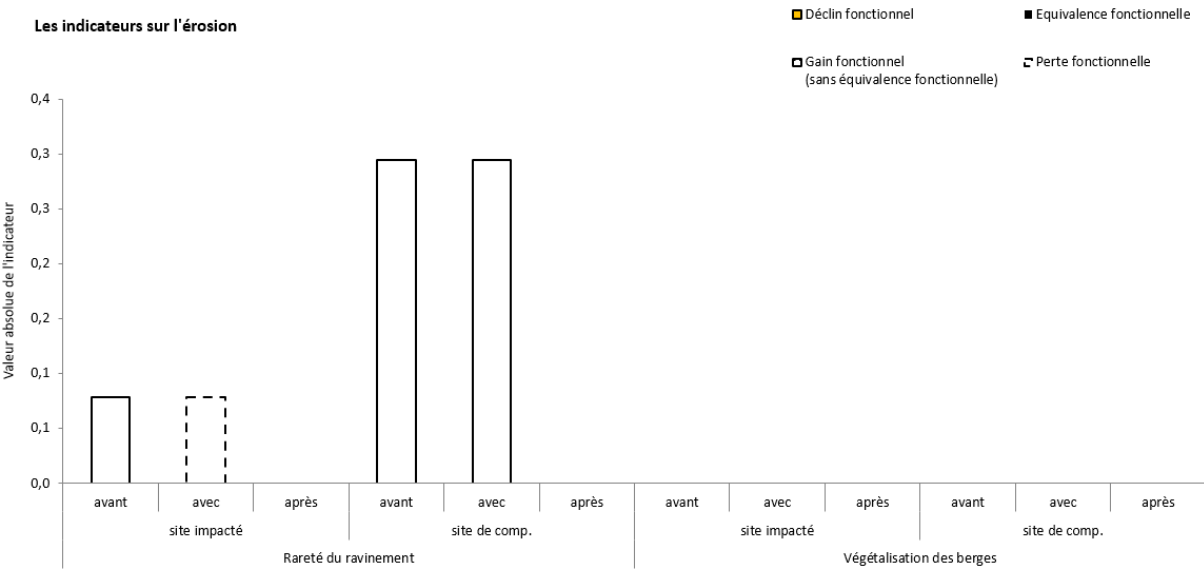
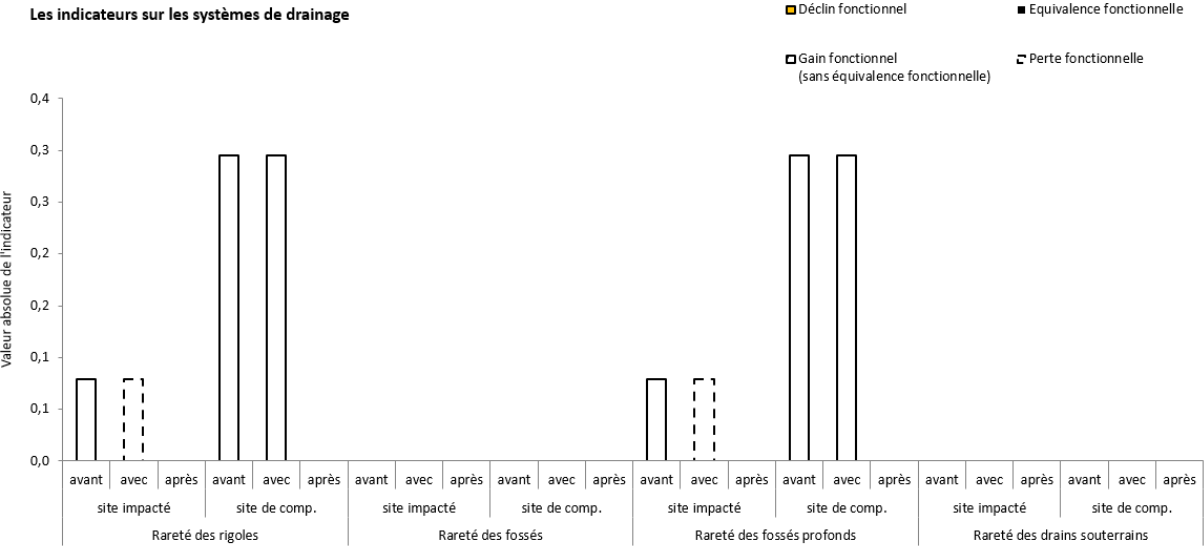
- la végétalisation du site : un couvert végétal permanent capte, stabilise les sédiments et réduit le lessivage des nutriments (passage d’une culture sans couvert végétal permanent vers une prairie humide permanente et une végétation amphibie (mare)) ;
- la texture en surface : en surface, une texture fine (argileuse) est plus cohésive et plus lourde que les limons, et donc moins sensible à l’érosion. Elle offre également plus de surfaces de contact entre particules pour les organismes qui dénitrifient, ce qui favorise cette fonction ;
- la richesse en habitats : un grand nombre d’habitats indique des conditions favorables à l’accueil d’une faune et d’une flore variée (passage d’un habitat anthropique vers deux habitats naturels) ;
- la richesse en habitats hygrophiles : une forte emprise d’habitats hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore inféodées aux zones humides engorgées pendant de longues périodes (passage d’une culture non humide vers une prairie humide eutrophe) ;
- la similarité avec le paysage : une forte ressemblance entre les milieux dans le site et dans le paysage favorise les connexions entre habitats (similarité des habitats et proximité géographique (à 0,9 km) entre site impacté et site compensatoire).

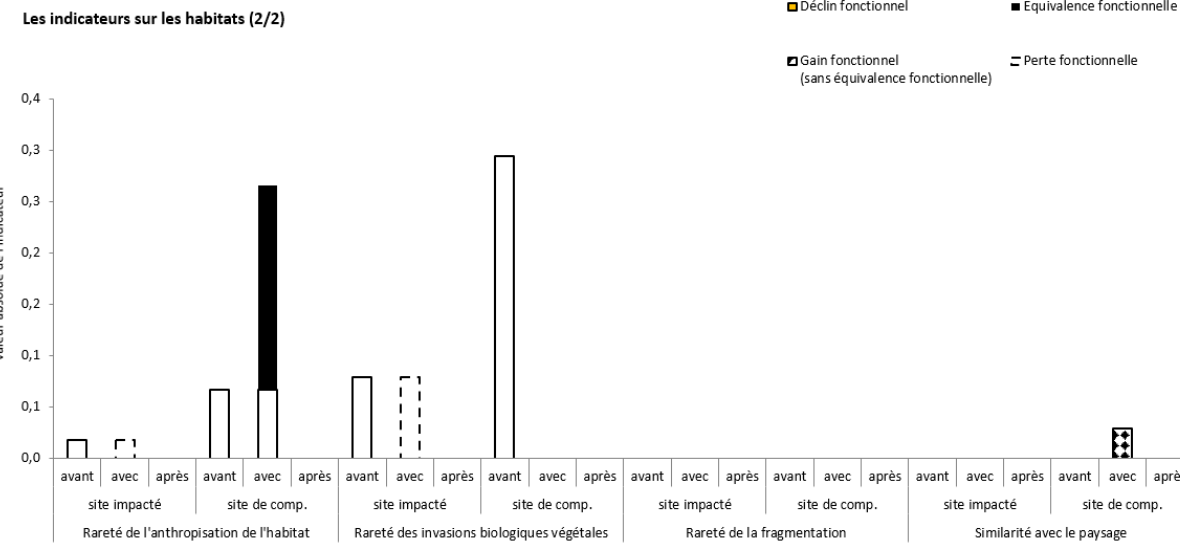
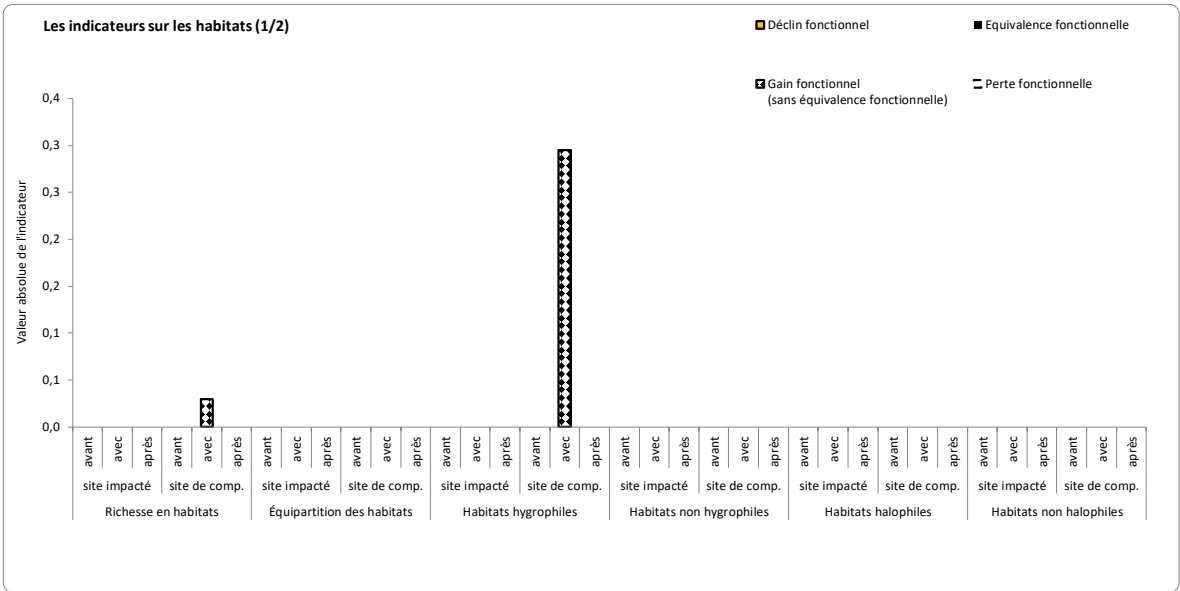
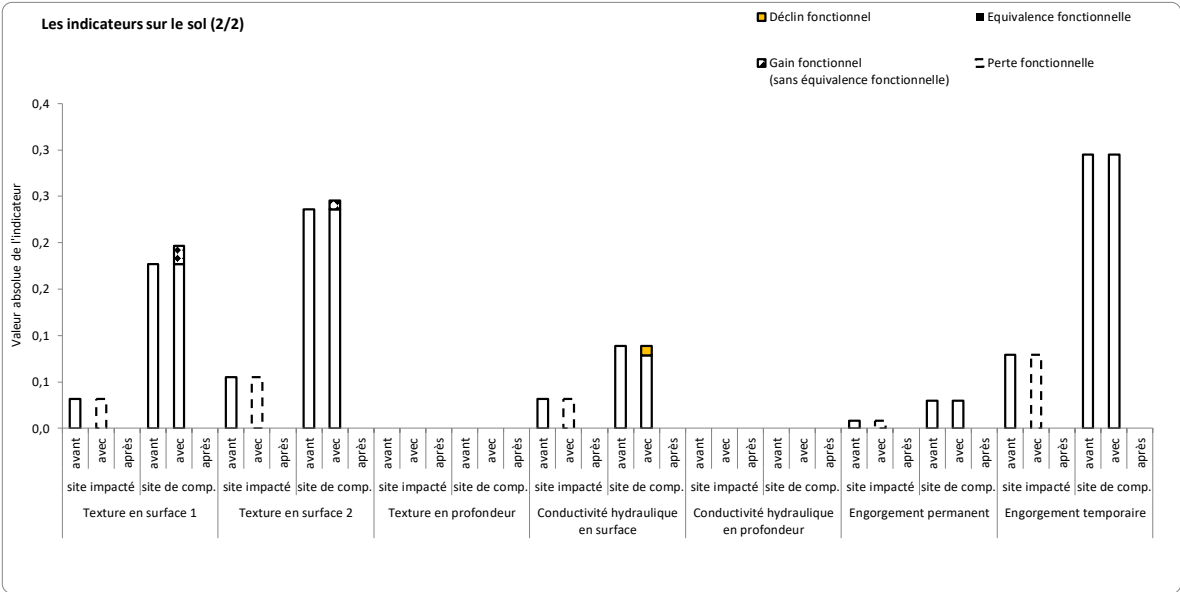
Un **déclin fonctionnel** est accordé pour la conductivité hydraulique en surface : une texture grossière (sableuse) en surface favorise une infiltration plus efficace des écoulements. Or, le décaissement réalisé ici permettra d’atteindre plus rapidement l’horizon argileux du sol (texture fine) ;

Les **pertes fonctionnelles** ne sont attribuées qu’au site impacté.



L’assimilation de l’azote et du phosphate nécessite un couvert végétal permanent. La méthode ne considère pas de gain fonctionnel pour cet indicateur alors que l’on passe d’une culture sans couvert végétal permanent vers une prairie humide eutrophe avec un couvert végétal permanent. De plus, le pH du site, mesuré à 6,3, est favorable à une assimilation de ces nutriments.





Dimensionnement

La faisabilité technique de la mesure a été considérée comme peu probable par l'interface de dimensionnement automatisé (Figure 129 page 192). Les indicateurs justifiant cette estimation sont :

- le passage d'un habitat possible dans de larges conditions hydriques (sèches à engorgées) vers un habitat attendu avec un engorgement prolongé (prairie humide et mare) ;
- le passage d'un habitat initial avec une artificialisation forte vers un habitat attendu beaucoup plus naturel ;
- le passage d'un habitat sans fonctionnalité apparente vers une prairie humide ;
- les actions écologiques d'étrépage ou décapage jugés comme assez aléatoires : toutefois, l'étrépage sera réalisé dans un contexte humide pédologique, sur une profondeur maximale de 10 cm, atteignant plus rapidement l'horizon argileux, et favorisant ainsi l'engorgement en surface et l'obtention d'une prairie humide eutrophe ;
- une densité importante de fossés, réduisant ainsi le temps de séjour des eaux, et augmentant les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes ;
- une faible superficie du site de compensation (<0,5 ha) ;
- et une anthropisation très importante (cultures et urbanisations) dans l'environnement du site.

Les indicateurs pour lesquels la méthode est jugée comme bonne à assez bonne sont :

- les actions écologiques d'impulsion : préparation du sol, remodelage et ensemencement ;
- les actions écologiques d'entretien : fauche avec export ;
- l'absence de fossés profonds, de ravinement, de remblais, d'espèces exotiques et envahissantes ;
- le délais rapide pour le passage d'une culture vers une prairie humide eutrophe ou une mare ;
- une faible densité de surface construite et d'infrastructures de transports dans l'environnement du site ;

En reconsidérant les points évoqués précédemment, notamment celui lié à l'action d'étrépage, la faisabilité technique de la mesure est considérée comme assez probable (suite à la requalification) (Figure 129 page 192).

Selon le scénario automatisé de l'interface, le ratio fonctionnel doit être maximal (1,5) pour limiter le risque d'échec avant d'obtenir le résultat de la mesure de compensation écologique. Envisager un gain 1,5 fois supérieur à la perte est requis, pour que le gain obtenu soit bien équivalent à la perte. Le ratio fonctionnel réévalué estime un ratio 1,3 fois supérieur à la perte.

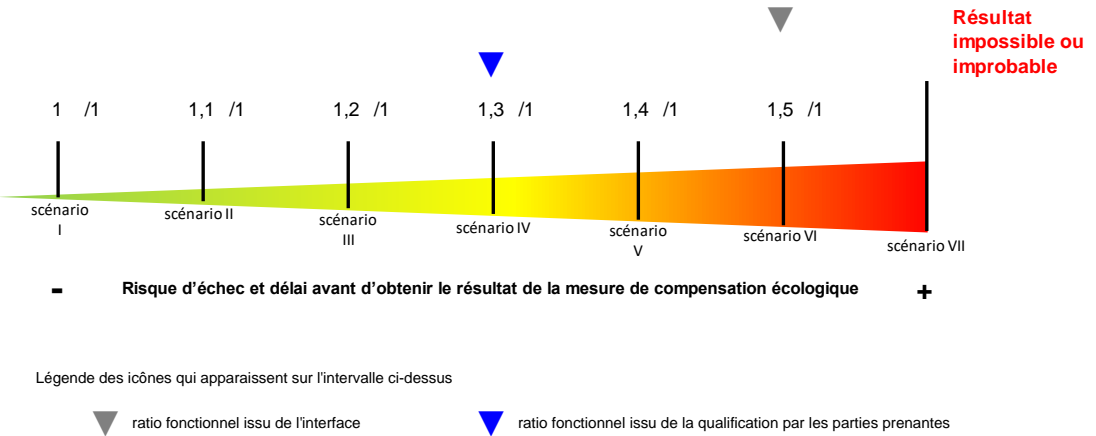


Figure 129. Scénario de compensation écologique



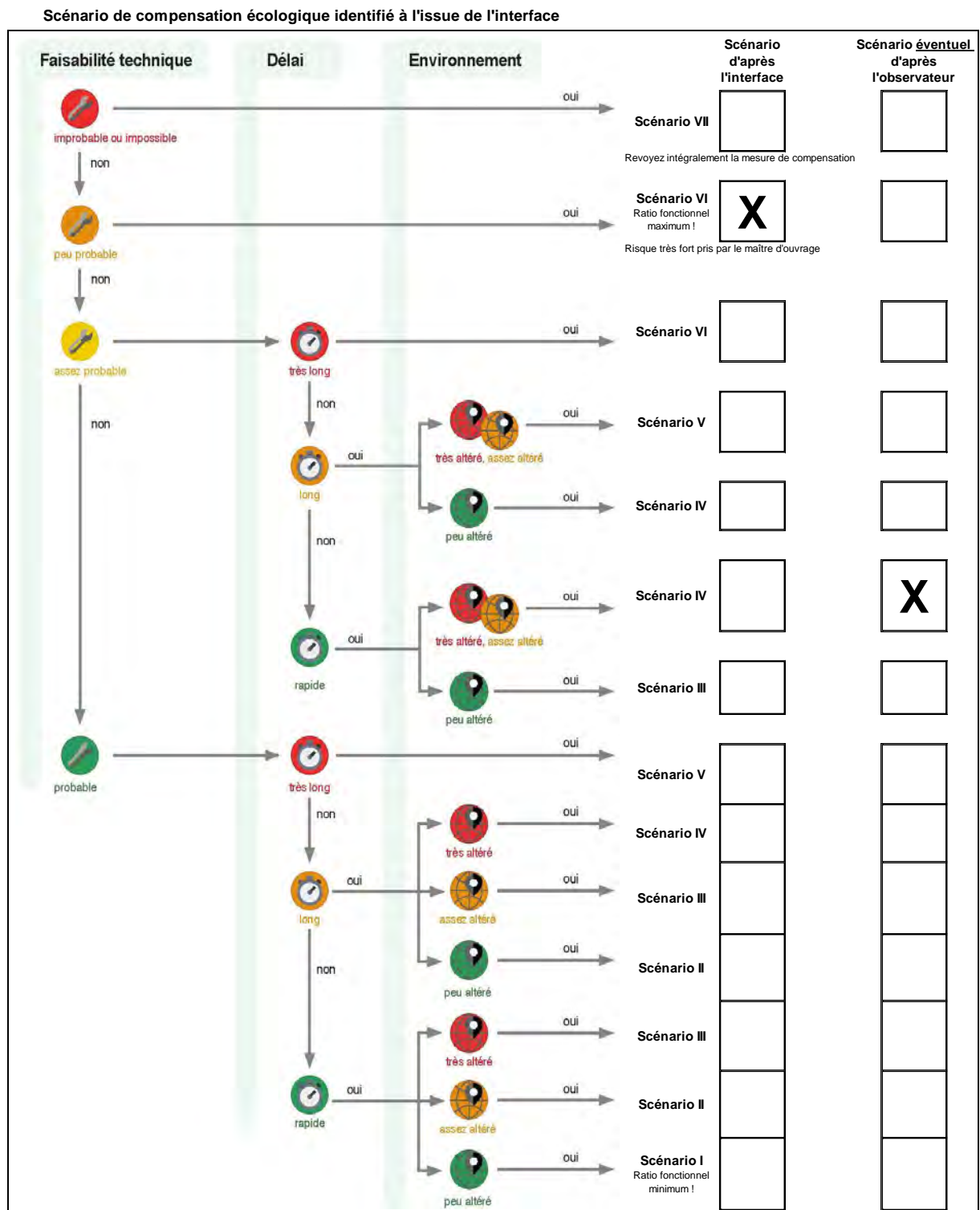


Figure 130. Bilan du scénario de compensation écologique

Conclusion

Conformément au SAGE Vilaine, le site compensatoire se trouve au plus près de la zone impactée. Les conditions d'application de la méthode MNEFZH (appartenance à la même masse d'eau de surface, au même système

hydrogéomorphologique, similarité des habitats dans le site et dans le paysage, pressions anthropiques similaires dans la zone contributive) sont également respectées.

Les actions écologiques d'impulsions pour restaurer une zone humide fonctionnelle concernent un étrépage/décapage, une conversion de la culture en prairie permanente, un ensemencement sur 2 844 m² et la création d'une mare. Une gestion par fauche tardive et exportatrice sera mise en place ainsi qu'un suivi pédologique et floristique sur 5 ans afin d'évaluer la réussite de la mesure.

La méthode MNEFZH indique une équivalence fonctionnelle et des gains fonctionnels pour sept indicateurs : la rareté de l'anthropisation de l'habitat, la végétalisation du site, la texture en surface, la richesse en habitats, la richesse en habitats hygrophiles et la similarité avec le paysage. Les mesures compensatoires envisagées permettraient d'obtenir une plus-value sur ces sept indicateurs.

Le résultat automatisé de l'interface de dimensionnement souligne des éléments de vigilance sur les mesures de compensation écologique (faisabilité technique jugée comme peu probable). Ce résultat est notamment lié aux actions écologiques d'étrépage jugées comme assez aléatoires. Toutefois, l'étrépage sera réalisé dans un contexte humide pédologique, sur une profondeur maximale de 10 cm, atteignant plus rapidement l'horizon argileux, et favorisant ainsi l'engorgement en surface et l'obtention d'une prairie humide eutrophe.

Rappelons que l'interface ne pénalise pas la mise en œuvre de mesures de compensation écologique ambitieuses, soumises à des risques d'échecs importants. Elle souligne plutôt la nécessité d'être plus vigilant sur leurs modalités techniques de mise en œuvre pour garantir le succès.

20.MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

20.1. MESURE A1 : PLANTATION DE HAIES

Bien qu'aucune haie ne soit impactée dans le cadre de ce projet, VALECO souhaite réaliser, en mesure d'accompagnement du projet, la plantation d'environ 135 ml de haies. Une convention cadre pour la plantation et l'entretien de cette haie a été signée entre VALECO, les propriétaires et l'exploitant agricole de la parcelle (cf. chapitre maîtrise foncière de l'étude d'impact).

La haie compensatoire est en connexion d'un réseau de haies existantes et d'un boisement humide connecté lui-même à un plan d'eau. La nouvelle haie créée participera donc au renforcement des corridors existants.

Elle est située à plus de 200m des futures éoliennes.

La haie plantée sera composée d'une à trois strates avec nécessairement une strate arborée ou une strate arbustive. La troisième strate étant la strate herbacée (végétation se développant naturellement).

La parcelle concernée se situe sur la commune de Saint-Julien de-Vouvantes (section ZD, numéro 04).

L'exploitant agricole s'engage à :

- Donner accès aux entreprises sélectionnées par la VALECO pour la réalisation des travaux de plantation de la haie ;
- Réaliser l'entretien de la haie à compter d'un 1 an après leur plantation et au moins jusqu'à la fin de la durée d'exploitation de l'installation ;
- Ne rien faire qui pourrait remettre en cause le devenir de la haie.

Les espèces plantées seront choisies parmi les espèces suivantes :

**Strate arborée**

- ✓ Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)
- ✓ Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)
- ✓ Châtaignier (*Castanea sativa*)
- ✓ Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*)
- ✓ Merisier (*Prunus avium*)
- ✓ Chêne pédonculé (*Quercus robur*)
- ✓ Chêne sessile (*Quercus petraea*)
- ✓ Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*)
- ✓ Alisier torminal (*Sorbus torminalis* = *Torminalis glaberrima*)

**Strate arbustive**

- ✓ Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- ✓ Noisetier (*Corylus avellana*)
- ✓ Aubépine (*Crataegus laevigata* ou *Crataegus monogyna*)
- ✓ Genêt à balais (*Cytisus scoparius*)
- ✓ Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*)
- ✓ Bourdaine (*Frangula dodonei* = *Frangula alnus*)
- ✓ Houx (*Ilex aquifolium*)
- ✓ Troène (*Ligustrum vulgare*)
- ✓ Néflier (*Mespilus germanica*)
- ✓ Prunellier (*Prunus spinosa*)
- ✓ Nerprun purgatif (*Rhamnus catharticus*)
- ✓ Sureau noir (*Sambucus nigra*)



Figure 131. Parcelle ZD 04 et mesure d'accompagnement (plantation d'une haie de 100 ml)

Coût : 2025 €HT

## 21.MESURES DE SUIVI

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 impose la réalisation de suivis à long terme des effets des parcs éoliens sur les milieux naturels : « Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. »

Ce suivi « est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées ». Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été publié en avril 2018 ([https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole\\_de\\_suivi\\_revision\\_2018.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole_de_suivi_revision_2018.pdf)).

### 21.1. MESURE S1 : SUIVI ENVIRONNEMENTAL (MORTALITE ET ACTIVITE)

L'ensemble des actions indiquées dans la présente étude d'impact sont mises en place, suivies et adaptées tout au long de l'exploitation du projet. Ces actions (suivis, mesures de réduction voire de compensation, mesures d'accompagnement) sont menées par des bureaux d'études ou associations spécialisées, consultés sur la base d'un cahier des charges précis et adapté à chaque action proposée dans l'étude d'impact ou relevant d'un caractère réglementaire.

Selon le protocole national d'avril 2018 sur les suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres, le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien sauf dérogation accordée par le préfet. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. À l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi mis en œuvre conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans suivants ;
- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux alors des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

**Au regard des enjeux identifiés au sein du site du projet des Pommeraies et de la proximité du projet avec le boisement, un suivi par an devra être réalisé durant les trois premières années du parc même si le suivi mis en œuvre la première année conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux.**

Il sera constitué :

- d'un suivi de mortalité qui sera réalisé des semaines 12 à 46 (mi-mars à mi-novembre) afin de couvrir les périodes de migrations et comprendra 34 passages par an;
- d'un suivi d'activité des chiroptères en nacelle par an, qui sera réalisé au minimum lors de la période du suivi de mortalité afin de pouvoir analyser les résultats du suivi de mortalité au regard de l'activité mesurée en nacelle pour les chiroptères et d'évaluer l'efficacité de la mesure de bridage proposée.

Conformément aux recommandations du protocole national, il sera également réalisé deux tests de persistance par année de suivi, à des périodes distinctes, en couvrant les deux éoliennes.

**Les paramètres du bridage retenus pourront évoluer en fonction des résultats de ces suivis dès la première année de fonctionnement du parc éolien, en concertation avec les services de l'état.**



## 21.2. MESURE S2 : SUIVI COMPORTEMENTAL DE L'ELANION BLANC

Une mesure en faveur de l'Elanion blanc est mise en place pendant une durée de trois années successives à compter de l'année de mise en service du parc, selon le protocole suivant : suivi comportemental de l'espèce sur une période minimale allant du 1er avril au 30 septembre, dans un secteur de 3 km autour du parc éolien, à raison d'un passage tous les 15 jours en début de suivi, puis un passage toutes les semaines à partir du moment où la reproduction débute réellement (adulte fréquentant la même zone régulièrement, nid découvert, adulte vu en train de couvrir...). Ce suivi est couplé à un suivi de mortalité sur la même période minimale allant du 1er avril au 30 septembre, réalisé à raison d'au moins un relevé de mortalité sous chaque éolienne tous les 7 jours et selon un effort de prospection dont la surface et la méthodologie sont conformes au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres en vigueur.

En cas de mortalité brute constatée en cours de suivi, dès le premier individu impacté, ou en cas de préconisations du bureau d'études liées à des comportements à risque\*, observés durant le suivi, un bridage diurne des éoliennes situées à proximité de nids d'Elanion blanc est mis en place. Ce bridage consiste en l'arrêt des éoliennes selon des plages horaires à définir en fonction de l'activité observée des individus présents.

*\* Les comportements à risque de collision avec les pales d'éoliennes sont définis comme étant, soit des comportements de chasse répétés près des éoliennes (dans un rayon de 50 m autour des pales), soit comportements de défense de territoire près des éoliennes, soit l'installation d'un nid dans les haies les plus proches des éoliennes.*

Les résultats annuels des suivis sont communiqués à l'inspection des installations classées (conformément au II de l'article 2.3 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 sus-visé) et accompagnés des commentaires et des propositions dûment motivées de la part de l'exploitant, notamment pour toute mesure corrective envisagée.

A ce titre, en cas de mortalité et chaque année, l'outil Eolpop du CNRS (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolpop/>) pourra être utilisé (à défaut d'une méthode plus précise publiée) afin d'estimer l'impact sur la population d'Elanion blanc.

En fin de la troisième année de la mesure, le rapport de suivi est conclusif quant à l'impact des éoliennes du parc sur les populations locales de l'Elanion blanc.

**La mesure sera reconduite dans le cas où l'absence d'arrêt des éoliennes induit un impact significatif sur les populations locales de l'Elanion blanc. Dans le cas inverse, la mesure de réduction ne sera pas reconduite.**

Tableau 67. Impacts résiduels

		Niveau d'impact brut Phase de travaux	Niveau d'impact Phase d'exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en phase travaux et exploitation	Niveau d'impact résiduel Phase de travaux	Niveau d'impact résiduel Phase d'exploitation	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement et de suivi	Niveau d'impact après mesures d'accompagnement et de suivi
Zones humides	Éoliennes	Fort	Négligeable	R3 : Modification des plans du projet pour réduire l'impact sur les zones humides R4 : Mise en place de plaques de répartition de charge	Modéré	Modéré	C1 : Restauration d'une zone humide		Neutre
	Accès aux éoliennes	Fort	Négligeable	R4 : Mise en place de plaques de répartition de charge R5 : Adaptation des travaux d'enfouissement des câbles en zone humide	Modéré	Modéré	C1 : Restauration d'une zone humide		Neutre
	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	R4 : Mise en place de plaques de répartition de charge	Négligeable	Négligeable			Neutre
Habitat-flore	Éoliennes	Négligeable	Négligeable	E2 : Evitement de la flore patrimoniale	Négligeable	Négligeable		A1 : Plantation de haies	Positif
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable	E3 : Evitement des impacts liés aux accès	Négligeable	Négligeable			
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable	-	Négligeable	Négligeable			
Oiseaux	Éoliennes	Modéré	Faible pour : Alouette des champs, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Buse variable, Cisticole des joncs, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Grive mauvis, Grive musicienne, Héron cendré, Héron garde-bœufs, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Tourterelle des bois et Pipit farlouse.	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune R6 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris R1 : Choix du gabarit R2 : Eloignement des éoliennes aux lisières R7 : Bridage des éoliennes R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles) R9 : Limiter l'attractivité du parc éolien R10 : Bridage agricole	Négligeable	Faible à négligeable		A1 : Plantation de haies S1 : Suivi environnemental S2 : Suivi comportemental de l'Elanion blanc	Neutre
			Négligeable pour les autres espèces						
	Accès aux éoliennes	Modéré	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R6 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles) R9 : Limiter l'attractivité du parc éolien	Négligeable	Négligeable		-	Neutre
	Poste de livraison et raccordement	Modéré	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R6 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles) R9 : Limiter l'attractivité du parc éolien	Négligeable	Négligeable		-	Neutre
Chiroptères	Éoliennes	Négligeable	Modéré pour : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius et Noctule commune	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune R1 : Choix du gabarit R2 : Eloignement des éoliennes aux lisières R6 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris R7 : Bridage des éoliennes R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles) R9 : Limiter l'attractivité du parc éolien	Négligeable	Négligeable		A1 : Plantation de haies S1 : Suivi environnemental	Positif
			Faible pour la Noctule de Leisler						



		Niveau d'impact brut Phase de travaux	Niveau d'impact Phase d'exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en phase travaux et exploitation	Niveau d'impact résiduel Phase de travaux	Niveau d'impact résiduel Phase d'exploitation	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement et de suivi	Niveau d'impact après mesures d'accompagnement et de suivi
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R6 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles) R9 : Limiter l'attractivité du parc éolien	Négligeable	Négligeable		-	Neutre
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R6 : Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles) R9 : Limiter l'attractivité du parc éolien	Négligeable	Négligeable		-	Neutre
Reptiles	Éoliennes	Négligeable	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles)	Négligeable	Négligeable		A1 : Plantation de haies	Neutre
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable			
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable			
Amphibiens	Éoliennes	Négligeable	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles)	Négligeable	Négligeable			Neutre
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable			
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable			
Reste de la faune	Éoliennes	Négligeable	Négligeable	E1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune E3 : Evitement des impacts liés aux accès R8 : Mise en place d'une coordination environnementale (dont balisage des secteurs sensibles)	Négligeable	Négligeable		A1 : Plantation de haies	Neutre
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable			
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable			

## 22.CONCLUSION SUR LA NECESSITE DE REALISER UN DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION

biologiques des populations d'espèces protégées présentes sur le site du projet éolien. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'effectuer une demande de dérogation relative à la destruction d'espèces protégées et d'habitats d'espèces protégées telle que prévue au 4 l'article L. 411.2 du code de l'environnement.

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages inventoriées sur l'aire d'étude immédiate, notamment des oiseaux et des chauves-souris, sont protégées par arrêtés interministériels (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411.1 du code de l'Environnement) la destruction des individus ou de leurs habitats.

En mars 2014, le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment qu' : « Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».

Le 9 décembre 2022, le conseil d'Etat précisait que « Le pétitionnaire doit obtenir une dérogation " espèces protégées " si le risque que le projet comporte pour les espèces protégées est suffisamment caractérisé. **A ce titre, les mesures d'évitement et de réduction des atteintes portées aux espèces protégées proposées par le pétitionnaire doivent être prises en compte. Dans l'hypothèse où les mesures d'évitement et de réduction proposées présentent, sous le contrôle de l'administration, des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé, il n'est pas nécessaire de solliciter une dérogation " espèces protégées " .**

Nous considérons que le projet comporte un risque suffisamment caractérisé pour les espèces protégées lorsque le niveau d'impact résiduel est modéré, fort ou très fort. Il n'est donc pas nécessaire de solliciter une dérogation "espèces protégées" lorsque les niveaux d'impacts résiduels sont faibles ou négligeables.

Valeco a évité un certain nombre d'impacts sur la faune et la flore aboutissant à des impacts bruts modérés, faibles ou négligeable pour la plupart des espèces et habitats.

Aucune espèce végétale protégée ou menacée n'est impactée.

Concernant les chiroptères et les oiseaux, l'ensemble des mesures prévues permet de conclure à un impact résiduel faible ou négligeable et au maintien en bon état de conservation des populations d'espèces concernées. Une plus-value écologique est même attendue à long terme en raison de la plantation des haies arborescentes.

L'impact résiduel sur le reste des mammifères, les amphibiens, les reptiles et les insectes est également négligeable.

Au regard des mesures d'évitement,de réduction, de compensation et d'accompagnement prévues, nous concluons que la réalisation d'un dossier de dérogation au titre de la destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées n'est pas nécessaire.

Les impacts résiduels du projet ne sont pas de nature remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation des populations locales des espèces concernées, ainsi que le bon accomplissement des cycles



Le présent chapitre tente de décrire l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet de parc éolien de Saint-Julien-de-Vouvantes. Le scénario de référence correspond à l'état initial de l'environnement présenté dans ce rapport.

## 23.ÉVOLUTION DES HABITATS

Concernant les habitats impactés, en l'absence de projet, l'exploitation des terres devrait perdurer en agriculture conventionnelle. Ce type d'agriculture impacte les milieux (labours, engrais minéraux, pesticides, drainage) qui constituent l'héritage d'une agriculture extensive aujourd'hui disparue. Les inventaires mettent en évidence des habitats dégradés.

Malgré le développement de l'agriculture biologique et les possibles évolutions de la PAC, la tendance est actuellement à la destruction des haies et des prairies alors que l'utilisation des pesticides dans les zones de culture ne semble pas décroître.

Il est probable qu'en l'absence de projet, la qualité des milieux soit stable ou continue de se dégrader.

## 24.ÉVOLUTION DE LA FAUNE

En l'absence de projet, du fait d'un maintien des pratiques agricoles, la diversité spécifique et les effectifs des espèces animales présentes de la zone d'étude devrait continuer de régresser, selon la tendance observée pour les oiseaux à l'échelle française depuis plusieurs décennies ([https://www.vigienature.fr/sites/vigienature/files/atoms/files/syntheseoiseauxcommuns2020\\_final.pdf](https://www.vigienature.fr/sites/vigienature/files/atoms/files/syntheseoiseauxcommuns2020_final.pdf)).

## 25.CONCLUSION

Au regard de l'état actuel de l'exploitation de la zone, en l'absence de projet, les milieux devraient, globalement, peu évoluer dans l'aire d'étude immédiate. Une dégradation des haies relictuelle est, au regard du contexte actuel, plus probable qu'une amélioration.

# Chapitre 12 : Scénario de référence et évolution probable en l'absence de projet

« L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000 »<sup>18</sup>

### 26.SITES NATURA 2000 PRESENTS DANS UN RAYON DE 20 KM

Un **site Natura 2000** (ZSC) est présent dans un rayon de 20 km :

- ZSC n°5200628 « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière ».

Tableau 68. Rappel des zonages Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour du projet

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
ZSC (Zone Spéciale de Conservation)			
FR5200628	17,3 km	Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	Etangs naturels et réservoir artificiel créés au XIX° siècle. Cet ensemble de zones humides, bordé en partie par un important massif forestier, constitue une unité paysagère intéressante. Le site renferme la seule station connue en région des Pays-de-la-Loire, de <i>Coleanthus subtilis</i> , une graminée pionnière amphibie, à écologie très stricte. On la rencontre toujours sur les berges de lacs ou d'étangs subissant des alternances d'inondations et d'exondations, sur des substrats de sable fin mélangé à une faible quantité de vase, ou sur des vases limono-argileuses.

## Chapitre 13 : Notice d'incidence Natura 2000

### 27.HABITATS ET ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE DU SITE NATURA 2000 CONCERNE

Plusieurs espèces hébergées par ce site Natura 2000 cité précédemment et inscrites en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore ont été inventoriées sur l'aire d'étude immédiate : le Petit Rhinolophe, le Grand Murin et le Grand Capricorne.

### 28.INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR LES HABITATS ET LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

La désignation de la ZSC « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière » a été justifiée par la présence des espèces suivantes : Loutre d'Europe, Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Grand Capricorne, Damier de la Succise , Tourterelle des bois, Léopard des murailles (annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore), Grenouille agile (annexe IV), Rainette verte (annexe IV).

<sup>18</sup> <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/evaluation-des-incidences-natura-2000-r535.html>



Étant donné que ces espèces concernées par les sites Natura 2000 situés dans un rayon de 20 km sont susceptibles de se trouver sur le site d'étude, l'évaluation de l'incidence du projet sur les zones Natura 2000 porte sur ces espèces.

**La Loutre d'Europe, le Grand Rhinolophe, la Rainette verte et le Damier de la Succise n'ont pas été contactés sur le site.**

La **Tourterelle des bois** a peu été notée sur l'aire d'étude immédiate. L'unique chanteur était cantonné dans un bosquet à proximité des étangs privés. Par ailleurs, l'espèce a été noté en vol au niveau des frondaisons, ou en déplacement d'une haie à une autre ; la hauteur de vol était donc assez réduite, inférieure à 30 m. **Au regard de la hauteur de garde de plus de 30 m, l'impact du projet aura une incidence négligeable sur les populations de ce site.**

**Par conséquent, ces impacts négligeables auront un impact également négligeable sur le site Natura 2000 situé à plus de 17km.**

Ajoutons pour cette espèce, qu'elle est une migratrice strictement transsaharienne, dont la population connaît un déclin préoccupant en France et en Europe (source OFB). La tourterelle des bois utilise principalement le corridor migratoire occidental qui traverse la France. Ce couloir est emprunté par une majorité des populations françaises (62%), allemandes (92%) et britanniques (94%). La migration postnuptiale débute courant août, avec un pic d'intensité migratoire entre le 15 août et le 15 septembre. Les oiseaux migrent principalement de nuit, suivant un axe sud-ouest vers l'Afrique de l'Ouest.

La mortalité annuelle est estimée à 64% la première année de vie, puis 50% les années suivantes avec des longévités maximales pouvant atteindre 20 ans.

D'après le Museum National d'Histoire Naturelle, les chiffres du Suivi Temporel des Oiseaux Communs dans l'hexagone montrent une chute de 44% des effectifs sur les 10 dernières années. Le statut de conservation UICN de l'espèce au niveau national est le même qu'au niveau mondial : vulnérable.

Les principales causes de mortalité pendant la migration incluent :

- Traversée du Sahara : conditions extrêmes entraînant des pertes significatives,
- Sécheresse au Sahel : raréfaction des ressources alimentaires sur les sites d'hibernage (source OFB),
- La chasse : si par le passé la Tourterelle des bois pouvait être chassée en période de reproduction et en période de migration prénuptiale un arrêté ministériel du 24 mars 2006 fixe une date d'ouverture au dernier samedi d'août. Suite à un refus de la France de suspendre la chasse pour la saison 2018-2019, un délai supplémentaire a été demandé face à la proposition de l'Europe. Des mesures conservatoires ont été prises en France depuis la saison cynégétique 2019-2020 (baisse importante des prélèvements par l'instauration d'un quota). Ces mesures conservatoires ont consisté, après avis du Comité d'experts sur la gestion adaptative à fixer par arrêté ministériel en date du 30 août 2019, un nombre maximal de 18 000 oiseaux pouvant être prélevés en 2019-2020. Lors de la saison 2020-2021, le ministère de la transition écologique a pris un arrêté autorisant le prélèvement maximal de 17 460 oiseaux, soit 3% de moins que la saison précédente et ce, afin de tenir compte de la baisse tendancielle annuelle des populations. Au niveau national, après la demande d'annulation de l'arrêté pour la saison 2019-2020, l'arrêté pour la saison 2020-2021 a fait l'objet d'un recours en référé ayant conduit le Conseil d'Etat à le suspendre au motif que l'état des populations « aurait dû conduire le Gouvernement à interdire la chasse à la tourterelle des bois, et non à réduire proportionnellement le quota maximal de prélèvements. ». Par trois décisions rendues le 30 décembre 2021, le Conseil d'Etat a annulé les deux arrêtés ministériels qui avaient autorisé la chasse de la tourterelle des bois pour les saisons 2019-2020 et 2020-2021.

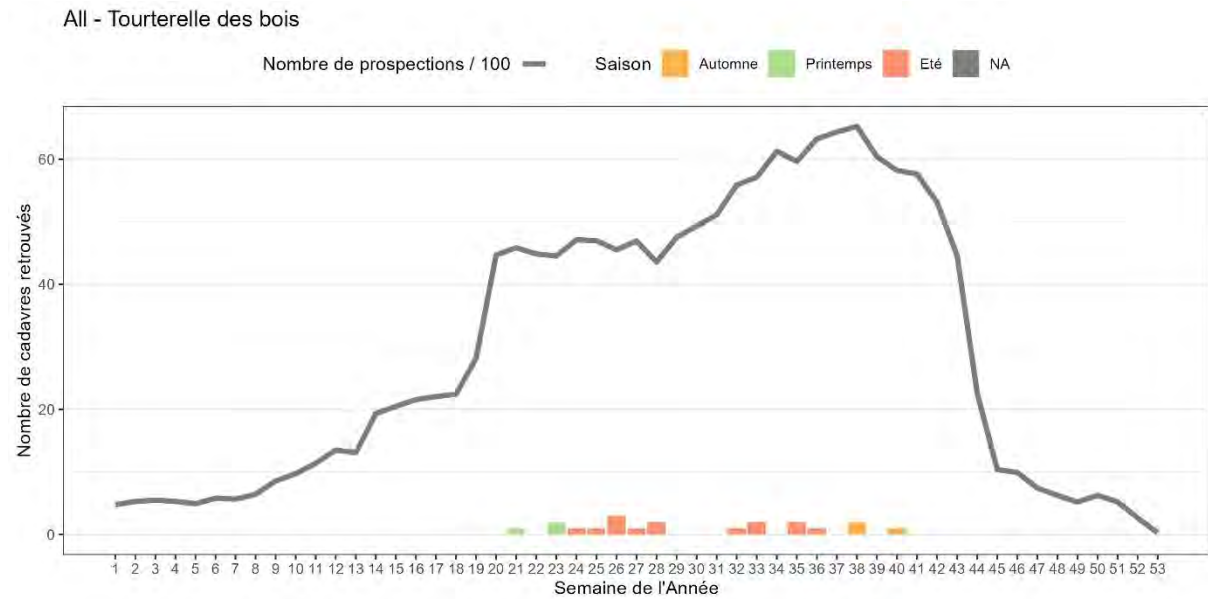
Dans l'attente de l'adoption d'un plan européen de gestion adaptative des prélèvements, la Commission a demandé aux Etats membres de suspendre la chasse de cette espèce faute de quoi elle saisirait à leur encontre la Cour de justice de l'Union européenne.

Après plusieurs années d'interdiction, le 1er avril 2025, la Commission européenne a émis un avis favorable à l'instauration d'un quota de chasse limité à 1,5 % de la population pour la saison 2025/2026 pour la tourterelle des bois dans les pays de la voie de migration centre-ouest, incluant la France, en raison des premiers signes encourageants de rétablissement de l'espèce observés depuis deux ans.

Dans le cadre de du projet de recherche APOCOPE (Ouest Am'), 20 cadavres de Tourterelle des bois ont été trouvés en France entre 2019 et 2023 sur l'ensemble des 1200 rapports de suivis environnementaux collectés en France pour cette période. Le détail est présenté dans le tableau ci-dessous.

Nom latin	Nom français	Année	Région	Département	Nombre (donnée brute)
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2021	Hauts-de-France	02	4
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2020	Pays de la Loire	44	2
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2021	Pays de la Loire	85	2
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2015	Nouvelle-Aquitaine	86	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2018	Pays de la Loire	44	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2019	Nouvelle-Aquitaine	17	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2019	Nouvelle-Aquitaine	79	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2019	Pays de la Loire	44	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2020	Bretagne	35	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2020	Nouvelle-Aquitaine	79	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2021	Centre-Val de Loire	36	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2021	Nouvelle-Aquitaine	79	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2021	Pays de la Loire	44	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2022	Pays de la Loire	44	1
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2022	Pays de la Loire	85	1

Sans vouloir minimiser l'impact des éoliennes sur les Tourterelles des bois (il s'agit de données brutes et non de données de mortalités estimées qui pourraient, à dire d'expert être multipliés par un facteur 2 à 5), le nombre de cadavres trouvés est très significativement moins important que la mortalité engendrée par la chasse.



Données de mortalité brute issues du programme de recherche APOCOPE mené par Ouest Am' et le CESCO-MNHN (financement ADEME).

Concernant le **Petit Rhinolophe** et le **Grand Murin**, les contacts sont peu abondants voire anecdotiques. Par ailleurs, l'écologie de ces espèces, qui volent majoritairement voire exclusivement à faible altitude, au niveau ou à proximité immédiate des lisières, couplée un éloignement aux lisières en bout de pale d'au moins 43,8 m et d'une hauteur de garde minimale de plus de 30 m réduit fortement le risque d'impact.

#### Concernant le Petit Rhinolophe :

La taille du domaine vital est généralement de l'ordre d'une dizaine d'hectares, bien que cela puisse varier en fonction des milieux (source INPN). Les individus effectuent en moyenne des déplacements de 2 à 3km autour du gîte pour la chasse. Ainsi, des études comme celle menées dans le parc national du Mercantour ou le groupe Chiroptères Rhône-Alpes ont mesurées des distances comprises entre 1,2 et 2,8km entre le gîte et les zones de chasse. Le Petit Rhinolophe est une espèce sédentaire qui effectue généralement des déplacements de 5 à 10km (exceptionnellement jusqu'à 30km) entre les gîtes d'été et d'hiver (source INPN).

#### Concernant le Grand Murin :

Des études utilisant la radiotélémétrie ont révélé que le Grand Murin utilise plusieurs zones de chasse par nuit, avec une taille moyenne de 13,1ha plus ou moins 4,6 ha par zone. Les individus peuvent visiter jusqu'à 10 sites de chasse différents en une seule nuit (source Bioone Digital Library – *Habitat Selection and Activity Patterns in the Greater Mouse-Eared Bat Myotis myotis*). Les Grands Murins parcourent généralement des distances de 5 à 15km entre leurs gîtes et leurs zones de chasse, avec des déplacements enregistrés de 26km (source Batmonitoring.org sur le Grand Murin).

Bien que principalement sédentaire, le Grand Murin peut effectuer des déplacements saisonniers significatifs. Des études ont documenté des migrations entre des colonies de reproduction en Allemagne et des sites d'hibernation en Pologne, avec des distances allant jusqu'à 436km (source – ResearchGate *Migration of the greater mouse-eared bat (Myotis myotis) between Poland and Germany* – août 2021).

Ainsi, il semble que la connexion entre le site du projet et le site Natura 2000 ne soit pas établie pour le petit Rhinolophe, mais qu'elle est possible pour le Grand Murin. Cependant, comme cela est écrit plus haut, cette espèce (comme le petit Rhinolophe) vole majoritairement voire exclusivement à faible altitude, au niveau ou à proximité immédiate des lisières. L'éloignement des lisières (43,8 m bout de pale) et une hauteur de garde minimale de plus de 30 m nous permet de conclure que le risque d'impact est particulièrement faible pour ces deux espèces d'intérêt communautaire.

La Grenouille agile a été observée en limite de l'aire d'étude immédiate, et dans la mare située à l'est de cette même aire d'étude, dans des secteurs évités par le projet. **Le projet n'aura donc aucun impact sur les populations de ce site.**

Le **Lézard des murailles** a été observé à de nombreuses reprises le long des lisières bien ensoleillées, notamment le long des chemins d'exploitation, ainsi que le long de certaines haies au sud. L'impact du projet est négligeable sur les populations de l'espèce.

Aucune haie ni arbre ne sera impactée par le projet donc ce dernier n'aura aucun impact sur le **Grand Capricorne**.

D'autres espèces inscrites à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore sont présentes dans un périmètre de 20 km autour du projet, notamment des chiroptères. Cependant, ces espèces n'ont pas justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés et ne sont pas concernées par cette notice d'incidence. Le projet n'impacte pas ces espèces.

**En conclusion, il est considéré que l'impact potentiel engendré par la création du parc éolien des Pommerais n'aurait pas un impact significatif sur les populations d'espèces d'intérêt communautaire qui pourraient avoir un lien avec le site Natura 2000 le plus proche.**

Au vu de l'analyse des incidences, qui sont nulles, il n'est pas nécessaire de réaliser une étude des incidences Natura 2000 complète.



Annexes

Annexe 1 : Liste flore par habitat

Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
Habitats humides	22.4314 - Tapis de Potamot flottant	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop., 1772	Callitriche des marais	LC	LC		
		<i>Potamogeton natans</i> L., 1753	Potamot nageant	LC	LC		
	37.2 - Prairies humides eutrophes	<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	LC	LC		
		<i>Agrostis</i> L., 1753 [nom. cons.]					
		<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire	LC	LC		
		<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	LC	LC		
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	LC	LC		
		<i>Bromus</i> L., 1753					
		<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	LC	LC		
		<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	LC	LC		
		<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés	LC	LC		
		<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée de Debeaux	LC	LC		
		<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	LC	LC		
		<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	LC	LC		
		<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	LC	LC		
		<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	DD	LC		
		<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	DD	LC		
		<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace	LC	LC		
		<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	LC	LC		
		<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés	LC	LC		
		<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	LC	LC		
		<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	LC	LC		
		<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	LC	LC		
		<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	LC	LC		
		<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses	LC	LC		
		<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	LC	LC		
		<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée	LC	LC		
		<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780					
		<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	LC	LC		
		<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	LC	LC		
		<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil	LC	LC		
	37.21 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	LC	LC		
		<i>Allium vineale</i> L., 1753	Ail des vignes	LC	LC		
		<i>Alopecurus pratensis</i> L., 1753	Vulpin des prés	LC	LC		
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	LC	LC		
		<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius	LC	LC		
		<i>Cardamine flexuosa</i> With., 1796	Cardamine flexueuse	LC	LC		
		<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés	LC	LC		
		<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée de Debeaux	LC	LC		
		<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	LC	LC		
		<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	LC	LC		
		<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	LC	LC		



Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
		<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	LC	LC		
		<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisettes	LC	LC		
		<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Epilobe hérissé	LC	LC		
		<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin	LC	LC		
		<i>Fumaria</i> L., 1753					
		<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	LC	LC		
		<i>Hypericum</i> L., 1753					
		<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune	LC	LC		
		<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	LC	LC		
		<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	LC	LC		
		<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	LC	LC		
		<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	LC	LC		
		<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses	LC	LC		
		<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	LC	LC		
		<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques	LC	LC		
		<i>Rabiera holostea</i> (L.) M.T.Sharple & E.A.Tripp, 2019	Stellaire holostée	LC			
		<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	LC	LC		
		<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	LC	LC		
		<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	LC	LC		
		<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	LC	LC		
		<i>Vicia faba</i> L., 1753	Vesce Fève	NAa			
		<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée	NAa	LC		
	37.22 - Prairies à Jonc acutiflore	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	LC	LC		
		<i>Achillea ptarmica</i> L., 1753	Achillée sternutatoire	LC	LC		
		<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	LC	LC		
		<i>Alopecurus pratensis</i> L., 1753	Vulpin des prés	LC	LC		
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	LC	LC		
		<i>Bromus</i> L., 1753					
		<i>Callitriche stagnalis</i> Scop., 1772	Callitriche des marais	LC	LC		
		<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés	LC	LC		
		<i>Carex leporina</i> L., 1753	Laîche Patte-de-lièvre	LC	LC		
		<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768	Cirse des prairies	LC	LC		
		<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	LC	LC		
		<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	Crételle	LC	LC		
		<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge	LC	LC		
		<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv., 1812	Gaudinie fragile	LC	LC		
		<i>Glyceria</i> R.Br., 1810					
		<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	LC	LC		
		<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à tépales aigus	LC	LC		
		<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753	Jonc aggloméré	LC	LC		
		<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	LC	LC		
		<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés	LC	LC		
		<i>Leontodon saxatilis</i> Lam., 1779	Liondent faux-pissenlit	LC	LC		

Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
		<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais	LC	LC		
		<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycope d'Europe	LC	LC		
		<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	LC	LC		
		<i>Mentha</i> L., 1753					
		<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	LC	LC		
		<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	LC	LC		
		<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	LC	LC		
		<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	LC	LC		
		<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Renoncule flammette	LC	LC		
		<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	LC	LC		
		<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	LC	LC		
		<i>Scorzonera humilis</i> L., 1753	Scorsonère des prés	LC	LC		
		<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	Oeil-de-perdrix	LC	LC		
		<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780					
		<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	LC	LC		
		<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	LC	LC		
	44.92 - Saussaies marécageuses	<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791	Bouleau blanc	LC	LC		
		<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Chataignier	LC	LC		
		<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	LC	LC		
		<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre	LC	LC		
		<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Sceau de Notre Dame	LC	LC		
		<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	LC	LC		
		<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours	LC	LC		
		<i>Hypericum pulchrum</i> L., 1753	Millepertuis élégant	LC	LC		
		<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier palme	NAa			IP5
		<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	LC	LC		
		<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	LC			
		<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse	LC	LC		
		<i>Rubus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]					
		<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule à feuilles d'Olivier	LC	LC		
		<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée	LC	LC		
		<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui des feuillus	LC	LC		
	53.112 - Phragmitaies sèches	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	LC	LC		
	53.14 - Roselières basses	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	LC	LC		
		<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	LC	LC		
		<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais	LC	LC		
		<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb., 1919	Glycérie aquatique	LC	LC		
		<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	LC	LC		
		<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore	LC	LC		
		<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à tépales aigus	LC	LC		
		<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	LC	LC		
		<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais	LC	LC		
		<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycope d'Europe	LC	LC		



Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
		<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	LC	LC		
		<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	LC	LC		
		<i>Rubus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]					
		<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce amère	LC	LC		
		<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque	LC	LC		
	81.2 - Prairies humides améliorées	#N/A					
	82.1 - Champs d'un seul tenant intensément cultivés humides	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	LC	LC		
		<i>Alopecurus geniculatus</i> L., 1753	Vulpin genouillé	LC	LC		
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	LC	LC		
		<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	LC	LC		
		<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	LC	LC		
		<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	LC	LC		
		<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	LC	LC		
		<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	LC	LC		
		<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	LC	LC		
		<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert	LC	LC		
		<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	LC	LC		
		<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	LC	LC		
		<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	LC	LC		
		<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse	LC	LC		
		<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	LC	LC		
		<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	LC	LC		
		<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses	LC	LC		
		<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Grande consoude	LC	LC		
		<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780					
Habitats non humides	38 - Prairies mésophiles (bord de route)	<i>Achillea nobilis</i> L., 1753	Achillée noble	LC			
		<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	LC	LC		
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	LC	LC		
		<i>Betonica officinalis</i> L., 1753	Epiaire officinale	LC	LC		
		<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886	Conopode dénudé	LC	LC		
		<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun	LC	LC		
		<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours	LC	LC		
		<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	DD	LC		
		<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	LC	LC		
		<i>Orchis mascula</i> (L.) L., 1755	Orchis mâle	LC	LC		
		<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	LC	LC		
		<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke, 1856	Potentille faux fraisier	LC	LC		
		<i>Primula veris</i> L., 1753	Coucou	LC	LC		
		<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	LC	LC		
		<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse	LC	LC		
		<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	LC	LC		
		<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780					
		<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée	LC	LC		

Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
		<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	LC	LC		
		<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	LC	LC		
		<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau, 1857	Violette des bois	LC	LC		
	38.2 - Prairies à fourrage des plaines	<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	LC	LC		
		<i>Agrostis</i> L., 1753 [nom. cons.]					
		<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire	LC	LC		
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	LC	LC		
		<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	LC	LC		
		<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette	LC	LC		
		<i>Bromus</i> L., 1753					
		<i>Bromus commutatus</i> Schrad., 1806	Brome variable	LC	DD		
		<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	LC	LC		
		<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée de Debeaux	LC	LC		
		<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	LC	LC		
		<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	LC	LC		
		<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire	LC	LC		
		<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	Crételle	LC	LC		
		<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	LC	LC		
		<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	LC	LC		
		<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	LC	LC		
		<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun	LC	LC		
		<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv., 1812	Gaudinie fragile	LC	LC		
		<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	LC	LC		
		<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	LC	LC		
		<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	LC	LC		
		<i>Leontodon</i> L., 1753					
		<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	DD	LC		
		<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	LC	LC		
		<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Brunelle commune	LC	LC		
		<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	LC	LC		
		<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	LC	LC		
		<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille	LC	LC		
		<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Patience agglomérée	LC	LC		
		<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques	LC	LC		
		<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée	LC	LC		
		<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg., 1780					
		<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux	LC	LC		
		<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	LC	LC		
		<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	LC	LC		
		<i>Vicia angustifolia</i> L., 1759	Vesce à feuilles étroites	LC	LC		
		<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil	LC	LC		
	82.1 - Champs d'un seul tenant intensément cultivés	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius	LC	LC		
		<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	LC	LC		



Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
		<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds	LC	LC		
		<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matricaire Camomille	LC	LC		
		<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	LC	LC		
		<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	LC	LC		
		<i>Vicia faba</i> L., 1753	Vesce Fève	NAa			
		<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée	NAa	LC		
Haies	Haie arborescente et haie arbustive	<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce	LC	LC		
		<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier	LC	LC		
		<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	LC	LC		
		<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre	LC	LC		
		<i>Euphorbia stricta</i> L., 1759	Euphorbe raide	LC	LC		
		<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	LC	LC		
		<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	LC	LC		
		<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai	LC	LC		
		<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Epine noire	LC	LC		
		<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	LC	LC		
		<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	LC	LC		
		<i>Rubus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]					
		<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille	LC	LC		
	Haie arborescente	<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	LC	LC		
	Haie arbustive	<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce	LC	LC		
		<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	LC	LC		
		<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	LC	LC		
		<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	LC	LC		
		<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai	LC	LC		
		<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Epine noire	LC	LC		
		<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	LC	LC		
		<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	LC	LC		
		<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc	LC	LC		
		<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque	LC	LC		
	Haie herbacée	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	LC	LC		
		<i>Rubus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]					
		<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque	LC	LC		
	Haie horticole basse	<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier palme	NAa			IP5
		<i>Thuja occidentalis</i> L., 1753	Thuya du Canada	NAa			
	Fossé	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau	LC	LC		
		<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton, 1812	Barbarée commune	LC	LC		
		<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	LC	LC		
		<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Epilobe hérissé	LC	LC		
		<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Epilobe à tige carrée	LC	LC		
		<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais	LC	LC		
		<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante	LC	LC		
		<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	LC	LC		
		<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais	LC	LC		

Habitats	Typologie Corine biotope	Nom scientifique (Taxref v.15)	Nom vernaculaire	Liste Rouge nationale (2018)	Liste Rouge Pays de la Loire (2015)	ZNIEFF Pays de la Loire	Statut invasive Pays de la Loire
		<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	Oeil-de-perdrix	LC	LC		
		<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753	Lysimaque commune	LC	LC		
		<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	LC	LC		
		<i>Mentha</i> L., 1753					
		<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menthe aquatique	LC	LC		
		<i>Oenanthe crocata</i> L., 1753	Oenanthe safranée	LC	LC		
		<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Renoncule flammette	LC	LC		
		<i>Scrophularia nodosa</i> L., 1753	Scrophulaire noueuse	LC	LC		
		<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce-amère	LC	LC		
		<i>Sparganium erectum</i> L., 1753	Rubanier dressé	LC	LC		

DD = données insuffisantes, NAa = non applicable, LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, IP = invasive potentielle



Annexe 2 : Résultats bruts de l’écoute des chiroptères par habitat

08/03/2022	19h30-20h	Passage N°1																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
		Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coeff déteçtabilité	Nb contacts/heure
Espèce																															
Pipistrelle commune		2	1	4	1	1	2		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0
Oreillard gris			1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe		1	1,67	3,34		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0	2	1,67	6,68		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Grand Murin			1,25	0		1,25	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Murin indéterminé			1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Petit Rhinolophe			5	0		5	0		5	0	2	5	20		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0
Total		3		7,34	1		2	1		3,34	3		23,34	2		6,68	0		0	4		11,68	0		0	0		0	0		0

22/03/2022	19h50-20h20	Passage N°2																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
		Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient déteçtabilité	Nb contacts/heure
Espèce																															
Pipistrelle commune		36	1	72	91	1	182	27	1	54	137	1	274	9	1	18	12	1	24	34	1	68		1	0	58	1	116	110	1	220
Pipistrelle de Kuhl		5	1	10	4	1	8		1	0	24	1	48		1	0	9	1	18	15	1	30		1	0	11	1	22	86	1	172
Pipistrelle de Nathusius			1	0	1	1	2		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0
Oreillard gris			1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	1	1,25	2,5		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe			1,67	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34	3	1,67	10,02		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin à moustaches			2,5	0		2,5	0		2,5	0	3	2,5	15	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton			1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé			1,67	0		1,67	0		2,5	0	4	2,5	20	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34	1	1,67	3,34
Petit Rhinolophe			5	0	1	5	10		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0
Total		41		82	97		202	27		54	169		360,34	14		36,36	21		42	51		103,84	0		0	70		141,34	197		395,34

05/04/2022	21h10-21h40	Passage N°3																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		34	1	68	125	1	250	23	1	46	123	1	246	55	1	110	67	1	134	147	1	294	11	1	22	30	1	60		1	0
Pipistrelle de Kuhl		98	1	196	10	1	20	4	1	8	11	1	22	9	1	18	41	1	82	25	1	50	4	1	8	5	1	10		1	0
Pipistrelle de Nathusius			1	0	3	1	6		1	0		1	0	2	1	4	5	1	10		1	0		1	0	8	1	16		1	0
Noctule commune		2	0,25	1		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	3	0,25	1,5		0,25	0
Oreillard gris			1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0	1	1,25	2,5	5	1,25	12,5		1,25	0
Oreillard indéterminé			1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	1	1,25	2,5		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe		4	1,67	13,36		1,67	0		1,67	0	3	1,67	10,02		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0
Murin à moustaches			2,5	0	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton			1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé			1,67	0	2	1,67	6,68		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	3	1,67	10,02		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Total		138		278,36	141		287,68	27		54	137		278,02	66		132	115		231	179		369,04	17		35	52		103,34	0		0

25/04/2022	21h40-22h10	Passage N°4																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune	181	1	362	85	1	170	7	1	14	197	1	394	101	1	202	33	1	66	27	1	54	26	1	52	81	1	162	247	1	494
Pipistrelle de Kuhl	78	1	156	2	1	4	2	1	4	29	1	58	101	1	202	106	1	212	1	1	2		1	0	11	1	22	12	1	24
Pipistrelle de Nathusius		1	0		1	0		1	0		1	0	1	1	2	2	1	4	1	1	2	2	1	4		1	0	4	1	8
Noctule commune		0,25	0	3	0,25	1,5		0,25	0		0,25	0		0,25	0	3	0,25	1,5		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0
Noctule de Leisler		0,31	0	2	0,31	1,24		0,31	0		0,31	0	1	0,31	0,62	1	0,31	0,62		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0
Sérotine commune	2	0,63	2,52		0,63	0		0,83	0		0,83	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0	1	0,63	1,26		0,63	0
Oreillard gris		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0		1,25	0	5	1,25	12,5		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Oreillard indéterminé		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe		1,67	0		1,67	0	11	1,67	36,74	2	1,67	6,68	1	1,67	3,34	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0	3	1,67	10,02	1	1,67	3,34
Murin à oreilles échancrées		2,5	0		2,5	0	5	3,13	31,3		3,13	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin à moustaches		2,5	0		2,5	0		2,5	0	1	2,5	5	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton		1,67	0		1,67	0		2,5	0	4	2,5	20	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin de Natterer	4	1,67	13,36		1,67	0		3,13	0		3,13	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé		1,67	0		1,67	0		2,5	0	9	2,5	45	4	1,67	13,36		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Total	265		533,88	94		181,74	25		86,04	242		528,68	218		449,16	146		287,46	29		58	28		56	96		195,28			



04/05/2022	21h51-22h21	Passage N°5																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		92	1	184	70	1	140	4	1	8	216	1	432	41	1	82	11	1	22	138	1	276	15	1	30	38	1	76	148	1	296
Pipistrelle de Kuhl		135	1	270	6	1	12	1	1	2	10	1	20	37	1	74	125	1	250	29	1	58		1	0		1	0	3	1	6
Pipistrelle de Nathusius		8	1	16		1	0		1	0		1	0		1	0	2	1	4		1	0		1	0		1	0		1	0
Noctule commune			0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	2	0,25	1		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	2	0,25	1
Oreillard gris			1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	1	1,25	2,5		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe		1	1,67	3,34	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin de Daubenton			1,67	0	1	1,67	3,34		2,5	0	4	2,5	20	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Total		236		473,34	78		158,68	5		10	230		472	82		162,84	140		282,68	167		334	15		30	38		76	153		303

17/05/2022	22h10-22h40	Passage N°6																														
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10			
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	
Pipistrelle commune		4	1	8	79	1	158	13	1	26	13	1	26	4	1	8		1	0		1	0	8	1	16	6	1	12	3	1	6	
Pipistrelle de Kuhl		21	1	42	8	1	16	3	1	6	31	1	62	3	1	6	30	1	60	9	1	18		1	0		1	0	1	1	2	
Pipistrelle de Nathusius			1	0	1	1	2		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0			1	0		1	0
Barbastelle d'Europe			1,67	0		1,67	0		1,67	0	3	1,67	10,02	15	1,67	50,1		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	
Murin à moustaches			2,5	0	1	2,5	5		2,5	0	2	2,5	10		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	
Murin de Daubenton			1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0	
Murin indéterminé		1	1,67	3,34	3	1,67	10,02		2,5	0	1	2,5	5		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	
Petit Rhinolophe			5	0	2	5	20		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0	
		26		53,34	94		211,02	16		32	50		113,02	22		64,1	30		60	10		21,34	8		16	6		12	4		8	

31/05/2022	22h23-22h53	Passage N°7																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		8	1	16	1	1	2	9	1	18	1	1	2	1	1	2		1	0	3	1	6	2	1	4	2	1	4	2	1	4
Pipistrelle de Kuhl		19	1	38	2	1	4		1	0	2	1	4		1	0	3	1	6	11	1	22		1	0		1	0	1	1	2
Pipistrelle de Nathusius			1	0		1	0		1	0		1	0	2	1	4		1	0	1	1	2		1	0		1	0		1	0
Murin à moustaches			2,5	0		2,5	0		2,5	0	5	2,5	25		2,5	0		2,5	0	2	2,5	10		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton			1,67	0		1,67	0		2,5	0	3	2,5	15		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé		1	1,67	3,34		1,67	0		2,5	0	8	2,5	40		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Petit Rhinolophe			5	0		5	0		5	0	1	5	10		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0
		28		57,34	3		6	9		18	20		96	3		6	3		6	17		40	2		4	2		4	3		6

13/06/2022	22h35-23h05	Passage N°8																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		7	1	14	15	1	30		1	0	5	1	10	1	1	2		1	0	1	1	2	2	1	4	2	1	4	2	1	4
Pipistrelle de Kuhl		22	1	44		1	0	10	1	20	4	1	8	9	1	18	26	1	52	7	1	14		1	0		1	0	3	1	6
Pipistrelle de Nathusius		4	1	8		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0	1	1	2		1	0		1	0		1	0
Noctule commune			0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	4	0,25	2		0,25	0		0,25	0		0,25	0
Sérotine commune			0,63	0		0,63	0		0,83	0		0,83	0	4	0,63	5,04		0,63	0	1	0,63	1,26		0,63	0		0,63	0		0,63	0
Murin à moustaches			2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	3	2,5	15		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton			1,67	0		1,67	0		2,5	0	2	2,5	10		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé		2	1,67	6,68		1,67	0		2,5	0	4	2,5	20		1,67	0		1,67	0	3	1,67	10,02		1,67	0		1,67	0		1,67	0
		35		72,68	15		30	10		20	15		48	14		25,04	26		52	20		46,28	2		4	2		4	5		10

27/06/2022	22h40-23h10	Passage N°9																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		5	1	10		1	0	1	1	2	5	1	10	15	1	30	1	1	2	6	1	12	16	1	32		1	0	3	1	6
Pipistrelle de Kuhl		18	1	36		1	0	3	1	6	9	1	18	9	1	18	34	1	68	3	1	6		1	0	1	1	2	4	1	8
Pipistrelle de Nathusius			1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0	3	1	6		1	0		1	0		1	0
Sérotine commune			0,63	0		0,63	0		0,83	0		0,83	0		0,63	0		0,63	0	2	0,63	2,52		0,63	0		0,63	0	1	0,63	1,26
Barbastelle d'Europe			1,67	0		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34
Murin à moustaches			2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	2	2,5	10	2	2,5	10		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton			1,67	0		1,67	0		2,5	0	1	2,5	5		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé			1,67	0		1,67	0		2,5	0	2	2,5	10		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0
		23		46	0		0	4		8	19		49,68	24		48	37		80	17		39,86	16		32	1		2	9		18,6



11/07/2022	22h35-23h05	Passage N°10																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		1	0	21	1	42	38	1	76	1	1	2	26	1	52	9	1	18	2	1	4	7	1	14	12	1	24	19	1	38
Pipistrelle de Kuhl	40	1	80	6	1	12	7	1	14	12	1	24	5	1	10	22	1	44	24	1	48	1	1	2	6	1	12	5	1	10
Pipistrelle de Nathusius	1	1	2	5	1	10		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0	1	1	2
Noctule commune		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	1	0,25	0,5		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0
Noctule de Leisler		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0	1	0,31	0,62		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0
Sérotine commune		0,63	0		0,63	0		0,83	0		0,83	0		0,63	0		0,63	0	2	0,63	2,52		0,63	0	2	0,63	2,52	2	0,63	2,52
Barbastelle d'Europe		1,67	0		1,67	0		1,67	0	3	1,67	10,02		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin à moustaches		2,5	0	3	2,5	15		2,5	0	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton		1,67	0		1,67	0		2,5	0	4	2,5	20		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé		1,67	0		1,67	0		2,5	0	3	2,5	15		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
	41		82	35		79	45		90	24		76,02	32		62,5	32		62,62	28		54,52	8		16	20		38,52	27		52,52

09/08/2022	22h-22h30	Passage n°11																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		1	0		1	0	54	1	108		1	0	18	1	36	6	1	12	20	1	40	1	1	2	9	1	18	23	1	46
Pipistrelle de Kuhl	32	1	64		1	0	5	1	10	10	1	20	7	1	14	8	1	16	28	1	56		1	0	5	1	10	22	1	44
Pipistrelle de Nathusius		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0	1	1	2		1	0		1	0	1	1	2
Noctule commune		0,25	0		0,25	0		0,25	0	3	0,25	1,5		0,25	0	1	0,25	0,5		0,25	0		0,25	0	5	0,25	2,5		0,25	0
Sérotine commune	4	0,63	5,04		0,63	0		0,83	0		0,83	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0	1	0,63	1,26
Murin à moustaches	5	2,5	25		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Daubenton		1,67	0		1,67	0		2,5	0	1	2,5	5		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé	2	1,67	6,68		1,67	0		2,5	0	2	2,5	10		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
	43		100,72	0		0	59		118	16		36,5	25		50	15		28,5	49		98	1		2	19		30,5	47		93,26

22/08/2022	21h35-22h05	Passage N°12																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune			1	0	18	1	36	16	1	32		1	0		1	0	4	1	8		1	0		1	0	9	1	18	45	1	90
Pipistrelle de Kuhl		26	1	52	12	1	24	15	1	30	6	1	12	23	1	46	8	1	16	9	1	18	4	1	8		1	0	33	1	66
Pipistrelle de Nathusius			1	0	5	1	10	1	1	2	2	1	4	1	1	2	3	1	6	1	1	2	7	1	14	1	1	2	5	1	10
Noctule commune			0,25	0	5	0,25	2,5	4	0,25	2	2	0,25	1		0,25	0		0,25	0		0,25	0	2	0,25	1	2	0,25	1	17	0,25	8,5
Noctule de Leisler			0,31	0		0,31	0	3	0,31	1,86	1	0,31	0,62		0,31	0		0,31	0		0,31	0	1	0,31	0,62		0,31	0	4	0,31	2,48
Sérotine commune		13	0,63	16,38		0,63	0		0,83	0		0,83	0	45	0,63	56,7	2	0,63	2,52	6	0,63	7,56	5	0,63	6,3	1	0,63	1,26	1	0,63	1,26
Barbastelle d'Europe			1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	10	1,67	33,4		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34
Murin à moustaches			2,5	0	4	2,5	20		2,5	0	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin indéterminé			1,67	0		1,67	0		2,5	0	2	2,5	10	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
		39		68,38	44		92,5	39		67,86	14		32,62	80		141,44	17		32,52	17		30,9	19		29,92	13		22,26	106		181,58

05/09/2022	21h10-21h40	Passage N°13																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune			1	0	206	1	412		1	0		1	0	138	1	276	1	1	2		1	0	13	1	26	3	1	6	19	1	38
Pipistrelle de Kuhl	4		1	8	21	1	42	8	1	16		1	0	5	1	10	18	1	36	14	1	28		1	0	1	1	2	15	1	30
Pipistrelle de Nathusius			1	0	4	1	8		1	0		1	0		1	0		1	0		1	0	2	1	4		1	0	2	1	4
Noctule commune			0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	4	0,25	2	6	0,25	3
Sérotine commune	3		0,63	3,78		0,63	0		0,83	0		0,83	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0
Oreillard gris			1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	1	1,25	2,5		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe	6		1,67	20,04		1,67	0		1,67	0		1,67	0	15	1,67	50,1		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34
Murin à moustaches	2		2,5	10		2,5	0		2,5	0	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin indéterminé			1,67	0	3	1,67	10,02		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34
Petit Rhinolophe			5	0	5	5	50		5	0		5	0	1	5	10		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0
		15		41,82	239		522,02	8		16	1		5	159		346,1	20		40,5	15		31,34	15		30	8		10	44		81,68



12/09/2022	20h53-21h23	Passage N°14																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune		1	0	4	1	8	9	1	18	1	1	2	5	1	10	1	1	2		1	0		1	0	25	1	50	54	1	108
Pipistrelle de Kuhl	29	1	58	2	1	4	3	1	6		1	0	4	1	8	15	1	30	18	1	36	5	1	10	7	1	14	41	1	82
Pipistrelle de Nathusius		1	0	7	1	14	10	1	20		1	0	2	1	4		1	0	3	1	6	3	1	6	7	1	14	7	1	14
Noctule commune		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	5	0,25	2,5		0,25	0	11	0,25	5,5
Noctule de Leisler		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0		0,31	0	3	0,31	1,86		0,31	0
Sérotine commune		0,63	0		0,63	0		0,83	0		0,83	0	1	0,63	1,26		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0
Oreillard gris		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5
Barbastelle d'Europe	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34	1	1,67	3,34	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin à moustaches	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	1	2,5	5	1	2,5	5
Murin de Daubenton		1,67	0		1,67	0		2,5	0	2	2,5	10		1,67	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé	1	1,67	3,34		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0	1	1,67	3,34	2	1,67	6,68		1,67	0	3	1,67	10,02
Petit Rhinolophe		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0	2	5	20
	32		69,68	13		26	22		44	3		12	13		26,6	17		35,34	23		48,68	16		28,52	43		84,86	121		249,52

04/10/2022	20h10-20h40	Passage N°15																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune	2	1	4		1	0		1	0	9	1	18	40	1	80	26	1	52	38	1	76	35	1	70	28	1	56	30	1	60
Pipistrelle de Kuhl		1	0	3	1	6	1	1	2		1	0		1	0		1	0	8	1	16		1	0	2	1	4	1	1	2
Pipistrelle de Nathusius		1	0	1	1	2		1	0		1	0		1	0		1	0	2	1	4		1	0	11	1	22		1	0
Noctule commune		0,25	0		0,25	0		0,25	0	1	0,25	0,5		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0
Barbastelle d'Europe	3	1,67	10,02	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin à moustaches		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin indéterminé		1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0	1	1,67	3,34		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68
Petit Rhinolophe		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0	1	5	10		5	0		5	0		5	0		5	0
	5		14,02	5		11,34	1		2	10		18,5	41		83,34	27		62	50		104,34	35		70	41		82	33		68,68






17/10/2022	19h55-20h25	Passage N°16																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune	4	1	8	6	1	12	3	1	6		1	0	1	1	2	11	1	22	8	1	16	9	1	18	3	1	6	6	1	12
Pipistrelle de Kuhl		1	0		1	0		1	0		1	0	2	1	4	5	1	10	4	1	8	3	1	6	4	1	8	3	1	6
Pipistrelle de Nathusius		1	0		1	0	6	1	12		1	0		1	0	1	1	2		1	0	1	1	2		1	0		1	0
Noctule commune	2	0,25	1		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0		0,25	0	1	0,25	0,5	1	0,25	0,5		0,25	0
Sérotine commune		0,63	0	1	0,63	1,26		0,83	0		0,83	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0		0,63	0
Oreillard gris		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5	1	1,25	2,5
Barbastelle d'Europe		1,67	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin à oreilles échancrées		2,5	0		2,5	0		3,13	0		3,13	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	1	2,5	5		2,5	0
Murin à moustaches		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0		2,5	0	15	2,5	75	1	2,5	5		2,5	0		2,5	0		2,5	0
Murin de Bechstein	1	1,67	3,34		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé		1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68
Petit Rhinolophe		5	0		5	0		5	0		5	0		5	0	1	5	10		5	0		5	0		5	0	1	5	10
	7		12,34	10		21,6	9		18	0		0	3		6	35		124	13		29	14		26,5	11		24,5	13		37,18

07/11/2022	18h08-18h38	Passage N°17																												
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10	
Espèce	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Pipistrelle commune	43	1	86	23	1	46	60	1	120	22	1	44		1	0		1	0	19	1	38	11	1	22		1	0	8	1	16
Pipistrelle de Kuhl	1	1	2		1	0		1	0		1	0	2	1	4		1	0	14	1	28		1	0		1	0	3	1	6
Pipistrelle de Nathusius		1	0	2	1	4	17	1	34		1	0		1	0		1	0	2	1	4		1	0		1	0	3	1	6
Oreillard roux		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0		1,25	0	2	1,25	5		1,25	0		1,25	0		1,25	0
Barbastelle d'Europe	2	1,67	6,68		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0	2	1,67	6,68	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0
Murin indéterminé		1,67	0		1,67	0		2,5	0		2,5	0	1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
	46		94,68	25		50	77		154	22		44	3		7,34	0		0	39		81,68	12		25,34	0		0	14		28






21/11/2022	17h52-18h22	Passage N°18																													
		Point n°1			Point n°2			Point n°3			Point n°4			Point n°5			Point n°6			Point n°7			Point n°8			Point n°9			Point n°10		
Espèce		Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure	Effectif Brut	Coefficient détectabilité	Nb contacts/heure
Barbastelle d'Europe		1	1,67	3,34		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0		1,67	0
		1		3,34	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0








Annexe 3 : Photographies des sondages pédologiques complémentaires

N° de sondage	Sondage	
	Humide	Non humide
94		
95		
96		
97		
98		



99		
100/101		
102		
103		
104		









105		
106		
107	Pas de photographies	
108		<div><div>mais refus avant 50 cm</div></div>
109		
110		



111		Pas de photographie
112		
113		
114		
115		
116		









117		
118		
119		
120		
121		
122		



123		
124		
125		
126		
127		



128		
129		
130		
131		
132		
133		



134		
135		
136		