Étude d'impact

Pièce n°4

Ferme éolienne d'Yrouerre 2 SAS

Département de l'Yonne (89)

Commune d'Yrouerre

VOLKSWIND

—

Volkswind France SAS

SAS au capital de 250 000€

R.C.S PARIS 439 906 934

—

Centre Régional de Montpellier

2929 Avenue Etienne Méhul

34070 MONTPELLIER

04.67.17.61.02

DECEMBRE 2025 – VERSION CONSOLIDÉE

Maître d'ouvrage

Ferme éolienne d'Yrouerre 2 SAS

Maître d'œuvre

VOLKSWIND
FRANCE SAS

Expertises spécifiques

Etude environnementale : ENVOL ENVIRONNEMENT BOURGOGNE FRANCHE-COMTE, 9 rue du Golf, 21 800 QUETIGNY

Etude acoustique : EREA Ingénierie, 10 place de la République, 37 190 AZAY-LE-RIDEAU

Etude paysagère : Territoires & Paysages, 2 place du 8 mai, 30 650 ROCHEFORT-DU-GARD

Historique des versions

Date de la version	Etabli par	Relu par :	Commentaire :	Nature des modifications :
17/06/2024	Axel Henaff Victoria Oña	Alexis Simon	Dépôt	
22/12/2025	Alexis Simon	Tom Gallisa	Compléments	

Table des matières

Chapitre 1. Présentation du contexte 18

1.1. Généralités sur le projet 19

1.1.1. Présentation de VOLKSWIND France et sa démarche projet 19

1.1.2. Localisation du projet 20

1.2. Contexte de l'opération 22

1.2.1. Une volonté politique 22

1.2.2. Contexte réglementaire 23

1.3. Energie éolienne dans le monde 30

1.3.1. Contexte international 30

1.3.2. Energie éolienne en Europe 31

1.3.3. Intérêt au niveau national 32

Chapitre 2. Analyse de l'état initial de l'environnement 36

2.1. Délimitation des aires d'étude 37

2.1.1. Zone d'implantation potentielle (ZIP) 37

2.1.2. Aire d'étude immédiate 37

2.1.3. Aire d'étude rapprochée 37

2.1.4. Aire d'étude éloignée 38

2.1.5. Aires d'étude paysagères 38

2.1.6. Aires d'étude naturalistes 39

2.2. Le milieu physique 40

2.2.1. Topographie 40

2.2.2. Géologie 40

2.2.3. Pédologie 41

2.2.4. Hydrogéologie 42

2.2.5. Hydrographie 43

2.2.6. Qualité de l'air 45

2.2.7. Paramètres climatiques 46

2.2.8. Risques naturels 49

2.3. Milieu humain 54

2.3.1. Communication et trafic 54

2.3.2. Réseaux techniques 56

2.3.3. Servitudes aéronautiques 63

2.3.4. Radars Météo-France 63

2.3.5. Nuisances 64

2.3.6. Contexte sociologique 64

2.3.7. Activités socio-économiques 65

2.3.8. Risques technologiques 69

2.4. Milieu naturel 71

2.4.1. Espaces naturels 71

2.4.2. Schémas de cohérence écologiques (SRCE) 74

2.4.3. Flore et habitats naturels 76

2.4.4. Avifaune 79

2.4.5. Chiroptères 83

2.4.6. Faune terrestre 86

2.5. Paysage et patrimoine 92
2.6. Milieu sonore 94
2.6.1. Présentation générale 94
2.6.2. Choix des points de mesures 95
2.6.3. Recensement des niveaux sonores 95
2.6.4. Conclusions sur la phase de mesurage 96
2.7. Synthèse de l'état initial 97
Chapitre 3. Justification du choix du projet 100
3.1. Intérêt de l'énergie éolienne 101
3.2. Intérêt au niveau local 102
3.3. Solutions de substitution 103
3.4. Choix de la localisation et du site 105
3.4.1. La ressource en vent 105
3.4.2. Région de prospection 106
3.4.3. Périmètre d'étude 107
3.4.4. Schéma régional éolien (SRE) 107
3.4.5. Cartographie des zones favorables au développement de l'éolien 108
3.4.6. Les contraintes urbaines et techniques du périmètre d'étude 109
3.4.7. Les contraintes environnementales et patrimoniales du périmètre d'étude 113
3.4.8. Les sites potentiels identifiés 116
3.4.9. Présentation du site retenu 123
3.5. Acceptation locale 125
3.5.1. Contexte politique et social 125
3.5.2. Historique du projet 125
3.5.3. Bilan de la procédure de débat public et de la concertation 125
3.6. Choix de la variante d'implantation 129
3.6.1. Etudes et choix de l'implantation 129
3.6.2. Accords fonciers 129
3.6.3. Description des variantes 130
3.6.4. Etude comparative des différentes variantes d'implantation 131
3.6.5. Synthèse de l'analyse comparée 140
3.7. Présentation de l'implantation retenue 141
3.7.1. Description 141
3.7.2. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation » 142
3.7.3. Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes 144
3.7.4. Utilisation rationnelle de l'énergie 146
3.8. Scenario de référence et évaluation en l'absence de mise en œuvre du projet 147
3.8.1. Evolution du site 147
3.8.2. Sur le plan économique 147
3.8.3. Sur le plan paysager 147
3.8.4. Sur le plan acoustique 147
3.8.5. Sur la biodiversité 149
Chapitre 4. Description du projet 150
4.1. Caractéristiques du projet éolien 151
4.1.1. Les éoliennes 153
4.1.2. Les voies d'accès 155

4.1.3. Les aires de maintenance – Surfaces consommées....157
4.1.4. Le réseau d'évacuation de l'électricité....158
4.1.5. Le poste de livraison....162
4.1.6. Dispositifs particuliers....163
4.2. La phase de construction....164
4.2.1. Planning de chantier....164
4.2.2. Lot « Génie Civil »....164
4.2.3. Lot Electrique....167
4.2.4. Montage de l'éolienne....167
4.2.5. Mise en service....170
4.2.6. Respect des prescriptions de l'arrête ministériel du 26 août 2011 : section 3 « Dispositions constructives »....171
4.3. La phase d'exploitation....172
4.3.1. Production de l'électricité....172
4.3.2. Différents intervenants et responsabilités....172
4.3.3. Gestion de la production électrique et surveillance à distance....172
4.3.4. Entretien des installations....174
4.3.5. Respect des prescriptions de l'arrête ministériel du 26 août 2011 : section 4 « Exploitation »....175
4.3.6. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 5 « Risques »....176
4.4. La phase de démantèlement du parc éolien en fin de vie....177
4.4.1. Introduction....177
4.4.2. Réglementation....177
4.4.3. Description du démantèlement....177
4.4.4. Déchets de démolition et de démantèlement....177
4.4.5. Montant des garanties financières....178
4.5. Les résidus et émissions attendues....179
Chapitre 5. Evaluation des impacts du projet....181
5.1. Synthèse des contraintes environnementales issue de l'état initial....182
5.2. Effets sur le milieu Physique....186
5.2.1. Topographie....186
5.2.2. Géologie et pédologie....186
5.2.3. Hydrogéologie....186
5.2.4. Hydrographie....187
5.2.5. Qualité de l'air....188
5.2.6. Paramètres climatiques....189
5.2.7. Risques naturels....190
5.3. Effets sur le milieu humain....191
5.3.1. Voies de communication et trafic....191
5.3.2. Réseaux techniques....191
5.3.3. Servitudes aéronautiques....193
5.3.4. Radars Météo-France....194
5.3.5. Activités socio-économiques....194
5.3.6. Espaces de loisirs....196
5.3.7. Risques technologiques....197
5.4. Effets sur le milieu naturel....198

5.4.1. Avifaune 198
5.4.2. Chiroptères 202
5.4.3. Faune « terrestre », la flore et habitats naturels 204
5.4.4. Incidence sur les sites Natura 2000 voisins 206
5.5. Effets sur le paysage et patrimoine 207
5.5.1. La perception des éoliennes dans le paysage 207
5.5.2. Intégration de la Ferme Éolienne d'Yrouerre 2 208
5.5.3. Effets et impacts du projet à l'échelle de l'aire éloignée 211
5.5.4. Effets et impacts du projet à l'échelle de l'aire rapprochée 213
5.5.5. Effets et impacts du projet à l'échelle de l'aire immédiate 215
5.5.6. Synthèse des effets visuels et des impacts 217
5.6. Effets sur la santé publique 219
5.6.1. Impacts positifs 219
5.6.2. Sécurité 219
5.6.3. Champs électromagnétiques 222
5.6.4. Basses fréquences 223
5.6.5. Emissions lumineuses 224
5.6.6. Ombre 224
5.6.7. Déchets 225
5.6.8. Vibrations 228
5.6.9. Émissions de chaleur et de radiations 228
5.7. Effets sur le milieu sonore 229
5.7.1. Phase de chantier 229
5.7.2. Phase d'exploitation 229
5.7.3. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 6 « Bruit » 233
5.8. Focus sur la phase de démantèlement et remise en état 234
5.9. Analyse de cycle de vie d'un parc éolien 234
5.9.1. Emissions de CO2 du parc éolien 234
5.9.2. Effets du changement d'affectation des sols 235
5.9.3. Conclusion 236
5.10. Synthèse des impacts potentiels du projet 237
Chapitre 6. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus 242
6.1. Projets et parcs éolien proches du site 243
6.2. Effets cumulés d'un point de vue paysager 245
6.3. Effets cumulés d'un point de vue écologique 247
6.3.1. Évaluation des effets cumulés potentiels sur l'avifaune 247
6.3.2. Évaluation des effets cumulés potentiels sur les chiroptères 247
6.3.3. Évaluation des effets cumulés potentiels sur l'autre faune et la flore 248
6.4. Effets cumulés d'un point de vue acoustique 248
Chapitre 7. Mesures d'évitement, réductrices, compensatoires et d'accompagnement 253
7.1. Milieu physique 255
7.1.1. Topographie 255
7.1.2. Géologie et pédologie 255
7.1.3. Hydrogéologie et hydrographie 256
7.1.4. Qualité de l'air 257

7.2. Milieu humain 258
7.2.1. Voies de Communication et trafic 258
7.2.2. Réseaux techniques 259
7.2.3. Activités Socio-économiques 260
7.2.4. Les Riverains 262
7.3. Milieu naturel 263
7.3.1. Phase de conception 263
7.3.2. Phase travaux 265
7.3.3. Phase d'exploitation 268
7.3.4. Phase de démantèlement 274
7.4. Paysage et patrimoine 275
7.5. Santé publique 278
7.5.1. Sécurité 278
7.5.2. Champs électromagnétiques 280
7.5.3. Emissions lumineuses 280
7.5.4. Déchets 281
7.6. Milieu sonore 282
7.6.1. Phase de chantier 282
7.6.2. Phase d'exploitation 282
7.7. La phase de démantèlement et remise en état 284
7.8. Synthèse générale 284
7.8.1. Tableau récapitulatif et impacts résiduels 284
7.8.2. Estimatif du coût des mesures d'évitement, de réductrices, de compensation et d'accompagnement en phase d'exploitation 288
Chapitre 8. Conclusion 292
Chapitre 9. Analyse de la méthodologie appliquée, limites de l'étude et difficultés éventuelles 295
9.1. Etat de l'éolien 296
9.2. Milieu naturel 297
9.2.1. Méthodologie générale des expertises naturalistes 297
9.2.2. Synthèse de la structuration de l'étude 297
9.2.3. Le volet flore et habitats 297
9.2.4. Le volet zones humides 298
9.2.5. Le volet avifaune 301
9.2.6. Le volet chiroptérologique 313
9.2.7. Le volet des mammifères « terrestres » 321
9.2.8. Le volet des amphibiens 322
9.2.9. Le volet des reptiles 323
9.2.10. Le volet de l'entomofaune 324
9.3. Volet paysager 326
9.3.1. Méthodologie 326
9.3.2. Objectifs 326
9.3.3. Démarche 326
9.3.4. Moyens 326
9.3.5. Sources des données 327
9.3.6. Bibliographie 327

9.3.7. Sites internet....328

9.4. Volet Santé....329

9.5. Volet acoustique....330

9.5.1. Déroulement de la campagne de mesures....330

9.5.2. Analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent....331

9.5.3. Définition des situations type....332

9.5.4. Calculs prévisionnels de la contribution du projet....332

9.5.5. Estimation des émergences....332

Chapitre 10. GLOSSAIRE....334

Chapitre 11. ANNEXES....339

Annexe 1 : Modèle de garantie financière pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent....340

Annexe 2 : « Certification-type » et « Design Evaluation » des éoliennes V150 – 4,5 MW et N149 – 5,9 MW....341

Annexe 3 : Avis de Météo France sur le projet....349

Annexe 4 : Demande d'avis à la DGAC sur le projet....350

Annexe 5 : Demande d'avis à la Défense sur le projet....350

Annexe 6 : Analyse du cycle de vie d'un parc éolien : analyse complète....351

Annexe 7 : Mémoire en réponse au Pôle éolien....360

Index

Figures

Figure 1 : Procédure d'instruction de l'autorisation environnementale 24

Figure 2 : Place de l'enquête publique dans la procédure 27

Figure 3 : Logigramme de l'analyse de l'étude d'impact débouchant vers une procédure de demande de dérogation 29

Figure 4 : Puissance éolienne installée par année dans le monde 30

Figure 5 : Puissance éolienne cumulée dans le monde en GW 30

Figure 6 : Evolution de la capacité installée annuelle en Europe 31

Figure 7 : Evolution de la capacité de production éolienne cumulée dans l'UE 31

Figure 8 : Puissance totale installée en 2022 par pays de l'UE 31

Figure 9 : Evolution de la production éolienne en France depuis 2007 32

Figure 10 : Evolution de la production éolienne en France depuis 2010 32

Figure 11 : Système de complément/créance en fonction du prix du marché 34

Figure 12 : Coûts et bénéfices 35

Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la station de Cruzy-le-Châtel 46

Figure 14 : Pluviométrie moyenne mensuelle sur la station de Cruzy-le-Châtel (en mm) 47

Figure 15 : Rose des vents de la station météorologique d'Auxerre 48

Figure 16 : Carte de France du niveau kéraunique 48

Figure 17 : Extrait de la réponse de l'ANFR 56

Figure 18 : Extrait de la réponse du SGAMI Est 56

Figure 19 : Distances de sécurité entre une éolienne et un ouvrage de GRT gaz 58

Figure 20 : Répartition de la population par tranche d'âge (en %) 64

Figure 21 : Kg équivalent carbone émis par tonne équivalente pétrole pour diverses énergies 101

Figure 22 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable 103

Figure 23 : Estimation de CO_2/kWh par source d'électricité 104

Figure 24 : Exposition mise en place à Yrouerre 126

Figure 25 : Tract distribué aux habitants de la commune 126

Figure 26 : Extrait du site internet du projet éolien d'Yrouerre 2 127

Figure 27 : Bulletin d'information d'Yrouerre 2 – Décembre 2025 127

Figure 28 : Analyse des variantes : Yrouerre – entrée nord du village 134

Figure 29 : Analyse des hauteurs de la variante optimisée Yrouerre – entrée nord du village 137

Figure 30 : Les composants d'un parc éolien 151

Figure 31 : Courbe de puissance de la VESTAS V150-4,5MW et de la NORDEX N149-5,9 MW 154

Figure 32 : Dessin d'élévation de l'éolienne Vestas V150-4,5MW 154

Figure 33 : Dessin d'élévation de l'éolienne Nordex N149-5,9MW 154

Figure 34 : Constitution standard du revêtement des voies d'accès 155

Figure 35 : Transport sur remorque des pales 156

Figure 36 : Exemple d'aire d'évolution des engins de montage et de maintenance 157

Figure 37 : Exemple de tranchée sous champ labouré 158

Figure 38 : Exemples de coupes de tranchées type 159

Figure 39 : Plan du poste de livraison 162

Figure 40 : Exemple de poste de livraison 162
Figure 41 : Exemple de balisage 163
Figure 42 : Exemple de panneau d'affichage de prescriptions 163
Figure 43 : Création de chemin 165
Figure 44 : Ferraillage du massif (Source : VOLKSWIND) 166
Figure 45 : Fondation après coulage béton (Source : VOLKSWIND) 166
Figure 46 : Grue permettant l'assemblage des différents éléments d'une éolienne 167
Figure 47 : Transport du moyeu 167
Figure 48 : Transport des pales 168
Figure 49 : Fondation finalisée 168
Figure 50 : Montage de la première section du mât 168
Figure 51 : Montage de la seconde section du mât 168
Figure 52 : Montage de la nacelle 169
Figure 53 : Montage de la génératrice 169
Figure 54 : Montage des pales 169
Figure 55 : Un parc de neuf éoliennes Vestas V112 en construction 170
Figure 56 : Lightning protection 171
Figure 57 : Mode schématique de production par une éolienne 172
Figure 58 : Procédure en cas d'incident 173
Figure 59 : Taux d'émission de GES des différentes filières de production d'énergie électrique 188
Figure 60 : Perturbation de la réception des ondes de transmission TV 192
Figure 61 : Taille des éoliennes : éléments de comparaison 207
Figure 62 : Les différents types de perceptions d'une éolienne 207
Figure 63 : Extrait de l'étude paysagère - photomontage depuis la mairie d'Yrouerre 209
Figure 64 : Extrait de l'étude paysagère - vue réelle depuis la Route D51 - Yrouerre 210
Figure 65 : Répartition des émissions de CO2 236
Figure 66 : Installation d'un réémetteur sur un château d'eau 260
Figure 67 : Exemple d'un poste de livraison avec un bardage bois 276
Figure 68 : Exemple de panneau d'information – Parc éolien d'Yrouerre (89) 277
Figure 69 : Exemple de panneaux d'affichage de prescriptions 280
Figure 70 : Cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude 351
Figure 71 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l'étude 352

Tableaux

Tableau 1 : Objectifs du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté pour l'éolien.....23

Tableau 2 : Production électrique nette en TWh en 2023.....32

Tableau 3 : Définition des aires d'étude.....37

Tableau 4 : Températures mini-maxi et moyennes mensuelles sur la station de Cruzy-le-Châtel (en °C).....46

Tableau 5 : Nombre moyen de jours ayant une température inférieure ou égale à 0°C dans la station de Cruzy-le-Châtel.....47

Tableau 6 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune d'Yrouerre...49

Tableau 7 : Fréquentation des axes routiers au sein de la zone d'étude (Source : Conseil Régional).....54

Tableau 8 : Listes des ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre.....64

Tableau 9 : Caractéristiques du développement démographique.....64

Tableau 10 : Distance des habitations par rapport à la ZIP (rayon d'1 km).....65

Tableau 11 : Nombre et capacité des hôtels en 2020 (Source : CCI Yonne).....68

Tableau 12 : Nombre et capacité des campings en 2020.....68

Tableau 13 : Nombre d'autres hébergements collectifs en 2020.....68

Tableau 14 : Listes des ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre (Source : ICPE – DREAL Bourgogne-Franche-Comté).....69

Tableau 15 : Enjeux relatifs à la flore et aux habitats.....77

Tableau 16 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase postnuptiale...79

Tableau 17 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase hivernale.....79

Tableau 18 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase prénuptiale.....79

Tableau 19 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques – Phase nuptiale.....80

Tableau 20 : Inventaire des espèces inventoriées lors des passages spécifiques Milan royal / Cigogne noire.....80

Tableau 21 : Inventaire des espèces inventoriées lors des passages spécifiques Milan royal / Cigogne noire - Nuptiale.....80

Tableau 22 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase hivernale.....81

Tableau 23 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques – Phase nuptiale.....81

Tableau 22 : Synthèse des enjeux spatiaux pour l'avifaune.....81

Tableau 23 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux chiroptères.....84

Tableau 24 : Synthèse des mammifères « terrestres » identifiés dans l'aire d'étude immédiate 86

Tableau 25 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres ».....86

Tableau 26 : Synthèse des amphibiens identifiés dans l'aire d'étude immédiate.....87

Tableau 27 : Synthèse des enjeux liés aux amphibiens.....87

Tableau 28 : Synthèse des reptiles identifiés dans l'aire d'étude immédiate.....89

Tableau 29 : Synthèse des enjeux liés aux reptiles.....89

Tableau 30 : Synthèse des statuts relatifs aux insectes rencontrés.....90

Tableau 31 : Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune.....90

Tableau 32 : Synthèse des enjeux liés et des sensibilités paysagères.....92

Tableau 33 : Emergences maximales admissibles.....94

Tableau 34 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure.....94

Tableau 35 : Niveaux sonores résiduels diurnes retenus.....95

Tableau 36 : Niveaux sonores résiduels nocturnes retenus.....96

Tableau 37 : Tableau de synthèse des contraintes.....97

Tableau 38 : Bilan du site n°1 118

Tableau 39 : Bilan du site n°2 119

Tableau 40 : Bilan du site n°3 121

Tableau 41 : Bilan du site n°4 122

Tableau 42 : Comparatif des sites identifiés 122

Tableau 43 : Variantes du projet envisagées 130

Tableau 44 : Tableau de comparaison entre la variante 1 et la variante 2 133

Tableau 45 : Analyse de la variante 1 optimisée 135

Tableau 46 : Synthèse des variantes 138

Tableau 47 : Analyse de l'optimisation de la variante 1 139

Tableau 48 : Synthèse de l'analyse comparée des scénarios d'implantation 140

Tableau 49 : Habitations les plus proches des éoliennes 142

Tableau 50 : Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation » 143

Tableau 51 : Compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE Seine-Normandie 144

Tableau 52 : Coordonnées des éoliennes 152

Tableau 53 : Surfaces utilisées par le projet (en m²) 157

Tableau 54 : Le planning du chantier 164

Tableau 55 : Estimation des résidus et émissions attendues en phase construction et exploitation 179

Tableau 56 : Tableau de synthèse des contraintes techniques, paysagères et environnementales 183

Tableau 57 : Impacts environnementaux par étape de cycle de vie d'1 kWh sur l'indicateur de consommation d'eau (Source : Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France – ADEME – Décembre 2015) 188

Tableau 58 : Implantation et hauteur 194

Tableau 59 : Tableau d'évaluation des impacts du projet éolien sur l'avifaune 198

Tableau 60 : Tableau d'évaluation des impacts du projet éolien sur les chiroptères 202

Tableau 61 : Tableau d'évaluation des impacts du projet éolien sur la faune « terrestre », la flore et les habitats naturels 204

Tableau 62 : Tableau de synthèse des effets visuels et des impacts 217

Tableau 63 : Définition des classes de vent IEC 219

Tableau 64 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres – Octobre 2020 – Ministère de la Transition Ecologique) 222

Tableau 65 : Comparaison du niveau d'infrasons et du seuil d'audibilité par fréquence 223

Tableau 66 : Déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne VESTAS 226

Tableau 67 : Déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne NORDEX 226

Tableau 68 : Exemple de composition d'une éolienne après démantèlement 226

Tableau 69 : Synthèse de la production de déchets et de leur traitement 227

Tableau 70 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure 230

Tableau 71 : Emergences globales - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 125 m - direction Nord-Est]330° - 150°] 231

Tableau 72 : Emergences globales - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 125 m - direction Sud-Ouest]150° - 330°] 231

Tableau 73 : Emergences globales - NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m - direction Nord-Est]330° - 1 232

Tableau 74 : Emergences globales - NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m - direction Sud-Ouest]150° - 330°] 233

Tableau 75 : Déstockage du CO2 par habitat en phase chantier 235

Tableau 76 : Echelle de classification de l'intensité de l'impact et de sa durée.....237

Tableau 77 : Synthèse des impacts et de leurs durées en fonction du milieu considéré.....238

Tableau 78 : Contexte éolien dans un rayon de 20 km autour du la zone du projet 243

Tableau 79 : Contribution sonore des projets au droit des différends récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 3 et 4 m/s 249

Tableau 80 : Contribution sonore des projets au droit des différents récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 5 et 6 m/s 250

Tableau 81 : Contribution sonore des projets au droit des différents récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 7 et 8 m/s 251

Tableau 82 : Contribution sonore des projets au droit des différents récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 9 et 10 m/s 252

Tableau 83 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Nord-Est 282

Tableau 84 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Sud-Ouest.....282

Tableau 85 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Nord-Est 283

Tableau 86 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Sud-Ouest.....283

Tableau 87 : Echelle de la synthèse des impacts, des mesures et des impacts résiduels 284

Tableau 88 : Synthèse des impacts, des mesures, et des impacts résiduels 285

Tableau 89 : Type, objectif et estimatif du coût des mesures d'évitement et de réduction 288

Tableau 90 : Type, objectif et estimatif du coût des mesures de suivi.....291

Tableau 91 : Type, objectif et estimatif du coût d'accompagnement 291

Tableau 92 : Conclusions sur la conformité du projet à l'arrêté du 26 août 2011 294

Tableau 93 : Les 4 phases du cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude.....352

Tableau 94 : Principaux résultats pour l'évaluation de l'impact du cycle de vie du parc éolien selon les hypothèses de départ.....353

Tableau 95 : Contribution des composants du parc éolien pour chaque indicateur 354

Tableau 96 : Comparaison des effets du doublement ou diminution de moitié de la fréquence de remplacement des éléments d'éoliennes utilisés durant la vie du parc éolien 355

Tableau 97 : Comparaison des effets de la prise en compte du recyclage 356

Tableau 98 : Comparaison des effets d'un dimensionnement plus ou moins important des fondations, dues à des conditions de nappes d'eau souterraines profondes ou sub-affleurantes 356

Tableau 99 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance de transport des éléments d'éoliennes jusqu'au parc éolien 357

Tableau 100 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance du parc au réseau publique de distribution 357

Cartes

Carte 1 : Localisation générale du site de projet 21

Carte 2 : Aires d'étude pour l''étude paysagère 38

Carte 3 : Aires d'étude pour l'étude naturaliste.....39

Carte 4 : Topographie de la zone d'implantation potentielle 40

Carte 5 : Carte géologique du site de projet 40

Carte 6 : Situation pédologique du site de projet 42

Carte 7 : La zone de projet vis-à-vis des SDAGE.....43

Carte 8 : Localisation du SAGE « Armançon » 44

Carte 9 : Réseau Hydrographique.....44

Carte 10 : Carte des climats de France (Source : Meteorologic).....46

Carte 11 : Vitesse de vent moyen à 100 m dans l'Yonne.....47

Carte 12 : Identification du risque de remontée de nappes sur la commune d'Yrouerre (Source : BRGM).....50

Carte 13 : Zonage sismique de la France (Source : planseisme.fr) 51

Carte 14 : Localisation des mouvements autour du projet (Source : BRGM) 52

Carte 15 : Aléa retrait gonflement des argiles autour du projet (Source : BRGM).....52

Carte 16 : Départs de feux en France par départements.....53

Carte 17 : Voies de communications sur la commune d'Yrouerre.....54

Carte 18 : Sentier de randonnée autour de la zone de projet.....55

Carte 19 : Localisation des voies ferrées vis-à-vis de la zone de projet 55

Carte 20 : Carte des axes maritimes en France et autour de la zone de projet 56

Carte 21 : Carte des servitudes radioélectriques autour de la zone d'implantation potentielle.57

Carte 22 : Localisation des lignes électriques exploitées par RTE (Haute-tension) 57

Carte 23 : Localisation des lignes électriques exploitées par Enedis.....58

Carte 24 : Localisation de la conduite de gaz 59

Carte 25 : Localisation des lignes de télécommunication autour de la zone de projet.....59

Carte 26 : Représentation des captages autour de la zone d'implantation potentielle 60

Carte 27 : Réseau d'eau potable à proximité de la zone d'étude (Source : Syndicat des Eaux du Tonnerrois) 60

Carte 28 : Synthèse des réseaux.....62

Carte 29 : Représentation de l'activité ULM autour de la zone de projet 63

Carte 30 : Affectation des parcelles agricoles sur la ZIP 66

Carte 31 : Aire géographique de l'IGP Brillat-Savarin (Source : INAO) 66

Carte 32 : Aire géographique de l'IGP Soumaintrain (Source : INAO).....66

Carte 33 : Aire géographique de l'IGP Moutarde de Bourgogne (Source : INAO).....67

Carte 34 : Aire géographique de l'IGP Volailles de Bourgogne (Source : INAO).....67

Carte 35 : Aire géographique de l'IGP viticole Yonne (Source : INAO).....67

Carte 36 : Aire géographique de l'AOP Chaource (Source : INAO) 67

Carte 37 : Risques industriels dans le département de l'Yonne 69

Carte 38 : Centrales nucléaires en France.....70

Carte 39 : Localisation des périmètres du réseau N2000 72

Carte 40: Localisation des périmètres de protection du patrimoine naturel (hors N2000).....72

Carte 41: Les périmètres d'inventaire du patrimoine naturel de l'aire d'étude éloignée 73

Carte 42: Eléments de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 74

Carte 43: Localisation des continuités écologiques locales.....75

Carte 44: Habitats naturels et semi naturels de l'aire d'étude immédiate 76
Carte 45: Enjeux "habitats/flore" dans l'aire d'étude immédiate 78
Carte 46 : Synthèse des enjeux ornithologiques....82
Carte 47 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques 84
Carte 48 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres »....87
Carte 49 : Synthèse des enjeux liés aux amphibiens....88
Carte 50 : Synthèse des enjeux liés aux reptiles 89
Carte 51 : Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune 91
Carte 52 : Localisation des points de mesures....95
Carte 53 : Cartographie des vitesses de vent Global Wind 106
Carte 54 : Périmètre d'étude 107
Carte 55 : Schéma Régional Eolien de Bourgogne....108
Carte 56 : Niveau d'enjeux au développement de l'éolien dans le cadre de la loi APER....109
Carte 57 : Contraintes urbaines et techniques du périmètre étudié....111
Carte 58 : Gisement de vent inférieur à 5,5 m/s au sein du périmètre étudié 112
Carte 59 : Contraintes environnementales du périmètre étudié 114
Carte 60 : Contraintes patrimoniales du périmètre étudié....115
Carte 61 : Sites potentiels identifiés au sein du périmètre d'étude 116
Carte 62 : Sites potentiels retenus au sein du périmètre d'étude 116
Carte 63 : Zone d'implantation potentielle retenue....124
Carte 64 : Variante 1 130
Carte 65 : Variante 2 131
Carte 66 : Distance aux habitations de la variante 1....132
Carte 67 : Distance aux habitations de la variante 2 132
Carte 68 : Présentation de la variante optimisée 135
Carte 69 : Présentation de la variante optimisée 139
Carte 70 : Implantation retenue 141
Carte 71 : Comparaison des vues aériennes du site d'Yrouerre 2023 / 1950-1965 148
Carte 72 : Accès prévisionnel aux aires de maintenance des éoliennes....156
Carte 73 : Réseau d'évacuation de l'électricité et localisation du poste de livraison....158
Carte 74 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Yonne-Est (Tracé potentiel) 160
Carte 75 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Yonne-Est et zonages écologiques....161
Carte 76 : Implantation cadastrale du poste de livraison 162
Carte 77 : Zone de couverture....193
Carte 78 : Implantation du projet au regard des enjeux ornithologiques 201
Carte 79 : Plan général d'implantation de la variante finale au regard des enjeux chiroptérologiques....203
Carte 80 : Plan général d'implantation de la variante finale au regard des enjeux flore/habitat 205
Carte 81 : Plan général d'implantation de la variante finale au regard des enjeux faune « terrestre » 205
Carte 82 : Localisation du réseau Natura 2000 dans un rayon de 20 km 206
Carte 83 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire éloignée du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2 212

Carte 84 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire rapprochée du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2 214

Carte 85 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire immédiate du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 216

Carte 86 : Localisation des parcs dans les aires d'études 244

Carte 87 : Effets cumulatifs du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 avec les parcs éoliens existants 245

Carte 88 : Localisation des parcs éoliens et des projets connus les plus proche de celui d'Yrouerre 248

Carte 89 : Carte de couverture d'un réémetteur permettant de compenser le brouillage des éoliennes 259

Préambule

La présente étude d'impact, réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale unique, concerne un projet d'éoliennes soumise au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle a pour objet d'analyser, au regard des critères environnementaux, l'impact de la création d'un parc de 5 éoliennes d'une puissance nominale de 22,5 MW et 29,5 MW sur la commune d'Yrouerre (Département de l'Yonne).

Le contenu de la présente étude d'impact est conforme à l'article R 122-5 du code de l'Environnement. Il a été également adapté conformément à l'ordonnance 2017-80 du 26 janvier 2017 et aux Décrets 2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017, relatif à l'Autorisation Environnementale en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement. Cette réforme, qui généralise en les adaptant des expérimentations menées depuis 2014 avec l'autorisation unique, s'inscrit dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification des démarches administratives menées par le Gouvernement.

La première partie de l'étude d'impact propose une présentation générale du projet et un diagnostic de l'état initial de l'environnement et de sa sensibilité vis-à-vis des aménagements envisagés. Une seconde partie présentera en détails effets potentiels du projet sur l'Environnement et notamment l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus et avec les plans, schémas et programme et exposera également les raisons qui ont conduit le Maître d'Ouvrage à choisir le site et la configuration finale du projet. Dans un troisième temps, seront présentées les mesures que le Maître d'Ouvrage a retenues pour éviter, réduire et le cas échéant compenser les éventuelles conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans cette étude, elle fait l'objet d'un résumé non technique réunissant la totalité des constatations, des propositions et des conclusions. Ce résumé non technique (RNT) est présenté de manière distincte de l'étude d'impact afin d'en faciliter la diffusion notamment au moment de l'enquête publique.

La zone de projet répond à différents critères qui, une fois additionnés, limitent les possibilités d'implantation d'un parc éolien sur un territoire donné :

- L'aménagement : VOLKSWIND favorise, dès le début, des territoires qui facilitent l'insertion paysagère des éoliennes (par exemple zones industrielles, voies à grande circulation, autoroutes, lignes haute tension ou lignes chemin de fer) ;
- La ressource potentielle en vent ;
- Un éloignement de 500 mètres minimum des habitations pour éviter toute gêne au niveau acoustique et minimiser l'impact visuel sur le voisinage ;
- L'absence de milieux naturels sensibles ;
- Peu ou pas de contrainte ou servitude technique (aérienne ou hertzienne notamment) ;
- Possibilité de raccordement électrique à proximité ;
- Une adhésion locale (élus, population, propriétaires fonciers et locataires).

L'élaboration du projet s'est donc faite avec le souci constant de respecter l'aménagement initial, les contraintes environnementales et foncières. Il a trouvé sa traduction concrète dans le plan d'implantation final du projet.

Chapitre 1.
Présentation du contexte

1.1. Généralités sur le projet

1.1.1. Présentation de VOLKSWIND France et sa démarche projet

Une entreprise à taille humaine, adossée à un groupe international

Volkswind France est une société qui conçoit, développe, construit et exploite des projets éoliens, en étroite collaboration avec ses partenaires locaux.

Créée en 2001, l'entreprise compte environ 1 005 MW raccordés, pour 61 parcs installés. Cela couvre les besoins annuels en électricité d'environ 1 000 000 personnes chauffage compris (soit la population d'une ville comme Lyon associée à celle de Toulouse).

Volkswind France est une entreprise de proximité grâce à sa structure organisée en antennes régionales :

- Paris (Ile-de-France) siège social
- Tours (Centre-Val de Loire)
- Limoges (Nouvelle-Aquitaine)
- Amiens (Hauts-de-France)
- Montpellier (Occitanie)

La présence de Volkswind France en région permet à l'équipe de mieux appréhender les spécificités locales et d'instaurer des relations de confiance et de longue durée avec les administrations et les partenaires locaux.

Le groupe Volkswind GmbH a été créé en Allemagne en 1993 par deux ingénieurs spécialistes de l'énergie éolienne. Convaincus que ce mode de production constitue une solution durable, ils souhaitent relever le défi du changement climatique. En Allemagne, Volkswind est devenu le dixième producteur d'électricité d'origine éolienne. Sur le parc laboratoire d'Egeln, l'entreprise a installé une machine d'une puissance de 4,5 MW. Sur ce site, le groupe teste en conditions réelles une trentaine d'éoliennes, fournies par cinq constructeurs.

Ainsi, le groupe VOLKSWIND, bénéficiant à la fois de partenariats dans le domaine de l'innovation mais conservant son indépendance vis-à-vis des constructeurs, peut choisir la machine la mieux adaptée à chacun de ses projets en fonction de ses propres tests.

En 2015, pour soutenir sa forte croissance, le groupe Volkswind a cédé 100% de son capital au groupe AXPO.

Le groupe Suisse Axpo produit et distribue de l'électricité pour plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers de Sociétés en Suisse, et dans plus de 20 pays en Europe. Environ 6000 employés assurent depuis 100 ans la production de l'énergie majoritairement sans émission de CO_2. Axpo est l'un des leaders européens pour la commercialisation de l'électricité et la conception de solutions énergétiques propres à ses clients.

La Ferme éolienne, est une société filiale du groupe VOLKSWIND GmbH, qui en est l'unique actionnaire (100%). VOLKSWIND GmbH, est elle-même détenue à 100 % par le groupe énergéticien suisse AXPO.

Des projets en concertation avec la population locale

Volkswind attache une grande importance à la concertation. Un dialogue ouvert avec les communes garantit un partenariat à long terme. L'information à la population, aux propriétaires et aux exploitants tout au long du projet, garantit une acceptation consensuelle des projets. Par exemple, les propriétaires et les exploitants sont signataires d'un bail tripartite qui rémunèrent autant l'un que l'autre. Volkswind s'engage donc à la fois sur la durée – 25 ans renouvelables une fois pour 15 ans – et sur le montant des indemnités. Ainsi, sur la commune d'Yrouerre, les propriétaires et les exploitants agricoles ont été consultés très en amont du projet. Ils ont pu décider, en toute liberté, de participer ou non à sa réalisation. Cette concertation a permis de recueillir un fort assentiment autour du projet et d'obtenir le soutien de la commune, garantissant ainsi le succès pérenne du parc éolien. Ce contexte local favorable réunissait donc toutes les conditions pour permettre à la société Volkswind la poursuite de ses études.

Des projets durables et bien intégrés

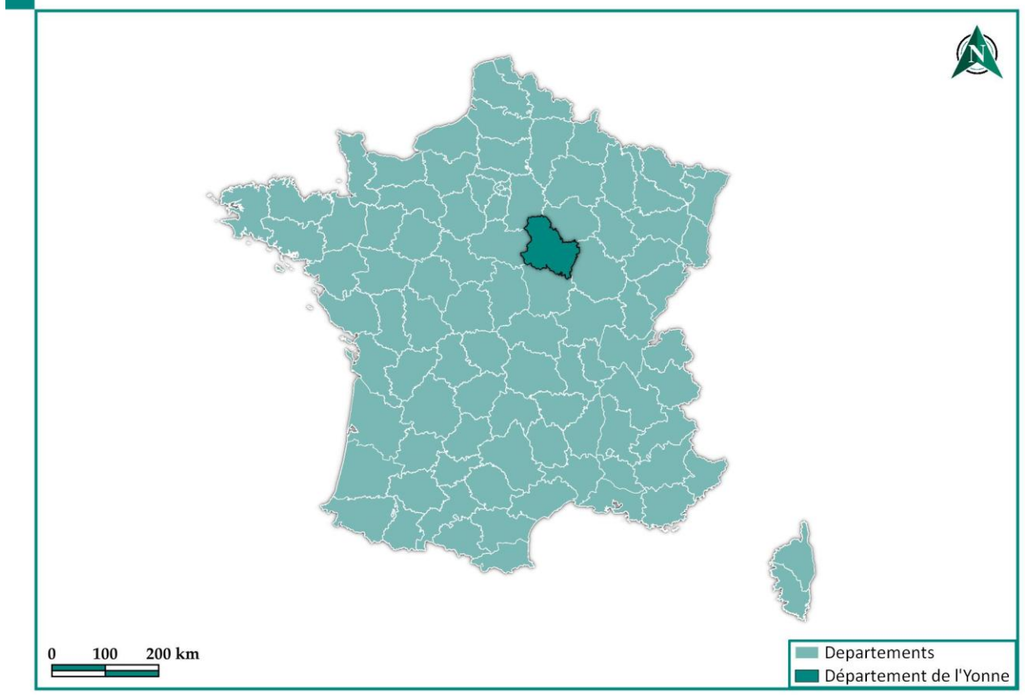
De par son expérience dans le développement et l'exploitation des grandes éoliennes, la société sait identifier les différents paramètres assurant l'acceptation, le fonctionnement et la rentabilité à long terme de tels aménagements.

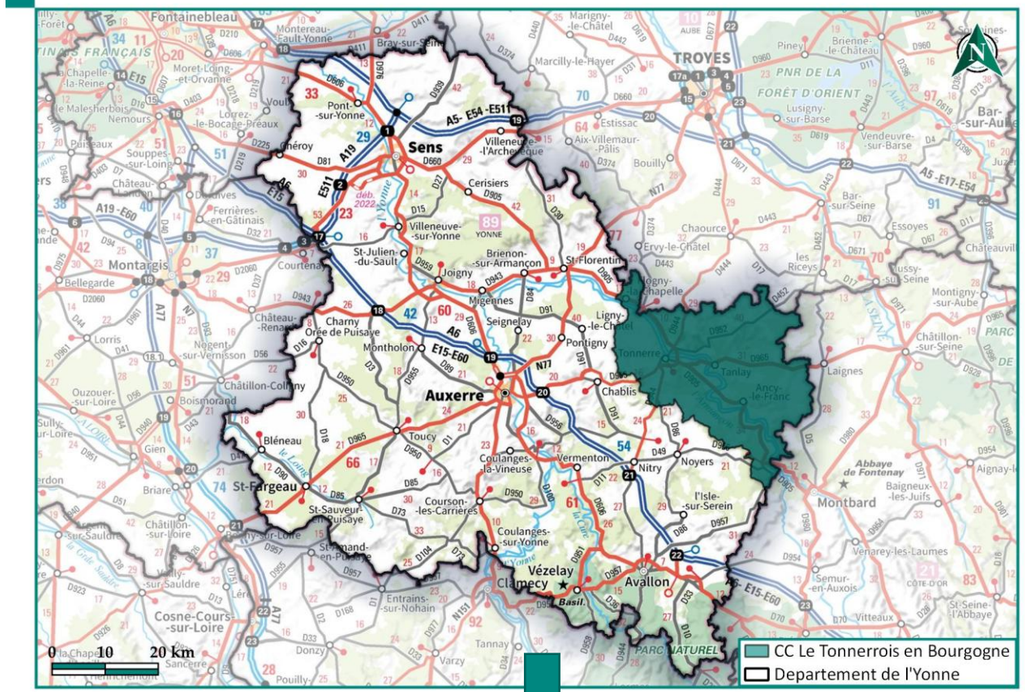
Volkswind, en tant qu'exploitant, veille également à la parfaite maintenance de son matériel et s'engage ainsi sur le long terme auprès des populations locales. En effet, par souci de rentabilité de l'investissement, l'exploitant, contrairement à un simple investisseur, a tout intérêt à pérenniser la production d'énergie de son parc.

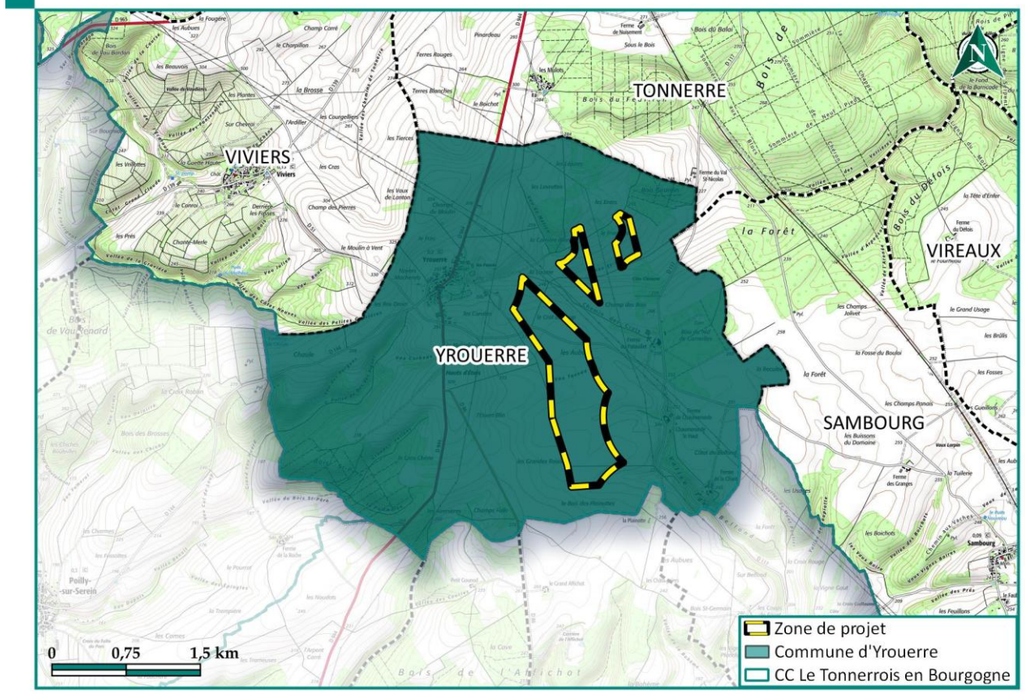
C'est pourquoi Volkswind France met en œuvre les meilleures compétences et le plus grand professionnalisme pour la construction et l'entretien de ses parcs. La société choisit les machines les plus performantes et les fabricants reconnus pour leurs compétences, pour s'assurer, d'une part, de la qualité du matériel et, d'autre part, de la disponibilité des pièces à long terme.

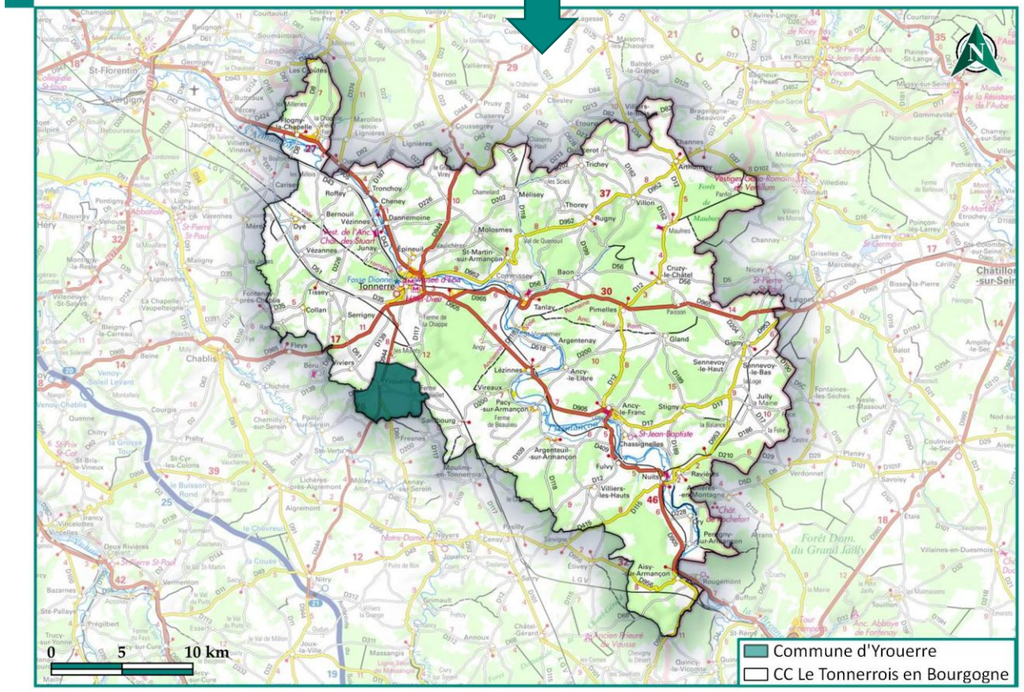
1.1.2. Localisation du projet

Le projet d'implantation de 5 éoliennes sur la commune d'Yrouerre, dans le département de l'Yonne, est situé à une trentaine de kilomètres à l'est d'Auxerre.









Carte 1 : Localisation générale du site de projet

1.2. Contexte de l'opération

1.2.1. Une volonté politique

Les engagements internationaux

Le 12 décembre 2015, suite à la 21eConférence des Parties (COP21), l'Accord de Paris a été adopté par l'ensemble des 195 parties. Cet accord a pour objectif de « renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, notamment en :

a) Contenant l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ;

b) Renforçant les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire ;

c) Rendant les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques ».

Les engagements européens



Dans le prolongement de la signature par les 15 états membres de l'Union Européenne du protocole de Kyoto en 1997 et des suivants jusqu'à l'accord de Paris en 2015, le paquet « Climat Energie » a été adopté en 2008 par l'Union Européenne avec deux objectifs principaux : Mettre en place une politique européenne commune de l'énergie plus soutenable et durable et Lutter contre le changement climatique.

Révisé en 2014 par la Commission européenne, ce « paquet législatif » a fixé de nouveaux objectifs pour 2030 :

- 40% de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- 27% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique ;
- 27 % d'économies d'énergie.

Les engagements nationaux

S'inscrivant dans la continuité des paquets « Climat Energie », la France a d'abord inscrit ses objectifs de développement des énergies renouvelables dans les Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique (PPI : arrêté du 15/12/2009 modifié par arrêté du 24/04/2016). Puis le Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016, a validé la première Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), et a défini les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental sur la période 2016-2023 afin d'atteindre les objectifs définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du Code de l'énergie. Les objectifs de développement de la production électrique pour l'énergie éolienne terrestre sont les suivants :

Tableau 1 : Objectifs de développement de l'éolien en France
(Source : Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 et décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatifs à la programmation pluriannuelle de l'énergie)

Echéance	Puissance installée
31 décembre 2018	15 000 MW
31 décembre 2023 (décret de 2016)	Option basse : 21 800 MW Option haute : 26 000 MW
31 décembre 2023 (décret de 2020)	24 100 MW
31 décembre 2028	Option basse : 33 200 MW Option haute : 34 700 MW

Notons qu'au 31 décembre 2023, la puissance éolienne terrestre installée en France était de 21,8 GW (Source : Bilan électrique RTE 2023 – Edité en février 2024). L'objectif à court terme a été atteint.

Les engagements régionaux

Les Schémas Régionaux d'Aménagement, Développement Durable, et d'Egalité des Territoires (SRADDET), introduits par la loi NOTRe, fixent les objectifs à moyen (2030) et long (2050) termes en lien notamment sur les thématiques de maîtrise et valorisation de l'énergie, et de lutte contre le changement climatique.

Les modalités de mise en œuvre de ces schémas ont été précisées dans le Décret n° 2016-1071 du 3 août 2016, à la suite de la réorganisation territoriale de la République (loi du 7 août 2015). Ils se substituent ainsi aux anciens schémas sectoriels : SRCE, SRCAE, SRI, SRIT, PRPGD. Bien que tous les Schéma Régionaux Eoliens (SRE), annexes des SRCAE, aient tous été annulés, **ils servent néanmoins de documents de référence pour l'implantation de nouveaux projets éoliens, en définissant une liste de communes « favorables » pour l'implantation de parcs éolien, à l'échelle des anciennes régions.**

Le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, approuvé en septembre 2020, fixe notamment l'objectif n°11 d'« Accélérer le déploiement des énergies renouvelables en valorisant les ressources locales. », et vise notamment les objectifs suivants pour l'éolien :

Tableau 1 : Objectifs du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté pour l'éolien

EOLIEN	2021	2026	2030	2050
Puissance installée (MW)	1090	2000	2800	4480
Production annuelle (GWh)	1920	3700	5300	9400

1.2.2. Contexte réglementaire

Autorisation environnementale unique

La procédure d'Autorisation Environnementale Unique (ou Permis Unique) vise à simplifier et accélérer la procédure d'instruction des projets éoliens soumis à autorisation au titre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Sa mise en œuvre est encadrée par les textes suivants :

- le décret n°2019-1352 du 12 décembre 2019 ;
- l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale ;
- le décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale ;
- le décret n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale.

Reposant sur le principe « un projet, un dossier, une décision », l'Autorisation Environnementale Unique consiste à fusionner en une seule et même procédure plusieurs décisions pouvant être nécessaires à la réalisation d'un projet éolien au travers de la délivrance d'un permis unique. Elle regroupe et a valeur de :

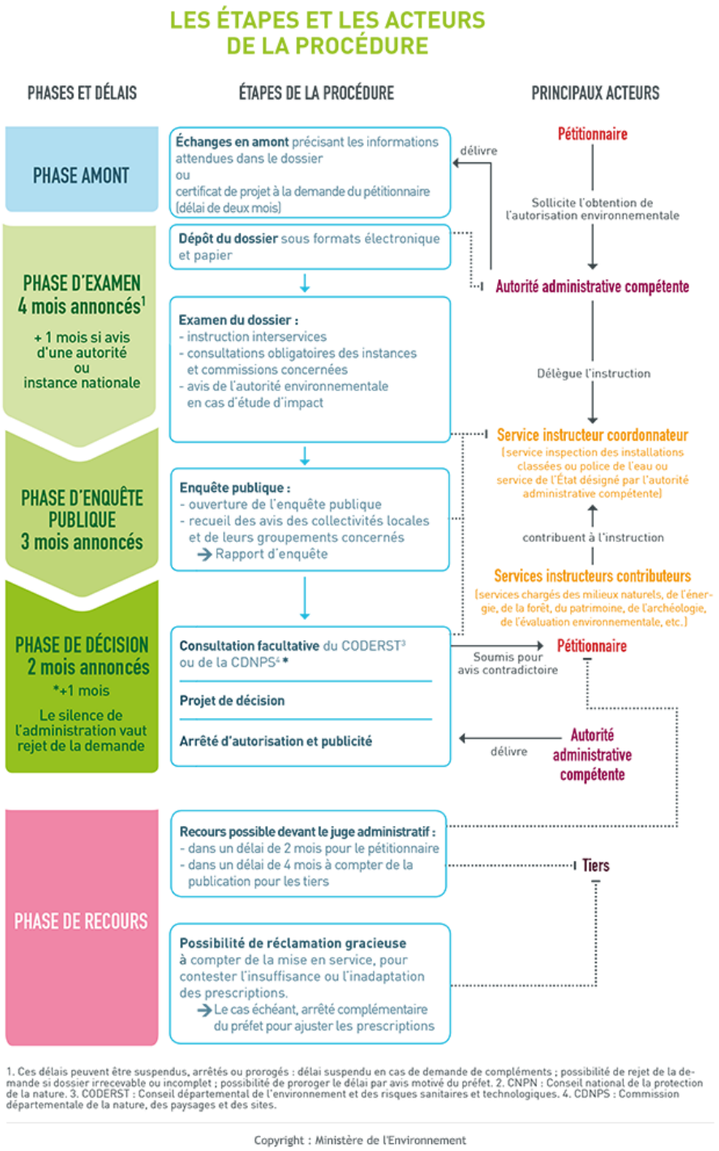
- Autorisation d'exploiter au titre des ICPE (*L.512-1 Code de l'environnement*) ;
- Dispense de permis de construire (*R.425-29-2Code de l'urbanisme*) ;
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 (*L.414-4 Code de l'environnement*) ;
- Autorisation prévue par l'article *L6352-1 du code des transports*

Et le cas échéant :

- Autorisation d'exploiter au titre de l'article *L.311-1 du Code de l'énergie*. Les parcs éoliens d'une puissance inférieure ou égale à 50MW sont réputés autorisés. (*L.311-6 Code de l'Energie*) ;
- Autorisation de défrichement (notamment *L.214-13 et L.341-3 Code forestier*) ;
- Dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats d'espèces protégées et/ou d'espèces protégées (*alinéa 4° L. 411-2 du Code de l'environnement*) ;
- Autres autorisations dont celles prévues par le code de la Défense ou le code du patrimoine.

Le contenu est notamment décrit dans les Art. R181-13, R. 181-15 et D 181-15-2 du Code de l'environnement. Les différentes étapes de la procédure sont présentées sur la figure ci-après.

Figure 1 : Procédure d'instruction de l'autorisation environnementale
(Source : ministère de l'Environnement)



Permis de construire et Urbanisme

L'article 15 de l'ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale - spécialement dans sa version modifiée par l'article 60 de la loi n° 2018 du 10 août 2018 (dite Loi ESSOC) - qui a eu pour objet d'introduire la phrase « ainsi que les permis de construire en cours de validité… », prévoit désormais que :

« Les autorisations délivrées au titre du chapitre IV du titre Ier du livre II ou du chapitre II du titre Ier du livre V du code de l'environnement dans leur rédaction antérieure à la présente ordonnance, ou au titre de l'ordonnance n° 2014-355 du 20 mars 2014 ou de l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014, avant le 1er mars 2017, ainsi que les permis de construire en cours de validité à cette même date autorisant les projets d'installation d'éoliennes terrestres sont considérées comme des autorisations environnementales relevant du chapitre unique du titre VIII du livre Ier de ce code, avec les autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments énumérés par le I de l'article L. 181-2 du même code que les projets ainsi autorisés ont le cas échéant nécessités ; les dispositions de ce chapitre leur sont dès lors applicables, notamment lorsque ces autorisations sont contrôlées, modifiées, abrogées, retirées, renouvelées, transférées, contestées ou lorsque le projet autorisé est définitivement arrêté et nécessite une remise en état. »

Il résulte de ce texte que l'ensemble constitué par le permis de construire et l'autorisation d'exploiter (ICPE) est considéré comme une autorisation environnementale au sens de l'ordonnance du 26 janvier 2017.

Etude de dangers

Le dossier de demande d'autorisation doit comporter une étude de danger (L 181-25 Code de l'environnement) qui justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le contenu de l'étude de danger doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'art. 181-3 du code de l'environnement.

Cette étude a pour objectif de :

- prendre en compte l'examen qu'a effectué l'exploitant en vue de réduire les risques pour l'environnement et les populations ;
- assurer l'information du public au travers de l'enquête publique

Classement des éoliennes en régime ICPE :

Généralités

La loi du 12 juillet 2010 portant « engagement national pour l'environnement » dite Grenelle II a engendré d'importants changements réglementaires pour l'édification et l'exploitation de parcs éoliens. En effet, suite à la publication du décret d'application du 23 aout 2011, les éoliennes sont désormais inscrites dans la rubrique n° 2980 de la nomenclature des ICPE et soumises au régime d'autorisation. C'est l'Art. 181-1 qui indique que les ICPE sont concernées par la procédure d'autorisation environnementale unique. L'arrêté du 26 août 2011, modifié le 22 juin 2020 et le 10 décembre 2021, régit les conditions d'implantation d'exploitation et de démantèlement des parcs éoliens.

Le bruit

L'arrêté du 26 août 2011 dans sa section 6 constitue le texte réglementaire de référence qui encadre les obligations relatives à l'acoustique des parcs éoliens. Le seuil déclenchant le critère d'émergence est de 35 dB. Les émergences maximales admissibles sont 5 dB le jour et 3 dB la nuit. Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB pour le jour et de 60 dB la nuit à l'intérieur de la zone réglementée. Les mesures réalisées ainsi que leur traitement, pour vérifier le respect des dispositions, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.

Démantèlement

Les codes de l'environnement et de l'urbanisme constituent un cadre juridique clair pour traiter et instruire les questions d'urbanisme et d'évaluation environnementale en matière d'installations éoliennes. L'article L. 181-23 et les articles R515-101 et R. 515-102 du code de l'environnement disposent de l'obligation de démantèlement et de remise en état des installations en fin d'exploitation, ainsi que la constitution de garanties financières pour s'assurer de la conduite de ces opérations. L'article 29 (Section 7 : Démantèlement) de l'Arrêté du 26 août 2011 (modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021), relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, précise les modalités d'application de l'article R 515-106 du code de l'environnement, relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations, ainsi que les modalités de recyclage et élimination des déchets de démolition et de démantèlement.

Etudes d'impact sur l'environnement

Généralité

Le cadre général de l'étude d'impact est fixé, par un seul et unique article : l'article R122-5 du Code de l'environnement. Cet article fixe l'ensemble des thématiques abordé et le degré de précision attendu. Une réforme de l'étude d'impact a été introduite par le décret 2016-1110. Elle n'est applicable que pour les demandes déposées après le 16 mai 2017.

Contenu

Le contenu de l'étude d'impact doit être **proportionné à la sensibilité environnementale de la zone** susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine (art. R122-5 – I).

En tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à autorisation, une éolienne ou un ensemble d'éoliennes est soumis obligatoirement à l'étude d'impact. Ces installations ne font pas l'objet d'un examen au cas par cas en application de l'Art. R122-2 du code de l'Environnement.

L'étude d'impact doit donc présenter (art. R122.5-II) :

- une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ;
- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents à court, moyen et long terme du projet sur son environnement ;
- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus tels que définis au 6ème alinéa de l'article R122-4 du code de l'Environnement ;
- une esquisse des principales solutions de substitution envisagées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu ;
- les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, et avec les plans, schémas et programmes mentionnés

à l'article R.122-17 ainsi que la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L371-3 ;

- les mesures envisagées par le pétitionnaire ou maître d'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables et réduire ou compenser les effets n'ayant pu être évités ni suffisamment réduits. Il devra également justifier l'impossibilité de compenser ces effets et estimer les dépenses correspondantes aux diverses mesures ;
- une présentation des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet ;
- une description des difficultés éventuelles rencontrées pour réaliser cette étude.

D'après l'article 19 de la loi 96-1236du 30 décembre 1996 sur l'utilisation rationnelle de l'énergie, tous les projets doivent faire l'objet, dans l'étude d'impact, d'une étude des effets sur la santé. Cette étude constitue un prolongement de l'analyse des effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en termes de risques sanitaires.

Avis de l'autorité environnementale

La loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, a complété le dispositif des études d'impact en introduisant la production d'un avis de l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact.

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi autorité environnementale. Pour les projets éoliens, où la décision est de niveau local, cette autorité est le préfet de région.

Le Code de l'environnement définit l'autorité environnementale en fonction du type de projet considéré (article R.122-6). Par décision en date du 06/12/2017, le Conseil d'Etat a annulé la disposition du Code de l'environnement qui confiait aux Préfets de Région la fonction d'autorité environnementale pour les projets (décret n° 2009-496 du 30 avril 2009).

En attendant la parution d'un nouveau décret, un dispositif transitoire a été mis en place, confiant cette fonction aux Missions régionales d'autorité environnementales (MRAe).

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint à l'enquête publique.

Paysage

- La loi n°93-24 du 8 janvier 1993, sur la protection et la mise en valeur des paysages, a introduit des « outils » pour faciliter la prise en compte du paysage dans les décisions d'aménagement : les éléments de paysage, les structures paysagères et les unités paysagères. Chacun de ces outils correspond à une aire d'étude géographique distincte :
- Éléments du paysage = aire d'étude immédiate ;
- Structures paysagères = aire d'étude rapprochée ;
- Unités paysagères = aire d'étude lointaine.

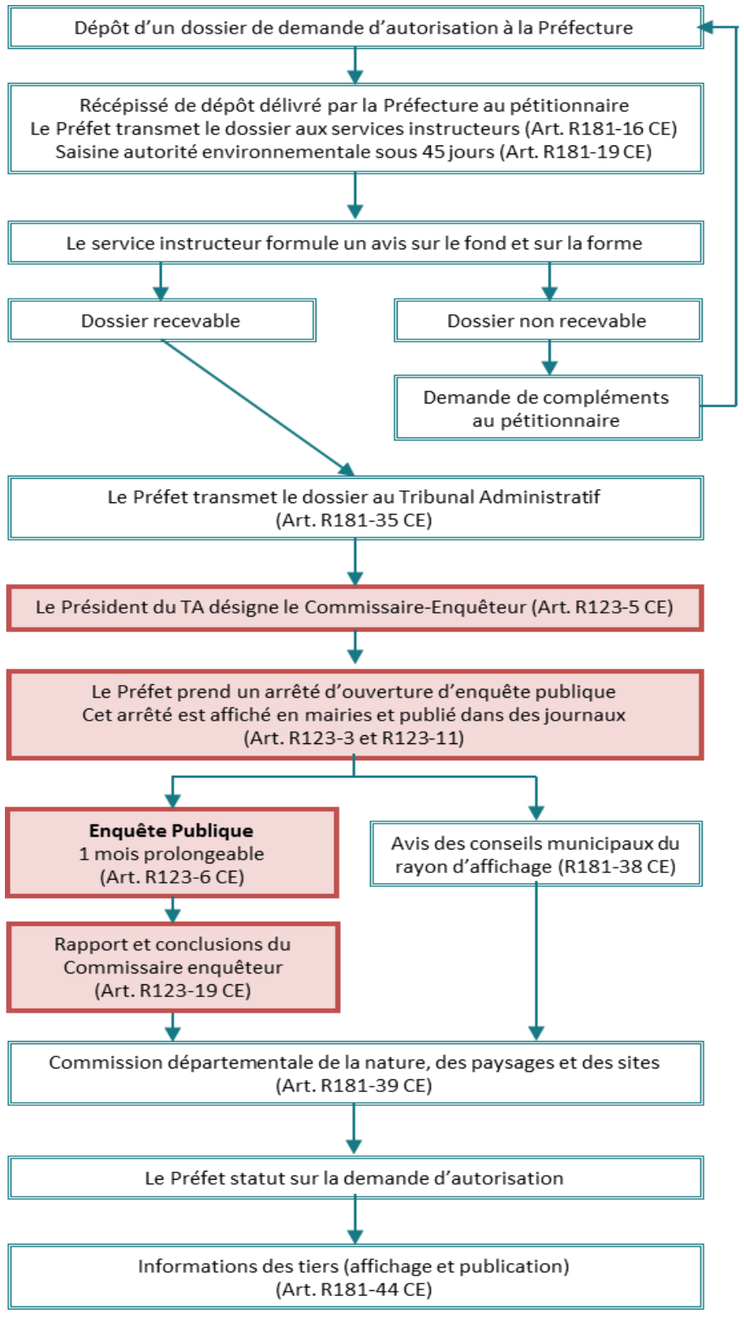
Enquête publique

L'article L 181-9 et L181-10 du code de l'environnement prévoient la réalisation d'une enquête publique pendant la phase d'instruction de la demande d'autorisation environnementale.

Selon l'article L123-1 du code de l'environnement, l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. Les articles du code de l'environnement qui régissent l'enquête publique sont notamment les articles L 123-1 à L 123-19, les articles R 123-1 à R 123-27.

La place de l'enquête publique dans la procédure est indiquée ci-après (en rouge).

Figure 2 : Place de l'enquête publique dans la procédure



Effets sur la santé

Depuis la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, codifiée à l'article L.122-3 du code de l'environnement et la circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de son article 19, l'étude d'impact concerne tant les effets du projet sur l'environnement que ceux sur la santé. Celle-ci constitue en réalité un prolongement du chapitre consacré aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en risques pour la santé humaine.

L'arrêté du 26 août 2011 encadre les effets dus aux installations. Ainsi lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas le bâtiment plus de trente heures par an et une demi-heure par jour. Les habitations et zones d'urbanisation futures sont toutes à plus de 500m des éoliennes, aucune étude d'ombre n'est nécessaire pour ces bâtiments.

Balisage aéronautique

L'organisation de l'aviation civile internationale (OACI) impose un balisage des éoliennes qui respecte l'instruction n°20700 DNA du 16 novembre 2000, relative à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées afin de sécuriser la navigation aérienne.

L'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, a été abrogé et remplacé par l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, lui-même modifié par l'arrêté du 29 mars 2022. L'annexe II fixe les exigences relatives à la réalisation du balisage des éoliennes :

- Couleur de la machine limitée au domaine du blanc et du gris.
- Le balisage lumineux d'obstacle sera :
  - assuré de jour par des feux à éclats blancs
  - assuré de nuit par des feux à éclats rouges
  - synchronisé sur l'UTC, et de même fréquence, de jour comme de nuit
  - obligatoire pour toutes les éoliennes, sauf dans le cas de champs d'éoliennes, où le balisage pourra être restreint conformément à l'arrêté
  - complété par des feux additionnels intermédiaires de basse intensité, pour les éoliennes supérieures à 150m, et situées à la périphérie du champ d'éoliennes.

Défrichement

Les règles liées à la pratique du défrichement sont régies par le Code Forestier. « Est un défrichement toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable de l'administration » (article L.341-1 et suivants du code forestier). L'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement le cas échéant (art. L 181-2 du Code de l'environnement).

Ce dossier ne comporte pas de demande d'autorisation au titre du défrichement

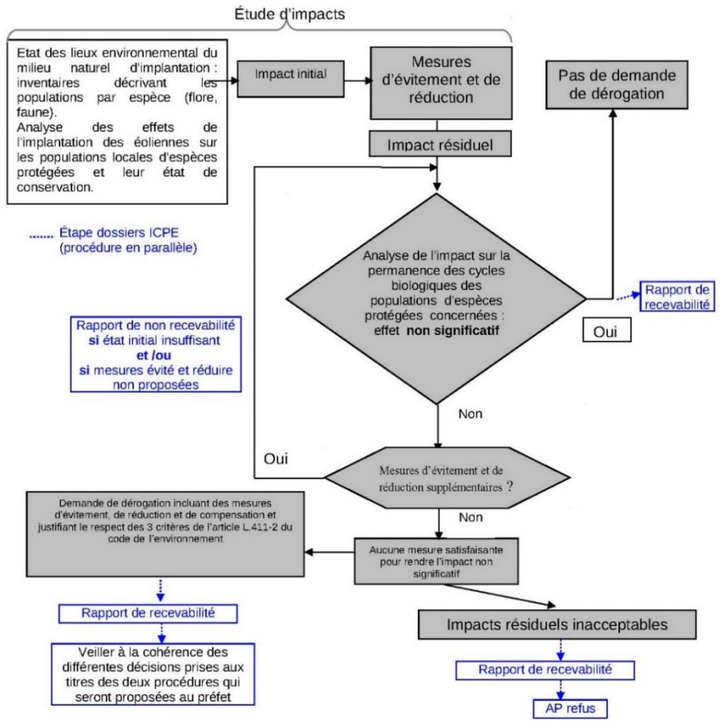
Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et/ou d'habitats d'espèces protégées

D'après l'alinéa 4 de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et/ou d'habitats d'espèces protégées peut être demandée ; à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie a publié en mars 2014 le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres.

Un logigramme est présenté afin de déterminer si une procédure de demande de dérogation relative aux espèces protégées est nécessaire.

Figure 3 : Logigramme de l'analyse de l'étude d'impact débouchant vers une procédure de demande de dérogation



Il n'est pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une telle dérogation « si l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique) », d'après le guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres, (validé et publié par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en mars 2014.).

Le projet n'est pas concerné par une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et/ou d'habitats d'espèces protégées.

Agriculture

La loi d'avenir pour l'agriculture d'octobre 2014 a inscrit dans le code rural (Article L112-1-3) le principe de la compensation agricole. Ainsi selon la loi, les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'entraîner des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une étude préalable comprenant les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

Les projets éoliens sont soumis à cette réglementation s'ils répondent à deux conditions complémentaires :

- l'emprise des projets soit située sur une zone qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les trois ou cinq années précédentes suivant les cas.
- la surface prélevée de manière définitive soit d'au moins cinq hectares, ce seuil pouvant toutefois être modifié par le préfet dans une fourchette allant de 1 à 10 hectares. Le préfet de l'Yonne a fixé un seuil de 1 hectare par arrêté.

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 précise : l'étude préalable doit comprendre une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur cet état, les mesures pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet et, le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées.

Le projet fera l'objet d'une étude préalable agricole, instruite en parallèle de la demande d'Autorisation Environnementale.

Autre autorisation nécessaire

En application de l'art. L. 323-11 du Code de l'énergie, tel que modifié par l'art. 59 de la loi ESSOC, l'approbation à projet d'ouvrage n'est plus requise que *pour « la construction de lignes électriques aériennes dont la tension est supérieure à 50 kilovolts ».*

Les lignes électriques souterraines sont donc désormais exclues du champ de l'Approbation Préalable d'Ouvrage (APO). Ces dispositions sont entrées en vigueur le lendemain de la publication de la loi ESSOC au Journal Officiel soit le 12 août 2018. Depuis cette date, les projets éoliens (autorisés ou non) sont dispensés d'APO.

1.3. Energie éolienne dans le monde

1.3.1. Contexte international

Une grande partie de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde provient des gisements de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz…) ou d'uranium. Ce sont des gisements qui sont épuisables et provoquent, pour la plupart, des rejets de gaz contribuant à l'effet de serre et au réchauffement de la planète.

Le développement de l'énergie éolienne est aujourd'hui le résultat d'une volonté internationale en faveur du développement durable. Le sommet mondial de Rio en 1992, puis Kyoto en 1997 et Johannesburg en 2002 ont permis de réaffirmer la nécessité de limiter les rejets de gaz à effet de serre.

Le 12 Décembre 2015, lors de la COP 21 tenue à Paris, 195 pays se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre afin de limiter le réchauffement climatique « bien en-dessous de 2°C ». Pour cela, l'utilisation des énergies fossiles doit considérablement diminuer et être remplacé par les énergies renouvelables, dans un mix énergétique varié et durable. L'éolien fait partie intégrante de cette solution.

Lors de ces dernières années, l'énergie éolienne s'est considérablement développée dans le monde comme le montre le graphique suivant :

Figure 4 : Puissance éolienne installée par année dans le monde
(Source: Global Wind Report Update 2023 -GWEC)

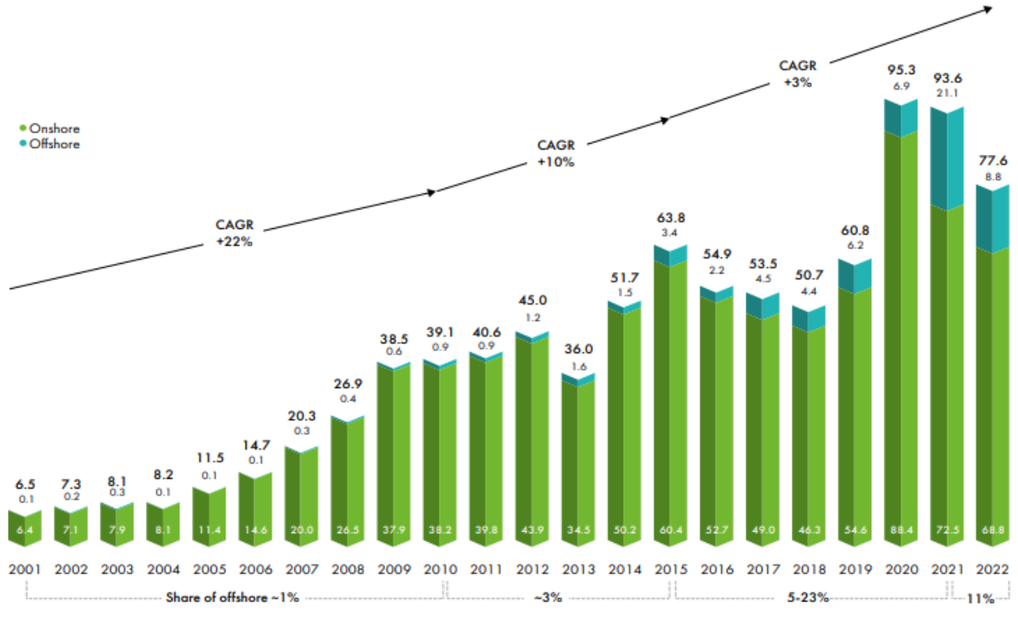
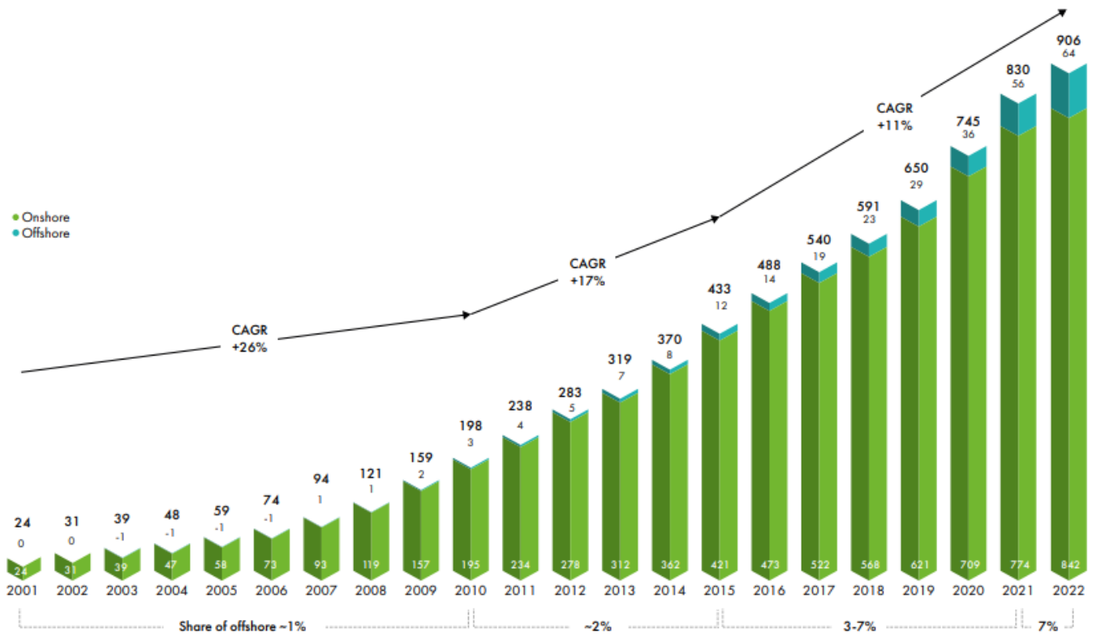


Figure 5 : Puissance éolienne cumulée dans le monde en GW
(Source : Global Wind Report Update 2023 - GWEC)



1.3.2. Energie éolienne en Europe

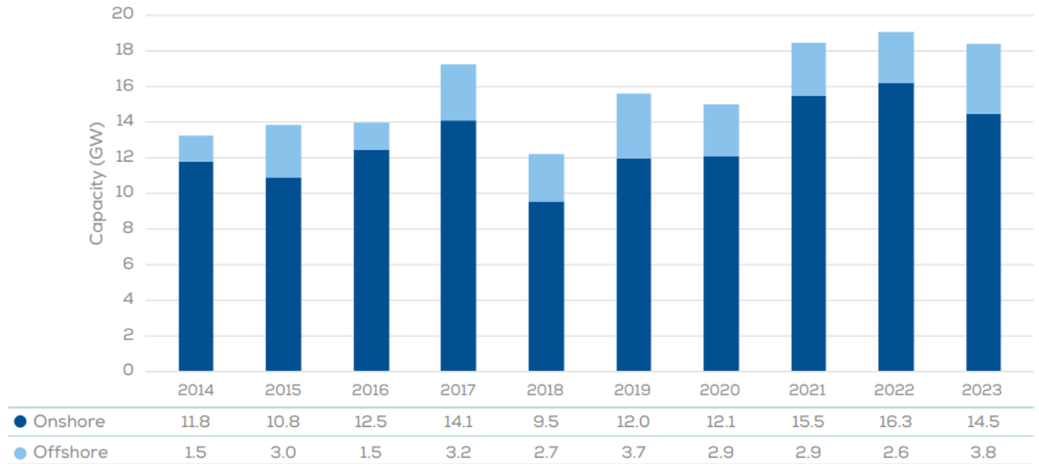
La Communauté Européenne a invité chacun des états membres à développer les énergies renouvelables (éolien, solaire, hydraulique, biogaz, biomasse…), afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre produites lors de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon, fioul, gaz).

L'Union Européenne, au travers du paquet climat-énergie, s'est fixée comme objectif :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030.
- Porter la part des énergies renouvelables à 27% dans la consommation énergétique d'ici à 2030.
- Réaliser des économies d'énergies à hauteur de 27 %.

Le développement de l'énergie éolienne répond ainsi aux 2 premiers objectifs de diminution des émissions de gaz à effet de serre et d'augmentation de la part d'énergie renouvelable.

Figure 6 : Evolution de la capacité installée annuelle en Europe
(Source: WindEurope-Annual-Statistics-2023 - EWEA)



La Directive européenne 2001/77/CE de septembre 2001 fixe pour chaque pays membre un objectif quantitatif en termes de progression de la part d'énergies renouvelables dans la consommation électrique nationale totale. Ce texte, voté sous la direction de la France, a été accepté à l'unanimité par les pays membres.

Les acteurs côtiers de la mer du Nord, de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée sont les principaux gisements éoliens en Europe. La France est donc particulièrement concernée.

Force est de constater que la puissance installée en Europe a fortement augmenté ces dernières années.

Figure 7 : Evolution de la capacité de production éolienne cumulée dans l'UE
(Source: WindEurope-Annual-Statistics-2023 - EWEA)

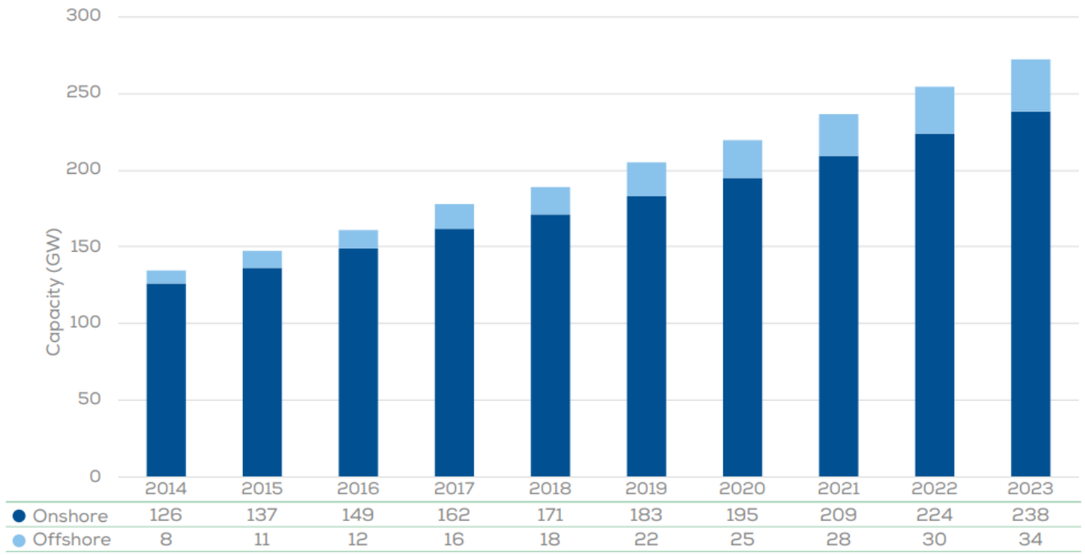
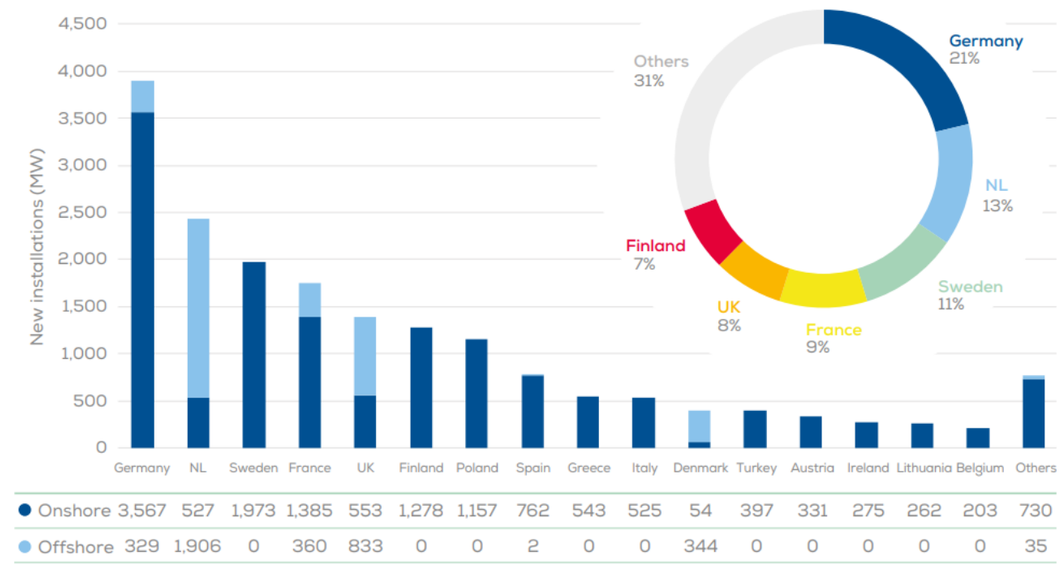


Figure 8 : Puissance totale installée en 2022 par pays de l'UE
(Source: WindEurope-Annual-Statistics-2023 - EWEA)



1.3.3. Intérêt au niveau national

1.3.3.1. Généralités

La production brute électrique française a été multipliée par 10 en 60 ans : elle atteint 494,7 TWh[1] (térawatts heure) en 2023, contre 50 TWh en 1955.

Tableau 2 : Production électrique nette en TWh en 2023
(Source : RTE – Bilan électrique 2023 – Edité en Février 2024)

Energie produite	TWh	Variation 2021/2020	Part de la production
Production nette	494,3	+11%	100,0%
Nucléaire	320,4	+15%	65%
Thermique à combustible fossile	32,6	-34%	7%
dont charbon	0,8	-72%	0.16%
dont fioul	1,8	-18%	0.36%
dont gaz	30	-32%	6.07%
Hydraulique	58,8	+19%	12%
Eolien	50,7	+35%	10%
Solaire	21,5	+16%	4%
Bioénergies	10,3	-11%	2%

Ces chiffres montrent la prépondérance de l'électricité nucléaire qui fournit les 2/3 de la production électrique française. Si l'énergie nucléaire ne contribue pas à l'effet de serre, elle inspire néanmoins certaines craintes liées à la sécurité des centrales, et au devenir des déchets nucléaires. Bien que l'énergie éolienne n'ait en aucun cas l'ambition de concurrencer le nucléaire, elle se substitue à la production des centrales nucléaires et au gaz, charbon ou fioul. L'éolien contribue ainsi à renforcer l'indépendance énergétique de la France en réduisant les importations en combustibles fossiles et fissiles.

Le gaz et le pétrole des pays développés proviennent en partie des régions du monde politiquement instables. En contribuant à diminuer la dépendance énergétique auprès de ces derniers, les énergies renouvelables dont l'éolien, permettent de limiter les risques liés à l'approvisionnement et aux fluctuations des prix du gaz et du pétrole. C'est aussi une façon de limiter les tensions géopolitiques avec les pays exportateurs d'énergies fossiles.

La France s'est engagée à contribuer à l'objectif européen en plaçant la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation énergétique en 2030.

Cette obligation s'est traduite par un engagement fort des pouvoirs publics en faveur de l'énergie éolienne, avec pour objectif la production de 21 800 MW à 26 000 MW au 31 décembre 2023 (Décret du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie).

Figure 9 : Evolution de la production éolienne en France depuis 2007
(Source : RTE - Bilan électrique 2023)

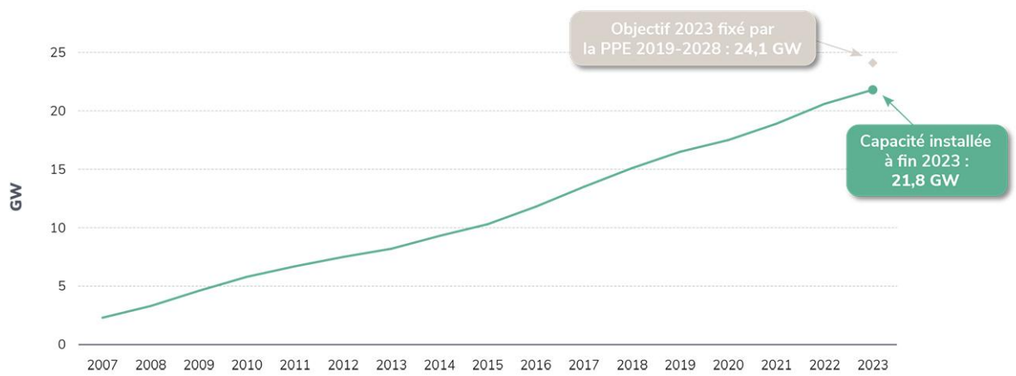
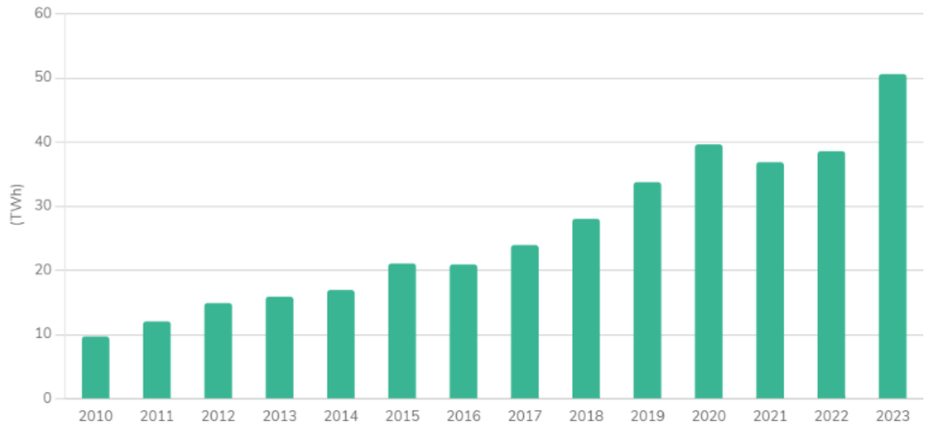


Figure 10 : Evolution de la production éolienne en France depuis 2010
(Source : RTE - Bilan électrique 2023)



[1] TW = térawatt = unité de puissance électrique valant 1 000 milliards de watts

En 2023, la capacité de production du parc installé éolien est portée à 21,8 GW. La PPE a fixé un objectif de capacité éolienne installée à l'horizon 2023 à 24,1 GW, puis une seconde à l'horizon 2028 situé entre 33,2 et 34,7 GW.

Le facteur de charge éolien moyen s'établit à 26,2 % en 2023. Il est en hausse par rapport à 2022 (il avait alors atteint 21,6 %). Ceci illustre la forte variabilité du facteur de charge de l'éolien terrestre d'une année sur l'autre en fonction des conditions météorologiques. En effet, si l'évolution du facteur de charge dépend à terme des caractéristiques des nouvelles installations (situation géographique, technologie), la variabilité d'une année sur l'autre s'explique au premier ordre par les conditions météorologiques.

Le parc éolien français représente une faible partie de la puissance européenne installée alors qu'elle dispose du second gisement européen avec 13,5 % du potentiel[2]. En effet, alors que dans les trois pays européens leaders en la matière, les premiers programmes éoliens datent des années 80, le démarrage de l'énergie éolienne en France date de 1996, avec le lancement du programme EOLE 2005.

Ce programme, initié par le ministre de l'Industrie avait pour objectif d'installer une puissance de 250 à 500 MW à l'horizon 2005. La finalité de cet objectif était tant énergétique qu'industrielle :

Du point de vue de la ressource éolienne l'objectif était qu'avant la fin du programme l'éolien soit une énergie compétitive et puisse couvrir une part significative de la croissance de nos besoins électriques, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

Sur le plan industriel, il s'agissait de profiter de la forte croissance du marché mondial pour développer au niveau national des aérogénérateurs de grande puissance et donner à l'industrie française des références. Le programme était constitué d'appels d'offres successifs lancés par EDF.

A l'issue de celui de 1999, les pouvoirs publics ont arrêté le programme estimant son objectif atteint avec un cumul de plus de 350 MW retenu sur les différents appels d'offre.

1.3.3.2. Evolution de la politique de soutien tarifaire

Evolution du tarif de rachat de l'électricité

Jusqu'au mois de janvier 2017, c'était l'arrêté tarifaire du 17 juin 2014 qui fixait les conditions d'achat de l'électricité produite par des éoliennes installées à terre. Le tarif alors applicable était égal à 82€/MWh les 10 premières années puis il variait entre 82 et 28€/MWh en fonction du nombre d'heures de fonctionnement durant les cinq années suivantes. Depuis le 1er janvier 2017, le tarif d'achat n'est plus en vigueur et conformément aux lignes directrices de l'Union Européenne, le système évolue vers une intégration sur le marché des énergies renouvelables. Le but pour la France est de poursuivre le développement des énergies renouvelables « ***au coût le moins élevé possible pour le contribuable*** ».

Prévu par l'article 104 de la loi de transition énergétique adoptée en France en juillet 2015, le complément de rémunération est un nouveau dispositif de soutien public à la production électrique de certaines installations renouvelables. Il répond aux exigences européennes concernant l'encadrement des aides d'État et remplace le système des tarifs d'achat garantis.

La plupart des producteurs d'énergie renouvelable devront vendre leur électricité directement sur le marché de gros et recevront une prime « ex post » en complément de cette vente. Cette prime est calculée comme la différence entre un tarif « de référence » fixé chaque année par filière et le prix de marché. Proportionnelle au volume d'électricité vendue, elle vise ainsi à sécuriser l'entrée sur le marché des exploitants d'énergies renouvelables en leur assurant un niveau de rentabilité « normale ». Cette évolution témoigne de la maturité et de la compétitivité de la filière éolienne.

A partir de 2017, deux mécanismes coexistent : les parcs de six éoliennes bénéficieront d'un complément de rémunération en "guichet ouvert" et au-delà de six turbines, les parcs souhaitant bénéficier d'un complément de rémunération devront être sélectionnés par appel d'offres. Dans les deux cas, l'électricité produite sera commercialisée sur le marché de l'électricité.

[2] 10e bilan Eurobserv'ER édition 2010

Guichet Ouvert : Pour les installations jusqu'à 6 aérogénérateurs ayant 3MW de puissance unitaire nominale au maximum, c'est l'**arrêté du 6 mai 2017** qui s'applique. Le prix des premiers MWh produits varie entre 72 et 74€/MWh en fonction du diamètre du rotor. Au-delà d'un certain nombre de MWh produits fixé par l'arrêté, la rémunération passe à un prix de 40€/MWh. Une prime de gestion pour la vente directe est également versée, elle est fixée à 2,8€/MWh.

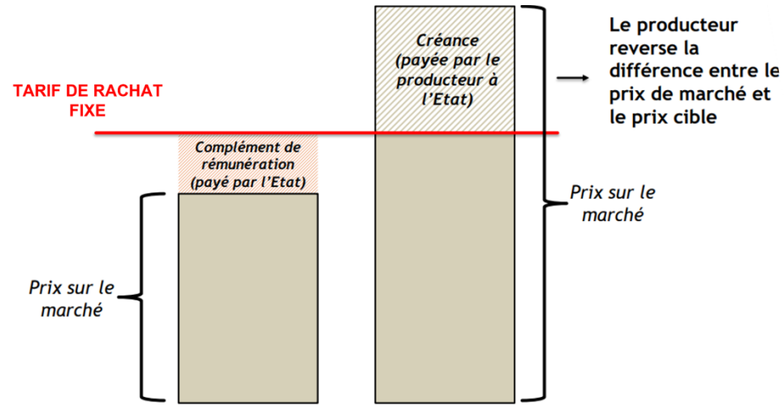
Appels d'offres : Pour les autres parcs, ils devront passer par une procédure d'appel d'offre, répartie en plusieurs périodes, et dont les cahiers des charges sont disponibles sur le site internet de la Commission de Régulation de l'Energie. Le prix plafond continue d'évoluer au fil des résultats des appels d'offres.

Evolution du prix de l'électricité sur le marché européen

Traditionnellement, l'énergie éolienne bénéficie d'un soutien financier public afin de compenser son surcoût par rapport aux prix de vente de l'électricité sur le marché. Ce soutien est un complément de rémunération payé par l'Etat égal à la différence entre le prix de rachat de l'électricité d'origine éolienne (≈70€/MWh) et le prix de l'électricité sur le marché (≈50€/MWh en 2019). Cependant, la flambée progressive du prix de l'électricité depuis 2021 ayant dépassé le prix de rachat, le producteur d'électricité d'origine éolienne se doit de reverse la différence entre le prix du marché (231€/MWh au premier trimestre 2022 – Source : France Energie Eolienne) et le prix de rachat (≈70€/MWh). Pour chaque éolienne d'une puissance de 3,5 MW, l'Etat recevra une créance de 1,1 million d'euros financée par l'éolien. Grâce à cette créance, l'Etat a pu diminuer drastiquement le coût de la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité) à 0,5€/MWh au 1er février 2022 contre 25,8€/MWh au 1er janvier 2022 (*Source : https://www.edf.fr*).

La figure ci-dessous explique le système de complément/créance décrit dans le paragraphe précédent :

Figure 11 : Système de complément/créance en fonction du prix du marché



Décarbonation de l'économie française

La production éolienne, entre 2002 et 2015, a vraisemblablement permis d'éviter l'émission de 63 millions de tonnes de CO_2 équivalent[3] ($MtCO_{2éq}$) en évitant la production d'électricité à partir d'énergie fossiles.

En 2014, 9,6 MtCO2éq ont été évité grâce à l'éolien, représentant 9 % de l'effort national de réduction en 2014 des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990, et environ 22 % des émissions du secteur de production d'électricité et de chauffage urbain.

Chaque kWh éolien produit a permis d'éviter de l'ordre de 500 à 600g CO2éq.

De plus, sur la période 2002-2015, le développement de l'éolien a permis d'éviter de façon significative les émissions de polluants atmosphériques tels que le SO2(autour de 127 000 tonnes évitées), les NOx (autour de112 000 tonnes évitées) ou encore les particules fines (autour de 3 300 tonnes évitées pour les PM2.5 et 5300tonnes pour les PM10). En 2013, les émissions évitées (de SO2 et NOx) représentaient ainsi de l'ordre de 22% à37% du total des émissions de SO2 et NOx du secteur de production d'électricité.

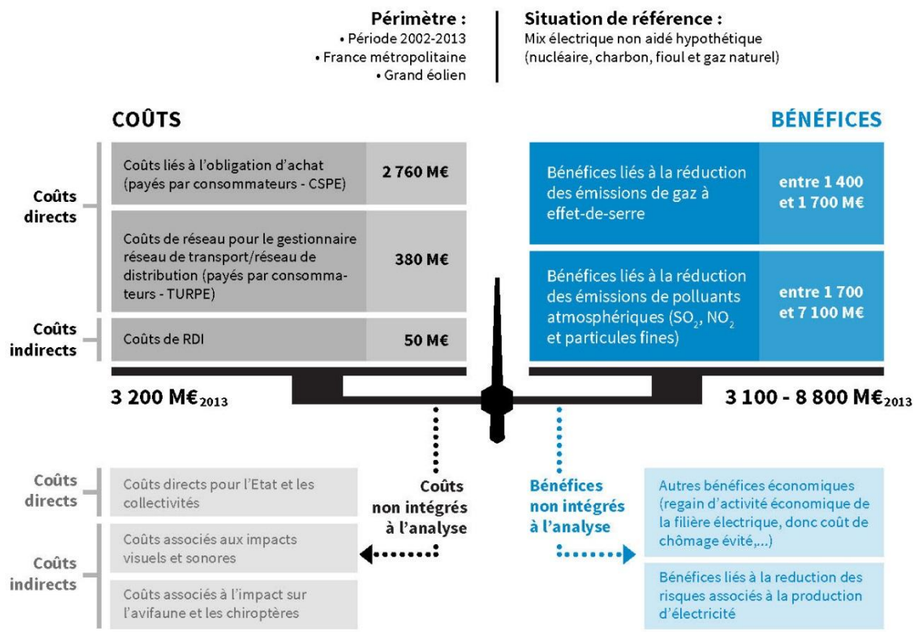
[3] Filière éolienne française – ADEME – Septembre 2017

Des bénéfices environnementaux à la hauteur des couts associés au dispositif de soutien

Le coût associé au développement de la filière éolienne française a été avant tout porté par les consommateurs d'électricité via une fraction de la CSPE. Des coûts d'extension et de renforcement des réseaux, liés au déploiement de l'éolien, ont également été portés par les consommateurs, via le Tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE).

Toutefois, ce développement a apporté des bénéfices en termes de réduction des émissions de GES (émissions indirectes incluses) et de polluants atmosphériques du parc électrique. La monétarisation de ces bénéfices révèle qu'ils sont comparables voire supérieurs aux coûts en question. Ainsi, sur l'ensemble de la période 2002-2013, les bénéfices environnementaux pour la collectivité sont estimés entre 3,1 et 8,8 Mds€, pour des coûts du soutien évalués, sur la même période, à 3,2 Mds€, comme représenté dans la Figure ci-dessous.

Figure 12 : Coûts et bénéfices
(Source : Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie – ADEME – 2017)



Chapitre 2.
Analyse de l'état initial de l'environnement

2.1. Délimitation des aires d'étude

Premier volet essentiel à l'étude d'impact, l'état initial de l'environnement doit être réalisé à une échelle pertinente. Dans le cas particulier d'un projet éolien, différents niveaux d'impacts sont donc distingués. En effet, d'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », trois aires d'étude sont définies :

Tableau 3 : Définition des aires d'étude
(Source : 2020- Ministère de la transition écologique)

Nom	Délimitation	Expertises conduites
Aires d'étude immédiate	Zone d'implantation possible du parc éolien et ses abords.	Zone des investigations naturalistes (oiseaux, chauves-souris, habitats naturels, flore). Zone de l'étude acoustique.
Aires d'étude rapprochée	Zone des impacts potentiels notables. Environ 1 à 10 km autour de la zone d'implantation possible.	Zone de composition paysagère et patrimoniale. Aire d'analyse des effets cumulés avec d'autres projets soumis à étude d'impact. Zone d'investigations naturalistes complémentaires (variable selon les espèces et les contextes).
Aires d'étude éloignée	Zone englobant tous les impacts potentiels. En fonction de la topographie, des éléments de paysages et de patrimoine (y compris le patrimoine mondial et sa zone tampon), de l'unité paysagère ou des unités paysagères concernées telle que nommées, décrites et localisée dans les Atlas de paysages.	Zone d'évaluation des impacts sur la faune volante sur la base des données bibliographiques. Zone d'évaluation des impacts paysagers et patrimoniaux. Aire d'analyse des effets cumulés avec d'autres projets soumis à étude d'impact. Zone d'analyse des impacts paysagers cumulés avec d'autres projets éoliens ou de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

Ces aires d'étude s'ajoutent à la ZIP (zone d'implantation potentielle) encore appelé zone de projet (ZP) qui est l'espace dans lequel seront implantées les éoliennes. Les limites de ces aires d'études pourront évoluer en fonction de l'étude terrain et des sensibilités du territoire. Les aires d'étude pourront être différentes selon les thématiques étudiées : études acoustiques, études paysages et études environnementales. (cf. cartes pages suivantes).

2.1.1. Zone d'implantation potentielle (ZIP)

C'est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes d'implantation. Elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels, ….

2.1.2. Aire d'étude immédiate

Cette aire couvre l'emprise du futur projet ainsi qu'une zone tampon de plusieurs centaines de mètres.

C'est à cette échelle que s'effectue l'étude d'impact de la construction proprement dite (éoliennes, plateformes de montage, accès, équipements connexes, etc.). C'est dans cette zone que sont menés les inventaires faune/flore les plus poussés.

2.1.3. Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée inclut les habitations riveraines les plus proches afin de pouvoir mener à bien l'étude acoustique, visant à mesurer l'ambiance sonore initiale puis à évaluer les impacts acoustiques du projet.

L'aire d'étude rapprochée correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet où les éoliennes seront les plus prégnantes. Sur le plan de la biodiversité, elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante.

Son périmètre est inclus dans un rayon d'environ 6 km à 10 km autour de la zone d'implantation possible. Pour la biodiversité, ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.

2.1.4. Aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classé, Grand Site de France, etc.).

En ce qui concerne le paysage, l'aire d'étude éloignée est définie par la zone d'impact potentiel (prégnance du projet). Définir l'étendue maximale de cette zone est nécessaire et important.

Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes.

Afin de mieux représenter les enjeux propres à chaque projet, de donner une connaissance quasi exhaustive du territoire et ainsi mieux évaluer l'impact, il n'est pas donné dans le présent guide de valeur forfaitaire du périmètre maximum à considérer pour chaque aire et pour chaque thématique. Le périmètre considéré devra en effet être justifié dans chaque étude d'impacts, en fonction de la thématique étudiée et des spécificités du projet et de son environnement. Le périmètre étudié sera ainsi adapté en fonction de chaque territoire et de chaque projet et pourra constituer un « périmètre distordu » fonction de la topographie, des structures paysagères et des éléments de paysages et de patrimoine.

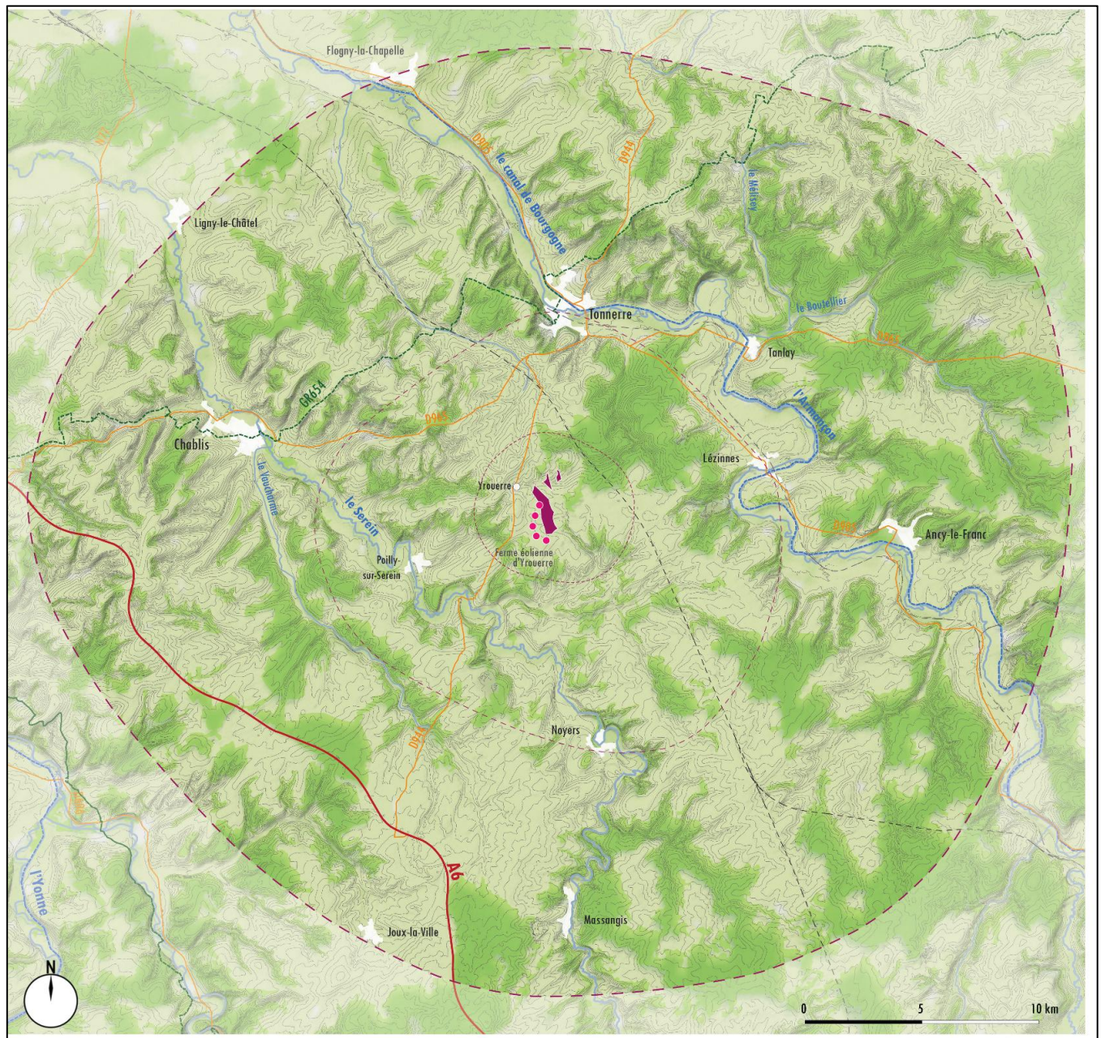
Plus généralement l'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

L'analyse de l'environnement et des impacts du projet est donc conduite, selon les critères, dans le cadre d'un de ces quatre périmètres, voire des quatre, lorsque cela est nécessaire. Ainsi, l'insertion du projet est étudiée à la fois à l'échelle du grand paysage (perceptions d'ensemble, lointaines) mais aussi directement à l'échelle du site (type d'éolienne, aménagements périphériques, travaux, modification ou création d'accès, (etc.). Contrairement à une étude d'impact classique (carrière, projet routier, …), la présente étude d'impact anticipe la présence du projet (sa volumétrie) dès l'état initial de l'environnement et s'effectue au-delà de la seule emprise au sol.

Ces périmètres ont été adaptés au regard des sensibilités paysagères et environnementales. Ainsi, d'une étude à l'autre, les périmètres peuvent différer.

2.1.5. Aires d'étude paysagères

Carte 2 : Aires d'étude pour l''étude paysagère



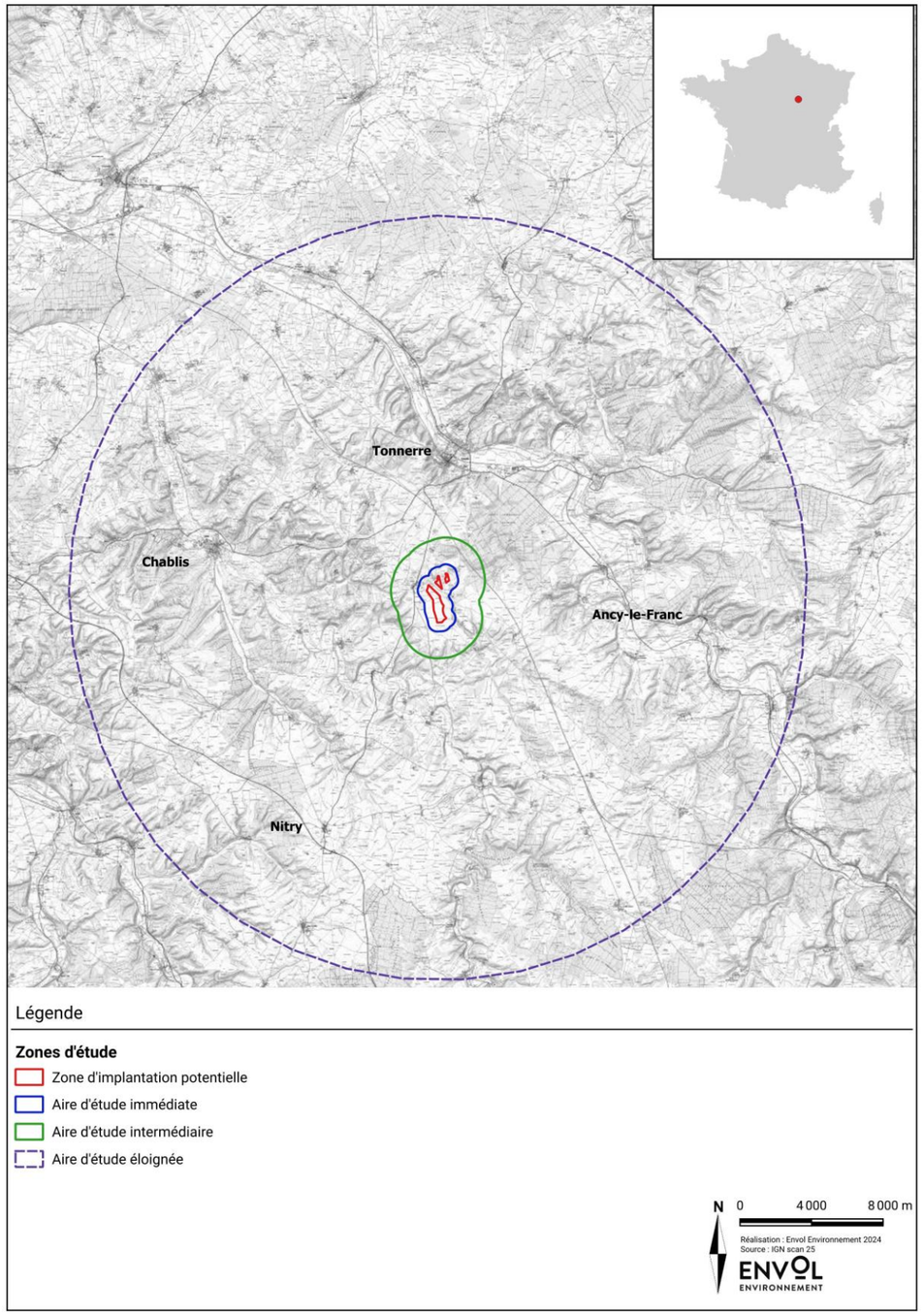
Carte n° 2 : Localisation des aires d'étude

Sources : Fond maps.stamen
Bd Carto IGN
Bd Topo IGN
Bd Alti IGN

Aire d'étude	Elément repère
Zone d'Implantation Potentielle	Autoroute
Immédiate (+/- 3 km)	Route principale
Rapprochée (+/- 10 km)	Voie ferrée
Eloignée (+/- 20 km)	GR
Ferme éolienne d'Yrouerre	Hydrographie
Noyers Ville repère	Surface en eau

2.1.6. Aires d'étude naturalistes

Carte 3 : Aires d'étude pour l'étude naturaliste



2.2. Le milieu physique

Le projet est situé dans le département de l'Yonne sur la commune d'Yrouerre, au sein de la Communauté de Communes le Tonnerrois en Bourgogne.

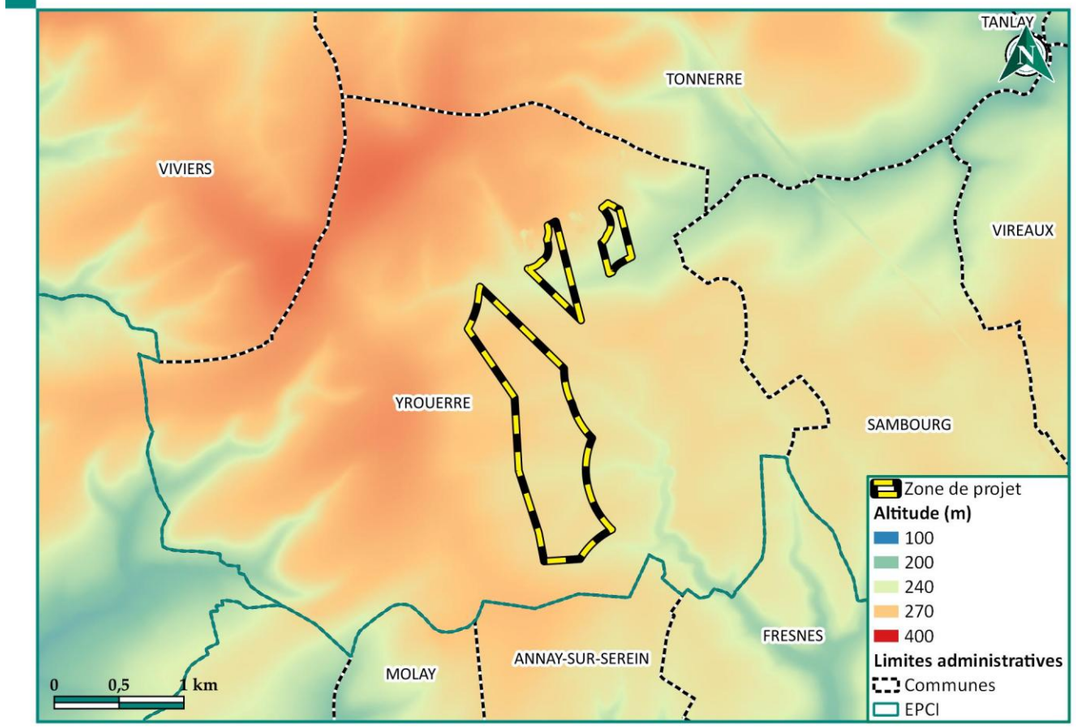
2.2.1. Topographie

Le site d'étude se situe à l'est du département de l'Yonne, dans une zone peu élevée (250 à 270 mètres). L'altitude moyenne y est de 260 mètres.

- Contraintes :

La topographie du site représente un enjeu majeur pour l'implantation des futures éoliennes. En effet, le site d'implantation doit combiner une situation en hauteur afin d'apporter les conditions optimales nécessaires au bon fonctionnement des machines, tout en permettant une bonne insertion du parc dans son environnement.

Carte 4 : Topographie de la zone d'implantation potentielle



2.2.2. Géologie

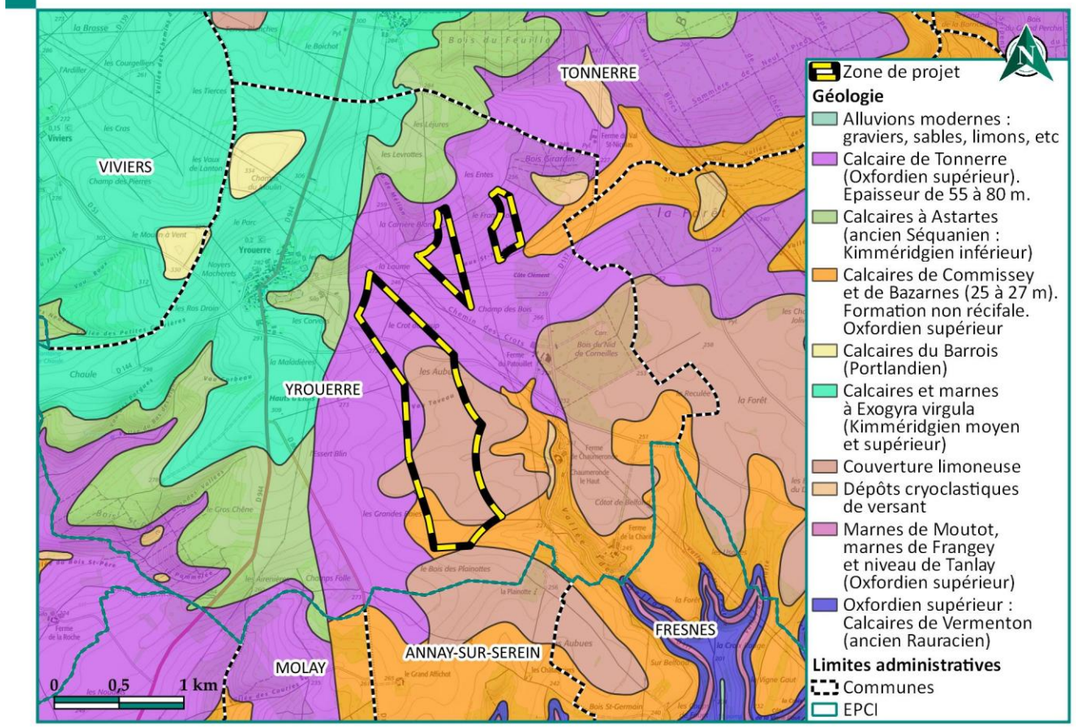
La zone d'étude est principalement composée de roches sédimentaires du Bassin parisien.

Plus précisément, la commune d'Yrouerre est située sur le flanc sud-est du synclinal de l'Auxerrois, une structure géologique orientée selon un axe nord-ouest / sud-est, et qui s'étend sur plusieurs dizaines de kilomètres. Cette structure géologique a été formée il y a plusieurs millions d'années, au cours du plissement alpin, lorsque les roches se sont déformées et pliées sous l'effet de forces tectoniques.

Ces roches qui composent le sous-sol sont principalement des calcaires et des argiles, qui ont été déposés pendant l'ère secondaire, il y a environ 200 millions d'années. Elles sont relativement tendres et faciles à éroder, ce qui explique la présence de nombreux vallons et collines dans la région.

Il convient de noter que le territoire a été façonnée par l'action de l'eau au cours des millénaires, avec la formation de nombreux cours d'eau et de sources. Ces éléments ont joué un rôle important dans l'histoire et le développement de la commune, notamment pour l'agriculture et la production d'énergie.

Carte 5 : Carte géologique du site de projet
(Source : BRGM)



La zone d'étude est principalement façonnée dans le calcaire de Tonnerre ainsi que dans la couverture limoneuse.

- Contraintes :

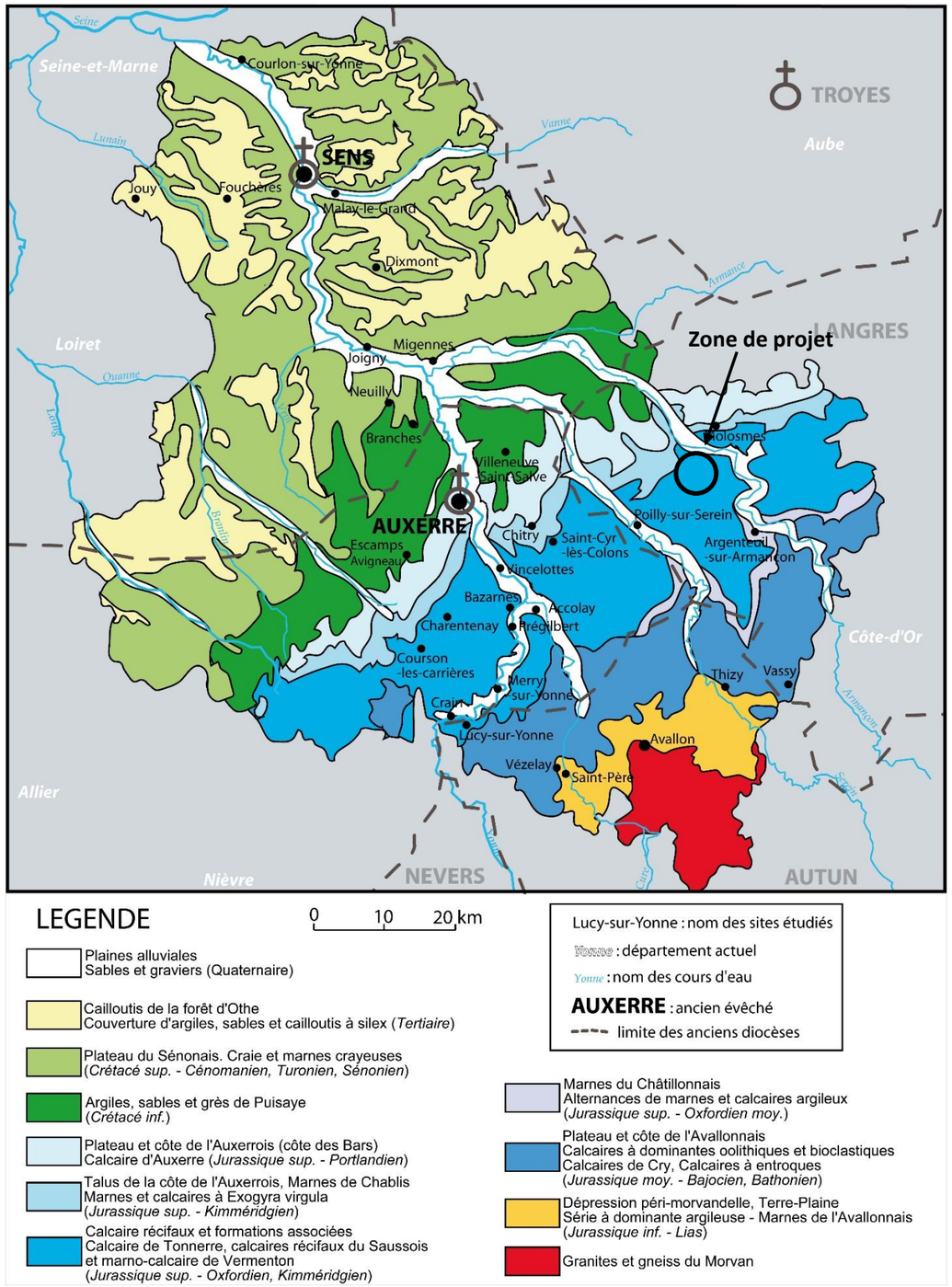
La géologie recensée sur le site d'étude ne présente pas de contraintes particulières vis-à-vis de l'implantation des éoliennes.

2.2.3. Pédologie

En Bourgogne nous retrouvons différents types de sols tel que des sols calcimagnésiques, des sols brunifiés, des sols podzolisés et des sols peu évolués. Mais une très large majorité des sols en Bourgogne sont des sols bruns. Notre zone d'étude se trouve sur le plateau bourguignon Nord et il présente surtout des sols rendziniformes, favorables à la grande culture. En forêt, les sols sont du type brun calcaire de bonne qualité.

Les vignobles sont installés préférentiellement autour de Chablis dans les calcaires du Kimméridgien moyen et supérieur. La présence plus importante de marnes dans ces formations donnerait tout le bouquet de ces vins renommés. Le Kiméridgien inférieur est plus propice aux vergers. Les terres d'Aubues sont d'excellents sols de cultures.

Carte 6 : Situation pédologique du site de projet
(Source : S.Büttner)



2.2.4. Hydrogéologie

2.2.4.1. Description

Des circulations, de type karstique, affectent principalement la masse calcaire, allant du Bathonien au Kimméridgien. Les eaux atmosphériques s'infiltrent dans des diaclases profondes, soit par le lit poreux des vallées sèches, soit par les infiltrations de plateaux. Assez souvent ces circulations se font sous les vallées sèches, mais elles peuvent également avoir un cheminement indépendant de la morphologie et de la stratigraphie.

Les vaux de Saint Nicolas et la vallée de Belfont sont des vallées sèches qui partent d'Yrouerre. La Fosse de Dionne à Tonnerre est un bel exemple de résurgence Karstique.

2.2.4.2. Captage

Le périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable la plus proche se trouve à 150 mètres de la zone de projet. Il s'agit du captage de « Puits du bourg ».

2.2.4.3. Qualité des eaux souterraines

Les nappes du département de l'Yonne sont abondantes et constituent une source en eau potable pour la population locale et alimentent également les nappes phréatiques de la région. Les eaux souterraines à Yrouerre sont principalement stockées dans l'aquifère de la craie, qui est constitué de couches de roches poreuses et perméables. Les eaux de pluie et de neige qui s'infiltrent dans ces couches sont filtrées et purifiées naturellement avant d'être stockées dans les pores de la roche.

La qualité des eaux souterraines y est généralement bonne, car les couches de craie agissent comme des filtres naturels en éliminant les contaminants et les impuretés. Cependant, les activités humaines telles que l'agriculture, l'industrie et l'utilisation de pesticides et d'engrais peuvent causer une contamination des eaux souterraines.

Contraintes :

La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection. La vulnérabilité des nappes ne s'oppose pas à l'implantation d'un parc éolien, du fait de l'éloignement des captages et des zones de protection.

2.2.5. Hydrographie

2.2.5.1. Schémas de Gestion

Le SDAGE est un document de planification et de gestion des eaux. Il vise à obtenir les conditions d'une meilleure économie de la ressource en eau et le respect des milieux aquatiques tout en assurant un développement économique et humain en adéquation avec les valeurs du développement durable. Il existe 12 grands bassins hydrographiques en France.

Le projet d'Yrouerre est intégré au SDAGE du bassin Seine-Normandie. Celui-ci définit directement les grandes orientations de la gestion de l'eau sur le bassin ainsi que les sous-bassins prioritaires pour la mise en place des SAGE. Le premier SDAGE Seine-Normandie a été adopté en 1996. Le dernier SDAGE Seine-Normandie a été adopté pour la période 2022-2027.

Que soit développée la solidarité de bassin

Dans cet esprit, le premier chapitre du SDAGE est consacré à la gestion globale des vallées et des milieux aquatiques, à la gestion quantitative et qualitative de la ressource, à l'identification des périmètres des unités hydrographiques pertinents pour la mise en œuvre concrète des orientations de cette gestion équilibrée dans les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et aborde les moyens organisationnels et financiers à mettre en place pour permettre cette gestion.

Que des orientations générales soient mises en œuvre

Préserver la santé et la sécurité civile : les risques liés à l'eau sont multiples. Les risques sanitaires (eau potable, coquillage, baignade) et ceux liés aux inondations sont les plus importants.

Appliquer le principe de prévention : les mesures préventives et de gestion coordonnée présentent un grand intérêt, efficacité à long terme et moindre coût final.

Préserver le patrimoine : la loi sur l'eau pose comme premier objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau celui de la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides.

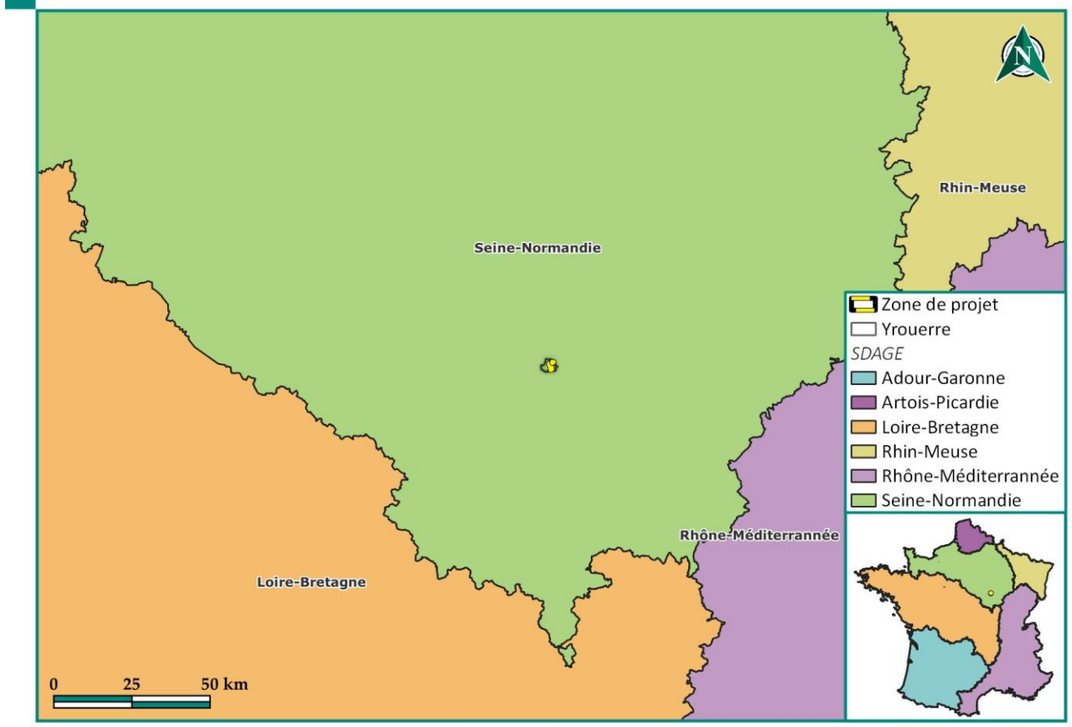
La mise en œuvre de ces principes s'appuie sur :

- Une attention particulière accordée à l'aménagement du territoire
- L'amélioration des connaissances et la publication des résultats
- L'application des dispositions réglementaires

La commune d'Yrouerre se trouve dans le bassin de Seine-Normandie.

Le treizième chapitre du SDAGE a pour objectif de renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques notamment en fixant les périmètres des unités hydrographiques pertinents pour la mise en œuvre concrète des orientations de cette gestion équilibrée dans les schémas d'aménagements et de gestion des eaux (SAGE – déclinaison du SDAGE au niveau des sous bassins).

Carte 7 : La zone de projet vis-à-vis des SDAGE



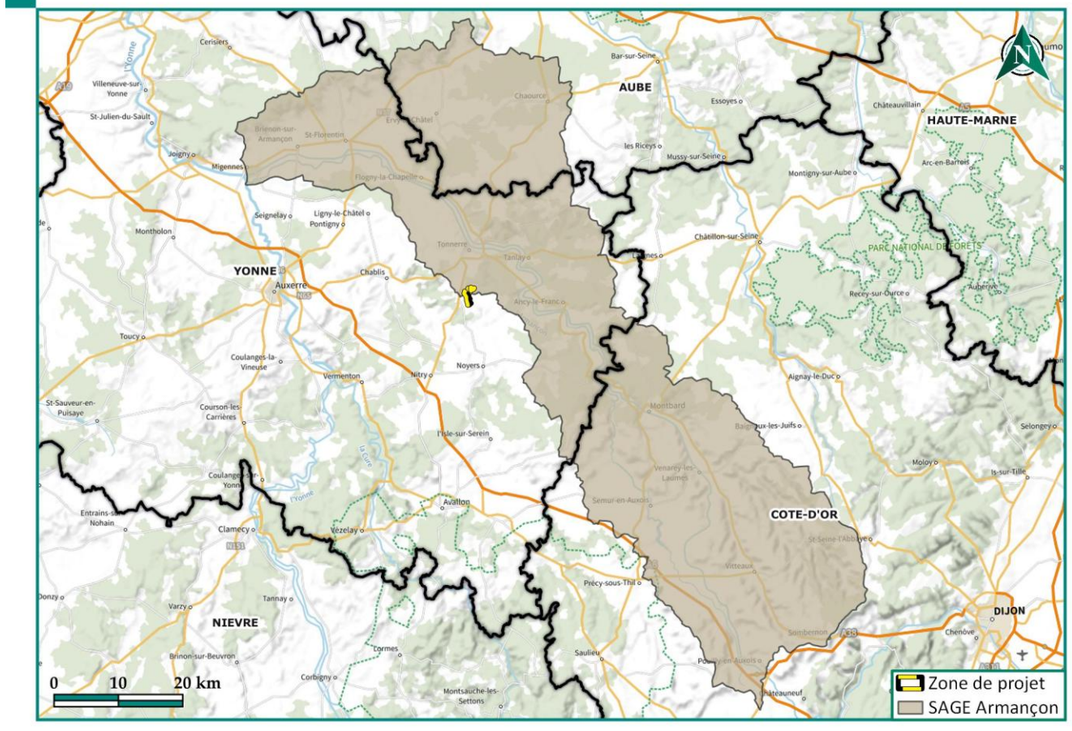
La commune d'Yrouerre est en partie comprise dans le SAGE « Armançon ».

Cette zone se situe sur les régions de Bourgogne-Franche-Comte et Grand-Est et sur 3 départements, l'Yonne, la Côte-d'Or et l'Aube. Elle comprend 267 communes. C'est un milieu aquatique composé d'eaux douces superficielles qui intègre un territoire administratif de 3 072 km².

Dans l'étude préalable à la mise en œuvre du SAGE « Armançon » quatre axes ont été identifiés :

- Améliorer l'état qualitatif des eaux
- Etablir une disponibilité des ressources
- Maîtriser les inondations et le ruissèlement
- Restaurer les cours d'eau et milieux aquatiques

Carte 8 : Localisation du SAGE « Armançon »



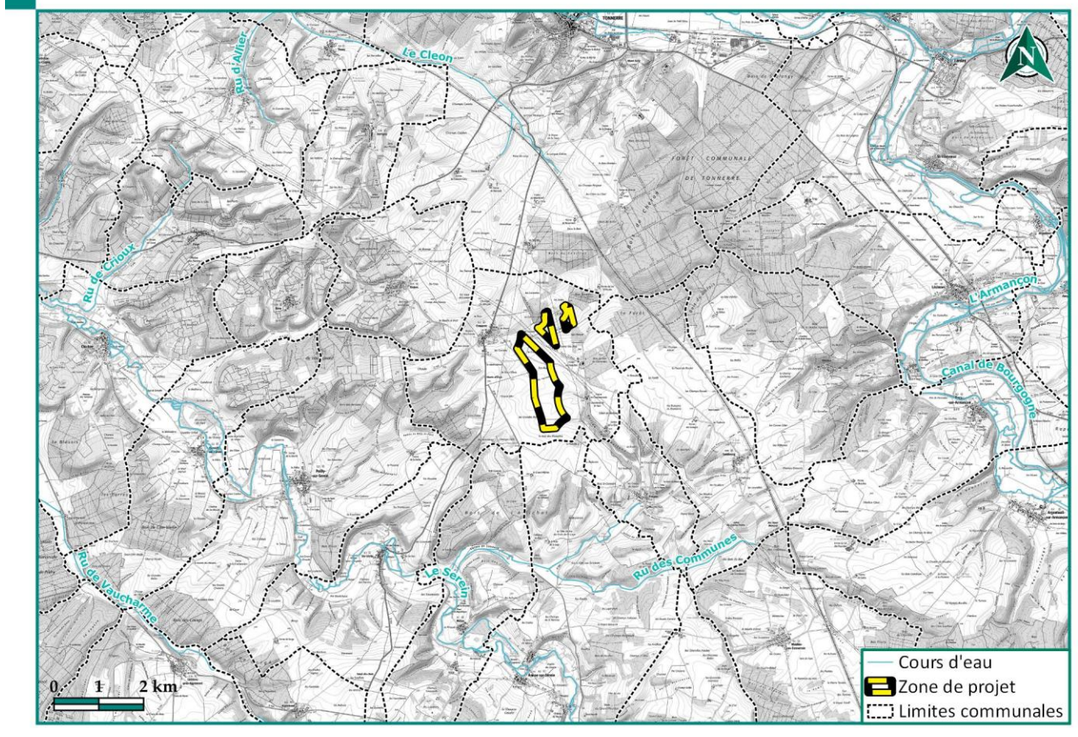
2.2.5.2. Cours d'eau à proximité

Dans la zone de projet, il n'y a aucun cours d'eau, les plus proches sont situés à plus de 2,5km :

- Le ruisseau de l'Ouevre au sud du projet,
- Le Cléon au nord
- L'Armançon et Le Serein, plus éloignés, à l'est et à l'ouest du projet.

Ces cours d'eau ne se situent pas dans la zone de projet, toutefois une attention particulière devra être portée à la présence de ces cours d'eau, en particulier lors de la phase de travaux.

Carte 9 : Réseau Hydrographique
(Source : Sandre)



2.2.5.3. Qualité des eaux en surface

Toutes les eaux superficielles du périmètre immédiat du projet éolien s'écoulent vers l'Yonne, affluant de rive gauche de la Seine. La qualité physico-chimique de la Seine et de ses affluents est suivie par l'agence de l'eau Seine-Normandie.

La station de mesure de qualité des eaux superficielles la plus proche de la zone d'étude se situe sur la commune de Môlay, à 3km au sud de la zone de projet. Pour l'année 2021, la qualité physico-chimique du Serein au niveau de la station est correcte.

2.2.5.4. Axes de ruissellement

Le ruissellement est le phénomène d'écoulement des eaux pluviales sur la surface du sol. Le ruissellement correspond aux eaux pluviales qui ne sont pas interceptées par la végétation, qui ne sont pas évaporées et qui ne se sont pas infiltrées dans le sol. L'eau de ruissellement aboutie à un cours d'eau principal par l'intermédiaire des axes secondaires (fossés, routes, …). Les axes de ruissellement suivent la topographie du relief.

- Contraintes :

La zone d'étude est éloignée des premiers cours d'eau permanents (naturels et artificiels), le plus proche étant le ruisseau de l'Ouevre à environ 2 ,5 km à l'ouest.

Les projets éoliens n'entrainant pas de pollutions des eaux, la présence de ruisseaux à proximité du projet ne génère pas de contraintes particulières hormis la nécessité d'éviter tout apport de polluants lors de la phase travaux.

2.2.6. Qualité de l'air

Le suivi de la qualité de l'air est réalisé par ATMO BFC, structure régionale, chargée de la surveillance de la qualité de l'air des départements de la région Bourgogne-Franche-Comté.

Sur les 10 dernières années, en Bourgogne-Franche-Comté, la qualité de l'air s'est globalement améliorée. Les concentrations des principaux indicateurs de pollution étaient inférieures aux valeurs prévues dans les directives européennes qui sont entrées en vigueur en 2005 ou 2010.

Le PREPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques) présente des mesures sectorielles pour diminuer les émissions de polluants atmosphériques.

Les objectifs de réduction du PREPA entre 2014 et 2030 des émissions sont les suivants :

- NOx : -50%
- PM2.5 : -35%
- SO_2 : -36%
- COVNM : -36%
- NH_3 : -16%

Bilan régional en 2022

Selon le bilan de ATMO BFC sur la qualité de l'air en 2022, la qualité de l'air a été globalement « moyenne ». A noter, que le centre et l'est de la région, sont les plus marqués par des indices de qualité de l'air dégradés, du fait de leur caractère densement peuplé.

Le projet est implanté en milieu rural éloigné des grandes agglomérations (Auxerre par exemple), la qualité de l'air est caractéristique des zones rurales. D'après les données disponibles, la qualité de l'air semble satisfaisante dans ce secteur.

- Contraintes :

Aucune activité sur la commune d'Yrouerre n'est susceptible d'être source de pollution atmosphérique sur le territoire étudié, en dehors du faible trafic routier.

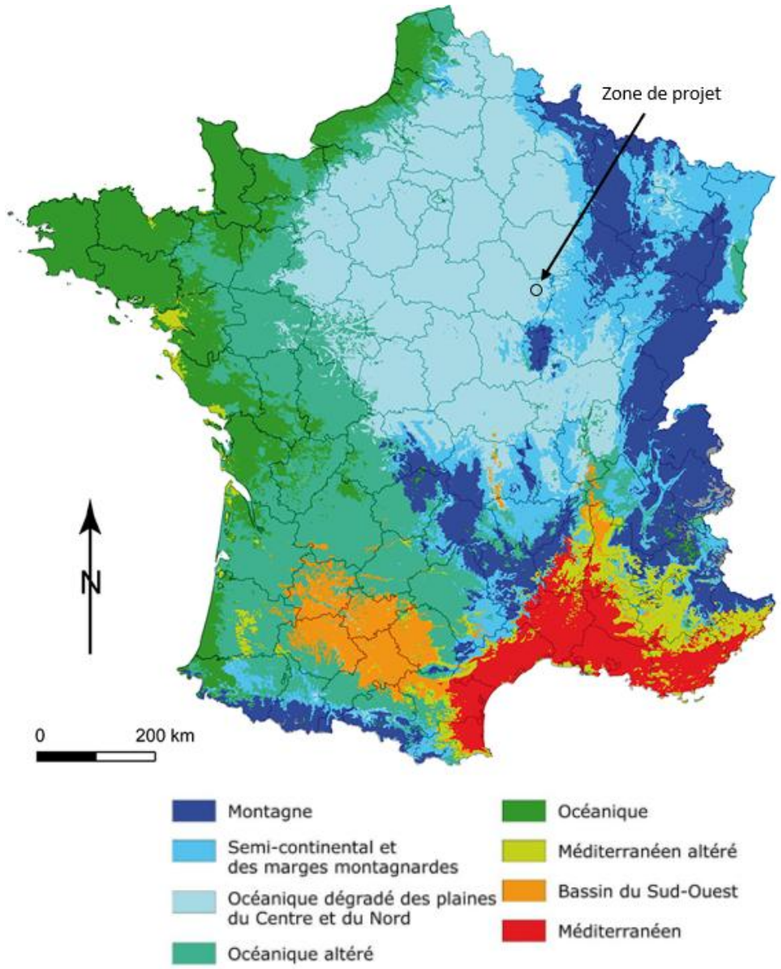
De plus, l'implantation d'éolienne est un moyen de lutte contre la pollution atmosphérique. En effet, les principales pollutions ou pollutions globales limitées par l'énergie éolienne par rapport aux énergies fossiles et fissiles sont :

- les émissions de gaz à effet de serre,
- les émissions de poussières et de fumées, d'odeurs,
- les productions de suies et de cendres,
- les nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles,
- les rejets dans le milieu aquatique (notamment de métaux lourds),
- les dégâts des pluies acides sur la faune, la flore, le patrimoine, l'homme,
- le stockage des déchets.

2.2.7. Paramètres climatiques

La zone de projet possède un climat océanique dégradé à semi-continental.

Carte 10 : Carte des climats de France (Source : Meteorologic)



2.2.7.1. Températures

Les informations ci-après sont issues des données fournies par Météo France. La station de mesure la plus proche de notre zone d'étude est celle de Cruzy-le-Châtel distante de 20 km.

Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la station de Cruzy-le-Châtel

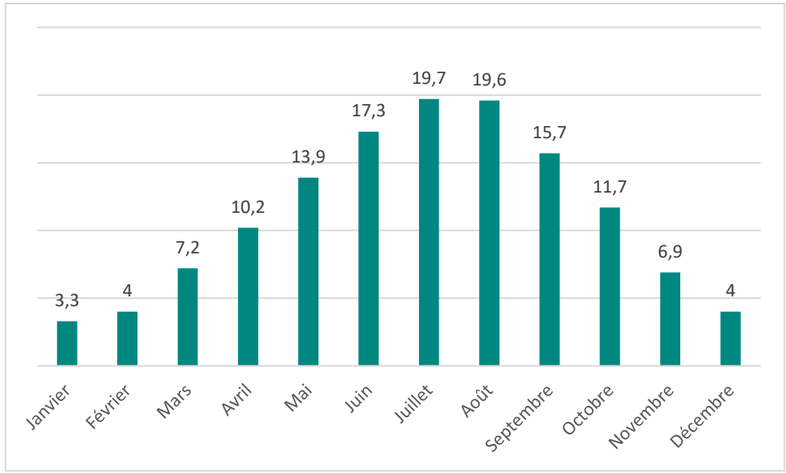


Tableau 4 : Températures mini-maxi et moyennes mensuelles sur la station de Cruzy-le-Châtel (en °C)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
T_{min} (°C)	0,6	0,6	2,8	5,1	8,6	11,8	13,9	13,9	10,6	7,8	3,9	1,4	**6,8**
T_{max} (°C)	5,9	7,4	11,6	15,3	19,1	22,8	25,5	25,2	20,7	15,7	9,9	6,6	**15,5**
T_{moy} (°C)	3,3	4	7,2	10,2	13,9	17,3	19,7	19,6	15,7	11,7	6,9	4	**11,1**

Sur la station de Cruzy-le-Châtel, les températures moyennes varient de 3,3°C en janvier à 19,7°C en juillet et en août ; soit 16,4 °C d'amplitude. Les températures minimales varient de 0,6°C à 13,9°C (13,3 °C d'amplitude) et celles maximales de 5,9°C à 25,5°C (19,6 °C d'amplitude).

Tableau 5 : Nombre moyen de jours ayant une température inférieure ou égale à 0°C dans la station de Cruzy-le-Châtel

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
T_{max} <= 0°C	3,1	2,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,4	2,1	**7,9**
T_{min} <= 0°C	13,8	12,6	7,7	2,9	-	-	-	-	-	1	5,8	11,7	**55,5**

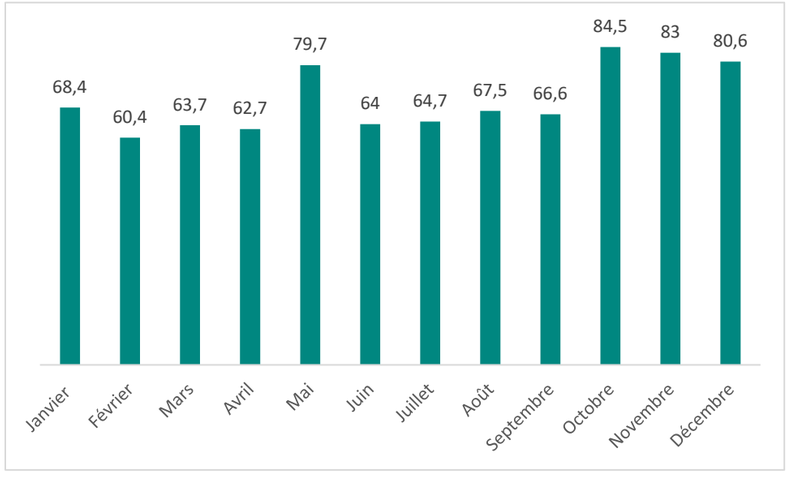
A Cruzy-le-Châtel, il est possible d'avoir des températures inférieures ou égales à 0°C 7 mois par an.

Contraintes :

Les éoliennes fonctionnent généralement avec des températures allant de -10°C à +35°C et elles supportent des températures allant de -20°C à +45°C. Il n'y a donc aucune contre-indication à l'implantation d'éoliennes dans cette zone.

2.2.7.2. Pluviométrie

Figure 14 : Pluviométrie moyenne mensuelle sur la station de Cruzy-le-Châtel (en mm)



A Cruzy-le-Châtel, la pluviométrie annuelle est de 845.8 mm et la moyenne annuelle est de 70,5 mm.

Contraintes :

La pluviométrie n'entraîne aucune contrainte sur cette zone.

2.2.7.3. Potentiel éolien

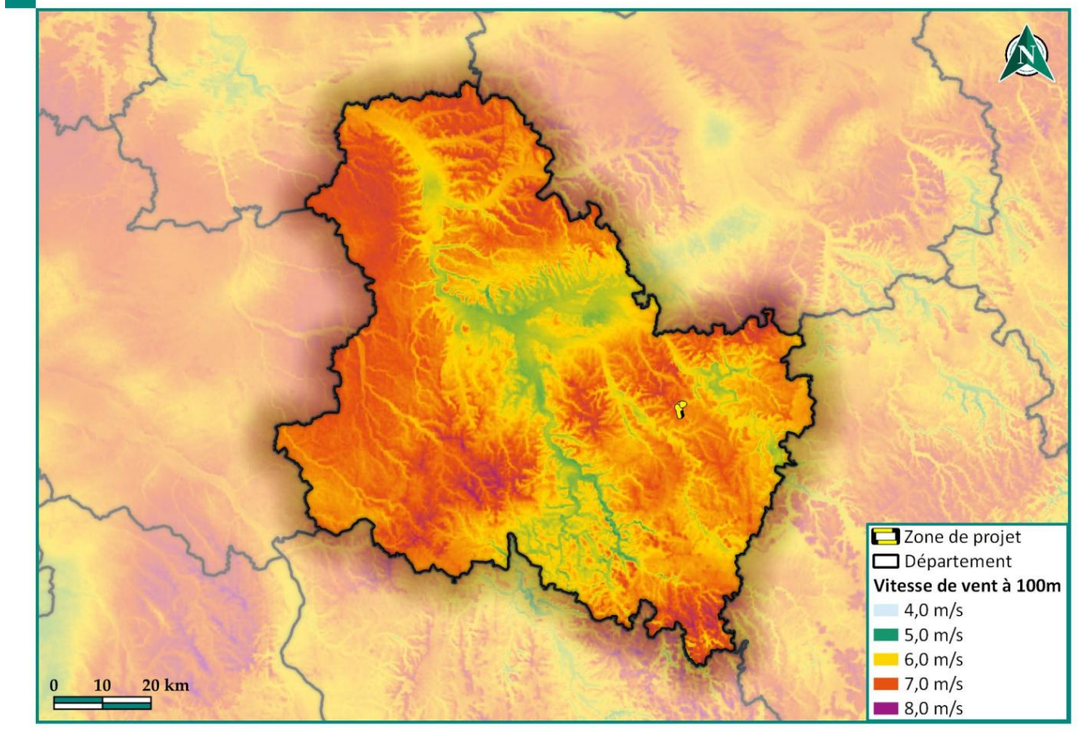
La connaissance de la ressource en vent d'un site est capitale pour l'élaboration d'un projet éolien. En effet, l'énergie récupérable par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent.

Les prospections menées par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) ont permis d'identifier les gisements de vents sur l'ensemble du territoire national, la France possède le deuxième gisement éolien d'Europe. Le potentiel éolien de l'Yonne peut être considéré comme intéressant, dans la mesure où le vent souffle régulièrement et est rarement perturbé par de fortes rafales. Cette caractéristique laisse envisager une durée de vie prolongée des éoliennes.

Le gisement éolien de la zone d'étude est estimé à 6,6 m/s à 100m d'altitude.

Carte 11 : Vitesse de vent moyen à 100 m dans l'Yonne

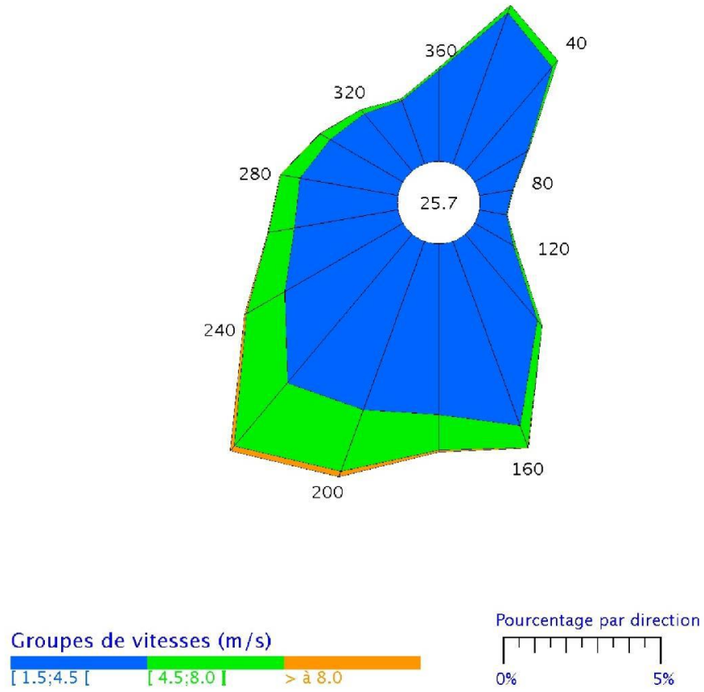
(Sources : ADEME, EDF)



La station de mesure des vents d'Auxerre, située à 30 kilomètres à l'ouest de la zone d'étude, donne la rose des vents présentée ci-après.

Figure 15 : Rose des vents de la station météorologique d'Auxerre

(Source : Météo France)



La description des conditions de vent, sous forme d'une distribution de la vitesse du vent sur un site, repose, en règle générale, sur des mesures du vent, des études sur le potentiel du vent et des données de longue durée fournies par les instituts météorologiques.

D'après Météo France, les vents les plus forts ont pour direction Sud-ouest. Ils peuvent atteindre des vitesses supérieures à 8 mètres par seconde. Ces données sont fournies à titre indicatif car elles ne sauraient représenter fidèlement les régimes de vent observés au niveau local.

- Contraintes :

Les vents dominants de secteur en direction sud-ouest et nord-est sont de puissance suffisante pour le bon fonctionnement des éoliennes. Les phénomènes de vents extrêmes, qui peuvent empêcher le bon fonctionnement des installations, sont assez rares sur cette zone. Seuls les épisodes supérieurs à 25 m/s sont en effet susceptibles de provoquer l'arrêt momentané des éoliennes (« mise en drapeau »).

L'étude des vents dominants permet principalement de définir l'orientation d'implantation des éoliennes et en fonction de ce choix de préconiser un espacement minimum entre chaque éolienne.

2.2.7.4. Orage

Les éoliennes sont des projets de grande dimension, pour lesquels le risque orageux, et notamment la foudre, doit être pris en compte. L'activité orageuse d'une région est définie par le niveau kéraunique (Nk), c'est-à-dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre. La majorité des orages circulent dans un régime de vents de Sud-Ouest, qui apportent de l'air d'origine subtropicale, chaud et humide. La plupart d'entre eux s'observent entre mai et septembre ; la moyenne nationale est de 20 jours de tonnerre par an, dont 14 jours entre mai et août.

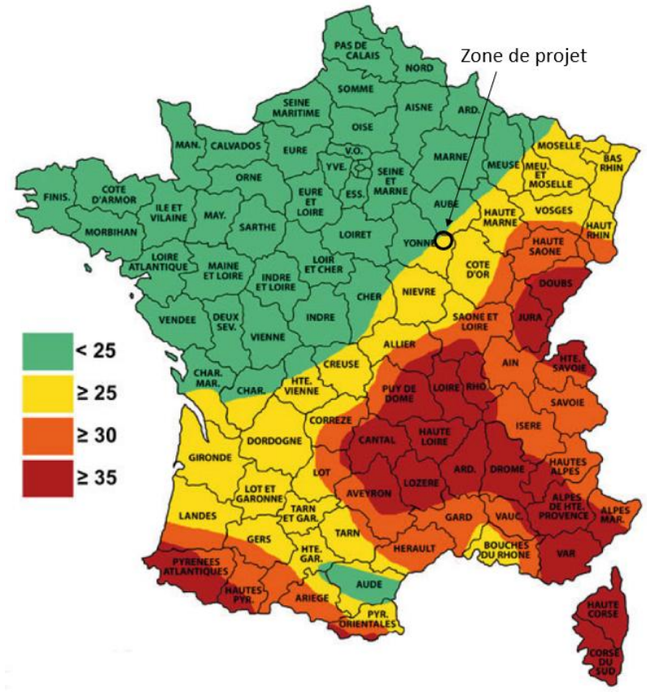


Figure 16 : Carte de France du niveau kéraunique

(Source : INERIS)

Dans le département de l'Yonne, au niveau de la zone de projet le niveau kéraunique est inférieur ou égal à 25 jours par an. Les grands orages sont réguliers dans le département de l'Yonne.

Le site de Météorage calcule une valeur équivalente au niveau kéraunique, le nombre de jours d'orage, issu des mesures du réseau de détection de foudre. Pour chaque commune, ce nombre est calculé à partir de la Base de Données Foudre et représente une moyenne sur les dix dernières années. Ce critère ne caractérise pas l'importance des orages. La meilleure représentation de l'activité orageuse est la densité d'arcs (Da) qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an.

D'après Météorage, sur la commune d'**Yrouerre**, la densité de foudroiement est faible, l**a densité d'arcs est de 0,93 impacts/km²/an**, tandis que la moyenne française est de 1,1 impacts/km²/an, pour la période 2011-2020 ; 1,36 arcs/km²/an pour la région Bourgogne-Franche-Comté (4ème région de France la plus foudroyée).

Le site d'Yrouerre présente une activité orageuse faible, avec notamment 9 jours d'orage par an et légèrement inférieure à la moyenne nationale.

- Contraintes :

Afin de limiter les risques liés à la foudre, les éoliennes seront équipées de dispositifs de protection contre la foudre : mise à la terre, protection du matériel électrique présent dans la tour par blindage, protection des câbles de commande, protection contre les surtensions du poste de transformation, protection de la nacelle contre les effets directs de la foudre (revêtement, système de mise à la terre, …).

2.2.8. Risques naturels

2.2.8.1. Principes de la loi Barnier

La loi Barnier de janvier 1995 a permis la mise en place du plan de prévention des risques (PPR). Celui-ci permet d'avoir une connaissance des différents risques majeurs et de fixer les règles notamment en termes d'aménagement. Ainsi, pour chaque risque, des cartes représentent la sensibilité des secteurs selon 3 niveaux : risque fort, moyen et faible.

Par la circulaire du 25 février 1993, le ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a demandé aux préfets d'établir la liste des communes à risques et de définir un ordre d'urgence pour la réalisation de l'information des populations dans celles-ci.

Ces risques peuvent être de deux ordres :

- Naturel : inondation, feu de forêt, séisme, mouvement de terrain, avalanche,
- Technologique : liés aux activités humaines dangereuses (activité nucléaire, barrage, industrie, transport de matières dangereuses). Cf.2.3.8 Risques technologiques.

2.2.8.2. Arrêtés de catastrophes naturelles

Afin de prévenir les catastrophes naturelles un plan de prévention des risques naturels (PPR) a été mis en place et est conduit par les services de l'Etat. Un PPR se base sur l'analyse historique des principaux phénomènes ainsi que leurs impacts sur les personnes et les biens existants ou futurs. Le PPR réglemente fortement les nouvelles constructions dans les zones très exposées.

La zone de projet ne se trouve pas dans un plan de prévention des risques naturels.

Tableau 6 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune d'Yrouerre (Source : www.géorisques.fr)

Inondations et coulées de boue, mouvements de terrain :

Code CATNAT	Début le	Sur le Journal officiel du
INTE9900627A	25/12/1999	30/12/1999

2.2.8.3. Inondations

Risques majeurs

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. Elle est due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes et durables ou par la rupture d'une importante retenue d'eau.

Elle peut se traduire par un débordement du cours d'eau, une remontée de la nappe phréatique, une stagnation des eaux pluviales.

La zone du projet ne se trouve pas dans un plan de prévention des risques naturels.

Contraintes :

Les inondations sont à l'origine de la fragilisation du sol. Les cours d'eau passant non loin de la zone de projet, ne sont pas concernés par la vigilance crue.

Aucune contrainte n'est à attendre pour le projet.

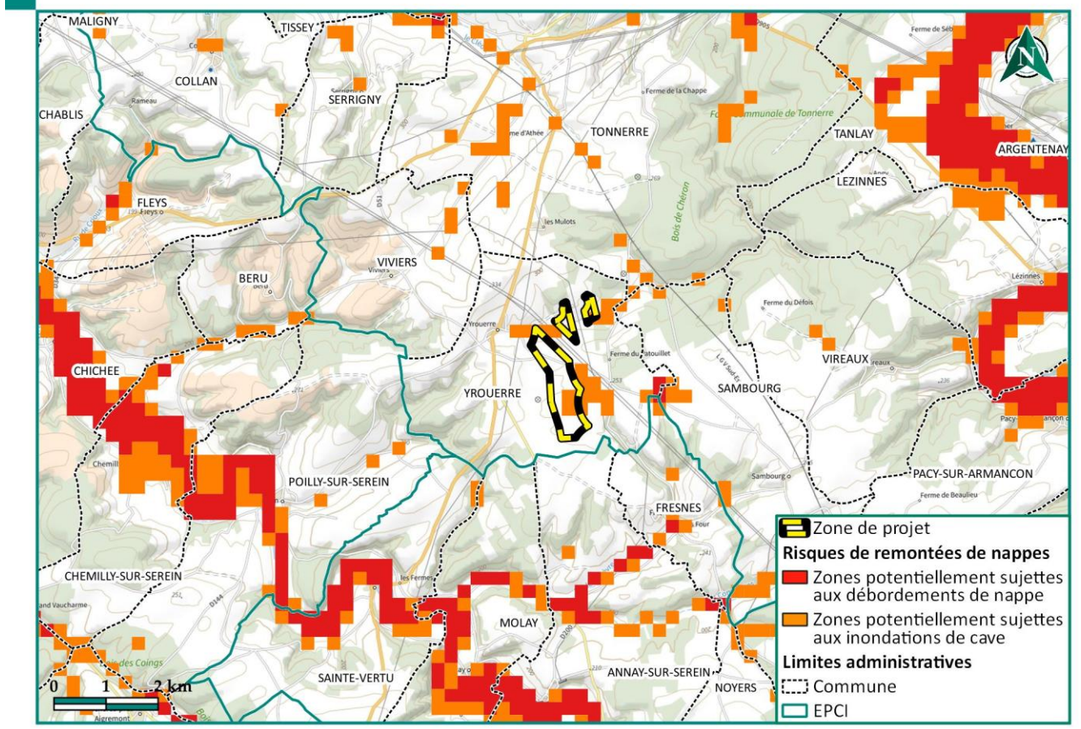
Risque de remontée de nappes

Des risques de remontées de nappes sont possibles sur le territoire français. D'après le BRGM, le site est légèrement sujet aux inondations de caves.

Aucune contrainte n'est à attendre pour ce risque.

Le risque de remontée de nappes sera pris en compte lors du dimensionnement des fondations ainsi que celui des éléments annexés au parc, tel que le poste de livraison.

Carte 12 : Identification du risque de remontée de nappes sur la commune d'Yrouerre (Source : BRGM)



2.2.8.4. Sismicité

Le zonage sismique actuellement en vigueur en France a été rendu réglementaire par le Décret du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique. Ce zonage a été redéfinit par le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, qui a pris en compte l'amélioration des connaissances en la matière. Il divise la France en cinq zones soumises au risque sismique. Ces zones sont classées de façon croissante en fonction de leur occurrence :

La zone de projet, située à l'est du département de l'Yonne, est classée à risque « très faible » de sismicité. Ce risque est donc négligeable, mais non nul (Carte page suivante).

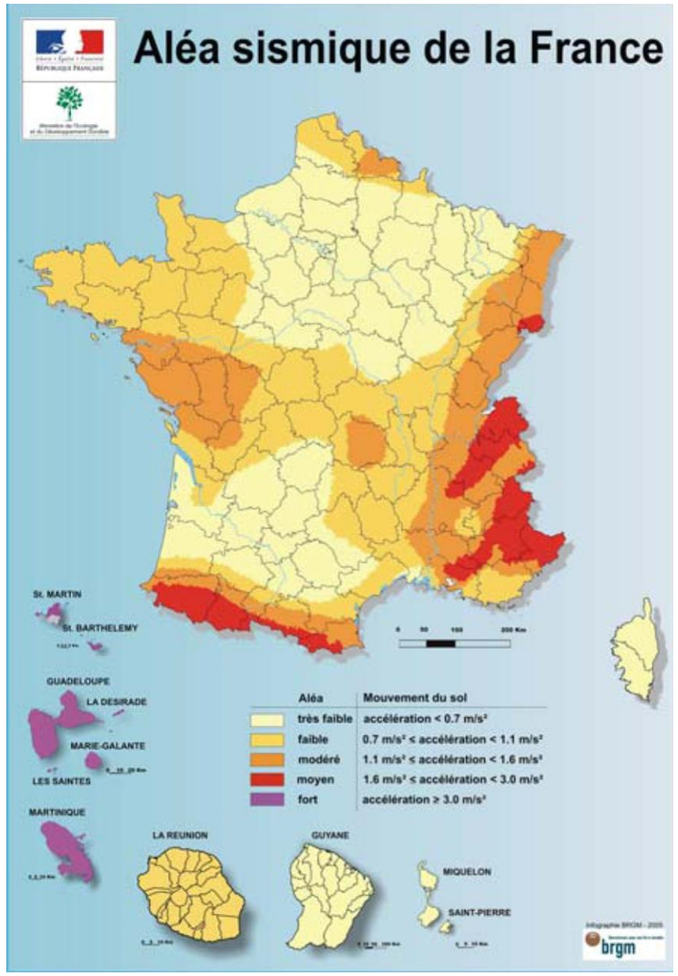
Selon les données du bureau des recherches géologiques et minières (BRGM), plusieurs secousses ont été ressenties dans la région de la Bourgogne mais aucune n'a été ressentie dans le département de l'Yonne.

■ Contraintes :

Aucune contrainte liée au risque sismique n'affecte le projet éolien.

La société Volkswind prend en considération le risque sismique de la zone d'étude ; l'élaboration du plan d'implantation intègre les caractéristiques géologiques locales (failles, blocs effondrés…) et l'étude géotechnique menée après acceptation du permis de construire affinera la problématique en conséquence.

Carte 13 : Zonage sismique de la France (Source : planseisme.fr)



2.2.8.5. Tempêtes

Les tempêtes concernent une large partie de l'Europe, et notamment la France métropolitaine et pas uniquement sa façade atlantique et les côtes de la Manche, fréquemment touchées.

Bien que sensiblement moins dévastatrices que les phénomènes des zones intertropicales, les tempêtes des régions tempérées peuvent être à l'origine de pertes importantes en biens et en vies humaines. Aux vents pouvant dépasser 200 km/h en rafales, peuvent notamment s'ajouter des pluies importantes, facteurs de risques pour l'Homme et ses activités.

En France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent nos côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de « fortes « selon les critères utilisés par Météo-France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord-ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène.

■ Contraintes :

Tout le territoire français pouvant être touché par une tempête, le risque de tempête n'est jamais nul.

Ce phénomène étant complètement imprévisible à long terme, il est pris en compte par les fabricants dès la conception des éoliennes. Les machines sont en effet conçues pour résister à ce type d'événements. Un arrêt automatique de la machine est prévu à partir d'une vitesse de vent donnée et s'effectue avec la mise en drapeau des pales et le verrouillage du rotor au moyen de freins hydrauliques.

2.2.8.6. Mouvement de terrain

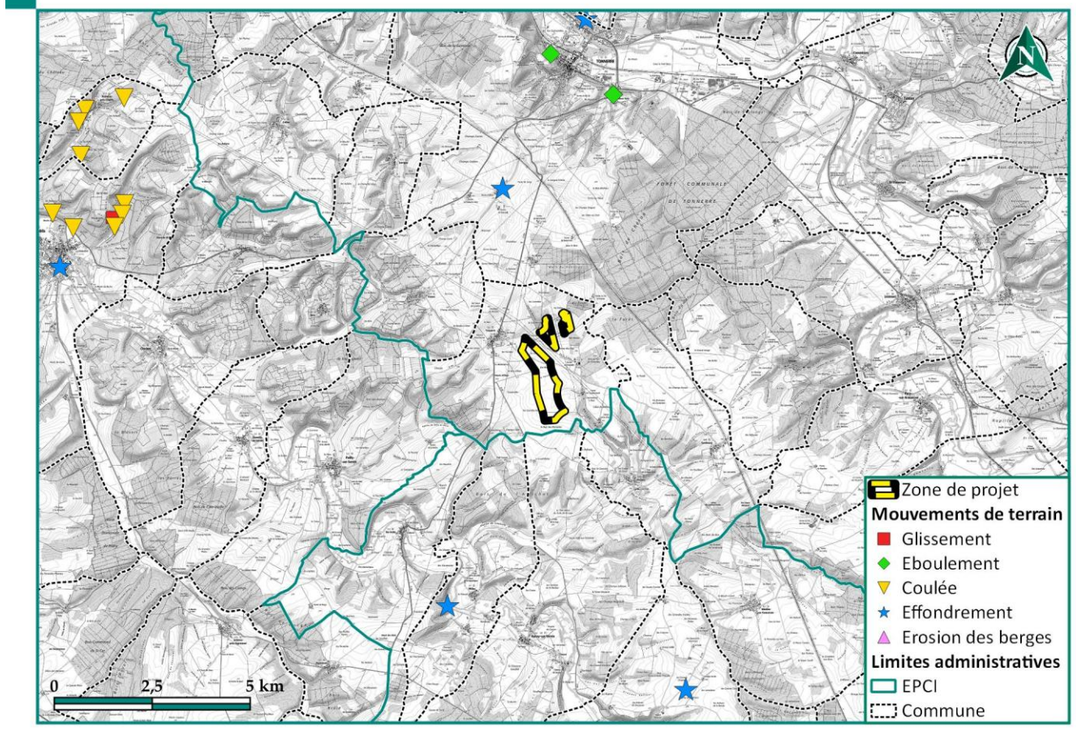
Risques majeurs

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sous-sol. Il est dépendant de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution et d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

Les mouvements de terrain sont de différents types : glissements en masse, glissements superficiels, chutes de blocs, écroulements, coulées boueuses, effondrement de cavités anthropiques ou naturelles.

On recense de nombreux mouvements de terrain dans le département de l'Yonne. Ces mouvements sont de types variés : glissements, éboulements, coulées de boue, effondrements ou érosions des berges.

Carte 14 : Localisation des mouvements autour du projet (Source : BRGM)



En raison des effondrements et éboulements recensés aux alentours de la zone de projet, des études géotechniques seront réalisées avant la construction du parc éolien.

Contraintes

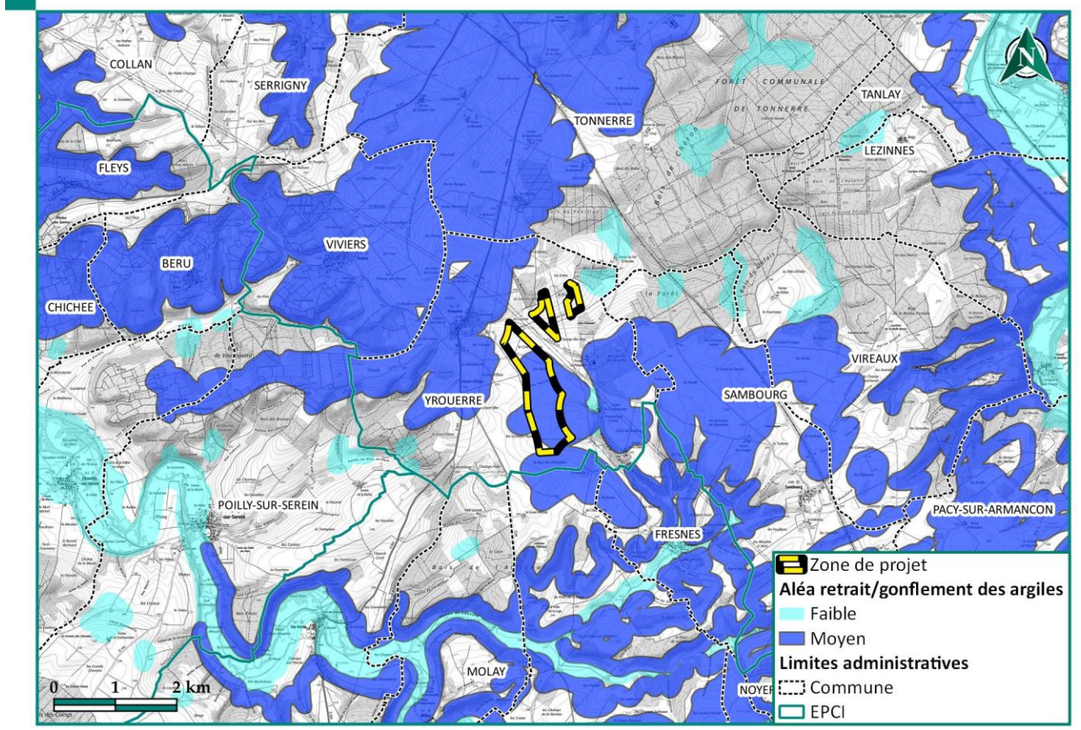
La commune d'Yrouerre n'a pas connu de mouvement de terrain selon le BRGM. Cependant, un mouvement de terrain en date du 25 décembre 1999 est recensé en tant que catastrophe naturelle et est publié au journal officiel du 30 décembre 1999 (source : Géorisques).

Risque de retrait gonflement d'argile

Le BRGM, à la demande du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a réalisé une cartographie de référence de cet aléa. En effet, les sols argileux se rétractent en période de sécheresse, ce qui se traduit par des tassements différentiels pouvant occasionner des dégâts parfois importants aux constructions de taille raisonnable comme les habitations.

Un aléa de retrait-gonflement moyen des argiles est majoritairement présent dans le périmètre immédiat du projet.

Carte 15 : Aléa retrait gonflement des argiles autour du projet (Source : BRGM)



Contraintes :

Au vu de la profondeur des fondations des éoliennes, les sols et sous-sols ne présentent pas de contraintes quant à l'installation d'éoliennes. Cependant par principe de précaution et au regard de la masse des aérogénérateurs, une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

Carrières et cavités

La base de données nationale du site « www.georisques.gouv.fr » recense les cavités (naturelles et artificielles).

Celui-ci ne recense aucune carrière, ouvrage civil ou grotte naturelle sur la zone d'implantation potentielle. Il n'y a pas d'enjeu significatif s'appliquant au développement de l'énergie éolienne sur ce secteur.

2.2.8.7. Autres risques naturels

La commune d'Yrouerre est concernée par les risques suivants :

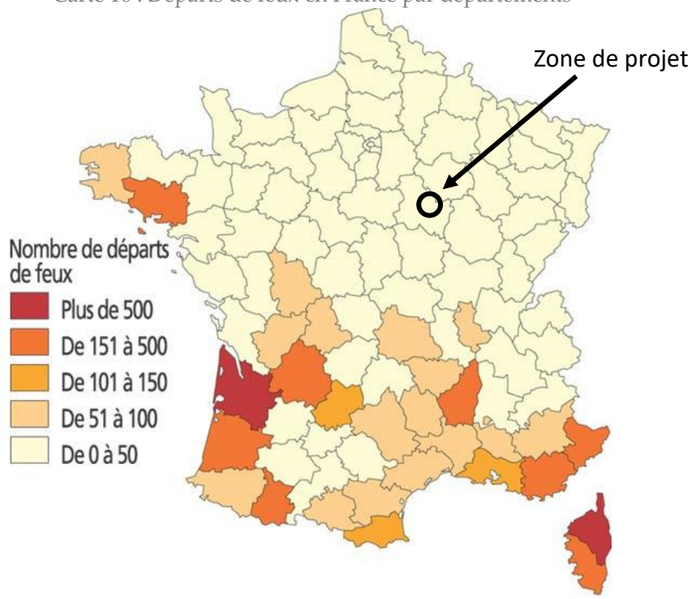
Feux de forêt

On parle d'incendie de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. Généralement, la période de l'année la plus propice aux feux de forêt est l'été, car aux effets conjugués de la sécheresse et d'une faible teneur en eau des sols, viennent s'ajouter les travaux en forêt. Le département de l'Yonne a une surface boisée de 227 000 hectares soit 30% du territoire.

Contraintes :

Au vu du nombre de départs de feux dans ce département, le risque de feux de forêts n'affecte pas le projet éolien.

Carte 16 : Départs de feux en France par départements



Cyclone

Un cyclone est un système de vent en rotation de grande échelle dû à une chute importante de la pression atmosphérique. D'une durée de vie de quelques heures à une trentaine de jours, ils naissent au-dessus d'eaux chaudes tropicales. Ce système se déplace à une vitesse comprise entre 10 et 40 km/h.

Les cyclones sont parmi les plus dévastateurs des phénomènes météorologiques. Ils représentent un risque majeur pour l'ensemble des zones intertropicales, et notamment pour les départements et territoires d'outre-mer. En raison notamment de la « force » du phénomène, et en dépit des progrès effectués dans sa compréhension et dans les mesures de surveillance, les cyclones sont chaque année à l'origine de bilans humains et économiques très lourds.

On compte en moyenne cinquante ouragans par an, dont approximativement 70 % dans l'hémisphère nord, mais la région la plus active est le Pacifique nord-ouest.

Contraintes :

Aucune contrainte liée aux cyclones n'affecte le projet éolien.

2.3. Milieu humain

2.3.1. Communication et trafic

2.3.1.1. Réseau viaire

L'article L.111-1-4 du Code de l'urbanisme, indique qu' « *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de 75 mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation*.»

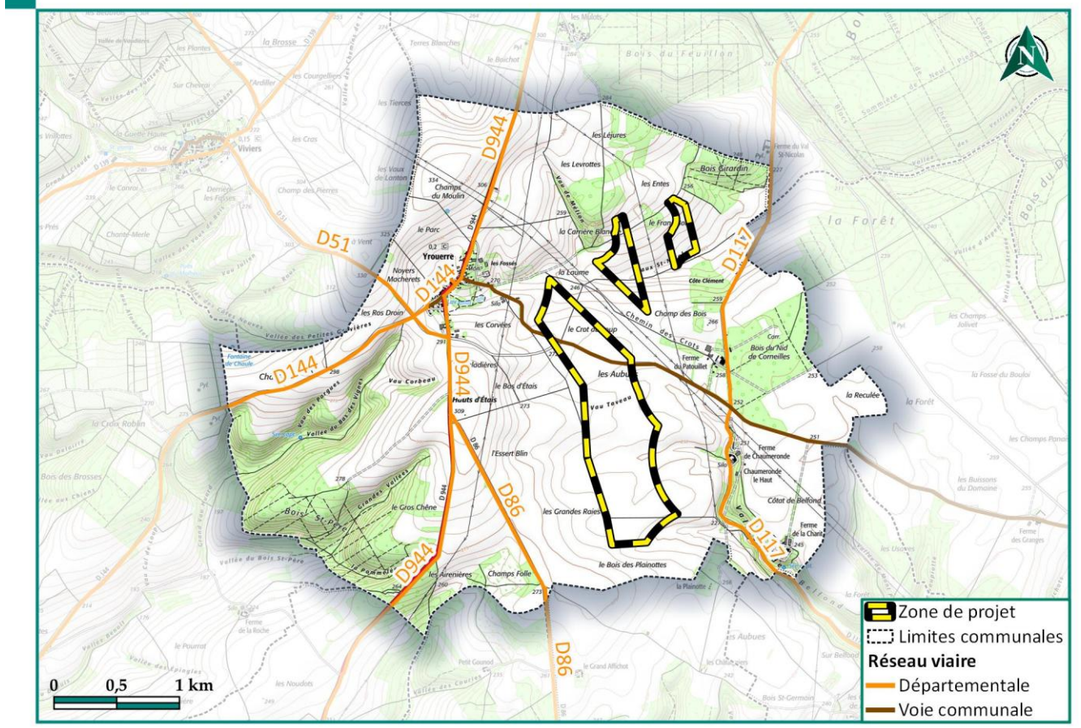
« Les routes à grande circulation, quelle que soit leur appartenance domaniale, sont les routes qui permettent d'assurer la continuité des itinéraires principaux et, notamment, le délestage du trafic, la circulation des transports exceptionnels, des convois et des transports militaires et la desserte économique du territoire, et justifient, à ce titre, des règles particulières en matière de police de la circulation. La liste des routes à grande circulation est fixée par décret, après avis des collectivités et des groupements propriétaires des voies » (article L110-3 du code de la route).

La commune de d'Yrouerre est traversée du nord au sud par la départementale D 944 en sa partie ouest et du nord au sud par la départementale D 117 en sa partie ouest. Les départementales D 51 et D 144 traversent l'ouest de la commune. Enfin la D 86 dessert le sud de la commune.

Tableau 7 : Fréquentation des axes routiers au sein de la zone d'étude (Source : Conseil Régional)

Route Départementale	Distance par rapport à la zone de projet	Longueur dans le périmètre d'étude (commune)	TMJA
D 944	670m	4250m	-
D 144	710m	2180m	-
D 117	340m	2800m	-
D 86	640m	1700m	-
D 51	720m	780m	-

Carte 17 : Voies de communications sur la commune d'Yrouerre



Contraintes

Les constructions sont interdites dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de 75 mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

Cependant, par mesure de précaution, une distance de sécurité de 150 m, équivalente à une hauteur machine, a été appliquée par rapport au tracé des routes départementales.

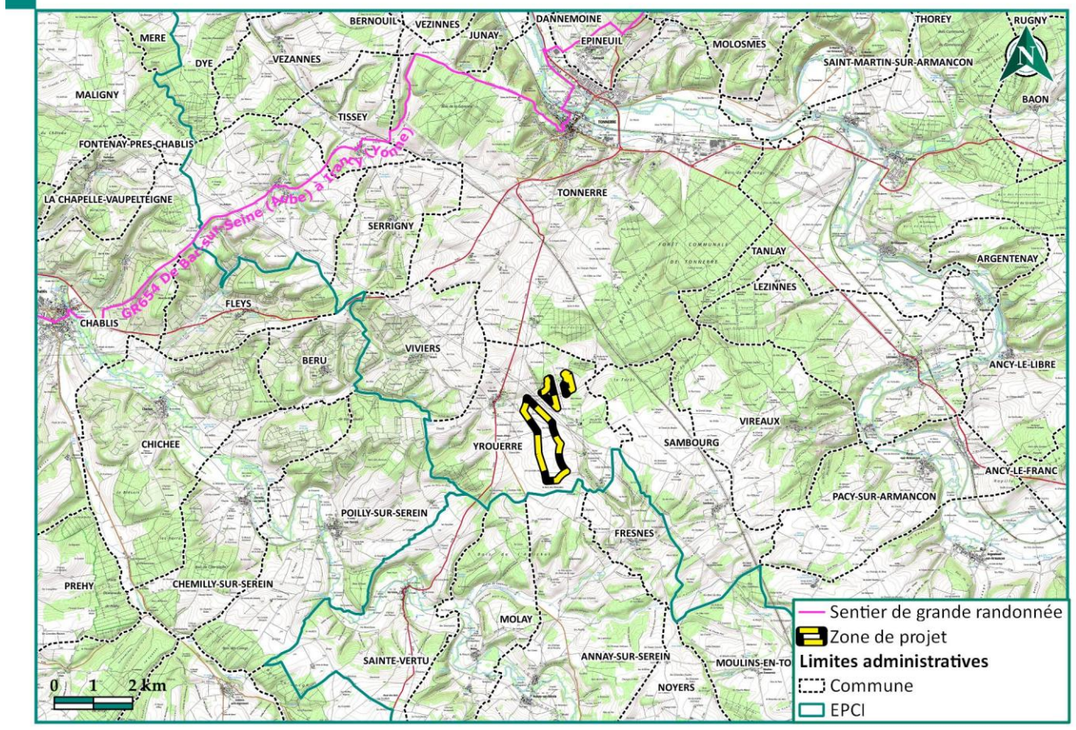
2.3.1.2. Sentiers de randonnée

D'après le Comité Départemental de la Randonnée Pédestre de l'Yonne, il n'existe pas de chemins de randonnée inscrits au PDIPR sur la commune d'Yrouerre.

Toutefois, un itinéraire de randonnée inscrit au PDIPR est recensé dans la commune voisine de Tonnerre. Un itinéraire de Grande randonnée passe à moins de 10 km au nord de la zone de projet, le GR654. Il s'agit du sentier de grande randonnée de Bar-sur-Seine (Aube) à Irancy (Yonne). Il n'existe aucune prescription en matière de distance de retrait des éoliennes par rapport à la voirie et aux chemins.

Un chemin rural appartient à la commune et n'est pas classé comme voie communale. Il a pour rôle de desservir des activités d'intérêt agricole ou des lieux habités. L'autorité municipale doit y assurer un entretien continu.

Carte 18 : Sentier de randonnée autour de la zone de projet
(Source : PDIPR)



■ Contraintes :

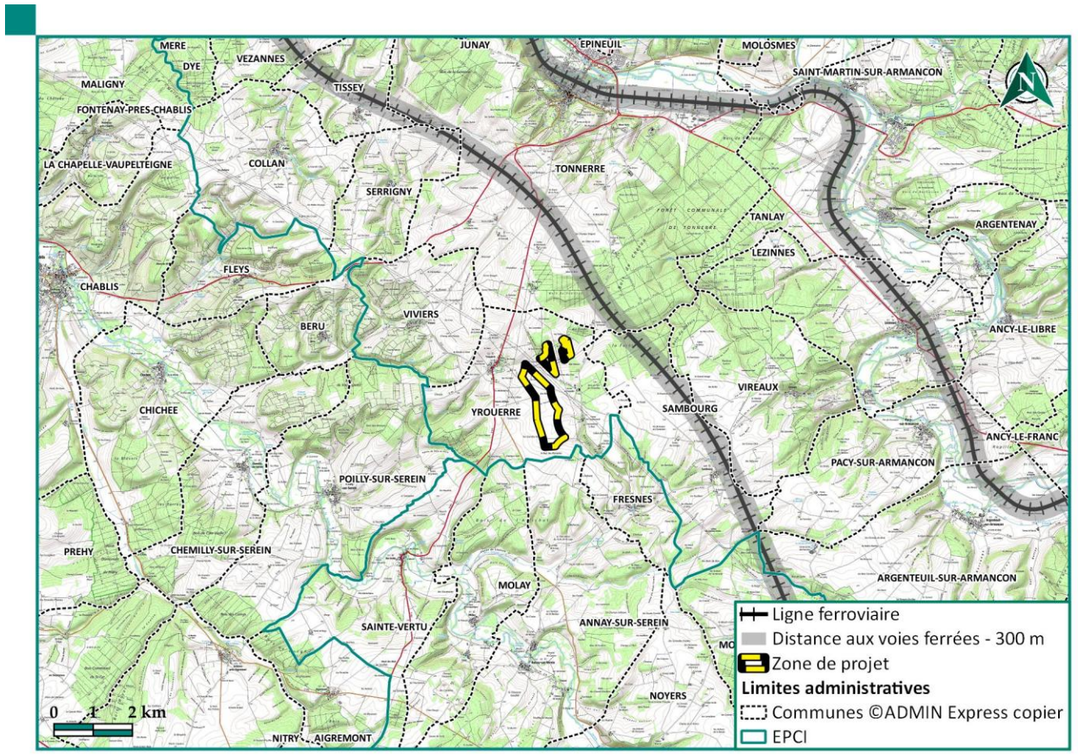
Aucune contrainte n'est à attendre.

2.3.1.3. Voies ferroviaires

La SNCF (société nationale des chemins de fer français) recommande une zone tampon de 300 m.

La ligne de chemin de fer la plus proche se situe à 2km à l'est de la zone de projet. Une seconde ligne passe à près de 7km à l'est également.

Carte 19 : Localisation des voies ferrées vis-à-vis de la zone de projet



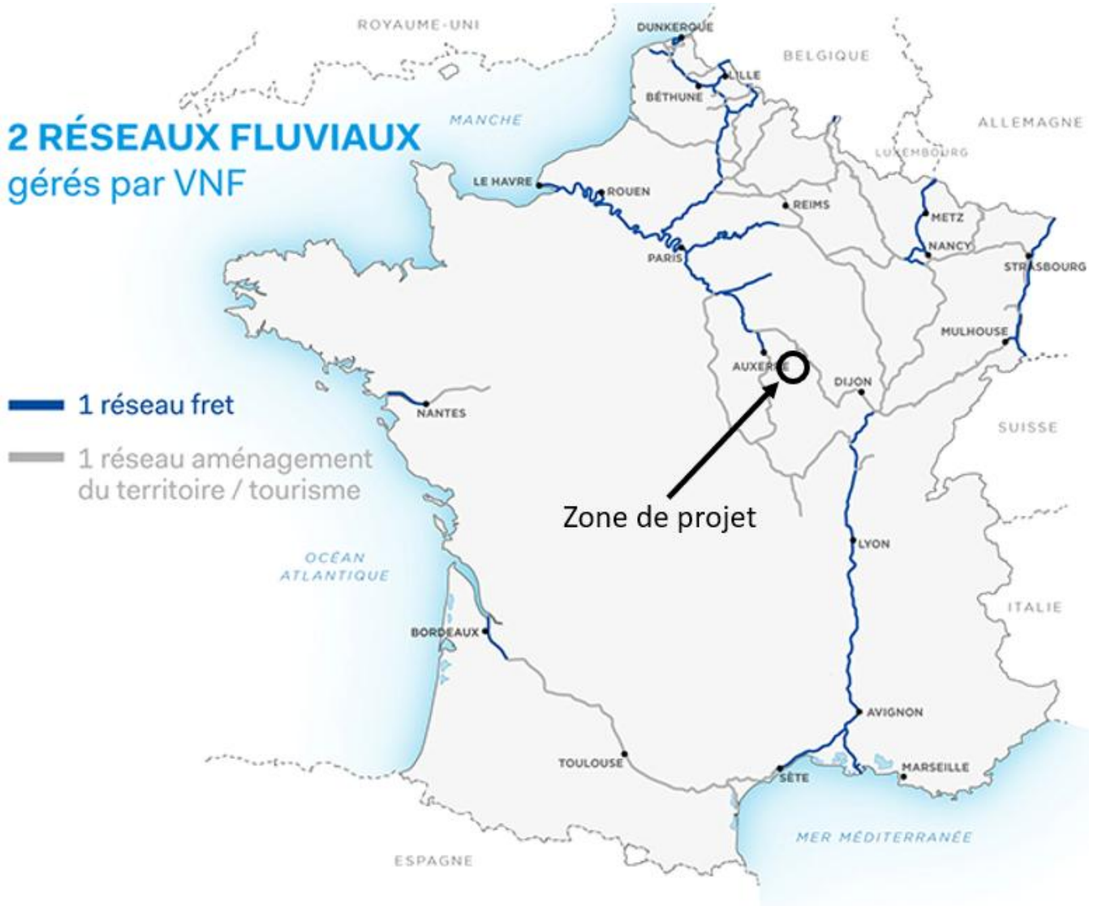
■ Contraintes :

La distance de 300 m préconisée par la SNCF est respectée. Il n'y a pas de contrainte particulière pour le projet.

2.3.1.4. Voies maritimes

Une voie navigable passe à près de 8km au nord-est du projet, il s'agit du canal de Bourgogne. Aucun axe de communication fluvial ne traverse la commune. Les éoliennes sont implantées à 150 m minimum de tout axe de communication.

Carte 20 : Carte des axes maritimes en France et autour de la zone de projet
(Source : Voies Navigables de France)



- Contraintes :

Le transport des éoliennes étant assuré par la route, aucun effet direct/indirect, permanent/ temporaire n'est à attendre vis-à-vis des infrastructures fluviales.

2.3.2. Réseaux techniques

2.3.2.1. Servitudes radioélectriques

Les centres radioélectriques sont doublement protégés contre les perturbations électromagnétiques et contre les obstacles qui pourraient en perturber le bon fonctionnement.

Différents types de servitudes existent :

- Les servitudes PT1 : servitudes de protection contre les perturbations électromagnétiques ;
- Les servitudes PT2 : servitudes de protection contre les obstacles.
- Les servitudes PT2LH : servitudes de protection contre les obstacles pour une liaison hertzienne.

La commune d'Yrouerre n'est concernée par aucune servitude PT1 et PT2 de France Telecom.

Figure 17 : Extrait de la réponse de l'ANFR

Agence Nationale des Fréquences

Répertoire des servitudes radioélectriques

COMMUNE: YROUERRE (89486)

Il n'y a pas de servitudes correspondant à votre requête : 89486

Figure 18 : Extrait de la réponse du SGAMI Est

Objet : Projet de parc éolien sur la commune d' Yrouerre (89).

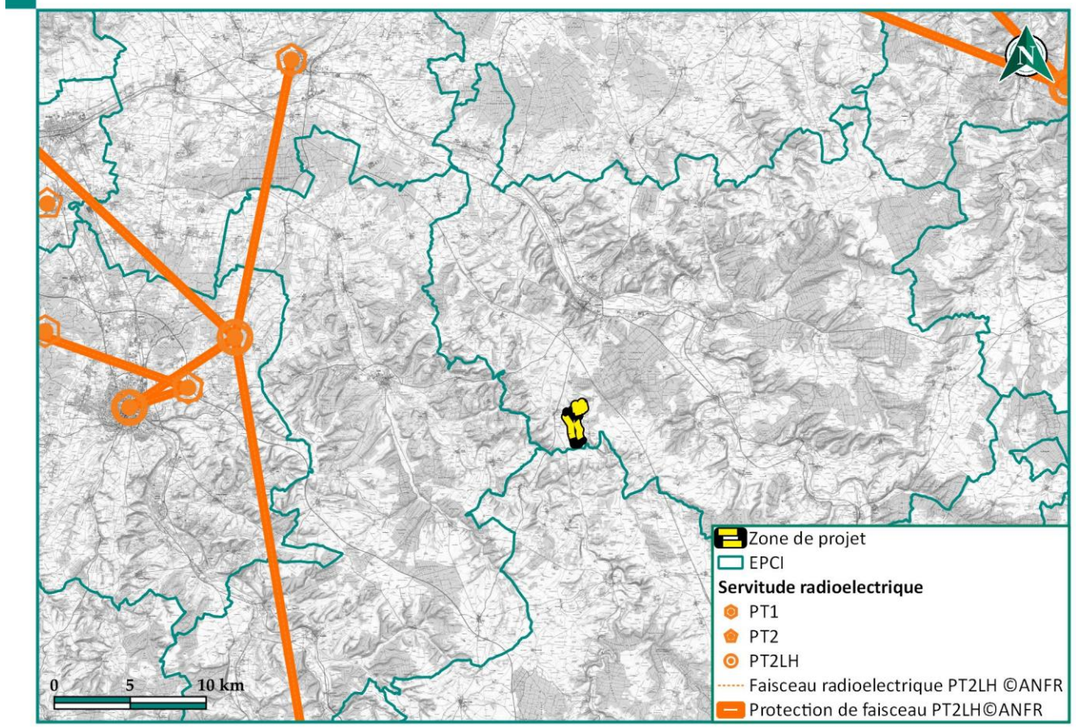
Ref. : Votre message du 15 avril 2022.

Monsieur,

Par votre message cité en référence, vous me faites part d'un projet éolien sur la commune d' Yrouerre dans le département de l' Yonne (89).

J'ai l'honneur de vous faire connaître que votre projet est éloigné de toute infrastructure du Ministère de l'Intérieur. Je donne donc un avis favorable à ce dossier.

Carte 21 : Carte des servitudes radioélectriques autour de la zone d'implantation potentielle



Contraintes

Sans objet quant au secteur d'étude.

2.3.2.2. Electricité

Réseau de transport

Le réseau électrique en France est extrêmement dense et on compte environ 150 000 pylônes électriques pour acheminer le courant des unités de production aux habitations.

L'Arrêté Interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique n'envisage pas expressément de distance d'éloignement entre les éoliennes et les lignes haute tension.

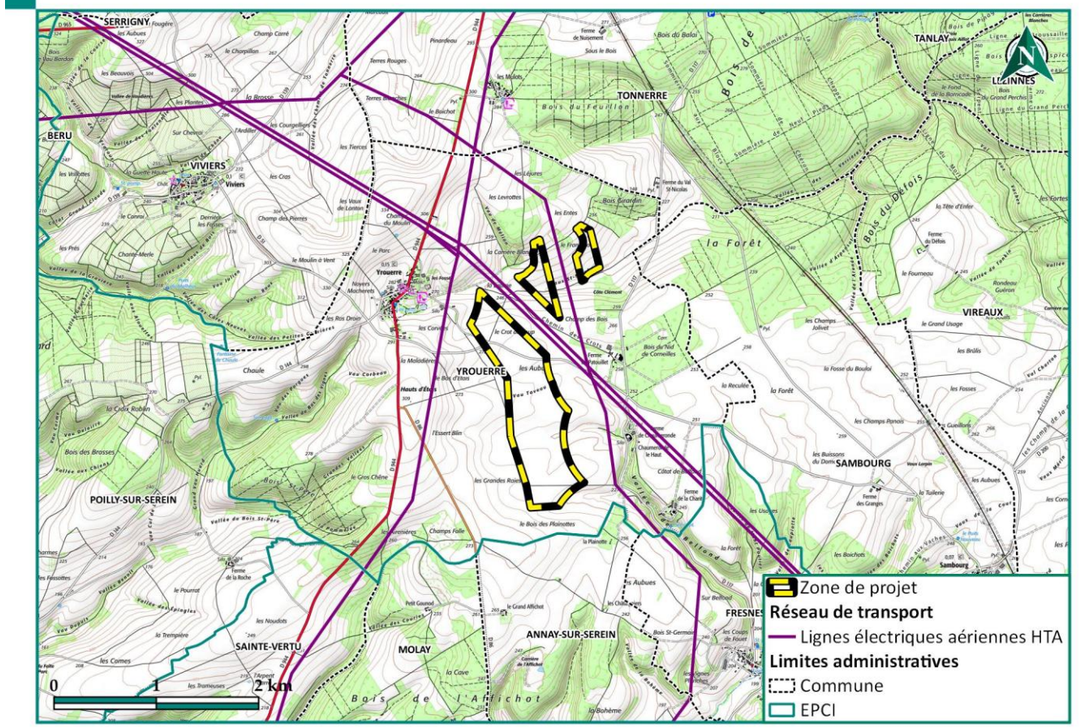
Compte tenu du caractère stratégique de l'ouvrage il serait souhaitable qu'une distance supérieure à la hauteur des éoliennes (pales comprises) entre ces dernières et le conducteur le plus proche de la ligne soit respectée afin d'éviter tout risque d'éventuelle dégradation.

RTE précise que si un tel sinistre devait se produire, le producteur éolien serait tenu pour responsable et que les montants d'indemnisation pourraient être importants.

Par ailleurs, le re-calibrage ou la création des voies d'accès aux éoliennes devra prendre en compte la présence des ouvrages de sorte que tout terrassement à proximité des supports ne puisse compromettre leur stabilité et leur intégrité lors des passages des engins de gros gabarit (grue).

RTE impose une distance équivalente à une hauteur d'éolienne augmentée 200 m pour le projet nous concernant, relativement au tracé des lignes haute tension.

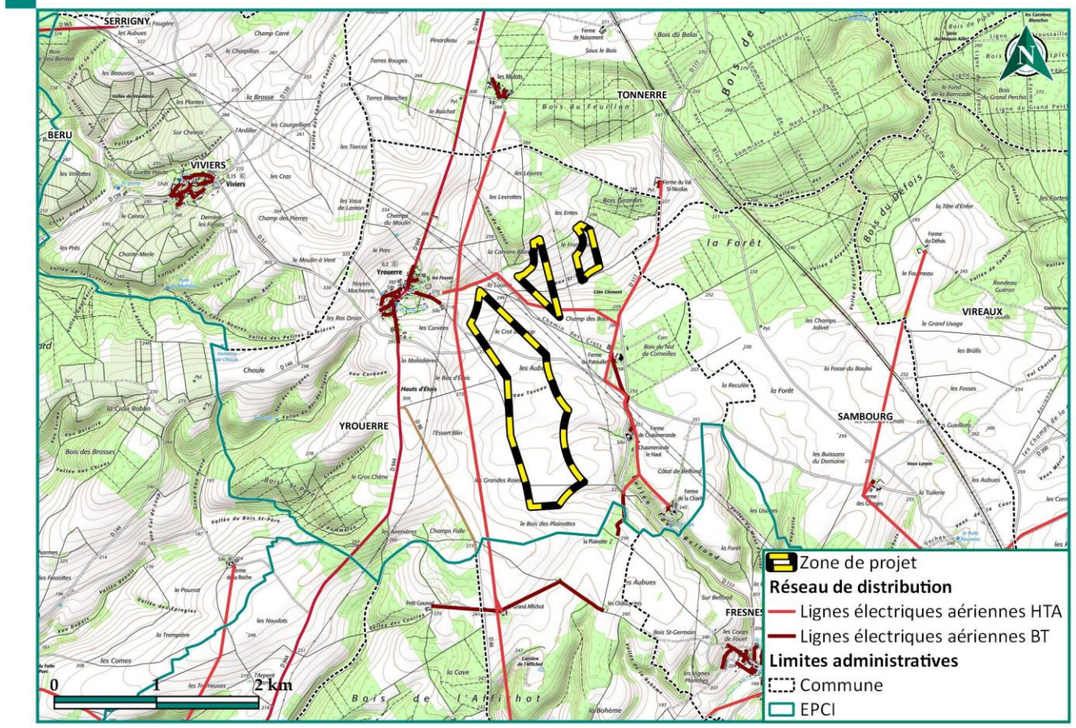
Carte 22 : Localisation des lignes électriques exploitées par RTE (Haute-tension)



Réseau de distribution

Les réseaux électriques situés sur la commune sont gérés par ENEDIS.

Carte 23 : Localisation des lignes électriques exploitées par Enedis



Contraintes :

Au vu des distances d'éloignement, aucune contrainte n'est recensée pour la thématique réseau électrique de transport et de distribution.

2.3.2.3. Gaz

Dans le cas général, GRT définit en effet 3 zones d'implantation, aux règlementations différentes, définies comme suit :

La définition et les contraintes liées à ces zones sont les suivantes :

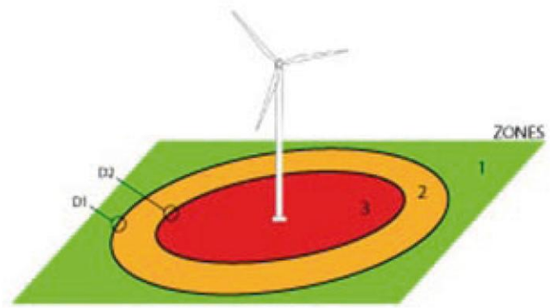
Zone 1 (verte) / D ≥ D1

En cas de chute de l'éolienne, une distance au sol D supérieure à D1 permet de s'assurer que la vibration transmise le long du sol ne provoquera aucun dommage sur la canalisation. Les vibrations sont représentées par la notion de vitesse particulaire. Le seuil de la vitesse particulaire maximale acceptable dans cette zone est de 50 mm/s.

Zone 2 (orange) : D2 ≤ D <D1

En cas de chute de l'éolienne, une distance de sol D supérieure à D2 permet de s'assurer que la vibration transmise dans le sol ne provoquera pas un dommage sur la canalisation supérieur à l'équivalent d'un séisme significatif.

Figure 19 : Distances de sécurité entre une éolienne et un ouvrage de GRT gaz
(Source : GRT gaz, région Nord-est)



Il est considéré comme un séisme significatif, le séisme potentiel rencontré dans une zone IB représenté par une vitesse particulaire maximale de 200 mm/s. La tenue générale des canalisations de transport posées en zone IB est justifiée par le guide AFPS « association française du génie parasismique ».

Zone 3 (rouge) : D > D2

Aucun ouvrage ne doit se trouver dans cette zone sans une étude spécifique effectuée au cas par cas et validée par un tiers expert.

D'autre part, Gaz de France Réseau transport demande aux maîtres d'ouvrage une justification (calcul ou mesures) garantissant l'absence de vibrations significatives (< 50 mm/s) au droit de la canalisation en phase d'exploitation de l'éolienne.

Par ailleurs, un avis favorable de GRT gaz concernant la zone rouge nécessite un engagement du constructeur des éoliennes, via la fourniture d'une étude validée par un tiers expert, montrant l'absence d'un risque significatif d'endommagement de leurs ouvrages. Plus précisément, cette étude devra

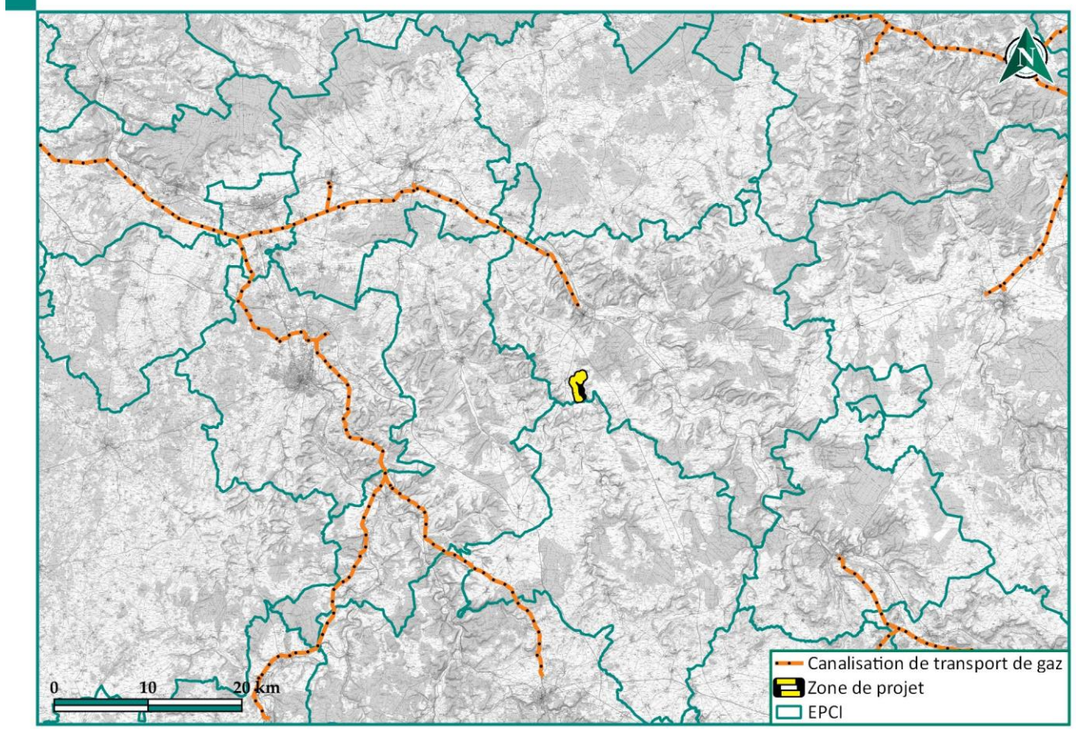
montrer que, compte-tenu de certificats de qualité de conception, construction et d'exploitation des machines, la probabilité d'occurrence d'une agression des ouvrages à la suite d'une défaillance d'une éolienne restera inférieure à 10-6/an. Une fréquence de 10-6/an ne serait en effet pas de nature à augmenter de façon significative le risque individuel sur les canalisations de transport en milieu rural.

Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet.

- Contraintes :

Aucune contrainte vis-à-vis du projet n'est à signaler.

Carte 24 : Localisation de la conduite de gaz



2.3.2.4. Réseaux d'oléoducs

Aucun oléoduc n'est présent sur la zone.

- Contraintes :

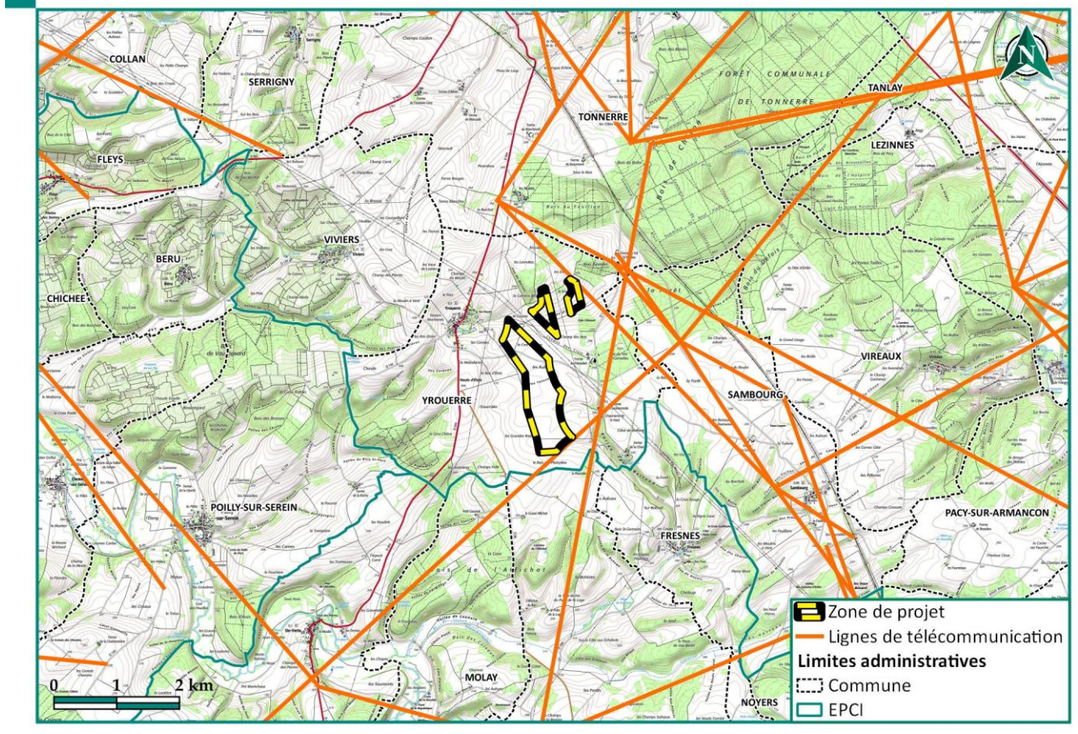
Aucune contrainte vis-à-vis du projet n'est à signaler.

2.3.2.5. Télécommunication

Une ligne de télécommunication traverse la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'un réseau de télécommunication (Bouygues Telecom). De plus, un faisceau hertzien de télécommunication (Free Mobile) passe à plus ou moins 50m au sud de la zone de projet.

D'autres lignes de télécommunications traversent la commune d'Yrouerre et ses alentours, sans franchissement avec la zone de projet.

Carte 25 : Localisation des lignes de télécommunication autour de la zone de projet



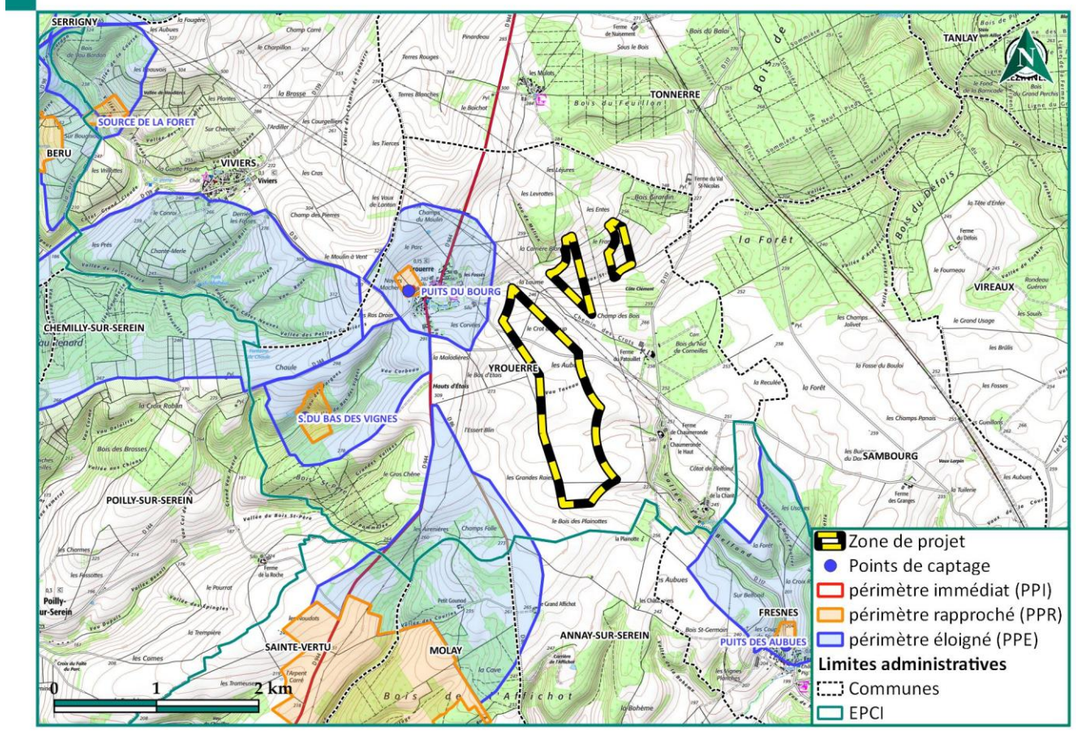
- Contraintes :

Ces réseaux devront être pris en compte dans le cadre de l'étude du tracé du réseau électrique du projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2, ainsi que dans le choix de l'implantation.

2.3.2.6. Alimentation en eau potable

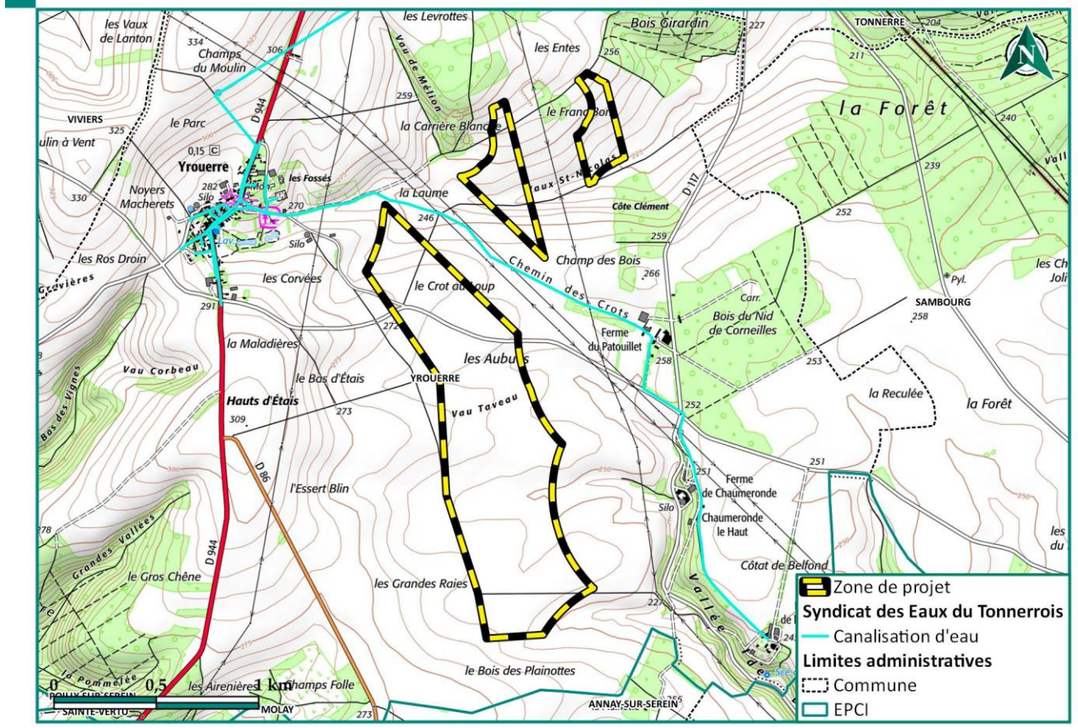
Le périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable la plus proche se trouve à 150 mètres de la zone de projet. Il s'agit du captage de « Puits du bourg ».

Carte 26 : Représentation des captages autour de la zone d'implantation potentielle



De plus, d'après le Syndicat des Eaux du Tonnerrois, il existe une conduite d'alimentation en eau potable qui passe à plus de 100m de la zone d'étude.

Carte 27 : Réseau d'eau potable à proximité de la zone d'étude (Source : Syndicat des Eaux du Tonnerrois)



Contraintes

Aucune contrainte particulière vis-à-vis du projet éolien n'est à signaler.

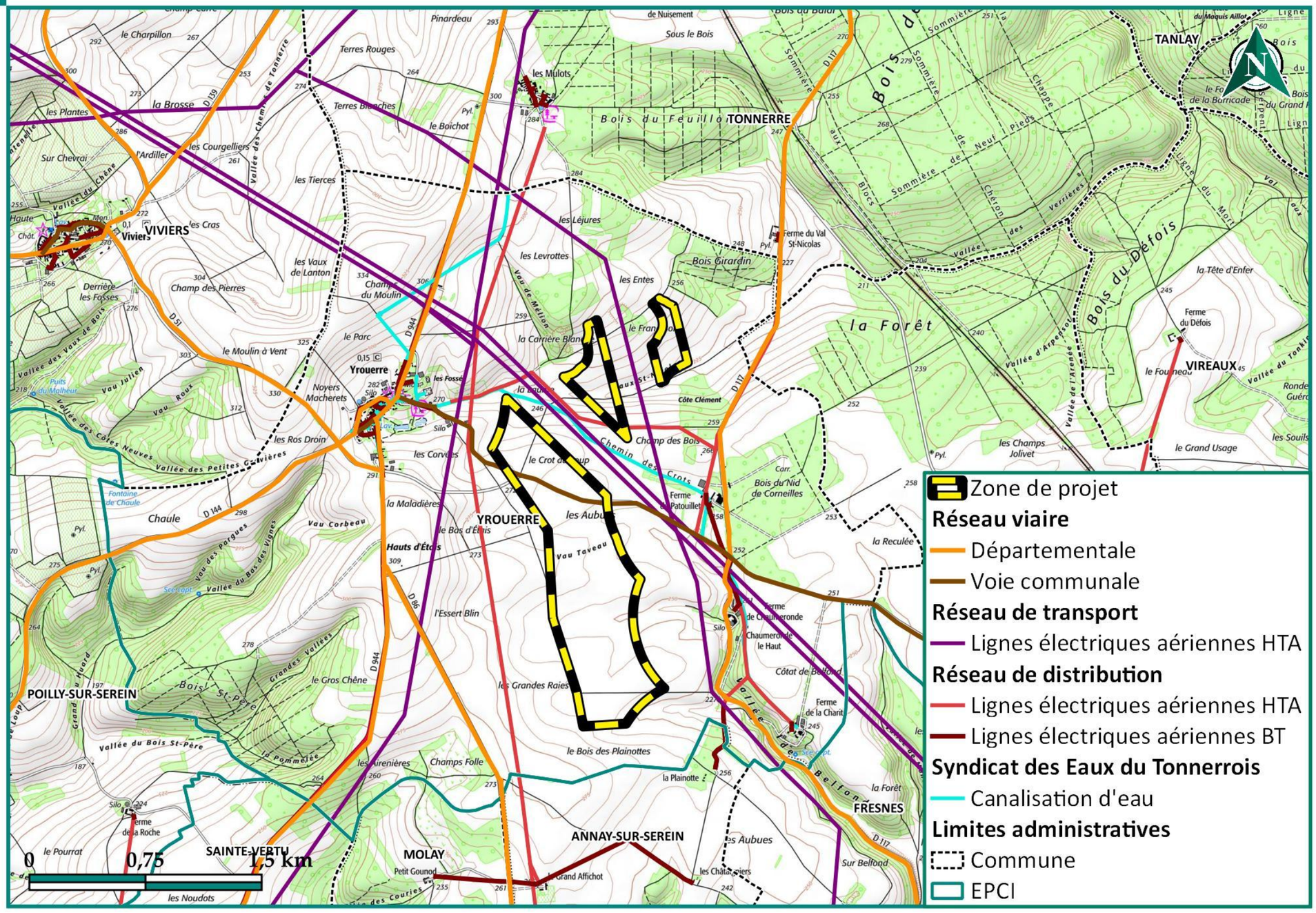
2.3.2.7. Eaux usées

Aucune station d'épuration ne se trouve sur la commune d'Yrouerre. La station la plus proche se situe à plus de 6km à l'est de la zone de projet, sur la commune de Vireaux.

Contraintes

Aucune contrainte particulière vis-à-vis du projet éolien n'est à signaler.

Carte 28 : Synthèse des réseaux



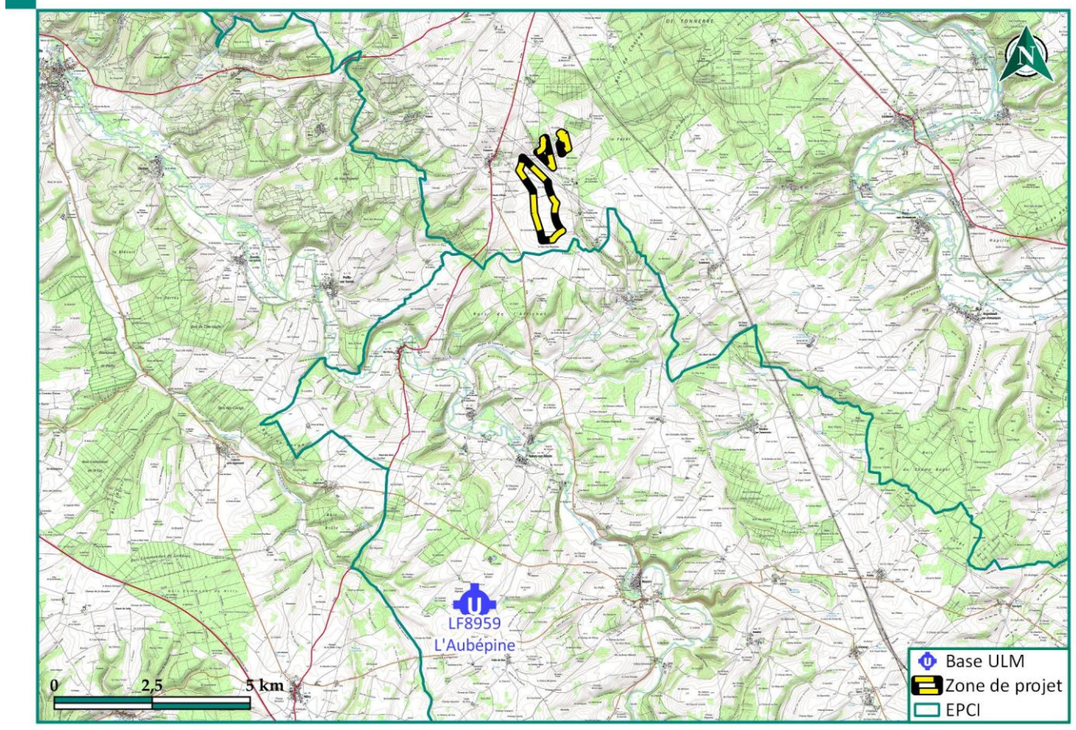
2.3.3. Servitudes aéronautiques

2.3.3.1. Activités ULM

Le site de la fédération française d'ULM indique qu'il n'y a pas d'activité ULM sur la commune d'Yrouerre.

L'activité ULM la plus proche est située à plus de 9km au sud de la zone de projet, sur la commune d'Annay-sur-Serein

Carte 29 : Représentation de l'activité ULM autour de la zone de projet



- Contraintes :

Sans objet.

2.3.3.2. Aviation civile

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) a été sollicité en date du 22 février 2022, puis en date du 21 mars 2024 (cf.Annexe 4). Ces demandes sont à ce jour restées sans réponses.

Le balisage nocturne et diurne des machines devra être conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022.

- Contraintes :

Il sera nécessaire de respecter les prescriptions de la DGAC en termes de balisage nocturne et diurne.

2.3.3.3. Aviation militaire

La Zone Aérienne de Défense Sud de l'Armée de l'Air a été consulté le 16 février 2022 puis le 21 mars 2024. Ces demandes sont restées sans réponse à ce jour. (cf. Annexe 5).

Un balisage « diurne et nocturne » devra être prévu conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022.

- Contraintes :

Il conviendra de respecter les prescriptions de l'armée de l'air notamment en termes de balisage diurne et nocturne.

2.3.4. Radars Météo-France

La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France.

Le certificat Radeol est fourni en Annexe 3.

- Contraintes

Sans objet.

2.3.5. Nuisances

2.3.5.1. Nuisances olfactives

Aucune activité susceptible de générer des nuisances olfactives n'a été recensée sur la commune de d'Yrouerre.

- Contraintes

Sans objet.

2.3.5.2. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Il existe 2 ICPE sur la commune d'Yrouerre.

Tableau 8 : Listes des ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre
(Source : ICPE – DREAL Bourgogne-Franche-Comté)

Nom établissement	Commune	Régime	Statut SEVESO	Distance par rapport à la ZIP
Parc Eolien d'Yrouerre	Yrouerre	Autorisation	Non Seveso	300 m
Lafarge Ciments France	Yrouerre	Autorisation	Non Seveso	700 m

- Contraintes

La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé aux alentours de la zone de projet. Le projet d'implantation devra alors tenir compte de ces installations.

2.3.5.3. Nuisances sonores

Le cabinet d'expertise EREA Ingénierie est en charge l'étude acoustique du projet d'Yrouerre 2. Le paragraphe 2.6 « Milieu sonore » traitera spécifiquement ce volet.

2.3.6. Contexte sociologique

2.3.6.1. Démographie

- Evolution de la population

D'une façon générale, la population a diminué de 4,35 % en 50 ans pour la commune d'Yrouerre. Toutefois, la tendance depuis 1999 est à l'augmentation de la démographie.

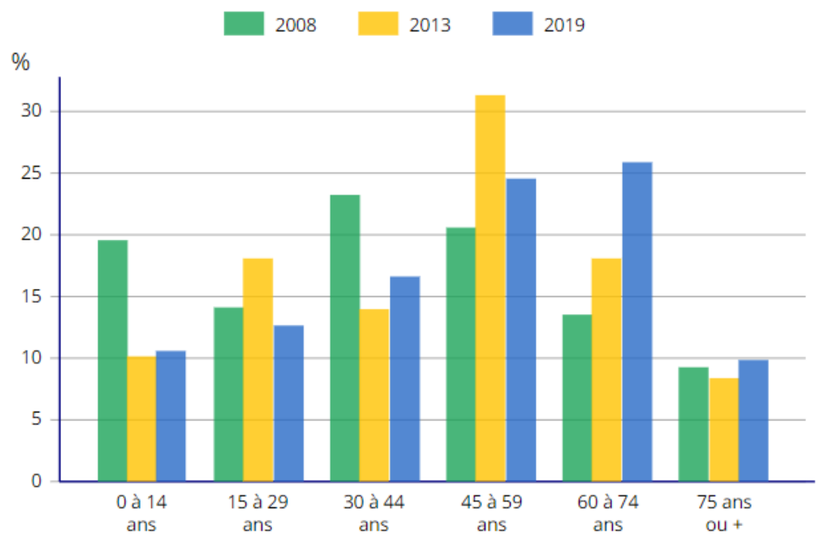
Tableau 9 : Caractéristiques du développement démographique
(Source : INSEE – Données 2019)

Commune	Nombre d'habitants 1968 / 2019	Superficie (km2)	Densité de population (hab./km2)	Taux d'évolution 2013 / 2019	
				Solde naturel	Solde migratoire
Yrouerre	161 / 154	14,28	10,8	0	-2,3

- Pyramide des âges

Pour la commune d'Yrouerre, la tranche d'âge de 15 à 59 ans représente en moyenne 53,7% de la population, celle de 0 à 14 ans environ 10,6% et celle de 60 ans et plus, 35,7% en moyenne.

Figure 20 : Répartition de la population par tranche d'âge (en %)
(Source : Interprétation des données INSEE)



2.3.6.2. Urbanisme : documents d'urbanisme et dispositions réglementaires et servitudes

La Ferme éolienne d'Yrouerre 2 est composée de 5 éoliennes localisées sur le territoire de la commune d'Yrouerre qui n'est pas couverte par un document d'urbanisme. Le Règlement National d'Urbanisme s'applique sur cette commune. Elle est donc soumise au principe de « constructibilité limitée » c'est-à-dire dans la continuité du bâti existant.

L'article L111-4 du code de l'urbanisme permet les constructions et installations d'équipements collectifs incompatibles avec le voisinage des zones habitées en dehors des parties urbanisées de la commune.

Le Conseil d'Etat, à travers trois décisions (CE 13/07/2012, n°343306 ; CE, 13/07/2012, n°345970 ; CE, 13/07/2012, n°349747), reconnait qu'un parc éolien, incompatible avec le voisinage, présente un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public ce qui permet de conclure que le parc éolien peut être qualifié d'« équipement collectif » au sens des documents d'urbanisme.

Rien ne s'oppose donc à l'implantation d'éoliennes sur la commune.

Tableau 10 : Distance des habitations par rapport à la ZIP (rayon d'1 km)

Type d'activités	Communes/lieux-dits	Distances par rapport à la zone d'implantation potentielle
Habitat	Yrouerre/ Bourg	600m
	Yrouerre/ Ferme du Patouillet	600m
	Yrouerre/ Ferme de Chaumeronde	600m
	Annay-sur-Serein/ La Plainotte	610m
	Tonnerre/ Ferme du Val St-Nicolas	790m
	Yrouerre/ Ferme de la Charité	800m
	Yrouerre/ Champs du Moulin	840

2.3.7. Activités socio-économiques

2.3.7.1. Agriculture

Localisée au cœur de la région Bourgogne-Franche-Comté, l'Yonne est un département qui bénéficie de diverses ressources naturelles. Relativement rural, ce département offre une place importante à l'agriculture. En effet, c'est une branche essentielle de l'économie, elle occupe plus de 56% de territoire, soit 416 000 hectares de surface agricole repartie entre un peu plus de 3600 exploitations agricoles. La principale culture de ces surfaces est celle des céréales et oléo-protéagineux, qui représente à peu près 72% de la SAU, soit un peu moins de 300.000 hectares. Viennent ensuite les surfaces fourragères avec environ 17% de la SAU, soit 73 450 hectares et les vignes avec près de 8.000 hectares.

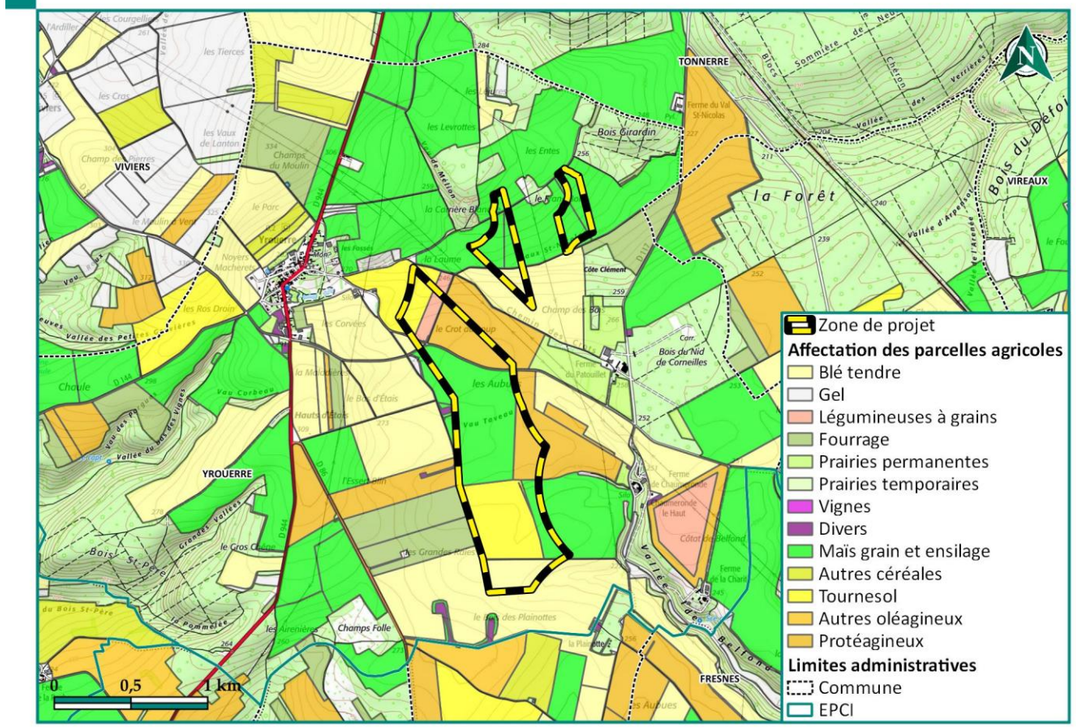
L'Yonne compte de nombreuses productions diversifiées et des producteurs soucieux de la qualité.

- 26% des exploitations sont engagées dans un Signe Officiel d'Identification de la Qualité et de l'Origine (SIQO) : Label Rouge, Appellation viticole et fromagère, etc.
- 14% des exploitations sont biologiques.
- Plus de 300 entreprises agricoles pratiquent la vente directe et plus de 250 producteurs sont référencés pour la vente locale.

La pluralité agricole du département permet de différencier 9 régions agricoles contrastées. L'orientation des exploitations est principalement consacrée dans la moitié nord du département de l'Yonne aux céréales et grandes cultures, on y retrouve les régions de Basse Yonne, Champagne Crayeuse, Pays d'Othe, Gatinais Pauvre, Vallées et Puisaye. La moitié sud, quant à elle, est consacrée à la viticulture dans la région des Plateaux de Bourgogne, la polyculture et le polyélevages en région Terre Plaine puis l'élevage bovin dans le Morvan.

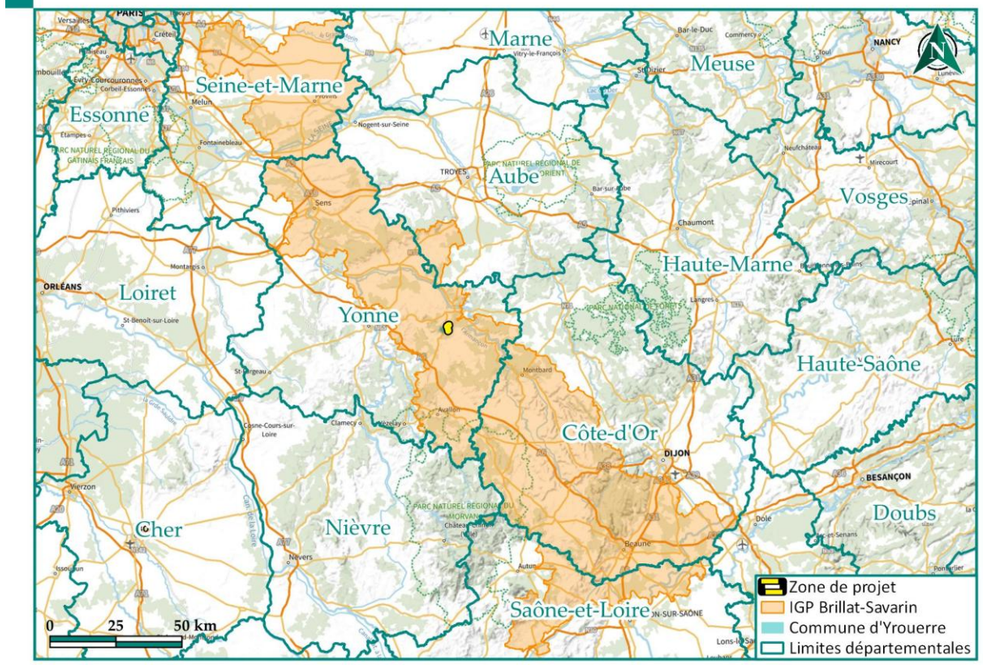
La commune d'Yrouerre possède une superficie agricole utilisée de 1 691 ha et la polyculture et/ou polyélevages est la principale spécialisation agricole sur la commune. Les parcelles agricoles sur la ZIP sont affectées à la culture du maïs, du blé tendre, du tournesol et de protéagineux.

Carte 30 : Affectation des parcelles agricoles sur la ZIP
(Source : Registre Parcellaire Graphique)

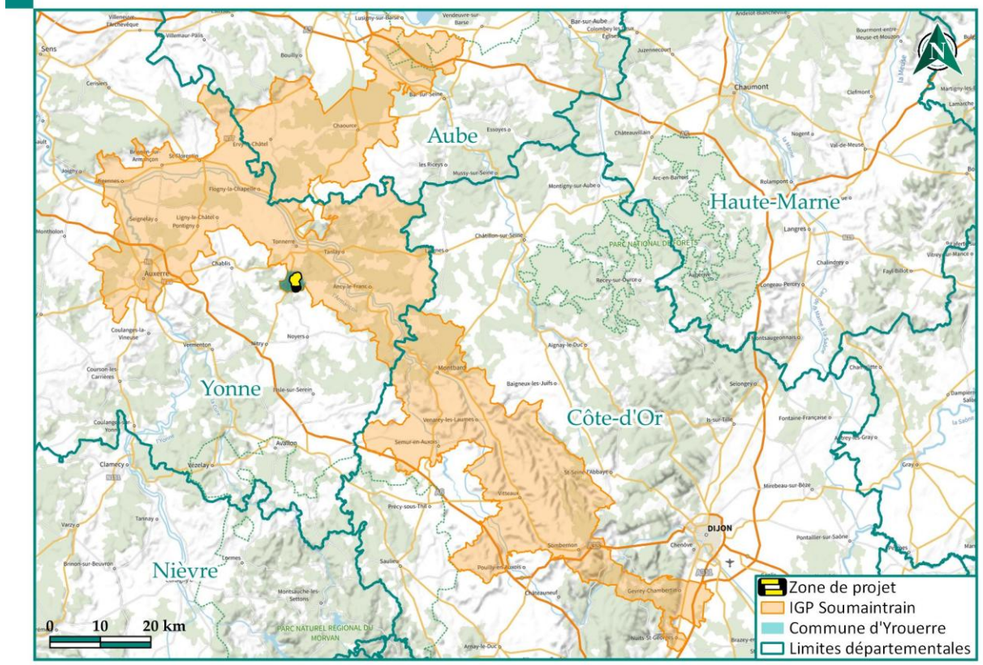


Une demande d'avis préliminaire a été effectuée le 6 septembre 2023 à l'INAO (délégation territorial Centre-Est). Dans un avis du 27 octobre 2023, l'INAO précise que la commune d'Yrouerre est située sur le territoire de l'AOP « Chaource » et des IGP « Brillat-Savarin », « Soumaintrain », « Moutarde de Bourgogne », « Volailles de Bourgogne », ainsi que l'IGP viticole « Yonne ». L'INAO précise enfin que « compte tenu de ces éléments, nous demandons à ce que ce projet éolien accorde le plus grand intérêt à la préservation du foncier agricole afin de ne pas compromettre l'avenir de l'agriculture sous signe de qualité ainsi que l'économie et les paysages qui en dépendent. L'INAO sera notamment attentif à l'insertion paysagère du projet, le paysage du territoire faisant partie intégrante de l'identité des SIQO. »

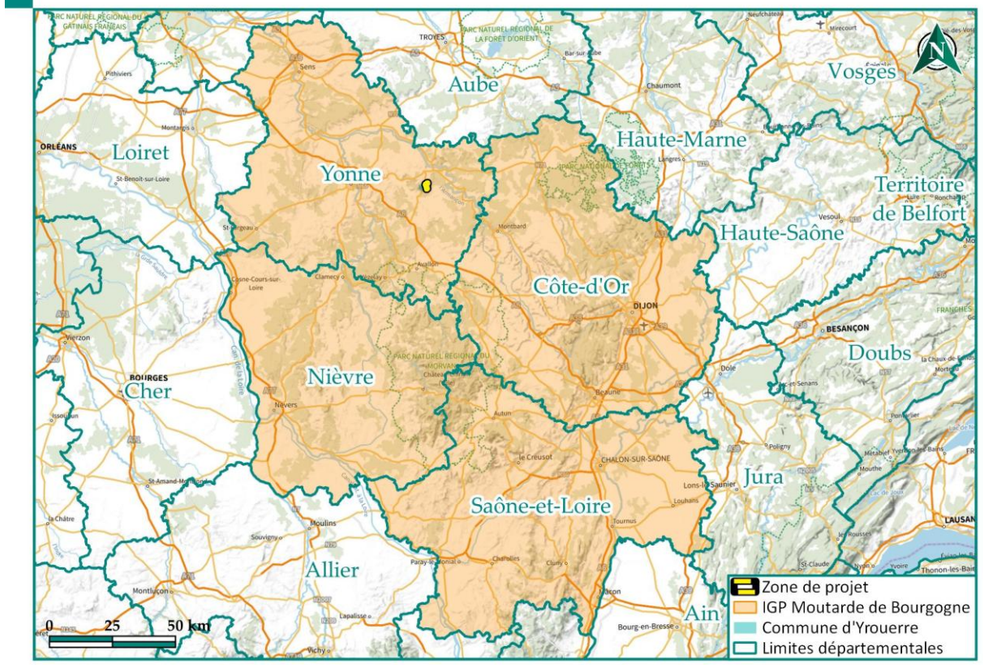
Carte 31 : Aire géographique de l'IGP Brillat-Savarin (Source : INAO)



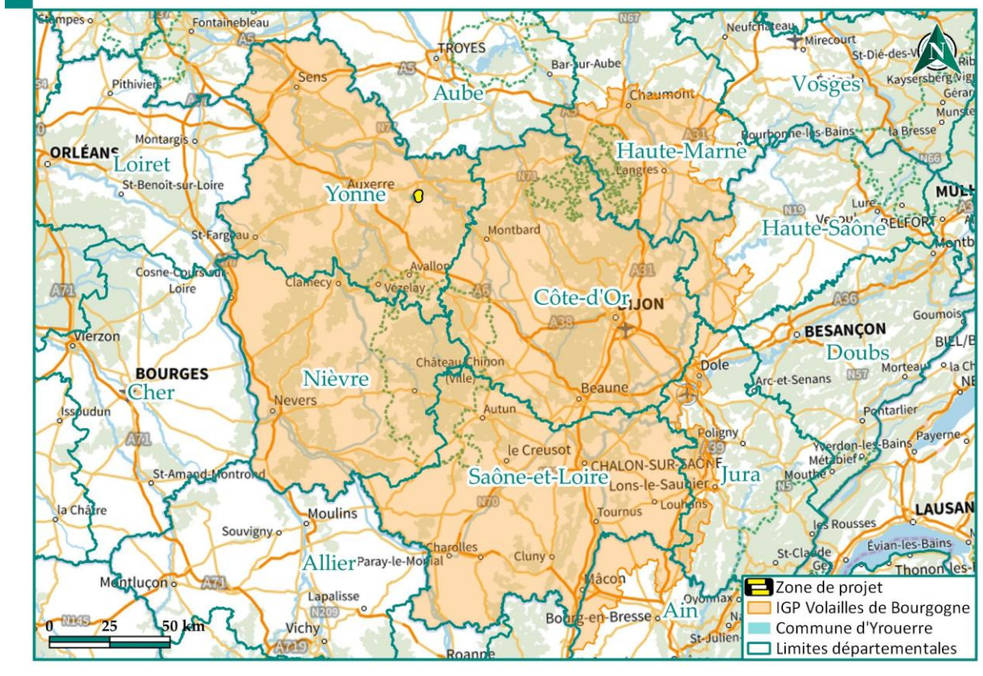
Carte 32 : Aire géographique de l'IGP Soumaintrain (Source : INAO)



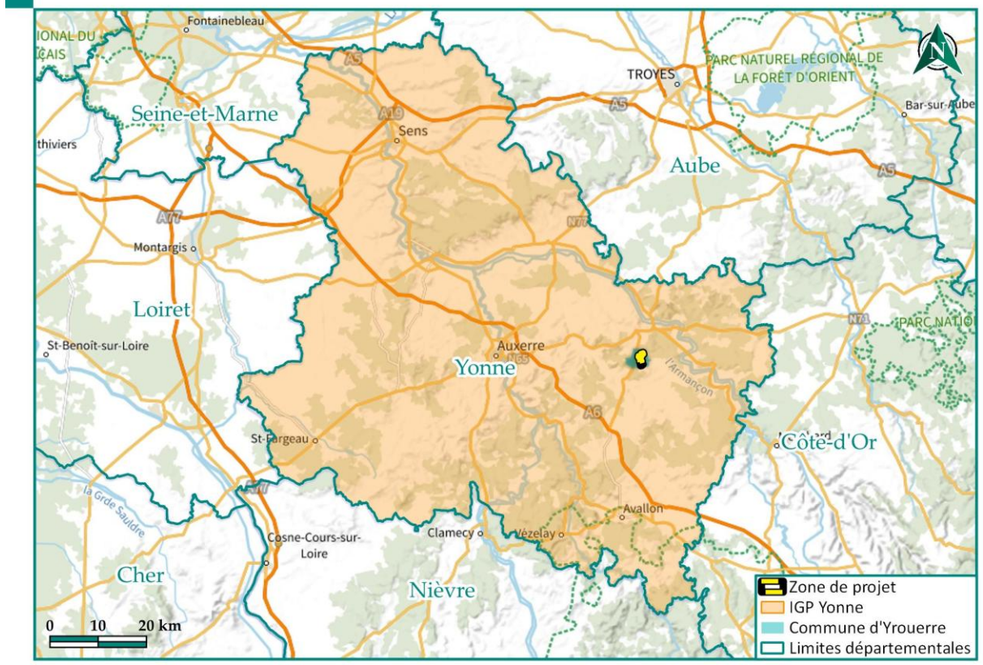
Carte 33 : Aire géographique de l'IGP Moutarde de Bourgogne (Source : INAO)



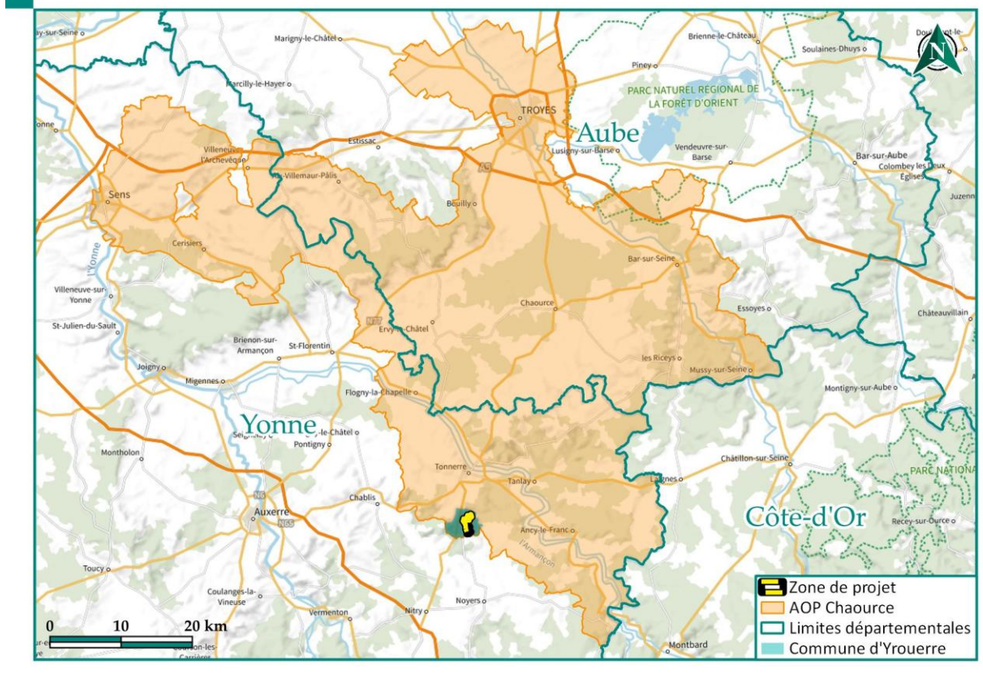
Carte 34 : Aire géographique de l'IGP Volailles de Bourgogne (Source : INAO)



Carte 35 : Aire géographique de l'IGP viticole Yonne (Source : INAO)



Carte 36 : Aire géographique de l'AOP Chaource (Source : INAO)



Contraintes

Depuis 1979, les surfaces cultivées sont en baisse, de même que le nombre d'exploitation. Cependant, la taille moyenne des exploitations augmente au fil du temps.

Dans ce secteur dominé par la culture intensive de céréales, les exploitations possèdent de nos jours de grandes Surfaces Agricoles Utiles (SAU). Au vu des faibles surfaces agricoles soustraites par le projet de Ferme Eolienne, leur implantation, ne représente qu'une faible perte de surface pour une exploitation. De plus, l'implantation d'un aérogénérateur sur un terrain entraîne un revenu fixe et sûr au propriétaire. Une activité agricole signifie nécessairement des revenus fluctuants en fonction des récoltes. Une rentrée d'argent fixe est donc un atout pour les exploitants.

Une étude préalable agricole sera réalisée en parallèle du dossier de demande d'Autorisation Environnementale

2.3.7.2. Biens matériels

Dans un rayon de 500m, aucun bien matériel (Station pompage, irrigations, etc.) n'est recensé.

Contraintes :

Aucune contrainte liée à ces biens matériels n'est à signaler. Une distance suffisante vis-à-vis de ces éléments sera respectée.

2.3.7.3. Espaces de loisirs

Dans un rayon de 500m, on ne trouve aucun espace de loisirs. Mais la commune d'Yrouerre étant localisée dans la région Bourgogne-Franche-Comté, il convient de recenser tous les établissements touristiques du département.

Tableau 11 : Nombre et capacité des hôtels en 2020 (Source : CCI Yonne)

	Hôtels	Chambres	Capacité
Ensemble	108	2738	6125
1 étoile	2	95	253
2 étoiles	17	625	1480
3 étoiles	31	1044	2322
4 étoiles	3	128	296
5 étoiles	2	38	78
Non classés	53	808	1696

Tableau 12 : Nombre et capacité des campings en 2020
(Source : CCI Yonne)

	Campings	Emplacements	Capacité des emplacements nus / hébergements locatifs
Ensemble	36	2279	6837 / 175
2 étoiles	14	784	2352 / 23
3 étoiles	8	623	1869 / 89
4 étoiles	3	260	780 / 49
Non classés	11	612	1836 / 14

Tableau 13 : Nombre d'autres hébergements collectifs en 2020
(Source : CCI Yonne)

	Hébergements
Hébergement collectifs	92
Maisons familiales rurales	2
Auberges de jeunesse	2
Village vacances	1
Gîtes d'étapes et de séjour	50

Contraintes

Aucune contrainte n'est à noter. La zone d'implantation potentielle est peu fréquentée par le tourisme.

2.3.8. Risques technologiques

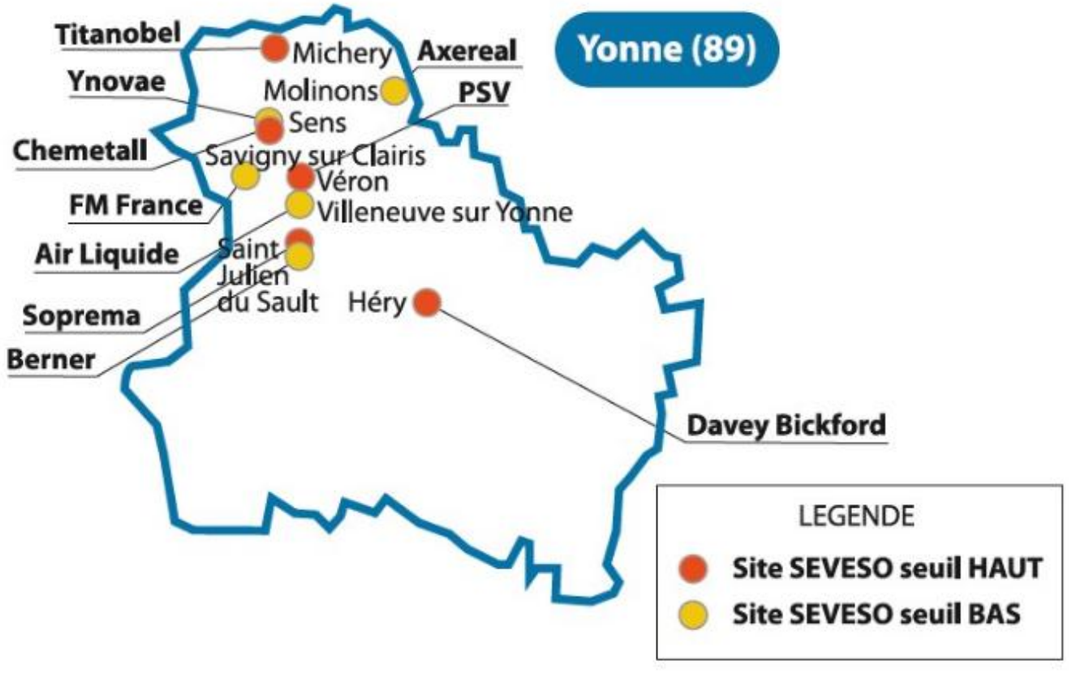
2.3.8.1. Risque industriel

Les risques industriels en France sont liés à l'implantation des sites dits à hauts risques (classés Seveso). C'est un événement accidentel entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement.

Il peut se produire dans chaque établissement dangereux, d'où une classification de ces établissements depuis la loi du 19 juillet 1976 relative aux établissements classés, en fonction de critères prenant en compte l'activité, les procédés de fabrication, la nature et la quantité des produits élaborés, stockés …

Le classement SEVESO des entreprises s'effectue en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu'elles accueillent. Les priorités sont établies par une évaluation de l'impact d'un accident sur le site.

Carte 37 : Risques industriels dans le département de l'Yonne
(Source : DREAL Bourgogne Franche Comté - décembre 2019)



La commune d'Yrouerre n'est pas soumise à un PPRT.

Il existe 2 ICPE sur la commune d'Yrouerre.

Tableau 14 : Listes des ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre
(Source : ICPE – DREAL Bourgogne-Franche-Comté)

Nom établissement	Commune	Régime	Statut SEVESO	Distance par rapport à la ZIP
Parc Eolien d'Yrouerre	Yrouerre	Autorisation	Non seveso	300 m
Lafarge Ciments France	Yrouerre	Autorisation	Non seveso	700 m

- Contraintes

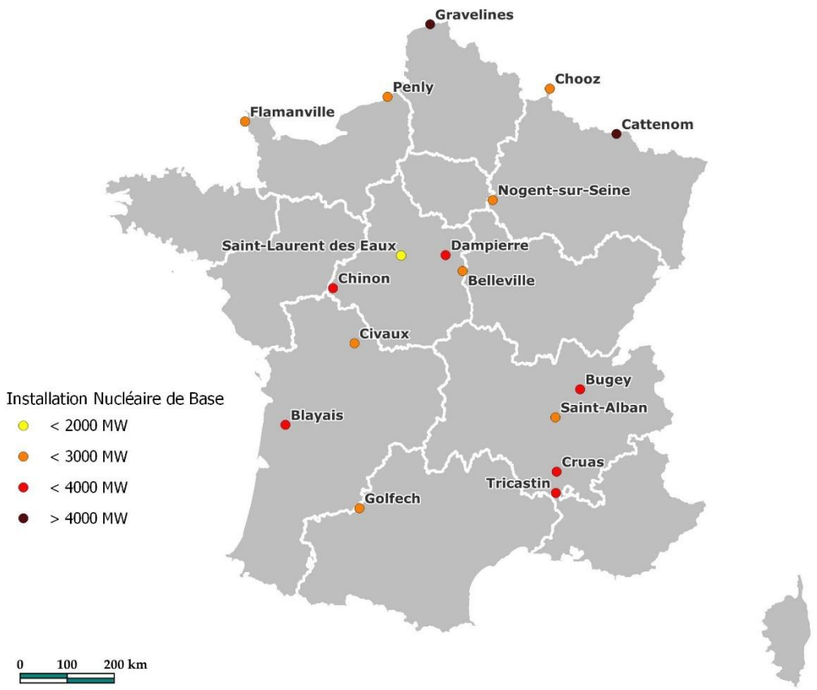
La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé aux alentours de la zone de projet. Le projet d'implantation devra alors tenir compte de ces installations.

2.3.8.2. Risque nucléaire

Le risque nucléaire correspond plus précisément à la radioactivité artificielle, autrement dit l'utilisation du nucléaire dans l'activité industrielle (centres de production d'électricité, centres de fabrication ou de retraitement des combustibles, stockage d'éléments radioactifs ou de déchets, centres utilisant des quantités importantes d'éléments...).

Le risque nucléaire n'est autre que l'événement accidentel, pouvant se produire dans l'un de ces centres, avec des risques d'irradiation ou de contamination pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Carte 38 : Centrales nucléaires en France
(Source : prim.net)



Il n'y a pas de centrale nucléaire à proximité de la zone de projet. La centrale la plus proche de la commune d'Yrouerre est celle de Belleville qui se trouve à plus de 80 kilomètres.

- Contraintes :

Aucune contrainte liée au risque nucléaire n'affecte le projet éolien. La distance a respecté prévu par le régime ICPE est de 300m.

2.3.8.3. Risque de transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses.

Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement, qu'il s'agisse d'une explosion, d'un incendie ou de la dispersion dans l'air, l'eau et les sols de produits dangereux.

La commune d'Yrouerre n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses.

- Contraintes

Aucune contrainte liée au risque de transport de matières dangereuses n'affecte le projet éolien.

2.3.8.4. Autres risques technologiques

La commune d'Yrouerre, de par sa localisation, n'est pas concernée par les risques suivants :

- Rupture de barrage

2.4. Milieu naturel

L'étude écologique a été menée par le cabinet Envol Environnement. Une synthèse est présentée ci-dessous. L'intégralité de l'étude est en annexe de l'étude d'impact sur l'environnement et le lecteur est invité à s'y reporter.

2.4.1. Espaces naturels

Un inventaire des zones naturelles d'intérêt patrimonial a été effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentiel du projet pour mettre en évidence les principaux enjeux naturels reconnus dans l'environnement élargi du projet. Ces données ont été recensées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Bourgogne-Franche-Comté et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

2.4.1.1. Les périmètres de protection du patrimoine naturel

- Liste et cartographie des zonages règlementaires

On recense 7 sites naturels soumis à règlementation dans un rayon de 20 km autour du site d'étude, listés dans le tableau ci-dessous. Il se répartissent de la manière suivante :

Les sites d'intérêt européen :

- 4 Natura 2000 issus de la Directive Habitats

Les autres sites, d'intérêt national :

- 3 Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

- Synthèse des périmètres de protection du patrimoine naturel :

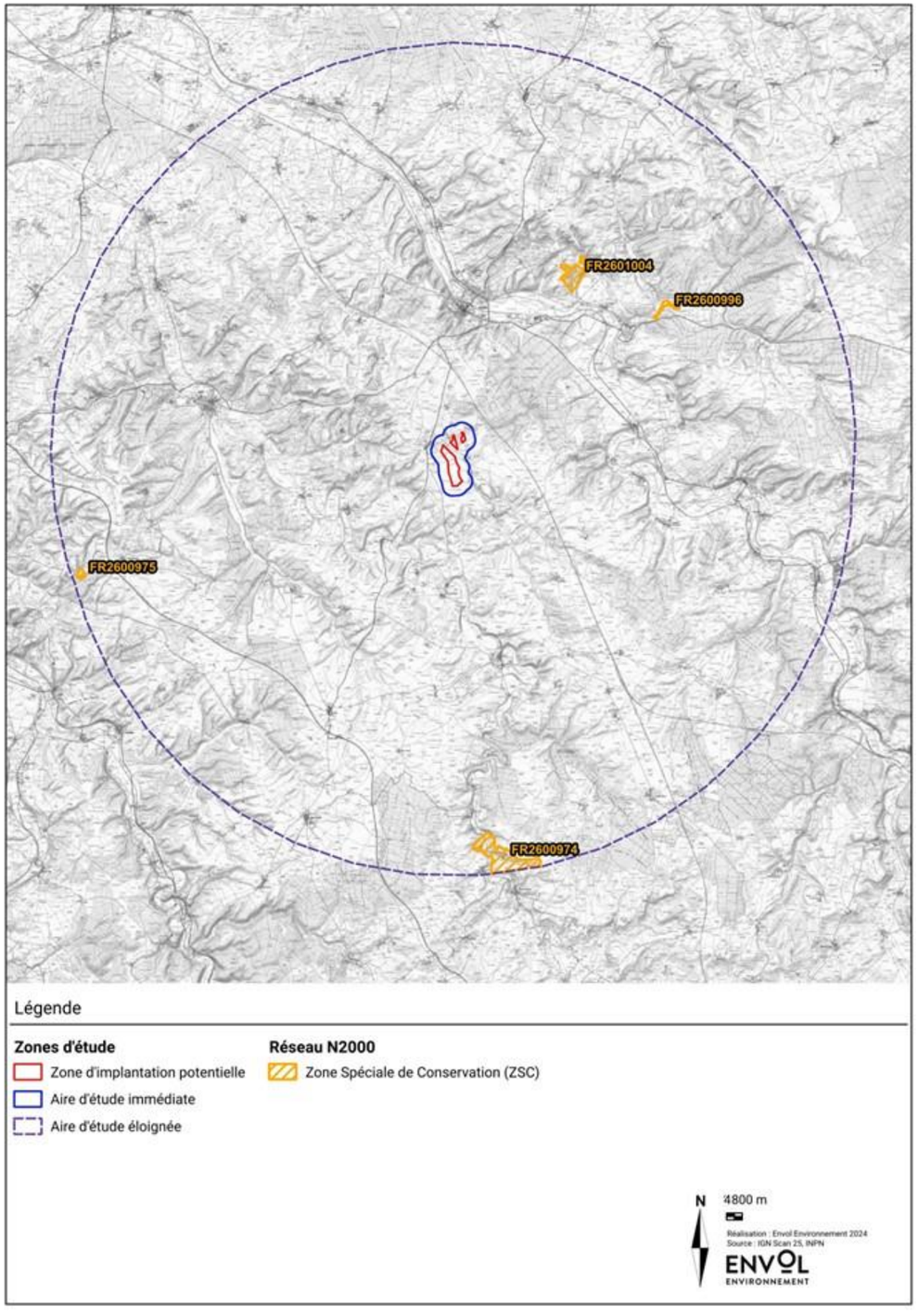
Protections régionales ou départementales

Trois Arrêté de Protection de Biotope sont situés dans l'aire d'étude éloignée. L'APB le plus proche se situe à 9,8 kilomètres à l'ouest de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit des Carrières souterraines de Chichée.

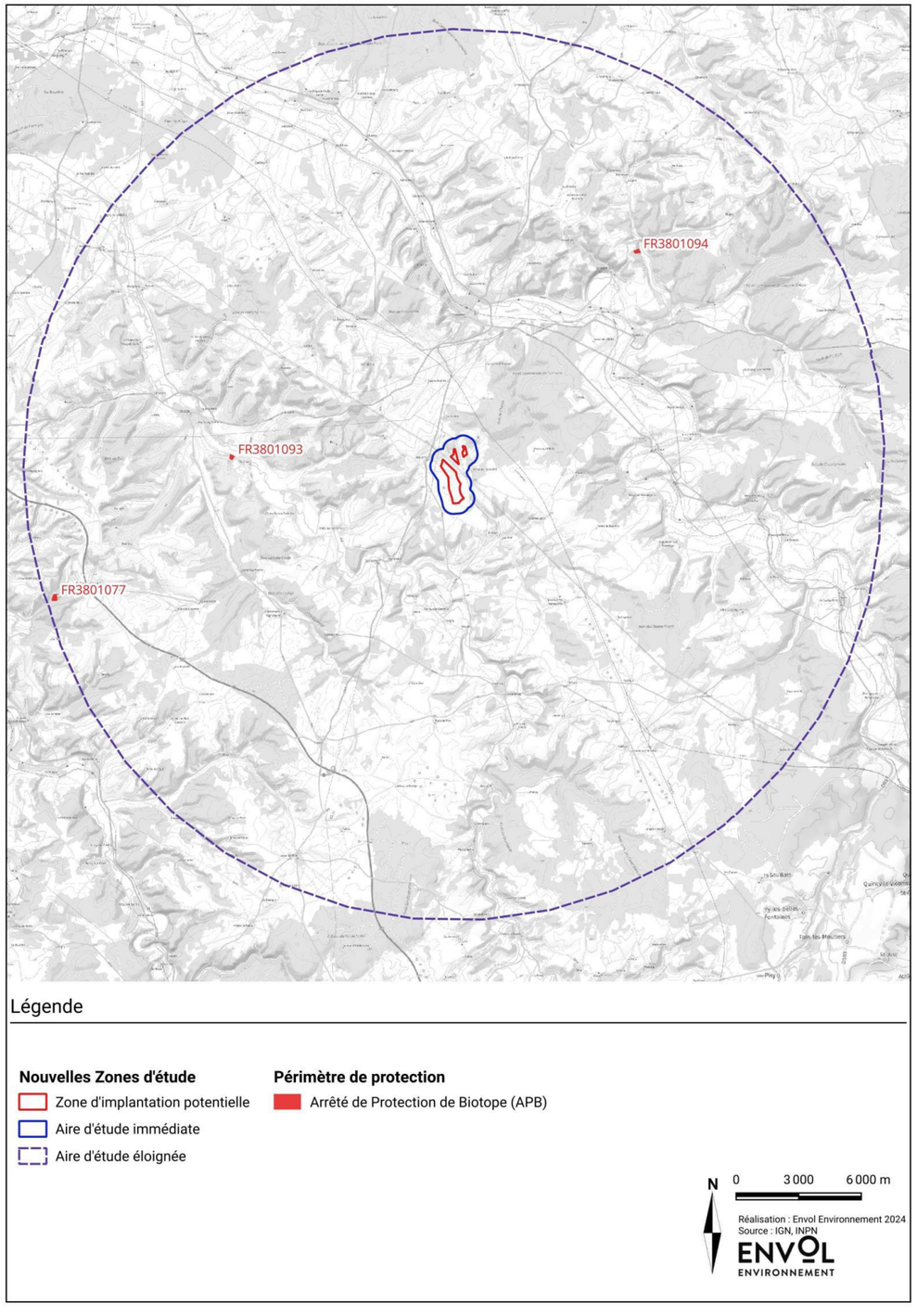
Engagements internationaux

Quatre Zones Spéciale de Conservation se situent dans l'aire d'étude éloignée. La ZSC la plus proche se situe à 9,3 kilomètres au nord-est de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de « Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon ». Cette ZSC comprend des éboulis calcaires ainsi que des fourrés et des boisements. On y recense plusieurs plantes rares et protégées comme l'Ibéris intermédiaire ou la Linaire des Alpes qui colonise les éboulis. Les pelouses sèches accueillent l'Hélianthème des Apennins ou le Limodore avorté, ce dernier est protégé en Bourgogne (INPN).

Carte 39 : Localisation des périmètres du réseau N2000



Carte 40: Localisation des périmètres de protection du patrimoine naturel (hors N2000)



2.4.1.2. Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel

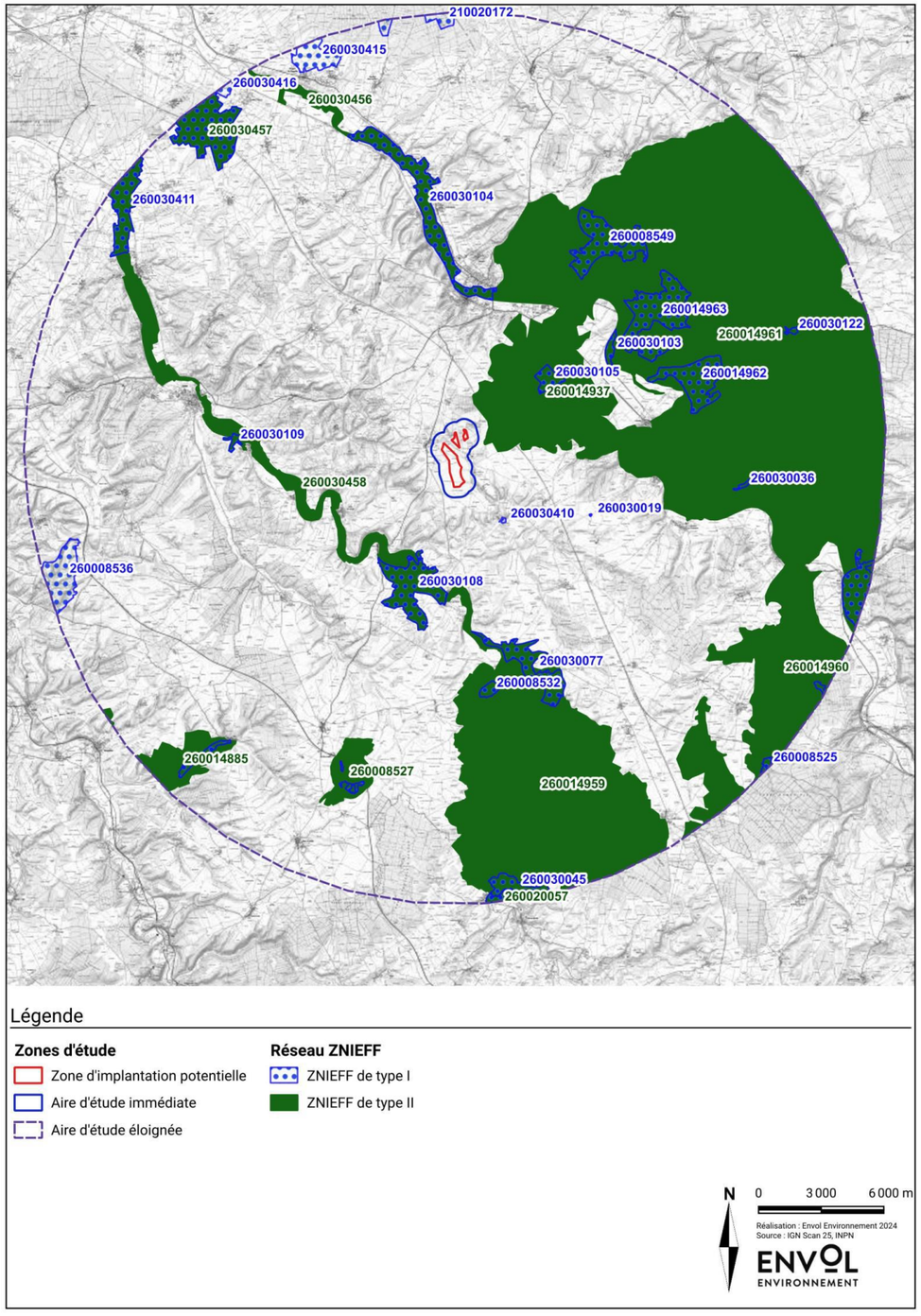
Trente-huit périmètres d'inventaire ont été identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée. Ces périmètres et leur situation vis-à-vis de la zone du projet sont présentés ci-dessous.

La ZNIEFF de type I la plus proche se situe à 2,5 kilomètres au sud-est du projet. Il s'agit de la « Mare de Fresnes ». Ce site signale la présence d'une mare remarquable, habitat assez rare dans le contexte des plateaux de Bourgogne. Cette zone aquatique accueille le Triton crêté et l'Alyte accoucheur. L'autre ZNIEFF la plus proche est « Coteaux et vallée du Serein à Molay », située à 3,4 kilomètres au sud du projet. Ce zonage décrit la vallée inondable du Serin, riche en prairies et ripisylves ainsi que les coteaux de la vallée qui accueille des pâtures et des boisements.

La ZNIEFF de type II la plus poche est située à 12,2 kilomètres au sud-ouest. « Terres pourries de Nitry » représente un ensemble de buttes recouvertes de pelouses, boisements et fourrés. Ces buttes sont isolées au milieu de grandes parcelles cultivées. Elle représente un site d'intérêt régional pour les pelouses sur pentes marneuse et la flore associée.

Aucun périmètre d'inventaire ne se situe au sein de la zone d'implantation potentielle.

Carte 41: Les périmètres d'inventaire du patrimoine naturel de l'aire d'étude éloignée



2.4.2. Schémas de cohérence écologiques (SRCE)

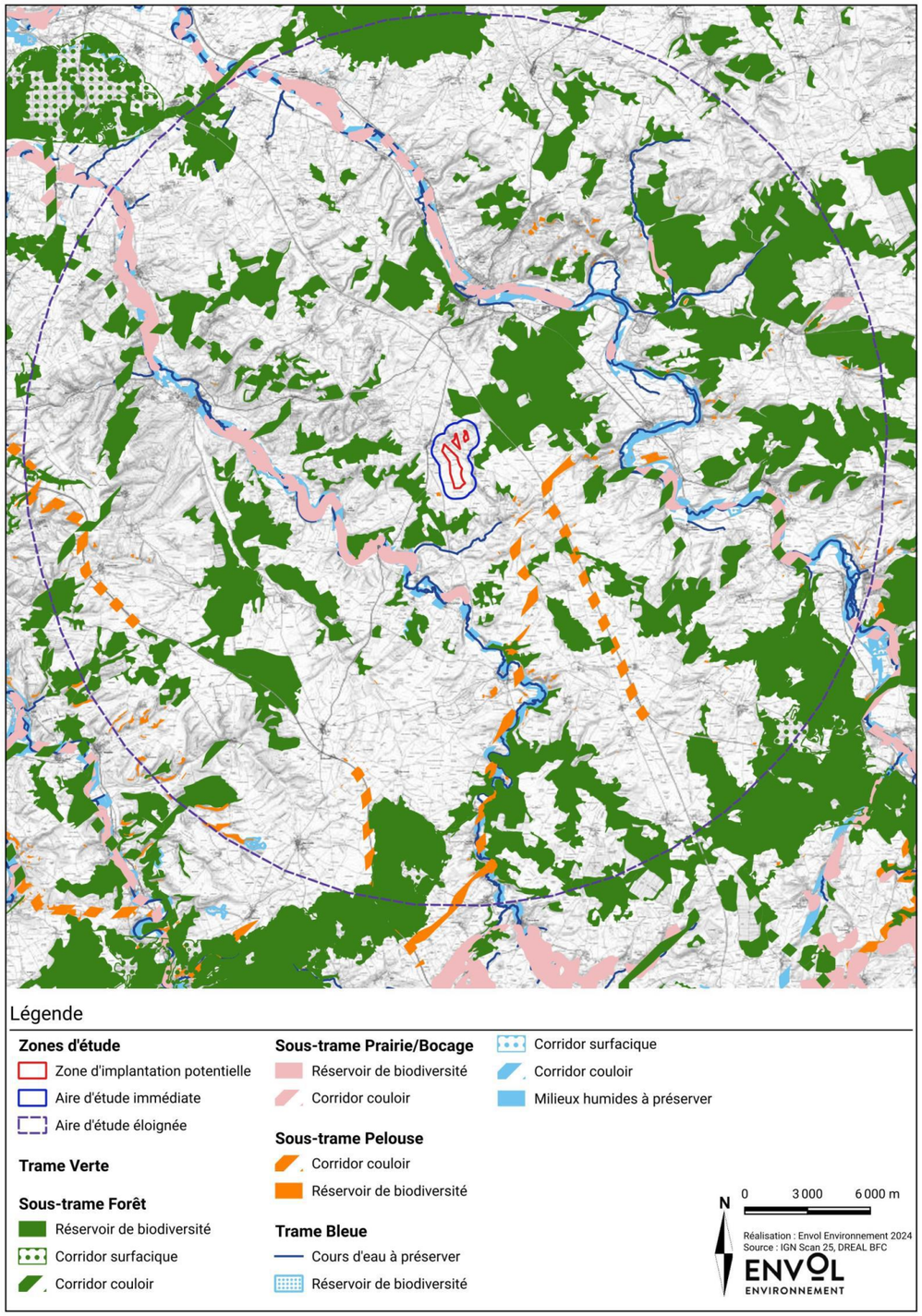
2.4.2.1. Trame verte et bleue

D'après la cartographie dressée page suivante, on constate que la zone d'implantation potentielle se situe dans un contexte régional qui présente de nombreux corridors et réservoirs de biodiversité principalement de type « forestiers ». Les sous-trames « pelouses », « zones humides » et « prairies » sont plus diffuses au sein de l'aire d'étude éloignée. Les espaces les plus remarquables correspondent à des réservoirs de biodiversité de type forestiers que sont les grands espaces boisés de la région. Citons la forêt communale de Tonnerre, le Bois de Saint-Cyr ou encore le bois de l'Affichot. Le réseau hydrographique est bien représenté, avec la présence de nombreux réservoirs et corridors de la Trame Bleue localisés au sein des vallées du Serin à l'ouest et de l'Armançon à l'est.

Aucun élément de la Trame Verte et Bleue n'est localisé à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle.

La cartographie présentée page suivante détaille les différents éléments de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

Carte 42: Eléments de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



2.4.2.2. Étude des continuités écologiques locales

L'étude des habitats naturels du site, confrontée à une photo-interprétation de l'aire d'étude immédiate indique l'absence apparente de continuités écologiques. En effet, le projet est situé sur un secteur à dominance agricole. Aucun réseau hydrographique n'est recensé à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Les éléments boisés de l'aire d'étude immédiate forment des îlots représentés par des bosquets éparses non interconnectés. Il n'existe pas de haies arbustives entre les parcelles agricoles qui dominent le paysage.

La carte ci-après présente les quelques éléments boisés au sein de l'aire d'étude immédiate.

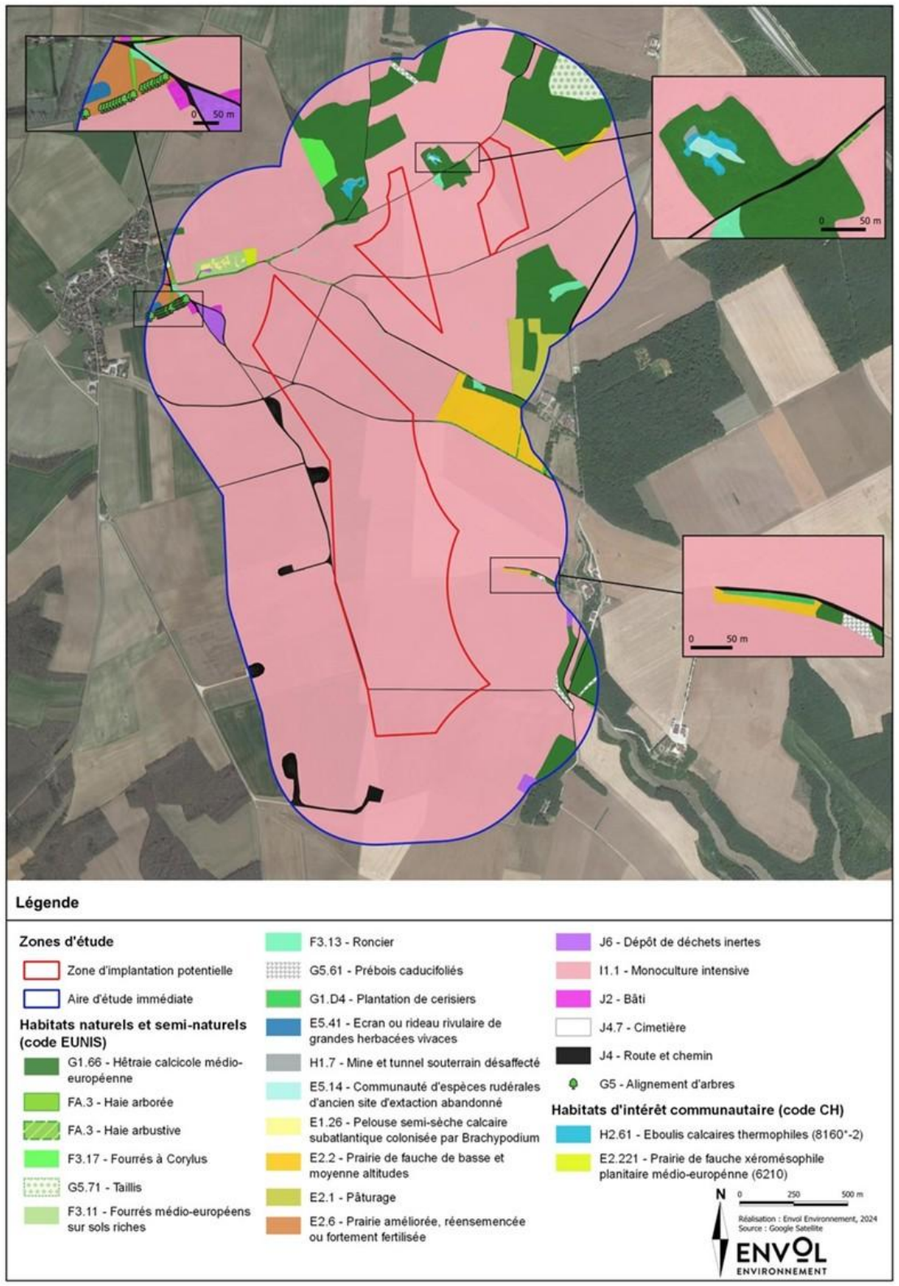
Carte 43: Localisation des continuités écologiques locales



2.4.3. Flore et habitats naturels

2.4.3.1. Description des habitats

Carte 44: Habitats naturels et semi naturels de l'aire d'étude immédiate



2.4.3.2. Résultats de l'expertise floristique

Les passages destinés à l'étude de la flore ont permis l'inventaire de 199 espèces végétales dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.

Aucune espèce végétale patrimoniale n'a été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate.

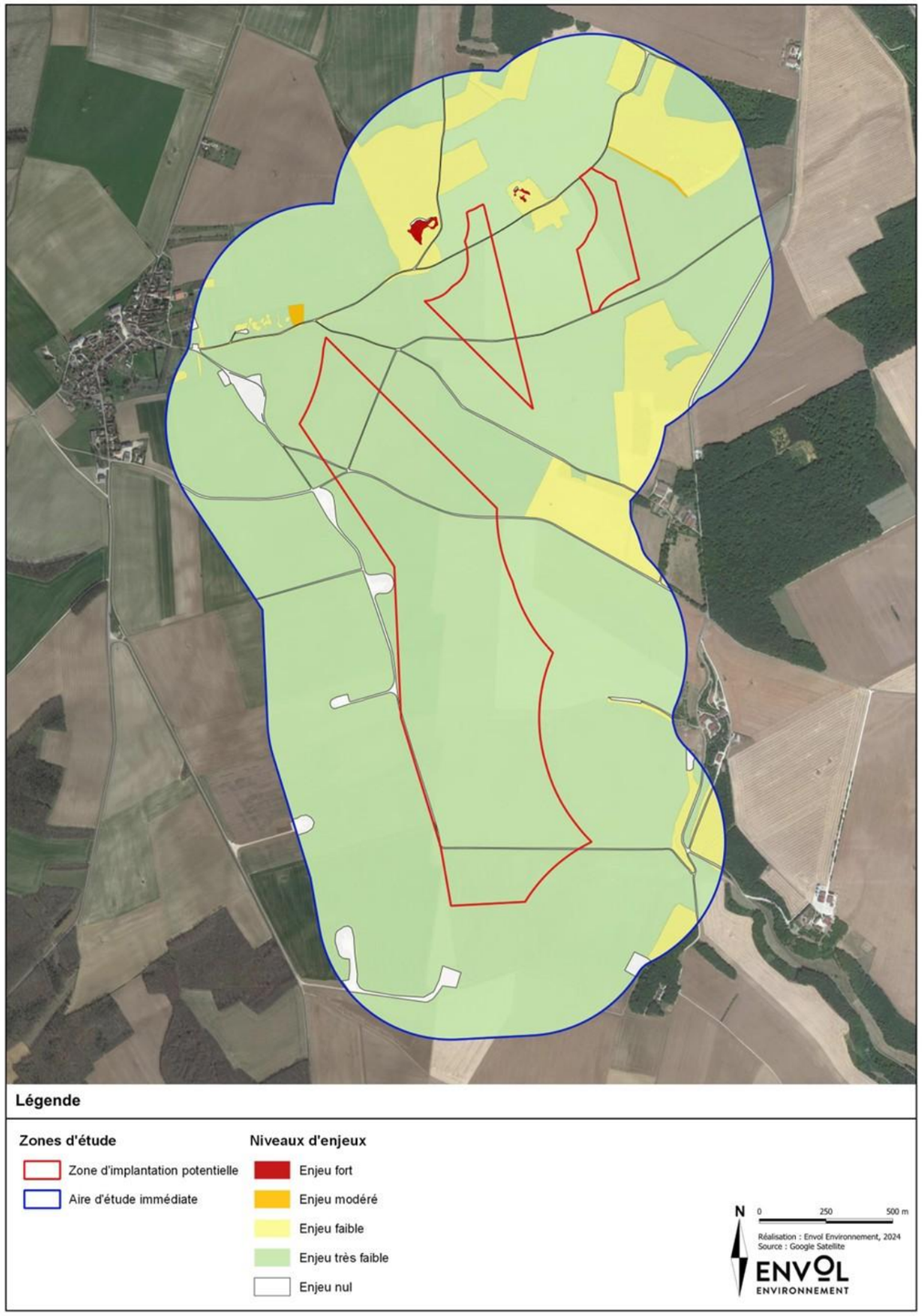
Une seule espèce exotique envahissante a été observée : Parthenocissus inserta. Elle a été relevée sur un seul secteur, en dehors de la zone d'implantation potentielle.

2.4.3.3. Enjeux portants sur la flore et les habitats

Tableau 15 : Enjeux relatifs à la flore et aux habitats

Habitats (EUNIS)	Habitats d'intérêt communautaire	État de conservation	Description	Niveau d'enjeu
H2.61 – Eboulis calcaires thermophiles	Oui (prioritaire)	Bon	Formation localisée au niveau des anciennes carrières, il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire. Le cortège en place est strictement inféodé à cette typologie de milieux, d'où l'enjeu défini. On note la présence de nombreuses espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté.	Fort
E2.221 – Prairie de fauche xéromésophile planitaire médio-européenne	Oui	Bon	Cette formation illustre une grande diversité spécifique, avec un cortège bien caractéristique de cette typologie d'habitat. On note la présence de diverses espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche Comté.	Modéré
G1.66 – Hêtraie calcicole médio-européenne	Non	Modéré	Il s'agit d'une formation boisée illustrant une bonne diversité spécifique mais qui se résume à de petits ilots boisés ponctuels, sans réelle connexion écologique. Plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF en Bourgogne/Franche-Comté sont présentes. La forte présence du Pin sylvestre et du Pin noir tend toutefois à une dégradation de l'habitat.	Faible
FA.3 – Haie arborée et haie arbustive	Non	Bon	Il s'agit de formations ligneuses linéaires. Selon la typologie, les espèces dominantes sont soit arborées soit arbustives. Le cortège, indigène, reste diversifié malgré la structure du milieu. Cette formation créée des corridors de déplacement pour l'ensemble des espèces.	Faible
F3.17 – Fourrés à *Corylus*	Non	Bon	Cette formation est localisée sur un secteur spécifique. La diversité spécifique est peu élevée, avec un cortège arbustif presque exclusivement occupé par *Corylus avellana*.	Faible
G5.61 – Prébois caducifoliés	Non	Bon	Il s'agit d'une formation ligneuse post-coupe constituée d'espèces typiques des formations boisées environnantes. Le cortège en place est constitué d'essences arborées en devenir et d'essences arbustives typiques des strates arbustives forestières.	Faible
E5.41 – Ecran ou rideau rivulaire de grandes herbacées vivaces	Non	Bon	Cet habitat démontre une faible diversité spécifique, constituée d'espèces méso-hygrophiles.	Faible
E5.14 – Communauté d'espèces rudérales d'ancien site d'extraction abandonné	Non	Bon	Le cortège en place est caractérisée par la présence d'espèces inféodées aux milieux rupestres et rudéraux.	Faible
E1.26 – Pelouse semi-sèche calcaire subatlantique colonisée par *Brachypodium*	Non	Modéré	Habitat caractéristique des prairies méso-xérophiles, le cortège spécifique est toutefois diminué du fait de la fermeture du milieu et du fort développement de *Brachypodium pinnatum*.	Faible
E2.2 – Prairie de fauche de basse et moyenne altitudes	Non	Bon	Cette formation prairiale atteste d'une diversité spécifique moins importante que les prairies de fauche classiques.	Faible
E2.1 - Pâturage	Non	Bon	L'activité de pâturage diminue la diversité spécifique au sein de ces formations prairiales. Certaines espèces des prairies de fauche disparaissent au détriment d'espèces plus adaptées aux actions de piétinement.	Faible
F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches	Non	Bon	Il s'agit d'une formation arbustive peu diversifiée au niveau spécifique. La présence de cet habitat atteste de la fermeture d'un milieu plus ouvert.	Très faible
F3.13 - Ronciers	Non	Bon	Cette formation très peu diversifiée reste localisée. On note une faible diversité spécifique du fait d'un couvert arbustif dominé par les espèces du genre *Rubus*.	Très faible
E2.6 – Prairie améliorée, réensemencée ou fortement fertilisée	Non	Bon	Cet habitat, sous gestion anthropique, illustre une très faible diversité spécifique. Les activités de tonte limitent le développement d'un cortège diversifié.	Très faible
I1.1 – Monoculture intensive	Non	NA	Cet habitat très peu diversifié illustre les activités agricoles de culture céréalière. Il est majoritaire au sein de la zone d'implantation potentielle. Ces formations abritent toutefois des espèces messicoles affiliées à ce type de formation.	Très faible
G5 – Alignement d'arbres	Non	Bon	L'habitat concerne plusieurs individus de *Populus nigra*, alignés.	Très faible
G1.D4 – Plantation de cerisiers	Non	Bon	Cet habitat illustre un petit linéaire alloué à la plantation de quelques pieds de Cerisiers domestiques.	Nul
H1.7 – Mine et tunnel souterrain désaffecté	Non	NA	Ces anciens secteurs de carrières sont sans végétation.	Nul
J6 – Dépôt de déchets inertes	Non	NA	Ces formations illustrent des secteurs de dépôt de déchets inertes (résidus de coupe notamment).	Nul
J2 - Bâti	Non	NA	Il s'agit des zones bâties, sans végétation.	Nul
J4.7 - Cimetière	Non	NA	L'habitat concerne la zone de cimetière du village de Yrouerre.	Nul
J4 – Route et chemin	Non	NA	Les axes de déplacement automobiles concernent les routes départementales et nationales, ainsi que les chemins gravillonnés qui sont sans végétation. Sont également concernées les plateformes des éoliennes existantes. Les chemins enherbés sont également concernés par cet habitat.	Nul

Carte 45: Enjeux "habitats/flore" dans l'aire d'étude immédiate



2.4.3.4. Conclusion

Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. Une seule espèce exotique envahissante a été contactée : Parthenocissus inserta. Elle a été relevée sur un seul secteur, en dehors de la zone d'implantation potentielle.

La zone d'implantation potentielle est presque exclusivement concernée par des monocultures céréalières. Au sein de l'aire d'étude immédiate, on note la présence de deux habitats d'intérêt communautaire, dont un prioritaire : « Eboulis calcaires thermophiles » et « Prairie de fauche xéromésophile planitaire médioeuropéenne ». Pour ces deux habitats, les enjeux définis sont respectivement « forts » et « modéré ». Les habitats naturels disposant d'une diversité spécifique intéressante et peu perturbés ont des enjeux faibles.

2.4.4. Avifaune

2.4.4.1. Résultats de l'expertise ornithologique

En période postnuptiale

L'étude de l'avifaune, en période postnuptiale, a fait l'objet de :

- 8 passages sur site réalisés entre le 29 août et le 31 octobre 2022.
- 2 passages complémentaires spécifiques à la Grue cendrée le 28 octobre et le 10 novembre 2022.

Dans ce cadre, soixante-dix espèces ont été inventoriées.

Tableau 16 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase postnuptiale

Enjeux	Espèces
Forts	• **Bruant ortolan** : Observation d'un individu en halte migratoire – Les haies et lisières sont des zones de refuges pour cette espèce.
Modérés	• **Milan royal** : Présence en migration entre la fin du mois de septembre et la fin du mois d'octobre – Observations de 21 individus dont 19 en migration stricte. • **Busard cendré** : Observation d'un individu en halte migratoire à la fin de l'été - Territoire de chasse au sein des espaces cultivés. • **Busard Saint-Martin** : Observation de 5 individus migrateurs ou locaux - Territoire de chasse au sein des espaces cultivés. • **Grue cendrée** : Observation de 61 individus en migration stricte - Effectifs relativement faibles pour la région, néanmoins le site se situe dans un axe connu de migration pour l'espèce. • **Grande Aigrette** : Un individu observé dans les espaces agricoles – Zone d'alimentation de l'espèce en automne. • **Alouette lulu** : 32 individus observés dans les espaces agricoles – Espèce commune dans les milieux semi-ouverts en automne. • **Pic noir** : Espèce sédentaire – Fréquente les boisements.
Faibles	• Cortège de passereaux patrimoniaux : Présence d'espèces commune en région durant les périodes de migration : **Alouette des champs, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Gobemouche gris, Gobemouche noir, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Pouillot fitis, Roitelet huppé, Serin cini, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux et Verdier d'Europe** • **Faucon crécerelle :** Chasse dans les espaces ouverts.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

En période hivernale

L'étude de l'avifaune, en période hivernale, a fait l'objet de 2 passages sur site réalisés le 2 décembre 2022 et le 3 janvier 2023. Dans ce cadre, 38 espèces ont été inventoriées.

Tableau 17 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase hivernale

Enjeux	Espèces
Modérés	• **Grue cendrée** : Présence de l'espèce en hiver dans la région – S'alimente dans les espaces agricoles de l'aire d'étude immédiate.
Faibles	• Cortège de passereaux patrimoniaux : Présence d'espèces communes en région durant l'hiver : **l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse et le Verdier d'Europe.** • **Faucon crécerelle :** sédentaire – Chasse au sein des espaces agricoles. • **Pluvier doré :** espèce occasionnellement observée en hiver dans les espaces agricoles.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

En période prénuptiale

L'étude de l'avifaune, en période prénuptiale, a fait l'objet de :

- 6 passages sur site réalisés entre le 24 février et le 25 avril 2023.
- 2 passages complémentaires spécifiques à la Grue cendrée le 21 février et le 10 mars 2023.

Dans ce cadre, soixante-neuf espèces ont été inventoriées.

Tableau 18 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase prénuptiale

Enjeux	Espèces
Modérés	• **Cigogne noire** : Observation d'un individu en vol migratoire • **Busard Saint-Martin** : Observation de 5 individus migrateurs ou locaux - Territoire de chasse au sein des espaces cultivés. • **Faucon pèlerin** : Trois contacts tout au long de la période au même endroit, correspondant probablement à un individu sédentaire. • **Milan royal** : Présence en migration entre fin février et mi-mars– Observations de 36 individus dont 19 en migration stricte. • **Alouette lulu** : 7 individus observés dans les espaces agricoles ou boisés – Espèce commune dans les milieux semi-ouverts au printemps. • **Grande Aigrette** : Un individu observé dans les espaces agricoles – Zone d'alimentation de l'espèce au printemps. • **Grue cendrée** : Observation de 244 individus en migration stricte - Effectifs moyens pour la région, néanmoins le site se situe dans un axe connu de migration pour l'espèce. • **Pic noir** : Espèce sédentaire – Fréquente les boisements.

Enjeux	Espèces
Faibles	• Cortège de passereaux patrimoniaux : Présence d'espèces commune en région durant les périodes de migration : **Alouette des champs, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Serin cini, Traquet motteux et Verdier d'Europe** • **Présence de rapaces migrateurs : Busard cendré, Busard des roseaux, Milan noir.** • **Pluvier doré, Vanneau huppé, Mouette rieuse** : Présence d'individus migrateurs. • **Faucon crécerelle :** Chasse dans les espaces ouverts.
Très faibles	Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

En période nuptiale

En période nuptiale, l'étude de l'avifaune a fait l'objet de quatre passages « IPA » et nocturnes réalisés sur site entre le 6 mars et le 2 juin 2023. Dans ce cadre, cinquante-et-une espèces ont été inventoriées.

Tableau 19 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques – Phase nuptiale

Enjeux	Espèces
Fort	• **Busard cendré** : Effectif maximal de 3 individus – territoire de chasse et nidification probable au sein des milieux ouverts cultivés. • **Faucon pèlerin** : Effectif maximal de 3 individus – nidification certaine dans la carrière au nord de la zone d'implantation potentielle.
Modérés	• **Busard des roseaux** : Observation d'un individu – zone de chasse possible dans les milieux ouverts. • **Milan royal** : Observation d'un unique individu en transit. • Cortège de passereaux patrimoniaux : **Alouette lulu, Bruant jaune**, **Chardonneret élégant**, **Hirondelle de fenêtre**, **Hirondelle rustique**, **Linotte mélodieuse**, **Mésange à longue queue**, **Pie-grièche écorcheur, Pouillot fitis et Tarier pâtre** : nicheurs possibles à probables au sein des milieux ouverts ou buissonnants. • **Milan noir** : Effectif maximal de 2 individus – nidification possible dans les milieux semi-ouverts.
Faibles	• **Traquet motteux :** Migrateur tardif. • **Corbeau freux** : Observation de 15 individus – nidification possible dans les milieux semi-ouverts**.** • **Caille des blés** et **Alouette des champs** : Nidification possible pour la première et probable pour la seconde au sein des espaces cultivées. • Rapaces patrimoniaux chassant au sein des espaces ouverts : **Effraie des clochers, Bondrée apivore, Faucon crécerelle.** • **Martinet noir** : Observation d'un individu en vol – nidification possible.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.

2.4.4.2. Résultats de l'inventaire spécifique Milan royal et Cigogne noire

En période hivernale

L'étude spécifique au Milan royal et à la Cigogne noire a fait l'objet de deux passages réalisés durant l'hiver, le 23 décembre 2022 et le 5 janvier 2023. Seules les espèces patrimoniales à grande capacité de déplacement ont été comptabilisées. Deux espèces ont pu être observées.

Tableau 20 : Inventaire des espèces inventoriées lors des passages spécifiques Milan royal / Cigogne noire

Espèces	Effectif saisonnier	Statuts de protection et de conservation					Patrimonialité
		Protection nationale	Listes rouges France		Liste rouge Europe	Natura 2000	
			Nicheurs	Hivernants			
Busard Saint-Martin	3	Art.3	LC	NA	LC	**OI**	Modéré
Faucon crécerelle	8	Art.3	**NT**	NA	LC	-	Faible
Effectif saisonnier	**11**						
Diversité spécifique	**2**						
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

En période de nidification

L'étude spécifique au Milan royal et à la Cigogne noire en période de nidification a fait l'objet de 8 passages réalisés de mars à juillet 2023. Seules les espèces patrimoniales à grande capacité de déplacement ont été comptabilisées. Dix espèces ont pu être observée.

Tableau 21 : Inventaire des espèces inventoriées lors des passages spécifiques Milan royal / Cigogne noire - Nuptiale

Espèces	Effectif saisonnier	Statuts de protection et de conservation					Patrimonialité
		Protection nationale	Listes rouges nicheurs		Liste rouge Europe	Natura 2000	
			France	Région			
Busard cendré	1	Art. 3	**NT**	**EN**	LC	**OI**	Fort
Cigogne noire	1	Art. 3	**EN**	**EN**	LC	**OI**	Fort
Faucon pèlerin	5	Art. 3	LC	**EN**	LC	**OI**	Fort
Grue cendrée	47	Art. 3	**CR**	-	LC	**OI**	Fort
Milan royal	6	Art. 3	**VU**	**EN**	LC	**OI**	Fort
Bondrée apivore	2	Art. 3	LC	LC	LC	**OI**	Modéré

Espèces	Effectif saisonnier	Statuts de protection et de conservation					Patrimonialité
		Protection nationale	Listes rouges nicheurs		Liste rouge Europe	Natura 2000	
			France	Région			
Busard Saint-Martin	2	Art. 3	LC	**VU**	LC	**OI**	Modéré
Cigogne blanche	9	Art. 3	LC	**NT**	LC	**OI**	Modéré
Milan noir	13	Art. 3	LC	LC	LC	**OI**	Modéré
Faucon crécerelle	24	Art. 3	**NT**	LC	LC	-	Faible
Effectif saisonnier	**110**						
Diversité spécifique	**10**						
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

2.4.4.3. Résultats des inventaires complémentaires 2023/2024

En période hivernale

L'étude de l'avifaune, en période hivernale, a fait l'objet d'un passage supplémentaire le 19 décembre 2023. Dans ce cadre, 18 espèces ont été inventoriées.

Tableau 22 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques - Phase hivernale

Enjeux	Espèces
Modérés	• **Faucon pèlerin** : Rapace d'intérêt communautaire déjà contacté lors des précédentes saisons - Fréquentation annuelle de l'ancienne carrière située au nord de l'aire d'étude immédiate. • **Grand-duc d'Europe** : Rapace d'intérêt communautaire contacté pour la première fois au sein de l'aire d'étude - Fréquentation des milieux rupestres et possible installation de l'espèce dans l'ancienne carrière localisée au nord de l'aire d'étude immédiate. • **Pic noir** : Espèce de picidé sédentaire d'intérêt communautaire déjà contactée lors des précédentes saisons - Fréquentation des surfaces boisées. • **Pluvier doré** : Espèce de limicole de plaine d'intérêt communautaire - Utilisation des milieux ouverts pour l'alimentation.
Faibles	• Cortège de passereaux patrimoniaux relativement communs en région durant l'hiver : **Alouette des champs, Bruant jaune** et **Linotte mélodieuse**. • **Faucon crécerelle :** Espèce de rapace sédentaire au sein de l'aire d'étude - Fréquentation des milieux ouverts pour l'alimentation.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

En période nuptiale

En période nuptiale, l'étude de l'avifaune a fait l'objet d'un passage supplémentaire « IPA ». Dans ce cadre, 47 espèces ont été inventoriées.

Tableau 23 : Synthèse des enjeux ornithologiques - Enjeux spécifiques – Phase nuptiale

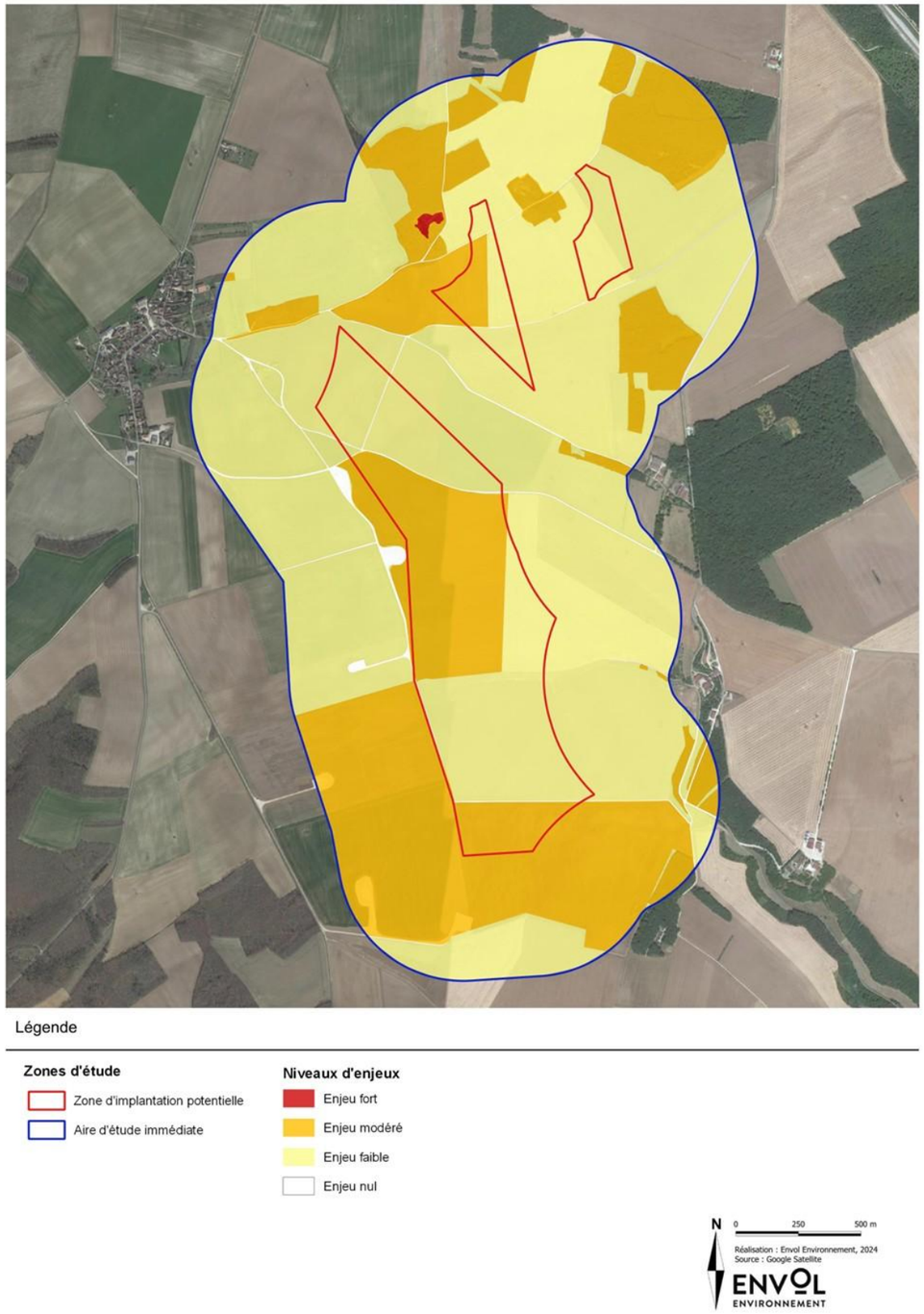
Enjeux	Espèces
Fort	• **Faucon pèlerin** : Espèce de nouveau présente lors des compléments – Pas de nidification attestée en 2024.
Modérés	• Cortège de passereaux patrimoniaux : **Alouette lulu, Bruant jaune**, **Chardonneret élégant**, **Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Pie-grièche écorcheur, Pouillot fitis, Verdier d'Europe, Gobemouche gris, Tarier pâtre** : nicheurs possibles à probables au sein des milieux ouverts ou buissonnants • **Tourterelle des bois** : Utilisation d'un boisement au sud comme secteur de nidification possible.
Faibles	• **Caille des blés** et **Alouette des champs** : Nidification possible pour la première et probable pour la seconde au sein des espaces cultivées. • **Faucon crécerelle** : Rapace commun chassant au sein des espaces cultivés.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.

2.4.4.4. Enjeux portant sur l'avifaune

Tableau 24 : Synthèse des enjeux spatiaux pour l'avifaune

Niveau d'enjeu	Habitats concernés
Fort	• **Carrière** : Nidification certaine du Faucon pèlerin.
Modéré	• **Milieux ouverts** : Territoire de chasse et de nidification probable du Busard cendré. • **Fourrés, haies associées aux prairies attenantes** : Zone de nidification possible à probable pour de nombreux passereaux dont la Pie-grièche écorcheur – Zone de stationnement durant les épisodes migratoires. • **Boisement** : Milieux refuge toutes saisons confondues – Nidification possible à probable pour des espèces telles que le Bruant jaune, la Mésange à longue ou encore le Pouillot fitis.
Faible	• **Milieux ouverts (autres secteurs)** : Territoire de chasse pour d'autres rapaces tels que le Milan noir, le Busard Saint-Martin ou encore le Milan royal lors des périodes migratoires – Présence du Pluvier doré et de la Grue cendrée en hiver. • **Milieux boisés (autres secteurs)** : Plus faible intérêt écologique pour l'avifaune au regard des éléments précédemment cités – moins exploités, cortège d'espèces plus réduit.
Nul	• **Milieux urbanisés (route et chemin, mine et tunnel souterrain désaffecté) :** Aucun intérêt écologique pour l'avifaune.

Carte 46 : Synthèse des enjeux ornithologiques



2.4.4.5. Conclusion

La période de migration postnuptiale est marquée par un flux migratoire diffus et relativement réduit en nombre d'individus. Un total de 1 130 oiseaux a été observé en survol migratoire (25,82 % des observations de la saison), chiffre très faible pour la saison. Les espèces dominantes en migration stricte et en halte sont le Pinson des arbres, la Linotte mélodieuse et le Pigeon ramier, des espèces assez communes dans la région. Signalons l'observation d'espèces « remarquables » en migration active et/ou halte migratoire en automne : Alouette lulu, Bruant ortolan, Milan royal, Grue cendrée, Busard Saint-Martin et Busard cendré. Le flux migratoire pour le Milan royal durant l'automne est quant à lui relativement faible pour la région, 21 contacts de l'espèce ont été relevés dont 19 en migration stricte. C'est également le cas pour la Grue cendrée avec 61 individus observés.

La période hivernale est marquée par la présence du Busard Saint-Martin et de la Grande Aigrette chassant dans les cultures.

La période de migration prénuptiale est marquée par un flux migratoire diffus et relativement réduit en nombre d'individus. Un total de 658 oiseaux a été observé en survol migratoire (31,78% des observations de la saison), chiffre très faible pour la saison. Les espèces dominantes en migration stricte sont le Pigeon ramier et la Grue cendrée, pour laquelle un couloir de migration secondaire peut être identifié, avec 244 individus. Les principales espèces contactées en stationnement sont l'Alouette des champs, le Pigeon ramier et le Pinson des arbres, des espèces assez communes dans la région. Signalons la présence de vingt-quatre espèces patrimoniales au cours de la saison, dont 12 sont considérées d'intérêt communautaire. Citons par exemple la Cigogne noire, la Grue cendrée ou le Milan royal.

La période nuptiale est marquée par la fréquentation des milieux cultivées par le Busard cendré. Ce type de milieu constitue un territoire de chasse et une zone de nidification probable pour l'espèce. Le Faucon pèlerin niche à proximité de la zone d'implantation potentielle dans la carrière au nord. Cette saison est également marquée par la présence du Milan royal. Ces deux derniers nichent possiblement dans les zones d'étude. Enfin, les enjeux se portent sur plusieurs espèces de passereaux probablement nicheurs : l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique la Linotte mélodieuse, la Mésange à longue queue, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis et le Tarier pâtre. Les milieux ouverts et semi-ouverts représentent des zones d'alimentation et de reproduction probable pour ces espèces.

Le suivi spécifique Milan royal n'as pas mis en évidence la présence de l'espèce en hiver. La Grue cendrée fréquente, quant à elle, les zones agricoles de la région en hiver. En période de nidification, quelques Milan royaux occupent l'aire d'étude spécifique (10 kilomètres). L'aire d'étude immédiate en elle-même ne semble pas attrayante pour l'espèce, probablement par le caractère intensif de l'agriculture locale. Un individu de la Cigogne noire a été observé en vol migratoire en début de saison. L'ensemble de l'aire d'étude ne semble pas favorable à la Cigogne noire par l'absence de grands boisements associés à des réseaux hydrographiques développés.

Les milieux les plus attrayants pour l'avifaune sont dans un premier temps la carrière qui se situe au nord du projet. En effet, un couple du Faucon pèlerin y a été observé accompagné de juvéniles. Ceci permet d'attester avec certitude d'une reproduction de l'espèce. Un enjeu fort lui est attribué. Ensuite sont notifiés par des enjeux modérés les haies et fourrés associés aux milieux prairiaux attenants situés au nord de l'aire d'étude immédiate. De nombreux petits passereaux y ont trouvé refuge et/ou l'ont utilisé comme territoire de nidification. Enfin, se détache également les boisements pour les mêmes raisons que celles cités précédemment mais pour un autre cortège d'espèces.

Les études complémentaires hivernales ont permis de confirmer la sédentarisation du Faucon pèlerin au nord de l'aire d'étude immédiate. Plusieurs espèces d'intérêt communautaire déjà contactées par le passé l'ont de nouveau été comme le Pic noir ou le Pluvier doré. La donnée la plus importante obtenue lors de l'étude complémentaire est celle d'un individu du Grand-duc d'Europe observé en vol local dans l'ancienne carrière au nord de l'aire d'étude immédiate. Il est possible que l'espèce s'y installe par la suite, cet habitat étant favorable à sa nidification. Le passage complémentaire relatif à la période nuptiale, a permis de confirmer l'utilisation du site d'étude. Malgré la découverte de nouvelles espèces, les enjeux sont très semblables à ceux identifiés la première année.

2.4.5. Chiroptères

2.4.5.1. Résultats des expertises de terrain

Au cours de la période des transits automnaux, sont relevés :

- 4 passages sur site.
- 12 points d'écoute de 10 minutes, soit 480 minutes d'écoute totale.
- 9 espèces de chiroptères recensées, ce qui représente une diversité relativement moyenne sachant que 25 espèces sont reconnues présentes dans la région (Les chauves-souris de Bourgogne - Bourgogne Nature).

Au cours de la période des transits printaniers, sont relevés :

- 3 passages sur site.
- 12 points d'écoute de 10 minutes, soit 360 minutes d'écoute totale.
- 5 espèces de chiroptères recensées*, ce qui représente une diversité relativement faible sachant que 25 espèces sont reconnues présentes dans la région (Les chauves-souris de Bourgogne - Bourgogne Nature

Au cours de la période de mise-bas, sont relevés :

- 4 passages sur site.
- 12 points d'écoute de 10 minutes, soit 480 minutes d'écoute totale.
- 9 espèces de chiroptères recensées*, ce qui représente une diversité relativement moyenne sachant que 25 espèces sont reconnues présentes dans la région (Les chauves-souris de Bourgogne - Bourgogne Nature).

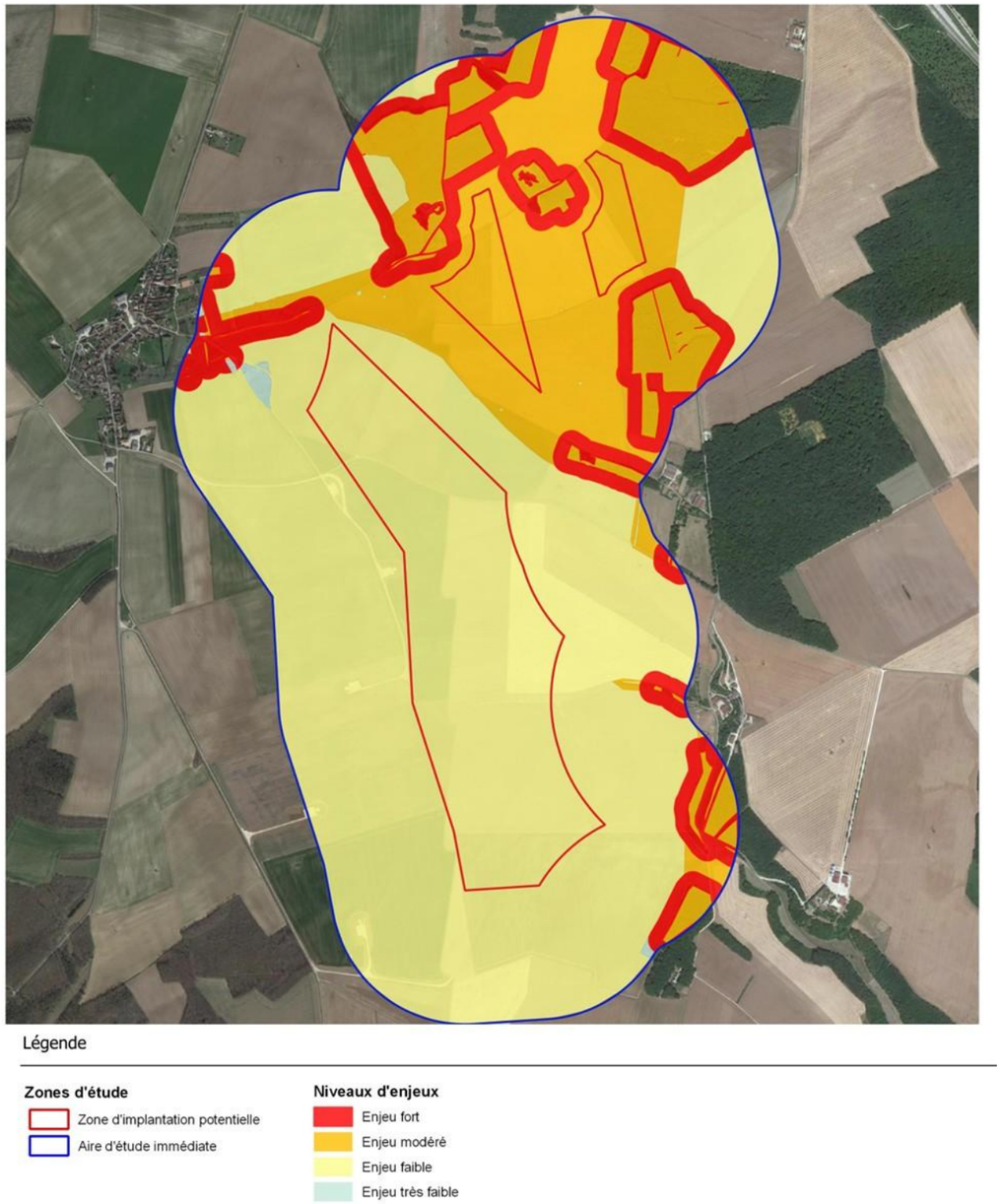
A noter que suite à une évolution de la zone d'étude, des passages complémentaires ont été réalisés en 2024 (un passage par saison).

2.4.5.2. Enjeux portants sur les chiroptères

Tableau 25 : Synthèse des enjeux spatiaux liés aux chiroptères

Enjeux	Habitats
Forts	• **Mines et tunnels souterrains désaffectés** : Secteur d'hibernation et/ou de transit pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Petit Rhinolophe et le couple indéterminé « Murin à moustaches/Brandt ». • **Lisières de boisements et haies arborées (tampon de 50m) et fourrés connectés :** Secteur d'intérêt principal pour les chiroptères – Activité globalement modérée à forte durant toute l'année – Diversité très marquée – Territoires favorables de chasse et/ou de transit pour la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, le Petit Rhinolophe, le Grand Murin, le Murin à moustaches, la Noctule commune et la Noctule de Leisler – Corridors écologiques pour connecter les gîtes en milieu urbanisé dans la vallée de Belfond avec les boisements et les carrières au nord du site.
Modérés	• **Hêtraies calcicoles, arbres isolés et haies arborées** : Potentialités modérés à faibles de gîtes arboricoles pour un cortège diversifié (la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Murin de Natterer, le Murin de Daubenton, le Murin d'Alcathoe, le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Nathusius et l'Oreillard roux). • **Milieux ouverts (cultures, prairies et pâtures) de l'entité nord-est** : Secteur d'intérêt principal pour les chiroptères en milieu ouvert (connexion entre la vallée de Belfond et les carrières au nord) – Activité modérée à forte durant les transits automnaux et la mise-bas – Diversité moyenne – Zones de chasse et/ou de transit pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, le Grand Murin, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle de Kuhl, le Petit Rhinolophe, le Murin de Natterer, le Murin de Bechstein, l'Oreillard gris ou encore l'Oreillard roux.
Faibles	• **Formation à Coryllus** : Potentialités faibles de gîtes arboricoles. • **Haies arbustives, fourrés, ronciers, plantations de cerisiers isolés** : Potentialités très faibles à nulles de gîtes arboricoles. • **Autres milieux ouverts (cultures, prairies)** : Secteur d'intérêt secondaire pour les chiroptères en milieu ouvert – Activité modérée à forte durant les transits automnaux et la mise-bas – Diversité moyenne – Zones régulières de chasse pour la Pipistrelle commune et occasionnelles pour le Grand Murin – Transit occasionnel pour le reste du cortège dont la Noctule de Leisler.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment

Carte 47 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques



2.4.5.3. Conclusion

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus active. Elle chasse de manière très régulière sur l'ensemble de la zone d'étude avec une activité très importante. La Barbastelle d'Europe et la Sérotine commune exploitent régulièrement les lisières et les haies pour chasser. Le Petit Rhinolophe fréquente de manière régulière les lisières et les zones de cultures au nord-est pour chasser et transiter. Le Grand Murin, la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune utilisent les cultures comme territoire de chasse. On notera aussi la présence occasionnelle du Murin de Bechstein, du Murin à moustaches et du Murin de Natterer le long des lisières et de l'Oreillard roux en chasse dans les cultures au nord-est. Le Grand Rhinolophe transite ponctuellement dans les cultures au nord-est.

Les fermes de la vallée de Belfond et les carrières au nord sont propices pour l'hibernation des chiroptères. Les inventaires en hiver ont permis de recenser le Petit Rhinolophe, le Grand Murin, la Barbastelle d'Europe, ainsi que le couple indéterminé « Murin à moustaches/Brandt ». L'ensemble de ce cortège a fréquenté la zone d'étude pendant l'automne. Malgré l'absence de contact acoustique durant printemps, la présence du Grand Murin et du Petit Rhinolophe est avérée dans les carrières au nord du site. La recherche de gîte d'estivage a montré que les bâtiments de la zone d'étude intermédiaire sont favorables, mais aucun individu n'a été observé. Seule une colonie de Barbastelle d'Europe a été contactée sous le pont de TGV au nord-est du site.

Les écoutes en continu ont mis en évidence une activité très peu marquée en altitude pendant les transits printaniers de 2023. Le cortège en altitude est dominé par la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler.

Les écoutes en continu en période de mise-bas et de transits automnaux de 2025 ont mis en évidence une activité globale plutôt marquée au sol et notable en altitude. Les chiroptères sont principalement actifs de juillet à fin septembre. Le cortège en altitude est très nettement dominé par la Noctule de Leisler, la Noctule commune et dans une moindre mesure par la Pipistrelle commune. On notera également la présence occasionnelle de la Pipistrelle de Nathusius durant l'année. Au sol, l'activité est dominée par la Pipistrelle commune et la Noctule commune. Nous notons aussi la présence d'un cortège diversifié notamment chez les murins.

Les probabilités de gîtes arboricoles se concentrent dans les secteurs de hêtraies calcicoles et les haies arborées. Un cortège diversifié d'espèces arboricoles a été contacté sur site. Parmi elles, citons la Noctule commune dont la présence en gîte arboricole à proximité immédiate du secteur d'implantation potentiel est très probable.

Les principaux territoires de chasse et de transit se localisent très nettement le long des lisières de boisements au nord et le long de la vallée de Belfond au sud-est où les enjeux sont qualifiés de forts. Nous pouvons très nettement observer un axe de déplacement le long de la vallée de Belfond qui permet de relier les nombreuses fermes entre elles avec les carrières au nord. De ce fait, les chiroptères traversent et chassent dans les cultures au nord-est qui séparent ces secteurs favorables comme en témoigne la diversité et l'activité plus marquées dans cette zone aux enjeux qualifiés de modérés.

Les cultures à l'ouest et au sud sont peu attractives hormis comme territoires de chasse et de transit pour des espèces généralistes.

2.4.6. Faune terrestre

2.4.6.1. Mammifères

Résultats des expertises de terrain

Neuf espèces de mammifères « terrestres » ont été identifiées dans l'aire d'étude immédiate :

Tableau 26 : Synthèse des mammifères « terrestres » identifiés dans l'aire d'étude immédiate

Nom commun	Protection nationale	DH	Listes rouges			Patrimonialité	Conditions d'observation
			Europe	France	Région		
Lapin de garenne	-	-	**NT**	**NT**	**NT**	Modéré	Vue + fèces
Chat forestier	Art. 2	IV	LC	LC	**NT**	Faible	Piège photographique
Blaireau européen	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Piège photographique + terrier
Chevreuil européen	-	-	LC	LC	LC	Très faible	A vue
Ecureuil roux	Art. 2	-	LC	LC	LC	Très faible	Piège photographique
Lièvre d'Europe	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Vue + piège photographique
Martre des pins	-	V	LC	LC	LC	Très faible	Vue + piège photographique
Renard roux	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Vue + piège photographique
Sanglier	-	-	LC	LC	LC	Très faible	Fèces
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».							

Enjeux portants sur les mammifères

Tableau 27 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres »

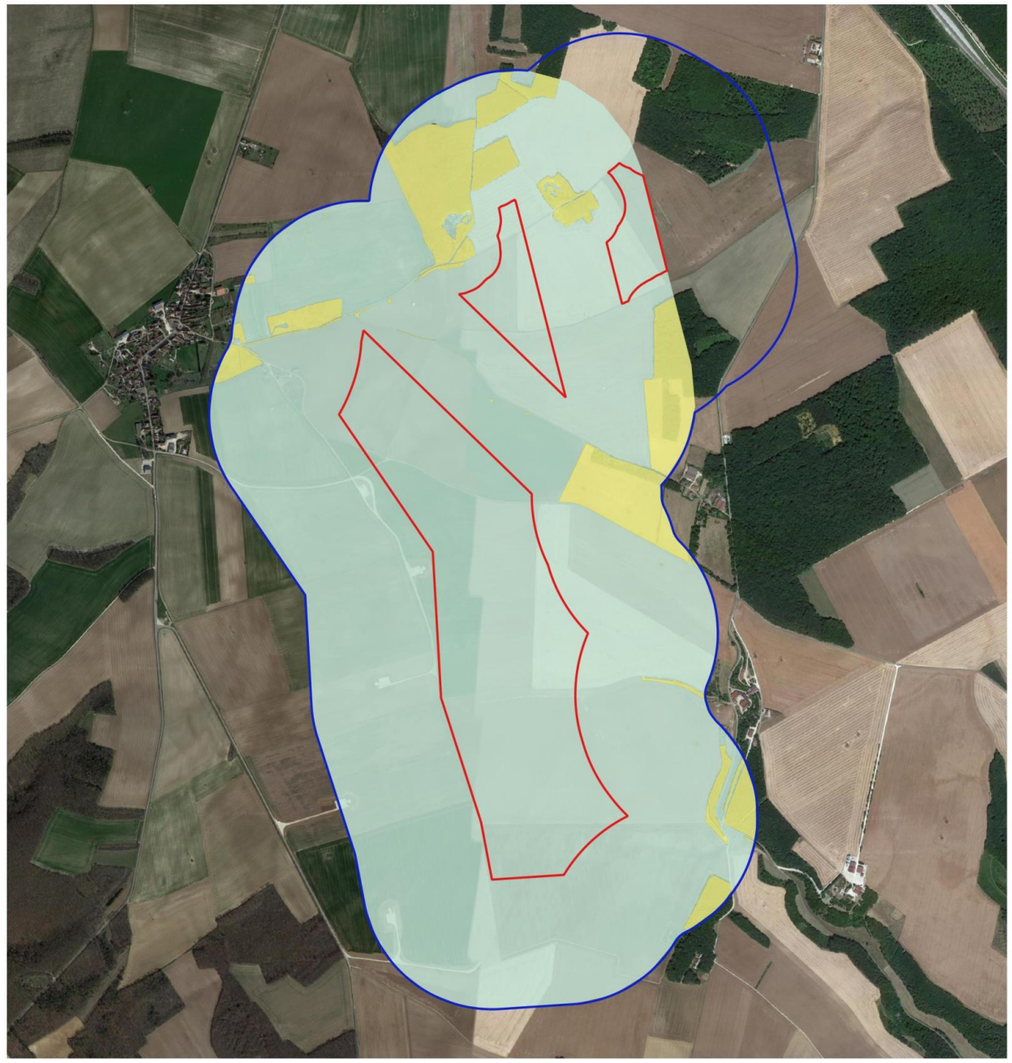
Enjeux	Espèces
Faibles	• Présence du **Chat forestier** et de l'**Ecureuil roux** dans le boisement présent au nord de la zone d'implantation potentielle. • Présence du **Lapin de Garenne** dans la zone buissonnante au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.
Enjeux	**Habitats**
Faibles	• **Boisements, haies, fourrés, arbustes :** Zones de refuge pour de nombreuses espèces – Corridors de déplacement. • **Zone humide :** Zone de nourrissage des espèces de mammifères « terrestres ».
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnées précédemment (zones urbaines, routes, cultures, …).

Conclusion

Le cortège mammalogique terrestre est composé de trois espèces présentant un enjeu faible. Il s'agit du Chat forestier et de l'Écureuil roux qui fréquentent les zones de boisements, bosquets et lisières. Le Lapin de Garenne fréquente, quant à lui, les zones de fourrés. Les autres espèces sont communes et ne présentent pas d'enjeux particuliers.

Certains habitats peuvent être considérés comme à enjeux faibles pour le groupe des mammifères, notamment les zones boisées, les arbustes et les fourrés, ainsi que la zone humide à l'ouest.

Carte 48 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères « terrestres »



2.4.6.2. Amphibiens

Résultats des expertises de terrain

Trois espèces d'amphibiens et un complexe d'espèces ont été identifiés dans l'aire d'étude immédiate au niveau de l'étang présent au nord-ouest.

Tableau 28 : Synthèse des amphibiens identifiés dans l'aire d'étude immédiate

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Listes rouges			Natura 2000	Conditions d'observation	Milieux	Stade de développement	Effectif maximal	Patrimonialité
			Europe	France	Région						
Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	Art. 2	LC	LC	**VU**	-	Au chant	Etang	Adulte	1	Modéré
Complexe des Grenouilles vertes	*Pelophylax*	-	-	-	-	-	Au chant	Etang	Adultes	6	Très faible
Grenouille rousse	*Rana dalmatina*	Art. 4	LC	LC	LC	V	A vue	Etang	Larves	1	Très faible
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Art. 3	LC	LC	LC	-	A vue	Etang	Adultes	2	Très faible
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».											

Enjeux portants sur les amphibiens

Tableau 29 : Synthèse des enjeux liés aux amphibiens

Enjeux	Espèces
Modérés	• Présence d'un mâle chanteur du **Pélodyte ponctué**, espèce protégée et vulnérable au niveau régional.
Faibles	• Présence de nombreuses larves de Grenouille rousse et deux adultes du Triton palmé dans la zone peu profonde de l'étang. Ces deux espèces sont protégées. • Présence d'individus appartenant au complexe des Grenouilles vertes dans la zone profonde de l'étang.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des espèces non mentionnées précédemment.

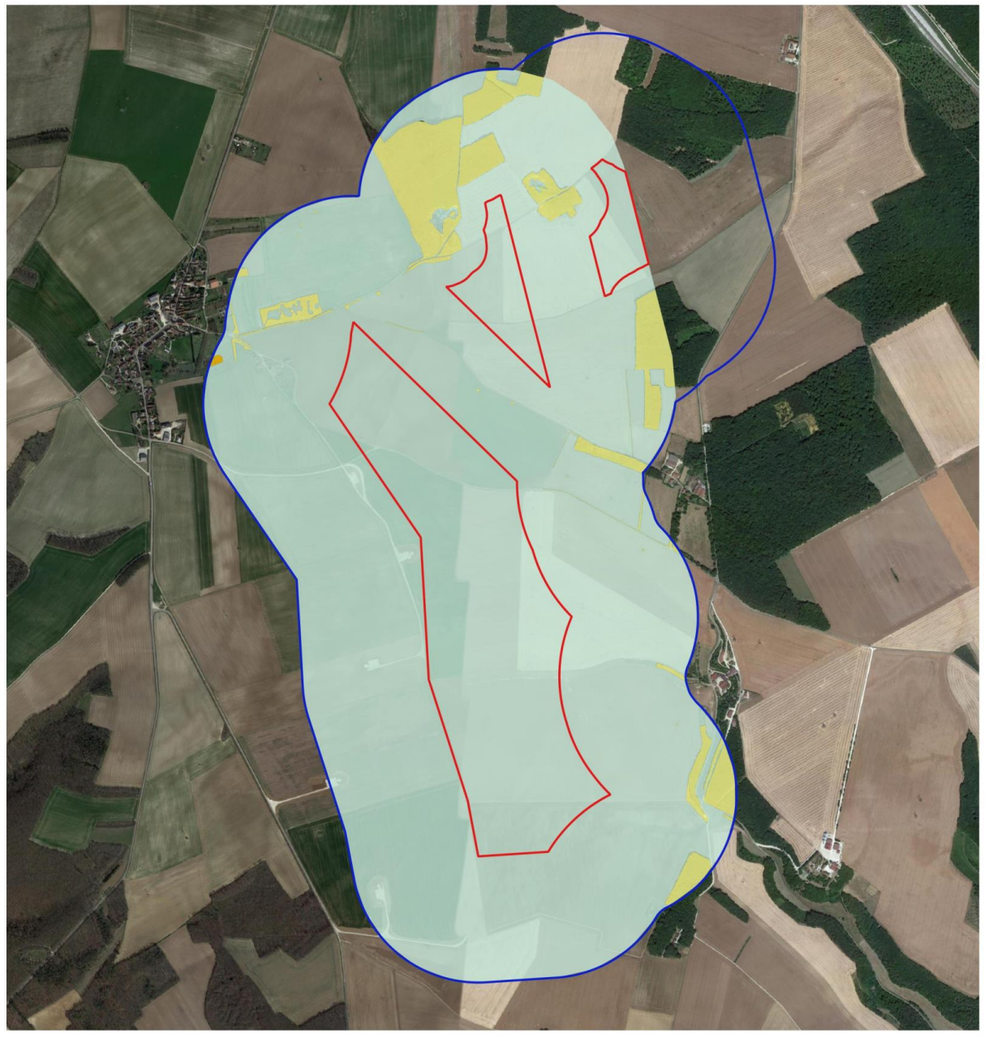
Enjeux	Habitats
Modérés	• **Etang :** Zone de reproduction avérée pour la Grenouille rousse du fait de l'observation de larves, et zone de reproduction probable pour le **Pélodyte ponctué**, le Triton palmé et le complexe des Grenouilles vertes.
Faibles	• **Boisements, haies, fourrés, arbustes :** Zones de refuge pour les amphibiens au cours de leur phase terrestre.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnées précédemment (zones urbaines, routes, cultures, …).

Conclusion

Le cortège d'amphibiens est composé de quatre espèces, observées au niveau de l'étang situé au nord-ouest de la zone. Un Pélodyte ponctué a été entendu, il s'agit d'une espèce vulnérable au niveau régional et les enjeux liés à cette espèce sont donc jugés modérés. Le reste du cortège est composé d'espèce plus communes, bien que protégées pour la majorité, avec la Grenouille rousse, le Triton palmé et le complexe des Grenouilles vertes.

L'étang au nord-ouest de la zone se voit attribuer un enjeu modéré. Ce type de milieu est utilisé comme zone de reproduction pour les amphibiens. Les habitats boisés, les haies, les zones arbustive et les fourrés peuvent quant à eux servir de refuges pour ces espèces lors de leur phase terrestre.

Carte 49 : Synthèse des enjeux liés aux amphibiens



2.4.6.3. Reptiles

Résultats des expertises de terrain

Seule une espèce de reptile a été observée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 30 : Synthèse des reptiles identifiés dans l'aire d'étude immédiate

Nom commun	Protection nationale	DH	Listes rouges			Patrimonialité	Milieux	Nombre de contacts
			Europe	France	Région			
Lézard des murailles	Art. 2	IV	LC	LC	LC	Très faible	Carrières	6
La correspondance des statuts est explicitée dans la partie « méthode générale ».								

Enjeux portants sur les reptiles

Tableau 31 : Synthèse des enjeux liés aux reptiles

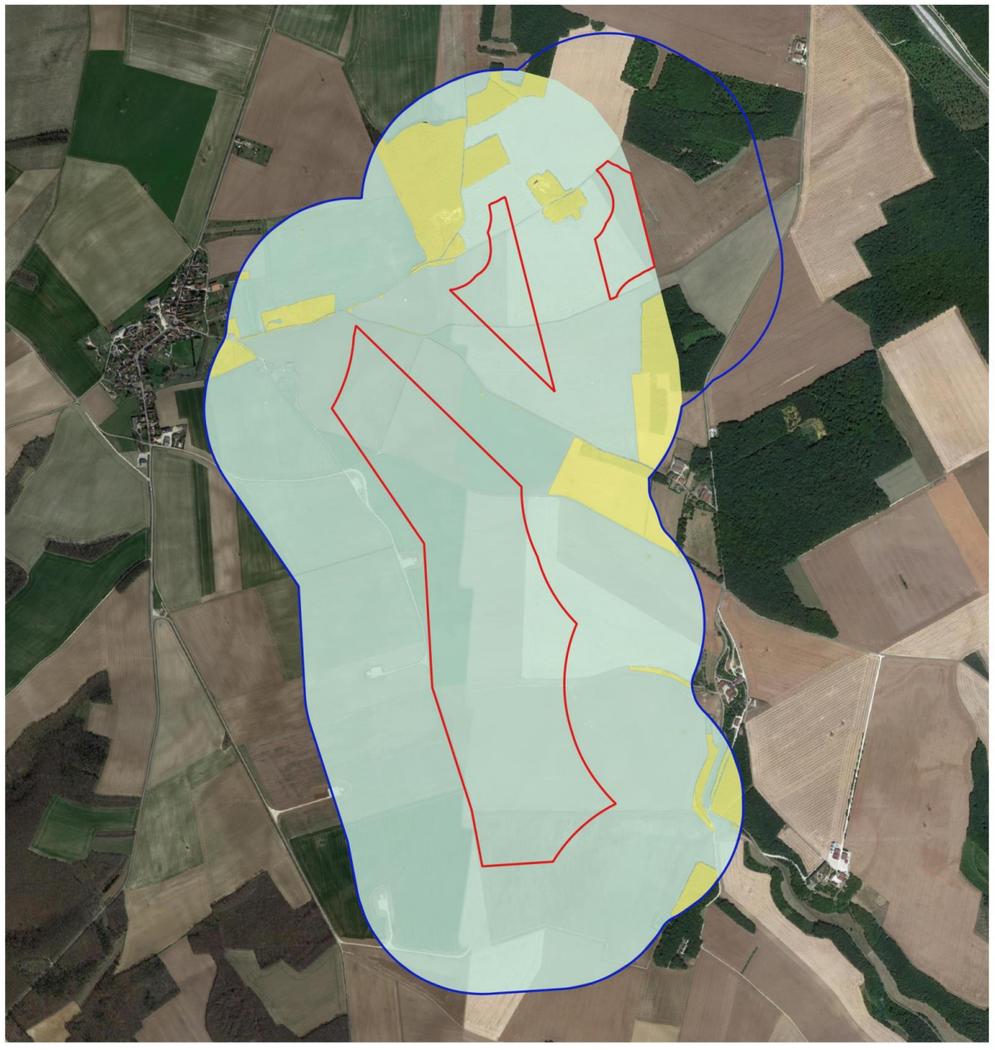
Enjeux	Espèces
Très faibles	• **Lézard des murailles** : espèce très commune, observée à plusieurs reprises sur le site.
Enjeux	**Habitats**
Faibles	• **Zones de carrière** : présence du Lézard des murailles - Secteurs de caches et de nourrissage, propice à la thermorégulation et à la reproduction des reptiles. • **Boisements, haies, fourrés, arbustes :** Zones de reproduction, de refuge, de nourrissage et de déplacement pour l'ensemble des espèces de reptiles – Corridors de déplacement. • **Etang :** Zone de chasse et de reproduction pour certaines espèces de reptiles. • **Prairies/pelouses sèches :** Zones de chasse potentielle pour les reptiles.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnées précédemment (zones urbaines, routes, cultures, …).

Conclusion

Une seule espèce de reptile a été observée sur le site d'étude : le Lézard des murailles. Il s'agit d'une espèce commune mais protégée, présente au niveau des carrières.

Le site présente divers habitats favorables à la présence des reptiles. Les carrières et les milieux semi-ouverts sont favorables à la thermorégulation et la reproduction de l'ensemble des espèces de reptiles, et l'étang est favorable à la chasse de certaines espèces

Carte 50 : Synthèse des enjeux liés aux reptiles



2.4.6.4. Entomofaune

Résultat de l'expertise terrain

Le cortège entomologique observé est composé de 24 espèces, faisant partie des ordres des lépidoptères rhopalocères et des orthoptères. Ce cortège reflète une faible diversité spécifique, avec l'absence d'espèce patrimoniale, signe d'un attrait très limité du site.

Tableau 32 : Synthèse des statuts relatifs aux insectes rencontrés

Ordres	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Protection nationale	Listes rouges			Patrimonialité
					Europe	France	Régionale	
Lépidoptères Rhopalocères	*Aricia agestis*	Collier-de-corail	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Coenonympha pamphilus	Fadet commun	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Iphiclides podalirius	Flambé	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Issoria lathonia	Petit Nacré	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Lasiommata megera	Mégère	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Lycaena phlaeas	Cuivré commun	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Melanargia galathea	Demi-deuil	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Melitaea cinxia	Mélitée du plantain	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Papilio machaon	Machaon	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Pararge aegeria	Tircis	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Pieris rapae	Piéride de la rave	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Polyommatus icarus	Azuré de la bugrane	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Vanessa atalanta	Vulcain	-	-	LC	LC	LC	Très faible
	Vanessa cardui	Belle Dame	-	-	LC	LC	LC	Très faible
Orthoptères	*Bicolorana bicolor*	Decticelle bicolore	-	-	-	4	4	Très faible
	Calliptamus italicus	Criquet italien	-	-	-	4	4	Très faible
	Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	-	-	-	4	4	Très faible
	Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	-	-	4	4	Très faible
	Chorthippus dorsatus	Criquet verte-échine	-	-	-	4	4	Très faible
	Euchorthippus declivus	Criquet des Bromes	-	-	-	4	4	Très faible
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	-	4	4	Très faible
	Roeseliana roeselii	Decticelle bariolée	-	-	-	4	4	Très faible
	Tessellana tessellata	Decticelle carroyée	-	-	-	4	4	Très faible
	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	-	4	4	Très faible

Enjeux portants sur les insectes

Tableau 33 : Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune

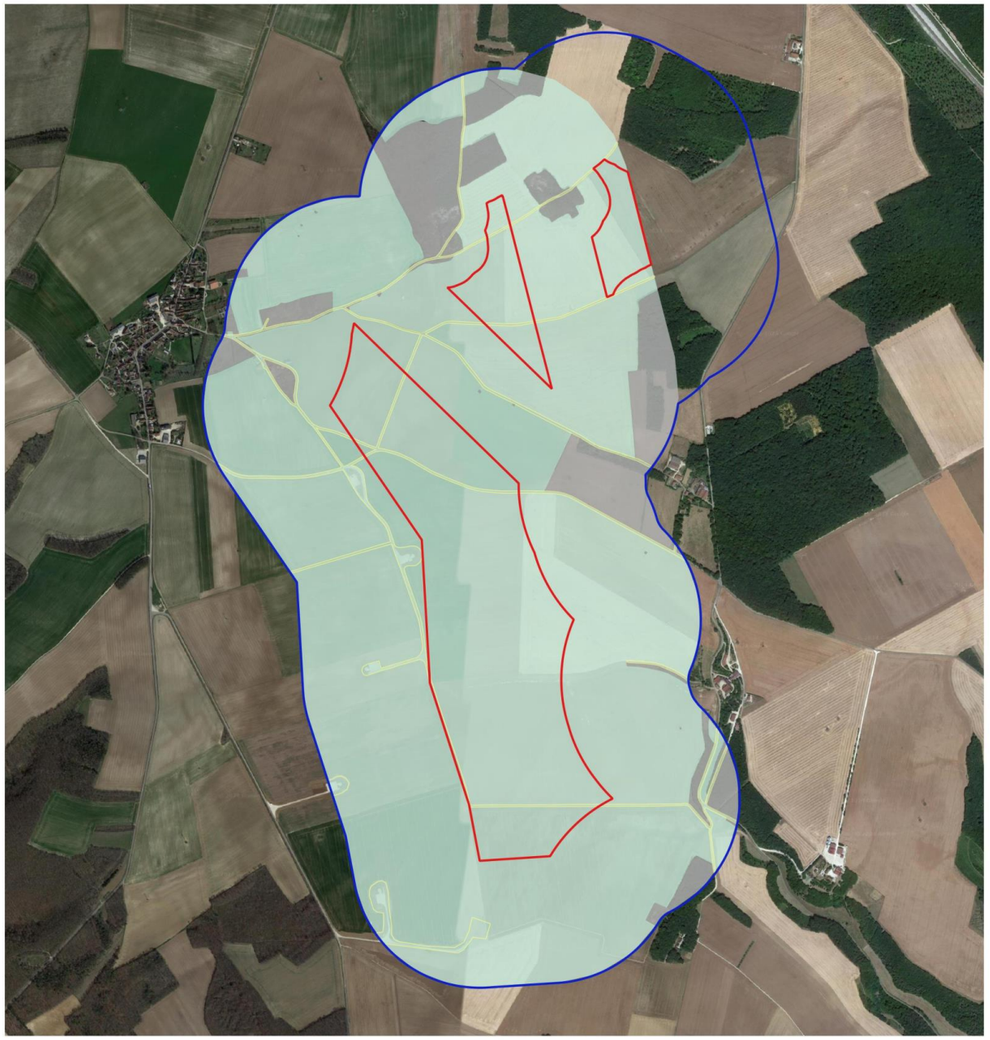
Enjeux	Espèces
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour l'ensemble des espèces rencontrées sur le secteur d'étude.
Enjeux	**Habitats**
Faibles	• **Bandes enherbées :** Zone de fréquentation principale des insectes pour la reproduction, le refuge et l'alimentation – Corridors de déplacement.
Très faibles	• Les enjeux sont jugés très faibles pour le reste des habitats non mentionnées précédemment (cultures, routes, bâtis).
Non définis	• Les prospections entomologiques ayant été réalisées uniquement dans la zone d'implantation potentielle, certains habitats présents dans l'aire d'étude immédiate n'ont pas été inventoriés pour ce taxon. De fait, il n'est pas possible de définir des enjeux liés à ces habitats pour l'entomofaune. Cela concerne notamment les zones boisées, les carrières, l'étang, les fourrés et les prairies.

Conclusion

Le site présente un cortège entomologique commun et peu diversifié. Il se compose de 24 espèces, dont 10 lépidoptères rhopalocères et 14 orthoptères. Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée.

Les bandes enherbées présentent une diversité totale plus importante que les grandes cultures, et certaines espèces, dont la majorité des lépidoptères rhopalocères, ne sont retrouvées que dans cet habitat.

Carte 51 : Synthèse des enjeux liés à l'entomofaune



2.5. Paysage et patrimoine

L'étude paysagère a été menée par le cabinet Territoires & Paysages. Une synthèse est présentée ci-dessous. L'intégralité de l'étude est en annexe de l'étude d'impact sur l'environnement et le lecteur est invité à s'y reporter.

Tableau 34 : Synthèse des enjeux liés et des sensibilités paysagères

Thème	Nature de l'enjeu et de la sensibilité vis-a-vis du projet	Niveau de l'enjeu	Niveau de la sensibilité	Recommandations
Unité paysagère				
Le plateau de Noyers	- peu d'éléments patrimoniaux et paysagers protégés - horizontalité du plateau offre des vues lointaines vers la ZIP - multiplication des parcs et projets éoliens visibles depuis cette unité à prendre en compte	Faible	Fort	- Préciser les visibilités du projet avec des photomontages appropriés depuis les routes (D51, D944, D86, D91, A6), les villages et fermes isolées (Yrouerre, Sambourg, Jouancy, Moulins-en-Tonnerrois, Nitry)
La vallée du Serein	- présence du village de Noyers et de plusieurs éléments paysagers et patrimoniaux protégés - situation relativement encaissée de la vallée et boisements atténuant les visibilités vers la ZIP - rebords pouvant offrir quelques visibilités et covisibilités furtives avec Noyers	Fort	Modéré	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités et des photomontages appropriés depuis les rebords de la vallée (Noyers, Poilly-sur-Serein, Annay-sur-Serein)
La vallée de Armançon	- patrimoine fréquenté : Tonnerre, Tanlay, Ancy-le-Franc - situation encaissée de la vallée et les boisements limitant les perceptions en direction de la ZIP. - rebords pouvant offrir quelques visibilités et covisibilités avec Tonnerre (route et GR sur les coteaux d'Epineuil)	Fort	Faible	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités et des photomontages appropriés depuis les rebords de la vallée (Epineuil)
Le Chablisien	- unité paysagère fréquentée, concernée par le vignoble chablisien et qui compte plusieurs éléments paysagers et patrimoniaux protégés -visibilités vers la ZIP depuis les points hauts du vignoble, atténuées par le relief et la végétation	Fort	Modéré	- Confirmer la rareté des visibilités par la carte des visibilités et des photomontages appropriés depuis les points hauts fréquentés du vignoble (aire des Lys, Courgis, Préhy, route touristique du vignoble)
Le plateau perché du Tonnerrois	- peu d'éléments patrimoniaux et paysagers protégés et peu de lieux de vie - horizontalité du plateau offrant des vues lointaines mais les boisements limitent les visibilités en direction de la ZIP	Faible	Faible	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités et des photomontages appropriés depuis les points hauts (château de Maulnes)
Le rebord du plateau de Noyers	- peu d'éléments patrimoniaux et paysagers protégés - quelques lieux de vie concentrés dans les vallées - horizontalité du plateau offrant des vues lointaines mais les boisements limitent les visibilités en direction de la ZIP	Faible	Faible	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités
Lieux de vie				
Aire d'étude éloignée (+/- 20 km)	- Chablis, situé dans la vallée du Serein, ne présente pas de vues en direction de la ZIP - lieux de vie concentrés dans les vallées du Serein et de l'Armançon où le relief bloque les vues	Faible à modéré	Nul à faible	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités et des photomontages appropriés pour les lieux de vie sur les plateaux (Préhy, Nitry, Cruzy-le-Châtel)
Aire d'étude rapprochée (+/- 10 km)	- Tonnerre et Noyers, principaux lieux de vie situés dans les vallées où le relief boisé des versants bloque les vues - lieux de vie sur le plateau sensibles en raison de leur proximité et/ou du paysage agricole ouvert qui offre des vues sur la ZIP - vallonnement du relief limitant les vues depuis les villages viticoles de Viviers, Béru, Fleys	Faible à modéré	Nul à fort	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités pour les lieux de vie dans les vallées (Tonnerre, Noyers) - Préciser les visibilités du projet avec des photomontages appropriés depuis les villages et fermes isolées du plateau (Yrouerre, Sambourg, Fresnes, fermes isolées)
Voies de communication				
Aire d'étude éloignée (+/- 20 km)	- autoroute A6, axe de communication majeur de l'aire éloignée concentrant de nombreuses éoliennes le long de son tracé avec vues furtives lointaines sur la ZIP - route D944 reliant l'autoroute à Tonnerre sur le plateau présentant des vues lointaines vers la ZIP	Modéré	Nul à faible	- Confirmer la rareté ou l'absence de visibilités par la carte des visibilités et des photomontages appropriés depuis les principaux axes (A6, D944)
Aire d'étude rapprochée (+/- 10 km)	- route D944, axe principal desservant un réseau de routes secondaires d'accès aux villages et aux fermes. - topographie de plateau ménage des vues ouvertes vers la ZIP depuis ces axes	Faible à modéré	Faible à fort	- Évaluer le rapport des axes au projet au moyen de photomontages depuis des points de vue dégagés et en vision paysagère très large : routes D944, D51, D86, D117, D965

Thème	Nature de l'enjeu et de la sensibilité vis-a-vis du projet	Niveau de l'enjeu	Niveau de la sensibilité	Recommandations
Patrimoine paysager et architectural				
Monument historique	- église et mairie d'Yrouerre présentent des vues potentielles en direction de la ZIP en raison de leur proximité - au sein de l'aire d'étude rapprochée, les églises de Tonnerre, Noyers, Poilly-sur-Serein présentent des covisibilités furtives avec la ZIP et les éoliennes existantes - au sein de l'aire d'étude éloignée, quelques monuments perchés et/ou isolés présentent des vues lointaines en direction de la ZIP et les éoliennes existantes : château de Maulnes, château de Jouancy, église de Préhy. Les églises de Chablis, émergeant de la ville, peuvent présenter une covisibilité indirecte avec la ZIP (depuis l'aire des Lys), atténuées par le relief et l'éloignement	Modéré à fort	Faible à modéré	- Préciser les visibilités du projet avec des photomontages appropriés depuis l'église et la mairie d'Yrouerre, le château de Maulnes, l'église Notre-Dame de Préhy, le château de Jouancy ainsi que les covisibilités de la ZIP avec les églises d'Yrouerre, Tonnerre, Noyers, Poilly-sur-Serein, Chablis
	- châteaux Renaissance générant une fréquentation touristique (Ancy-le-Franc, Tanlay, Nuits) mais aucune vue sur la ZIP - environnement bâti, relief et végétation empêchent toute vue en direction de la zone d'étude pour l'ensemble des autres monuments historiques classés et inscrits	Faible à fort	Nul	- Confirmer l'absence de visibilités par la carte des visibilités
Site	- sites classés et inscrits concernant principalement des ensembles bâtis (villages, châteaux) et leurs abords (alignements, parcs, promenade) dans les vallées qui ne présentent pas de vues en direction de la ZIP - covisibilités furtives depuis les rebords de vallées pour les sites inscrits de Tonnerre et de Noyers	Modéré à fort	Nul à faible	- Confirmer l'absence de visibilités par la carte des visibilités - Préciser les covisibilités de la ZIP avec les sites de Tonnerre et Noyers
Site Patrimonial Remarquable	- les SPR de l'aire éloignée ne présentent pas de vues en direction de la ZIP - covisibilités furtives depuis les rebords de vallées pour les sites inscrits de Tonnerre et de Noyers	Faible à fort	Nul à faible	
Tourisme et activités de loisirs				
Aire d'étude éloignée (+/- 20 km)	- fréquentation touristique concentrée sur le vignoble chablisien et les châteaux Renaissance de la vallée de l'Armançon, notamment le château d'Ancy-le-Franc qui est le plus fréquenté, ainsi que le canal de Bourgogne (navigation, voie verte) - absence de vues sur la ZIP depuis les châteaux Renaissance à l'exception du château perché de Maulnes mais atténuées par l'éloignement (20 km) - vues ponctuelles sur la ZIP et les éoliennes existantes depuis les points hauts du vignoble chablisien : aire des Lys, route des vins à Préhy, à Courgis (table d'orientation)	Modéré à fort	Nul à faible	- Confirmer l'absence de visibilités par la carte des visibilités - Préciser les visibilités du projet avec un photomontage approprié depuis les sites fréquentés : vignoble et sa route touristique (Préhy, Courgis, aire des Lys), château de Maulnes et les covisibilités de la ZIP avec Noyers et Tonnerre
Aire d'étude rapprochée (+/- 10 km)	- attractivité touristique de l'aire rapprochée liée à la présence de Noyers et Tonnerre, générant un tourisme culturel - absence de vues sur la ZIP et les éoliennes existantes depuis ces sites fréquentés mais covisibilités furtives depuis les rebords de vallées (GR/PR sur les coteaux d'Epineuil)	Modéré à fort	Nul à faible	
Contexte éolien				
Parcs en activité, accordés et en projet	- motif éolien déjà fortement présent dans le paysage du plateau de Noyers, principalement concentré au sud de l'aire d'étude éloignée, le long des axes LGV et A6 - multiplication des parcs et projets éoliens dans le paysage du plateau, enjeu à prendre en compte : projets d'extension, nouveaux parcs.	Modéré	Modéré	- Visualiser et évaluer les effets cumulatifs au moyen de photomontages représentatifs - Analyse de la saturation visuelle - Rechercher une implantation en lien avec les parcs et projets existants

2.6. Milieu sonore

L'étude acoustique est jointe en annexe à cette étude d'impact. Elle a été réalisée par le cabinet d'études EREA Ingénierie.

2.6.1. Présentation générale

La société VOLKSWIND France souhaite étudier l'implantation d'un parc éolien sur la commune d'Yrouerre. Dans le cadre de l'étude d'impact du site, la société VOLKSWIND France doit intégrer un volet acoustique afin de vérifier l'influence future du fonctionnement des éoliennes dans l'environnement.

L'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement constitue désormais le texte réglementaire de référence du volet acoustique. Aussi la société VOLKSWIND France, dans le cadre de l'étude d'impact du site, a donc fait appel au cabinet d'études EREA Ingénierie (bureau d'études spécialisé en acoustique) pour le volet acoustique de l'étude d'impact.

L'objectif de cette étude est :

- Effectuer les mesures de l'état initial de l'environnement sonore du site envisagé,
- Quantifier l'émergence (écart entre la situation initiale et le niveau sonore simulé des futures installations en fonctionnement) prévisible aux points-clés de l'environnement du site projeté (notamment les zones habitées) et la situer dans le cadre réglementaire en vigueur.

Les émergences sonores maximales admissibles au niveau des habitations sont :

Tableau 35 : Emergences maximales admissibles

Niveau de bruit ambiant	Émergence admissible pour la période 7h – 22h	Émergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

A proximité des éoliennes, le niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure est :

Tableau 36 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure

Jour (7h – 22h)	Nuit (22h – 7h)
70 dB(A)	60 dB(A)

Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :

- R = 1,2 x (hauteur du moyeu + longueur d'un demi-rotor)

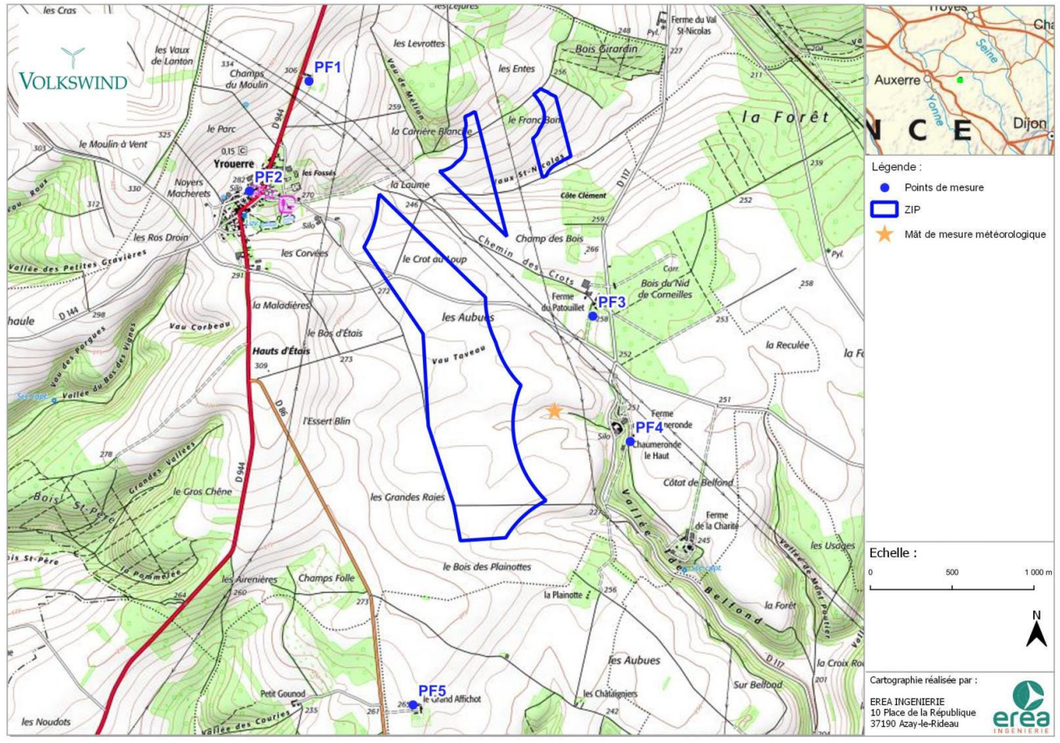
Le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet est de **240 m pour les éoliennes VESTAS V150 et de 239,8 m pour la NORDEX N149.**

Au périmètre de mesure du bruit de l'installation, il est calculé des niveaux sonores de l'ordre de 44 à 47 dB(A) à 2 m de hauteur pour une vitesse de vent de 10 m/s. Cette vitesse de vent correspond au régime nominal de l'éolienne et par conséquent au niveau maximal généré par la machine. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

2.6.2. Choix des points de mesures

Afin de caractériser l'ambiance sonore au droit des habitations riveraines au projet de manière précise, une campagne de mesures a été réalisée sur une période de 15 jours, du 26 octobre au 9 novembre 2023. Cinq points de mesures distincts, représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées, ont été étudiés :

Carte 52 : Localisation des points de mesures



Les données météorologiques pour la campagne sont relevées à l'aide d'un mât météo constitué d'un anémomètre et d'une girouette à 10 mètres de hauteur. Ces données sont relevées toutes les 10min.

Les différents points de mesure ont été positionnés à l'abri :

- du vent dominant, majoritairement Nord-est, de sorte qu'en aucun cas, les vitesses de vent au microphone ne dépassent 5 m/s ;
- de la végétation pour refléter dans la mesure du possible un environnement sonore indépendant des saisons ;
- des infrastructures de transport proches afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.

Les points sont néanmoins représentatifs de la situation sonore que l'on veut caractériser.

2.6.3. Recensement des niveaux sonores

Les mesurages sont effectués à des emplacements où le futur impact sonore de l'éolienne est jugé le plus élevé. La hauteur de mesurage au-dessus du sol est comprise entre 1,5 et 2 m. Les mesurages sont effectués à l'extérieur des limites de propriété du site d'implantation de l'éolienne. Ces emplacements se trouvent à plus de 2 m de toute surface réfléchissante.

La période de mesurage est séparée en deux intervalles de référence :

- période diurne (7h-22h),
- période nocturne (22h-7h).

Pour des périodes de vent faible, une attention particulière sera prêtée pour les périodes transitoires entre jour et nuit.

Niveaux sonores résiduels diurnes retenus :

Tableau 37 : Niveaux sonores résiduels diurnes retenus

Niveaux résiduels - Période du Jour (7h - 22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	39,9	40,4	40,6	42,5	44,5	46,5	49,4	50,3
PF2	36,4	36,6	36,7	37,7	38,2	39,7	41,7	42,8
PF3	34,5	35,6	36,8	39,2	41,1	42,4	46,2	48,9
PF4	32,9	33,5	35,1	37,6	38,9	40,2	45,3	47,6
PF5	34,2	35,0	35,8	39,2	40,1	41,1	44,9	47,1

- Niveaux sonores résiduels nocturnes retenus :

Tableau 38 : Niveaux sonores résiduels nocturnes retenus

Niveaux résiduels - Période de Nuit (22h - 7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	29,5	32,8	37,1	38,7	39,6	45,3	47,3	51,0
PF2	26,2	27,8	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
PF3	32,0	33,6	36,5	37,9	38,4	42,9	45,4	48,1
PF4	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
PF5	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2

2.6.4. Conclusions sur la phase de mesurage

Les niveaux sonores mesurés in situ sont variables d'une journée à l'autre. D'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit témoignent d'un environnement rural calme. Les niveaux mesurés indiquent que l'ambiance sonore peut être ponctuée par les activités agricoles en période de jour principalement.

Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse de référence à 10 m du sol). Ces niveaux varient globalement entre 26 et 51 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s), les périodes (jour et nuit) et pour toutes les directions de vents.

2.7. Synthèse de l'état initial

Tableau 39 : Tableau de synthèse des contraintes

Thème	Etat initial	Contraintes
Milieu physique		
Topographie	Le relief est peu élevé avec des altitudes comprises entre 250 et 270 m.	La topographie est prise en compte dans la conception et l'implantation du projet.
Géologie, pédologie	La zone d'étude est principalement façonnée dans le calcaire de Tonnerre ainsi que dans la couverture limoneuse	Une étude géotechnique sera effectuée avant le démarrage des travaux.
Hydrogéologie	La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection.	Aucune contrainte particulière.
Hydrologie	Dans la zone de projet, il n'y a aucun cours d'eau, les plus proches sont situés à plus de 2,5km.	Aucune contrainte particulière, du fait que les projets éoliens n'entrainent pas de pollutions des eaux.
Qualité de l'air	Aucune activité sur la commune d'Yrouerre n'est susceptible d'être source de pollution atmosphérique sur le territoire étudié, en dehors du faible trafic routier.	Aucune contrainte particulière.
Paramètres climatiques	- La zone de projet possède un climat océanique dégradé à semi-continental. - Les températures moyennes s'étendent de 3,5°C à 19°C. - Le gisement éolien de la zone d'étude est estimé à 6,6 m/s à 100m d'altitude. - La densité de foudroiement est faible, la densité d'arcs est de 0,93 impacts/km²/an.	Les éoliennes sont conçues pour fonctionner dans de tels paramètres climatiques, de plus des paratonnerres seront installés sur les éoliennes. Aucune contrainte n'est donc à prévoir concernant ce thème.
Risques naturels	- La zone du projet ne se trouve pas dans un PPR inondation. - La zone de projet est classée à risque « très faible » de sismicité. - Tout le territoire français pouvant être touché par une tempête, le risque de tempête n'est jamais nul. - La commune d'Yrouerre n'a pas connu de mouvement de terrain. - Aux vues du nombre de départs de feux dans ce département et de la répartition du risque d'incendie au sein même du département, le risque de feux de forêts est faible.	Au vu des risques faibles pour la commune d'Yrouerre, aucune contrainte particulière n'est à anticiper concernant ce thème.
Milieu humain		
Communication et trafics	- Plusieurs routes départementales non structurantes (>2000) traversent la commune d'Yrouerre. - Il n'existe aucune voie de chemin de fer sur la commune. - Il n'existe aucune voie maritime à proximité de la zone de projet.	- Aucune contrainte n'est à prévoir pour le projet, une distance de retrait de 75 m a été respectée vis-à-vis des routes départementales. - La distance de 300 m préconisée par la SNCF est respectée. Il n'y a pas de contrainte particulière pour le projet. - Aucun effet n'est à attendre vis-à-vis des infrastructures fluviales.
Réseaux	- La commune d'Yrouerre n'est concernée par aucune servitude radioélectrique. - La ligne haute tension la plus proche se situe au centre de de la zone de projet. Il s'agit d'une ligne de distribution gérée par Enedis. - Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet. - Aucun oléoduc n'est présent sur la zone. - Aucune ligne de télécommunication ne traverse la zone d'implantation potentielle. - Le périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable la plus proche se trouve à 150 mètres de la zone de projet. - Une conduite d'alimentation en eau potable passe à plus de 100m de la zone d'étude. - La station d'épuration la plus proche se situe à 6 km à l'est de la zone de projet, sur la commune de Vireaux.	Au vu des servitudes et de la distance d'éloignement des infrastructures, aucune contrainte n'est à prévoir pour le projet éolien.

Thème	Etat initial	Contraintes
Aéronautiques	Des demandes d'avis ont été adressées aux services concernés. Il n'y pas eu de réponse à la date du dépôt de la demande d'autorisation environnementale.	Le projet respectera les prescriptions et avis qui seront émis dans le cadre de l'instruction du projet par l'administration.
Radars Météo-France	La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France.	Aucune prescription ne s'applique au projet éolien d'Yrouerre 2.
Nuisances	La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé à 300 m de la zone de projet.	Le projet d'implantation devra alors tenir compte de ces installations.
Milieu socio-économique	La zone d'étude du projet éolien d'Yrouerre 2 est essentiellement composée de surfaces agricoles	Au vu des faibles surfaces agricoles soustraites par le projet éolien, leur implantation ne représente qu'une faible perte de surface pour une exploitation. De plus, l'élevage est toujours possible jusqu'au pieds des mâts des éoliennes.
Espace de loisirs	Dans un rayon de 500m, on ne trouve aucun espace de loisirs.	Aucune contrainte n'est à noter. De plus, l'implantation d'une ferme éolienne à proximité d'établissements touristiques peut constituer un attrait supplémentaire contribuant au développement de son activité.
Risques technologiques	- Il existe 2 ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre. La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé à 300 m de la zone de projet. - La centrale nucléaire la plus proche de la commune d'Yrouerre est celle de Belleville qui se trouve à plus de 80 kilomètres. - La commune d'Yrouerre n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses ni par le risque de rupture de barrage.	Le projet d'implantation devra tenir compte des installations industrielles.
Milieu naturel		
Sites naturels	On recense 7 sites naturels soumis à règlementation dans un rayon de 20 km autour du site d'étude, ainsi que 38 périmètres d'inventaire.	Aucun périmètre d'inventaire ne se situe au sein de la zone d'implantation potentielle.
Flore et habitats	Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. Une seule espèce exotique envahissante a été contactée : Parthenocissus inserta. Elle a été relevée sur un seul secteur, en dehors de la zone d'implantation potentielle. La zone d'implantation potentielle est presque exclusivement concernée par des monocultures céréalières. Au sein de l'aire d'étude immédiate, on note la présence de deux habitats d'intérêt communautaire, dont un prioritaire : « Eboulis calcaires thermophiles » et « Prairie de fauche xéromésophile planitaire médioeuropéenne ». Pour ces deux habitats, les enjeux définis sont respectivement « forts » et « modéré ». Les habitats naturels disposant d'une diversité spécifique intéressante et peu perturbés ont des enjeux faibles.	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.
Avifaune	Les milieux les plus attrayants pour l'avifaune sont dans un premier temps la carrière qui se situe au nord du projet. En effet, un couple du Faucon pèlerin y a été observé accompagné de juvéniles. Ceci permet d'attester avec certitude d'une reproduction de l'espèce. Un enjeu fort lui est attribué. Ensuite sont notifiés par des enjeux modérés les haies et fourrés associés aux milieux prairiaux attenants situés au nord de l'aire d'étude immédiate. De nombreux petits passereaux y ont trouvé refuge et/ou l'ont utilisé comme territoire de nidification. Enfin, se détache également les boisements pour les mêmes raisons que celles cités précédemment mais pour un autre cortège d'espèces. Le reste de la zone de projet se compose de milieux ouverts, boisés et urbanisés auxquels a été attribué un enjeu nul à faible.	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.
Chiroptères	Les principaux territoires de chasse et de transit se localisent très nettement le long des lisières de boisements au nord et le long de la vallée de Belfond au sud-est où les enjeux sont qualifiés de forts. Nous pouvons très nettement observer un axe de déplacement le long de la vallée de Belfond qui permet de relier les nombreuses fermes entre elles avec les carrières au nord. De ce fait, les chiroptères traversent	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.

Thème	Etat initial	Contraintes
	et chassent dans les cultures au nord-est qui séparent ces secteurs favorables comme en témoigne la diversité et l'activité plus marquées dans cette zone aux enjeux qualifiés de modérés. Les cultures à l'ouest et au sud sont peu attractives hormis comme territoires de chasse et de transit pour des espèces généralistes.	
Faune terrestre	La zone d'étude présente un enjeu très faible à modéré vis-à-vis des amphibiens, très faible à faible vis-à-vis des reptiles, très faible à faible vis-à-vis des insectes, très faible à faible vis-à-vis des mammifères.	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.
Paysage et patrimoine		
Eléments protégés	- Dans l'aire d'étude éloignée, 89 monuments historiques ont été recensés. - Il a été répertorié 1 sites classés et 5 sites inscrits dans l'aire d'étude. - On retrouve 5 site patrimoniaux remarquables (SPR) au sein de l'aire d'étude.	Aucune contrainte particulière ne s'applique au projet éolien puisque celui-ci se situe en-dehors de tout zonage règlementaire. Néanmoins, l'implantation ainsi que le choix de la machine s'efforce de respecter une certaine cohérence avec les éléments marquants du paysage, et plus globalement du territoire tout entier.
Milieu sonore ambiant		
Milieu Sonore	Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse de référence à 10 m du sol). Ces niveaux varient globalement entre 26 et 51 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s), les périodes (jour et nuit) et pour toutes les directions de vents.	Le projet éolien devra, pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB, ne pas dépasser les niveaux d'émergence de 3 dB la nuit et 5 dB le jour.

Chapitre 3.
Justification du choix du projet

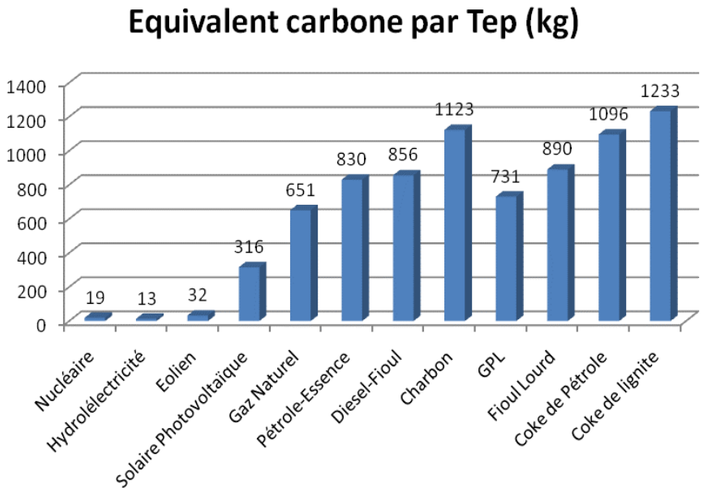
3.1. Intérêt de l'énergie éolienne

Une éolienne permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Ce mode de production présente de nombreux avantages en termes de développement durable :

- Ressource inépuisable : le vent est une source d'énergie inépuisable étant un dérivé de l'énergie solaire, les flux d'air sont générés par la variation des températures.
- Ressource locale : le vent est capté directement sur le site de production, il n'y a pas besoin de l'acheminer. Cette énergie n'engendre aucune tension géopolitique liée au droit du sol et du sous-sol. L'énergie produite sera consommée dans un rayon relativement proche du lieu de production évitant ainsi le transport et les pertes.
- Ressource propre : l'exploitation éolienne n'induit aucune pollution atmosphérique ni déchet lors de l'exploitation une fois sa « dette carbone » de départ acquittée (pour rappel en 7 mois environ).
- Ressource recyclable : Les éoliennes sont en grandes majorités composées de métal et sont donc recyclables. La valeur du métal couvre d'ailleurs une grande part du démantèlement.
- Ressource de substitution : L'énergie produite par les éoliennes n'est pas générée par un autre mode de production et permet ainsi d'économiser principalement les ressources fossiles ou fissiles et induit ainsi de nombreux effets positifs :
  - La réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
  - Le plan de développement des énergies renouvelables de la France issu du Grenelle de l'Environnement a pour objectif de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020 augmentant d'autant l'indépendance énergétique de la France ;
  - La réduction des émissions, poussières, fumées, suies, cendres et odeurs ;
  - La limitation des effets liés aux pluies acides sur le milieu naturel et le patrimoine notamment ;
  - La réduction de la production des déchets nucléaires issus de l'utilisation des énergies fissiles ;
  - La limitation des effets liés à l'élimination et/ou au stockage des déchets (nucléaires, résidus de combustion…) ;
  - La limitation des risques et nuisances liés à l'approvisionnement des combustibles fossiles (marée noire, raffinerie, …) ;
  - La préservation des milieux aquatiques en diminuant les rejets de métaux lourds notamment, et en limitant le réchauffement des cours d'eau.

Le graphique présenté ci-dessous offre une comparaison pour différentes énergies, des quantités équivalentes carbone émises par tonne équivalente pétrole :

Figure 21 : Kg équivalent carbone émis par tonne équivalente pétrole pour diverses énergies (Source : ADEME et EDF)



A titre d'exemple, le parc de 8 éoliennes de Goulien (6 MW) en Bretagne a permis d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 12 700 tonnes de CO_2, de 43 tonnes de SO_2, de 39 tonnes de NOx et de 1,5 tonnes de poussières en 1 an d'exploitation, en comparaison avec une production électrique par énergie fossile[4].

De la même façon, le parc de 20 éoliennes (12 MW) d'Ersa et de Rogliano en Corse a permis à EDF d'économiser 7 000 tonnes de fioul et d'éviter les émissions de 22 000 tonnes de CO_2 par an[5].

[4] D'après Environnement Magazine n°1597 de mai 2001, reprenant les données du constructeur NEG Micon.

[5] D'après le Moniteur Environnement de Juin 2002

3.2. Intérêt au niveau local

Les parcs éoliens peuvent être bénéfiques en termes d'aménagement du territoire. Ils concernent le plus souvent des zones rurales fragilisées. Ils peuvent être source de richesses locales et favoriser le développement économique des communes concernées en permettant la création d'emplois directs (lié à la fabrication des éoliennes) et indirects (emplois créés dans les entreprises françaises qui exportent des composants, emplois liés à l'installation des éoliennes et à leur maintenance).

En effet, fin 2022, la filière éolienne française représente 25 500 emplois environ dans l'ingénierie de projet mais aussi dans la maintenance des parcs existants et la sous-traitance de composants des éoliennes voués à l'exportation. Au regard des objectifs, la filière éolienne pourrait représenter 60 000 emplois directs et indirects (Source : SER). Ces emplois concerneront alors principalement les secteurs de la fabrication des éoliennes, l'installation des éoliennes, l'exploitation et l'entretien maintenance, mais également la recherche et le développement dans ce domaine.

Les parcs éoliens peuvent également induire une nouvelle forme de tourisme :

Les scolaires (première clientèle intéressée par les parcs en fonctionnement),

Les décideurs (les parcs éoliens représentent des vitrines technologiques),

Les curieux et les randonneurs.

Cet apport de clients potentiels pourra alimenter les autres activités touristiques des environs : randonnées, musées, restaurants.

Par ailleurs, l'implantation de parcs éoliens donne lieu à des indemnités financières pour les propriétaires et exploitants accueillant une éolienne sur leur terrain et apportent à la commune (ou groupement de communes), un revenu fiscal.

La loi de finances pour 2010[6], validée par le Conseil Constitutionnel le 29 décembre 2009, a supprimé définitivement la taxe professionnelle (TP) pour toutes les entreprises depuis le 1er Janvier 2010. La TP est remplacée par une Contribution Economique Territoriale (CET).

La Loi de finances pour 2019, validée par le Conseil Constitutionnel le 28 décembre 2018, a permis de revoir la répartition de l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER). Désormais, pour les éoliennes installées à partir du 1er janvier 2019, les communes pourront directement bénéficier des 20 % d'IFER, indépendamment du régime fiscal acté au niveau de l'intercommunalité.

Le détail des retombées fiscales sera abordé plus loin dans cette étude, au niveau des effets sur les activités socio-économiques.

---

[6] Loi des Finances de 2010 :
http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=?cidTexte=JORFTEXT000021557902

3.3. Solutions de substitution

Le présent projet consiste en un moyen de production d'électricité de source renouvelable, donc décentralisé, dont les politiques de développement à l'échelle nationale ont été fixés par l'Etat français et en adéquation avec les objectifs européens (voir partie 1.2 Contexte de l'opération). En matière de production d'électricité de source renouvelable et en particulier ayant recours à l'éolien, la France s'est fixé un objectif d'installation de 19 000 MW d'éolien terrestre à l'horizon 2020.

La politique de création de nouveaux moyens de production d'énergie a donc fait l'objet d'une planification nationale, on peut citer par exemple l'objectif d'installer 5400 MW de photovoltaïque, 2300 MW de biomasse et biogaz, etc.

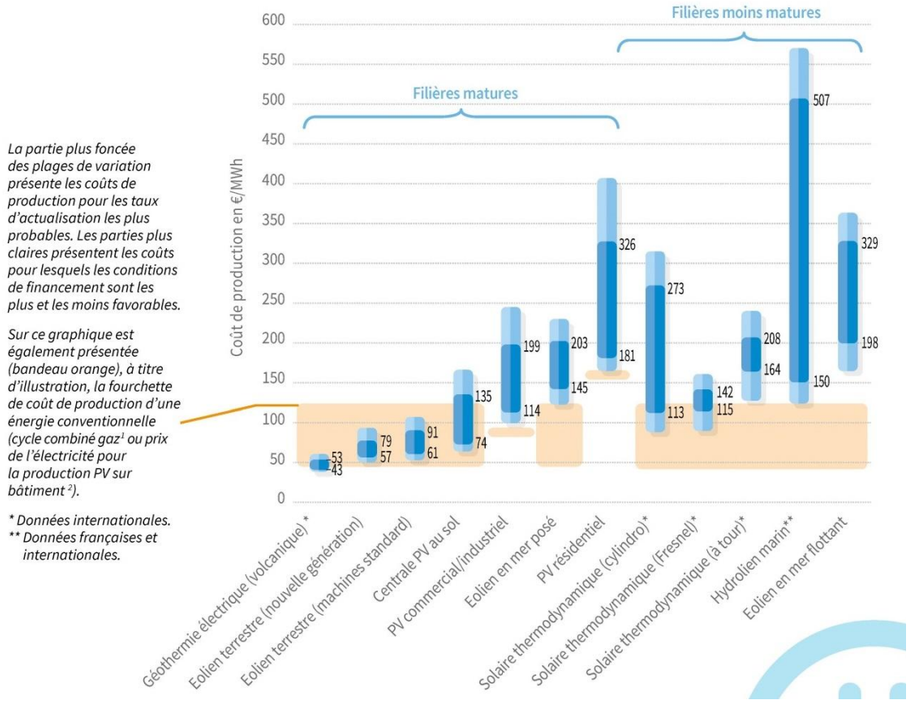
Un comparatif des énergies renouvelables est réalisé afin de justifier le choix de la pertinence de l'éolien terrestre. Les énergies conventionnelles sont exclues de cette réflexion (nucléaire, gaz, pétrole, charbon et hydraulique) car les énergies fossiles et nucléaire ne sont pas renouvelables et tandis que l'hydraulique a déjà été beaucoup développé en France et ne présente que peu de possibilités d'accroissement de production.

La société Volkswind, exclusivement spécialiste dans le domaine de l'éolien terrestre participe donc à l'atteinte des objectifs en matière d'éolien terrestre.

Pertinence économique

L'Ademe informe que l'énergie renouvelable la moins chère est la géothermie volcanique difficilement implantable en métropole. Ensuite l'énergie éolienne terrestre se révèle la moins chère par rapport aux autres énergies renouvelables notamment en considérant l'éolien « nouvelle génération ». On entend par là, les éoliennes équipées de plus grand rotor (au-delà de 100m) et/ou de grande hauteur (au-delà de 150 m bout de pale).

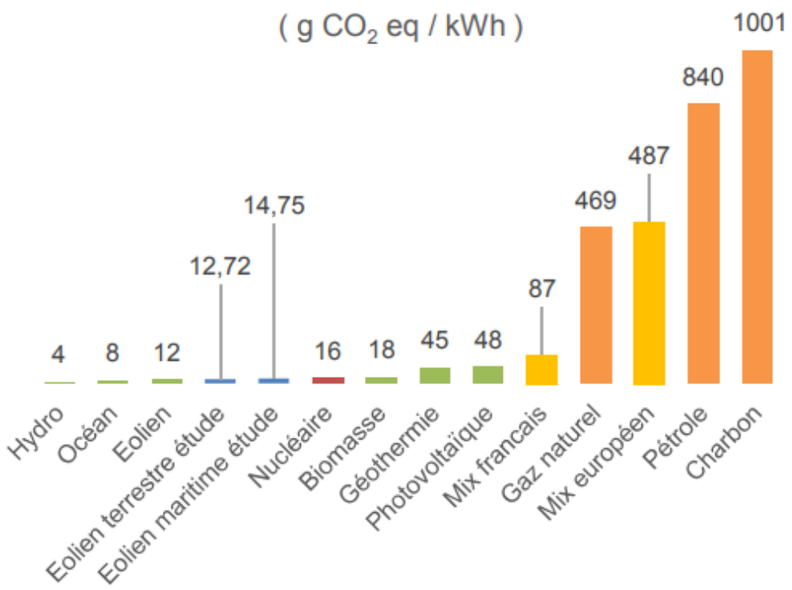
Figure 22 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable (Source : Coûts des énergies renouvelables en France – ADEME - 2016)



Analyse du Cycle de Vie (ACV)

La production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d'émission de CO2 : 12,7 gCO2/kWh pour le parc installé en France. Ces émissions indirectes, liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne, sont faibles par rapport au taux d'émission moyen du mix français qui est de 87 gCO2/kWh [7]

Figure 23 : Estimation de CO_2/kWh par source d'électricité



L'éolien se révèle être l'énergie la moins impactante par l'analyse de son cycle de vie.

Compatibilité avec les autres activités notamment agricole

L'énergie éolienne permet aux exploitants des parcelles de poursuivre leurs exploitations (agricole ou forestière) autour des emprises de l'éolienne. La consommation d'espace de l'énergie éolienne est faible, environ 0,05 ha/MW (hors chemin d'accès à créer) avec un facteur de charge annuel moyen constaté d'environ 23%. L'énergie solaire photovoltaïque implique de nombreuses contraintes pour les exploitants lorsque ceux-ci envisagent une poursuite d'activité notamment pastorale. Cette énergie a une consommation d'espace au sol plus importante, environ 1 ha/MW avec un facteur de charge annuel moyen constaté de 12%.

Les consommations d'espaces pour les énergies biogaz et biomasse sont faibles mais dépendent de chaque installation.

Enfin, l'énergie solaire thermodynamique a une consommation d'espace spécifique à chaque site et ne permet pas une cohabitation avec d'autres activités.

Synthèse

Ainsi malgré les atouts de l'ensemble des énergies renouvelables, de par sa pertinence économique, sa faible émission de gaz à effet de serre et sa faible consommation des espaces agricoles, l'énergie éolienne est retenue comme la plus pertinente.

[7] Etude Ademe « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité éolienne en France » - décembre 2015

3.4. Choix de la localisation et du site

L'impact d'une éolienne industrielle, dans un site où les composantes humaines actuelles sont uniquement constituées d'un bâti rural traditionnel de dimensions modestes, présente forcément un enjeu majeur.

Cependant l'implantation d'un parc éolien participe à la caractérisation d'un paysage. Une éolienne avec ses lignes fines et épurées et sa simplicité architecturale fait évoluer le paysage vers une nouvelle identité, une nouvelle envergure. A titre d'exemple, l'association rapprochée d'un parc éolien avec la silhouette emblématique d'un village peut constituer une modification profonde de l'identité d'un territoire. C'est pour cette raison que le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement durable a publié une circulaire datée du 21 février 2009 sur la planification de l'éolien terrestre. Rappelant les objectifs nationaux et le plein soutien du gouvernement, ce dernier souhaite « un développement ordonné, en évitant un mitage du territoire, de sorte à prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine et à la qualité de vie des riverains. » Les dirigeants prônent ainsi une densification et une augmentation de la taille des parcs éoliens. C'est dans cette démarche d'aménagement du territoire avec notamment la prise en compte des sensibilités paysagères que l'on oriente le développement de parc vers des zones adaptées. La prise en compte de site protégé, de la charte paysagère, du schéma régional éolien par Volkswind est également réalisée en amont de ses réflexions.

3.4.1. La ressource en vent

La viabilité économique dépend du potentiel éolien de la zone retenue ainsi que du cadre réglementaire d'achat d'électricité de source éolienne.

Principe de calcul de l'énergie éolienne

Le calcul d'énergie est un des paramètres les plus importants pour la projection de parcs éoliens. Le rendement énergétique annuel global d'une éolienne est fortement influencé par le site d'implantation. Par exemple, une éolienne de 2MW produit annuellement environ 4200 MWh, soit la consommation électrique d'environ 800 ménages français, ce qui équivaut à environ 2100 heures d'exploitations à puissance maximale (Source : https://www.ecologie.gouv.fr/eolien-terrestre).

La production d'énergie peut être estimée sur la base d'un calcul s'appuyant sur les atlas éoliens régionaux. Ces atlas proposent une description du terrain (rugosité, collines et obstacles simples). Ils sont élaborés à partir des données de vent enregistrées par Météo-France et des informations topographiques et de couverture végétale. L'absence d'obstacles à la circulation de vent (zones littorales, plateaux, …) est synonyme, en termes de ressource, de secteurs à priori favorables à l'implantation d'éoliennes.

Pour déterminer la production d'énergie annuelle prévue pour une éolienne, les données fondamentales suivantes sont nécessaires :

- la distribution de la vitesse du vent à hauteur de la nacelle de l'éolienne,
- la courbe de puissance de l'éolienne.

La description des conditions de vent, sous forme d'une distribution de la vitesse du vent sur un site, repose, en règle générale, sur des mesures du vent, des études sur le potentiel du vent et des données de longue durée fournies par les instituts météorologiques. La distribution de la vitesse du vent, appelée aussi distribution des fréquences, correspond à la durée d'apparition d'une vitesse de vent.

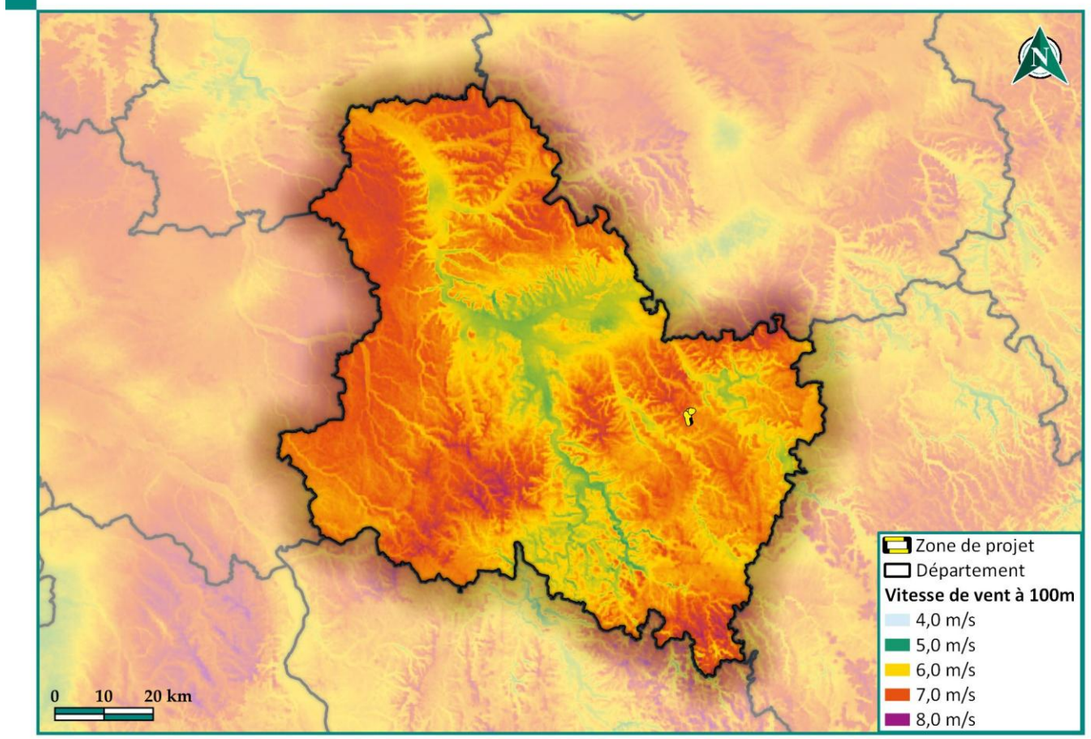
Ainsi, dans une région donnée, les conditions de vent prédominantes peuvent être décrites sous la forme d'une distribution des fréquences, dite de Weibull. La distribution de Weibull est fixée par des paramètres appliqués mathématiquement, qui caractérisent les conditions de vent de chaque site. Les calculs des conditions de vent et de production d'énergie sont réalisés sous le logiciel WindPRO, à partir du module "WasP" créé par le laboratoire danois RISOE. Ce logiciel permet de calculer la ressource éolienne disponible et de planifier le rendement et la rentabilité du projet.

Le gisement éolien :

La connaissance de la ressource en vent d'un site est capitale pour l'élaboration d'un projet éolien. En effet, l'énergie récupérable par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent.

Les prospections menées par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) ont permis d'identifier les gisements de vents sur l'ensemble du territoire national, la France possède le deuxième gisement éolien d'Europe. Le potentiel éolien du département de la l'Yonne peut être considéré comme intéressant, 6,5 m/s à 100 m de hauteur (source : https://globalwindatlas.info/).

Carte 53 : Cartographie des vitesses de vent Global Wind



3.4.2. Région de prospection

Plusieurs parcs ont déjà été développés et construits dans le département de l'Yonne par la société Volkswind :

- Ferme Éolienne d'Arcy-Précy (8 éoliennes construites),
- Ferme Éolienne d'Yrouerre (5 éoliennes construites),
- Ferme Éolienne de Lichères-près-Aigremont (6 éoliennes construites).

La société Volkswind est donc implantée depuis de nombreuses années dans ce département, ce qui témoigne de sa bonne connaissance du territoire et de son intégration au sein de ce dernier.

Ces territoires possèdent des atouts essentiels pour le développement de l'énergie éolienne :

- Un bon potentiel vent,
- Des capacités de raccordement
- De nombreux secteurs favorables à l'éolien avec peu d'enjeux environnementaux.

Par ailleurs, d'autres développeurs ont également implanté des parcs éoliens dans le département (11 parcs construits dans les 25 km) ce qui témoigne également de la pertinence du choix de la zone de prospection.

La volonté nationale et locale de développement éolien participe au choix du périmètre d'étude de ce projet dans l'Yonne.

De plus, comme cela est précisé dans le Guide de l'étude d'impact de 2016, concernant l'implantation de nouveaux parcs éoliens, « la densification est préférée au mitage ».

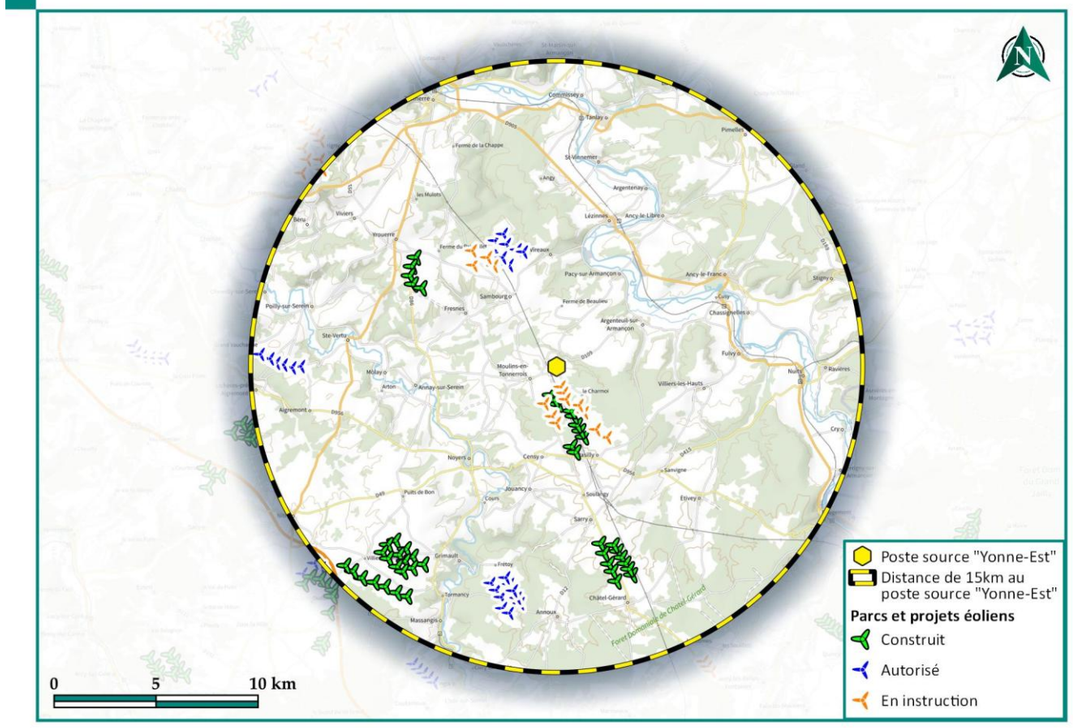
Il existe en effet une réelle volonté des administrations d'optimiser les zones favorables à l'éolien en densifiant les parcs existants, afin d'augmenter la production d'énergie éolienne, tout en évitant le mitage. L'implantation de parcs éoliens en extension permet de minimiser les impacts tant d'un point de vue paysager qu'environnemental : le motif éolien est densifié mais les niveaux d'impacts sont peu modifiés.

C'est pourquoi, le pétitionnaire a recherché des zones de densification possibles pour répondre à cet objectif.

3.4.3. Périmètre d'étude

L'étude des différents sites potentiels a été réalisée dans les 15 km du poste source Yonne-Est implanté sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois.

Carte 54 : Périmètre d'étude



3.4.4. Schéma régional éolien (SRE)

Volkswind a poursuivi sa démarche de développement en Bourgogne-Franche-Comté, en entamant un programme de réflexion basé sur le schéma régional éolien (SRE).

En matière de promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, la France s'est fixée l'objectif de porter à 27% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique d'ici 2028.

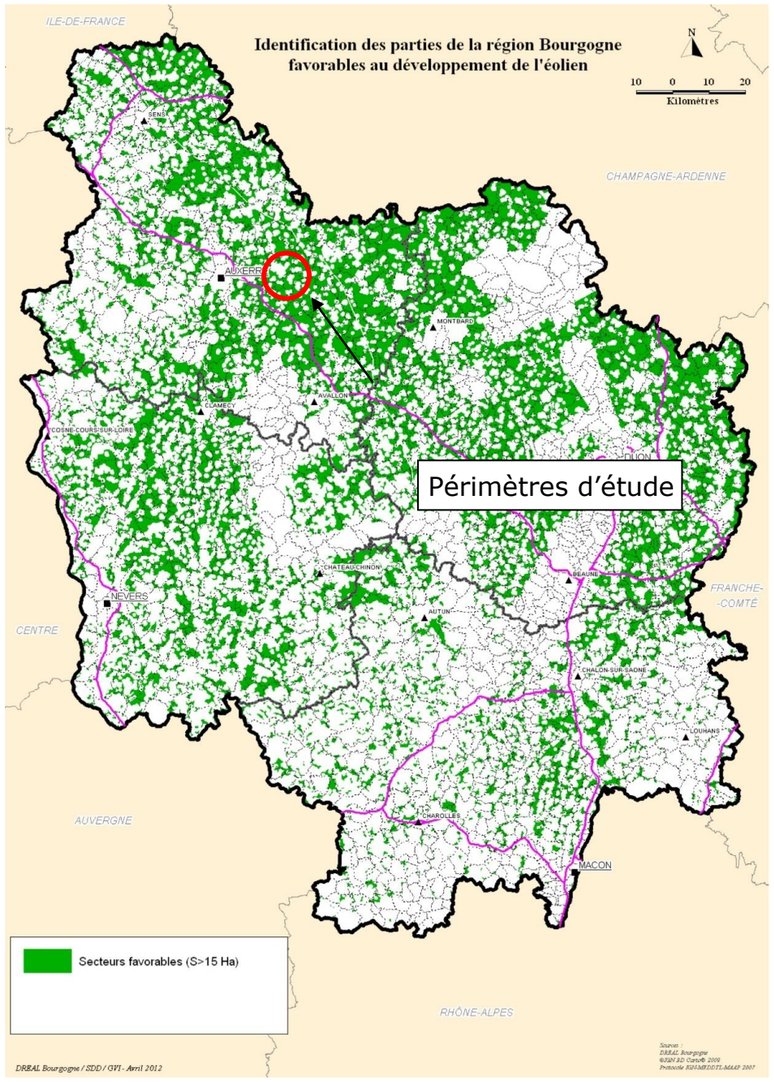
Le schéma régional éolien était un volet du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) introduit par le Grenelle de l'Environnement, qui a lui-même été intégré au SRADDET au moment de la fusion des Région.

Le SRE permettait, à l'échelle des anciennes régions, de désigner des secteurs favorables à l'accueil de l'éolien. Ce schéma avait aussi pour vocation de définir, d'un point de vue quantitatif, les ambitions régionales de développement de l'éolien.

Il est à noter que le SRE de l'ancienne Région Poitou-Charentes a été annulé en date du 3 novembre 2016, comme tous les autres SRE. Toutefois, c'est un document d'orientation dépourvu de portée juridique et de caractère opposable (soit ne permettant pas à l'autorité compétente de faire reposer un éventuel refus sur ce simple document). Pour autant, celui-ci existe et apporte tout de même une analyse du territoire qu'il peut être intéressant d'utiliser, sans que les informations qui en sont issues ne soient opposables.

Le projet de la Ferme Éolienne d'Yrouerre 2 se trouve de façon pleine et entière à l'intérieur du zonage défini par le SRE comme le montre la carte ci-après.

Carte 55 : Schéma Régional Eolien de Bourgogne
(Source : DREAL, juin 2012)



Bien sur l'ensemble des contraintes (environnementales, techniques, urbaines et patrimoniales) sont elles aussi étudiées.

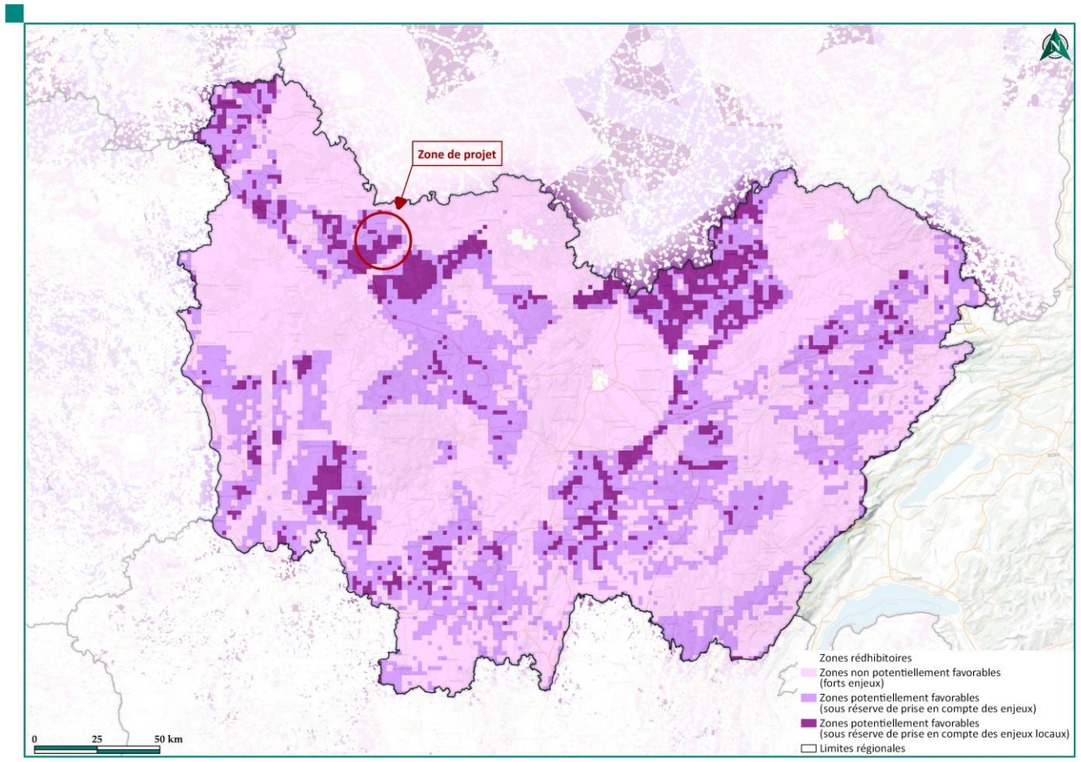
3.4.5. Cartographie des zones favorables au développement de l'éolien

La loi dites « APER » relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (ZAER) (loi n° 2023-175 du 10 mars 2023), introduit une nouvelle planification locale permettant d'identifier des zones d'accélération pour l'installation d'énergies renouvelables. Elle permet aux communes de définir des zones d'accélération sur leur territoire. Afin de les accompagner dans leur décision, un portail cartographique leur est accessible. Ce portail contient des données objectives sur les différentes thématiques énergétique.

La légende indique que les zones en violet sont les plus favorables potentiellement à l'éolien terrestre, sous réserve d'enjeux locaux qui n'auraient pas été visibles ou connus par les analyses réalisées au plan national. Les zones rose foncé sont également potentiellement favorables, toujours sous réserve de vérifications plus complètes et plus fines. Les zones rose clair sont potentiellement non favorables car cumulant de fors enjeux. Les zones blanches sont dites « rédhibitoires » : les projets n'y sont pas possibles pour cause de contraintes réglementaires (par exemple à moins de 500m d'habitations) ou incontournables (par exemples les zones aéronautiques civiles ou militaires)

Selon cette couche « clé en main », la zone de projet est située entièrement sur les zones en violet et sur les zones rose foncé. C'est-à-dire en zones présumées favorables au développement de l'éolien.

Carte 56 : Niveau d'enjeux au développement de l'éolien dans le cadre de la loi APER
(Source : DREAL, mai 2023)



3.4.6. Les contraintes urbaines et techniques du périmètre d'étude

Différents critères techniques ont été pris en compte afin de définir les sites potentiels pour le développement d'un projet éolien au sein du périmètre d'étude :

Distance aux habitations

Selon la réglementation, la distance des éoliennes aux habitations doit être de 500 m minimum. Volkswind a fait le choix de ne retenir que des sites qui permettent l'implantation à au moins 600 m des habitations.

Réseau viaire

Une distance minimale de 200 m des routes départementales et nationales (équivalent à une hauteur de machine) a été prise en compte pour l'identification de sites potentiels.

Pour rappel, le Conseil Départemental de l'Yonne préconise 75 m d'éloignement des routes classées à grande circulation.

Voies ferrées

Une distance de 200 m des voies ferrées a été appliquée.

Contraintes aéronautiques

Il est important de se renseigner sur les planchers aéronautiques mis en place qui interdisent tout obstacle de 200 mètres de hauteur tel que les aérogénérateurs que nous implantons.

Réseau électrique

Il est important de prendre en considération la distance au réseau électrique et notamment la distance par rapport aux postes sources. En effet, l'électricité produite n'est pas stockée mais injectée sur le réseau. La définition de possibilité de raccord est donc essentielle afin de minimiser les coûts de raccordement et les chantiers d'enterrements des câbles.

Une distance aux lignes haute-tension de 150 m a été appliquée, équivalent au plus petit gabarit de machine pouvant être envisagé sur ce secteur.

Réseau Hertzien

Les télécommunications et les signaux radars présentent des enjeux par rapport à l'implantation d'éolienne. Effectivement, une interférence statique ou « image fantôme » peut se produire lorsqu'un récepteur capte plus d'un signal continu provenant de la même source de transmission. Ces signaux multiples comprennent le signal direct provenant de l'émetteur et des retardés qui ont été réfléchis par une surface solide stationnaire comme une éolienne.

Poste de raccordement

Une attention particulière est également portée sur le potentiel de raccordement et donc la distance aux postes sources.

Le périmètre d'étude a été défini dans les 15 km du poste source « Yonne-Est ».

Contexte éolien

Les parcs éoliens en fonctionnement, autorisés et en instruction en région Nouvelle-Aquitaine ont été étudiés afin d'avoir connaissance des projets existants dans le périmètre de prospection et de mener une réflexion de cohérence de territoire.

La distance règlementaire à respecter avec une éolienne est de 300m.

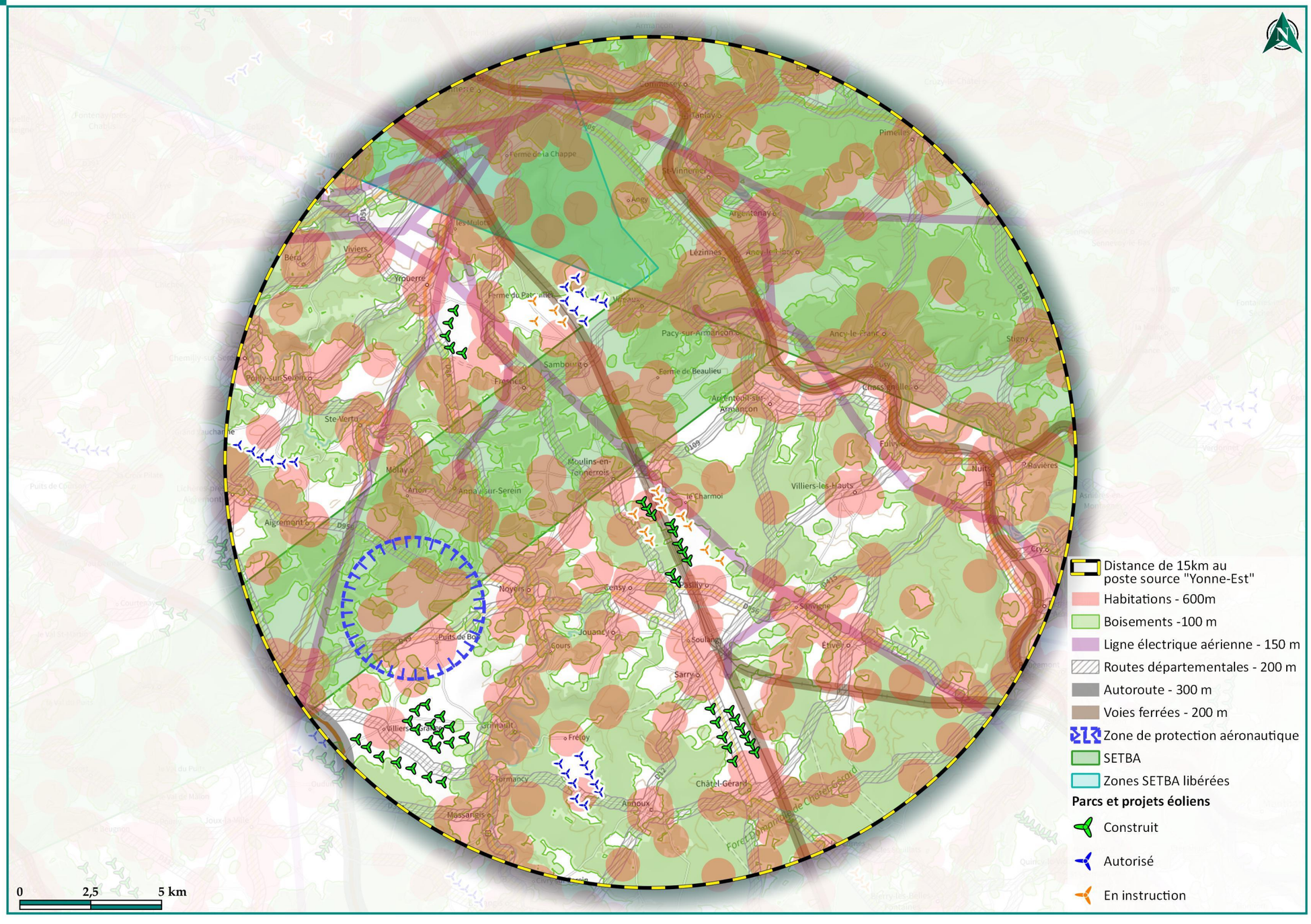
Gisement de vent

Afin de sélectionner les sites potentiels les plus favorables, ceux dont le gisement de vent à 100 m est inférieur à 5,5m/s ont été écartés.

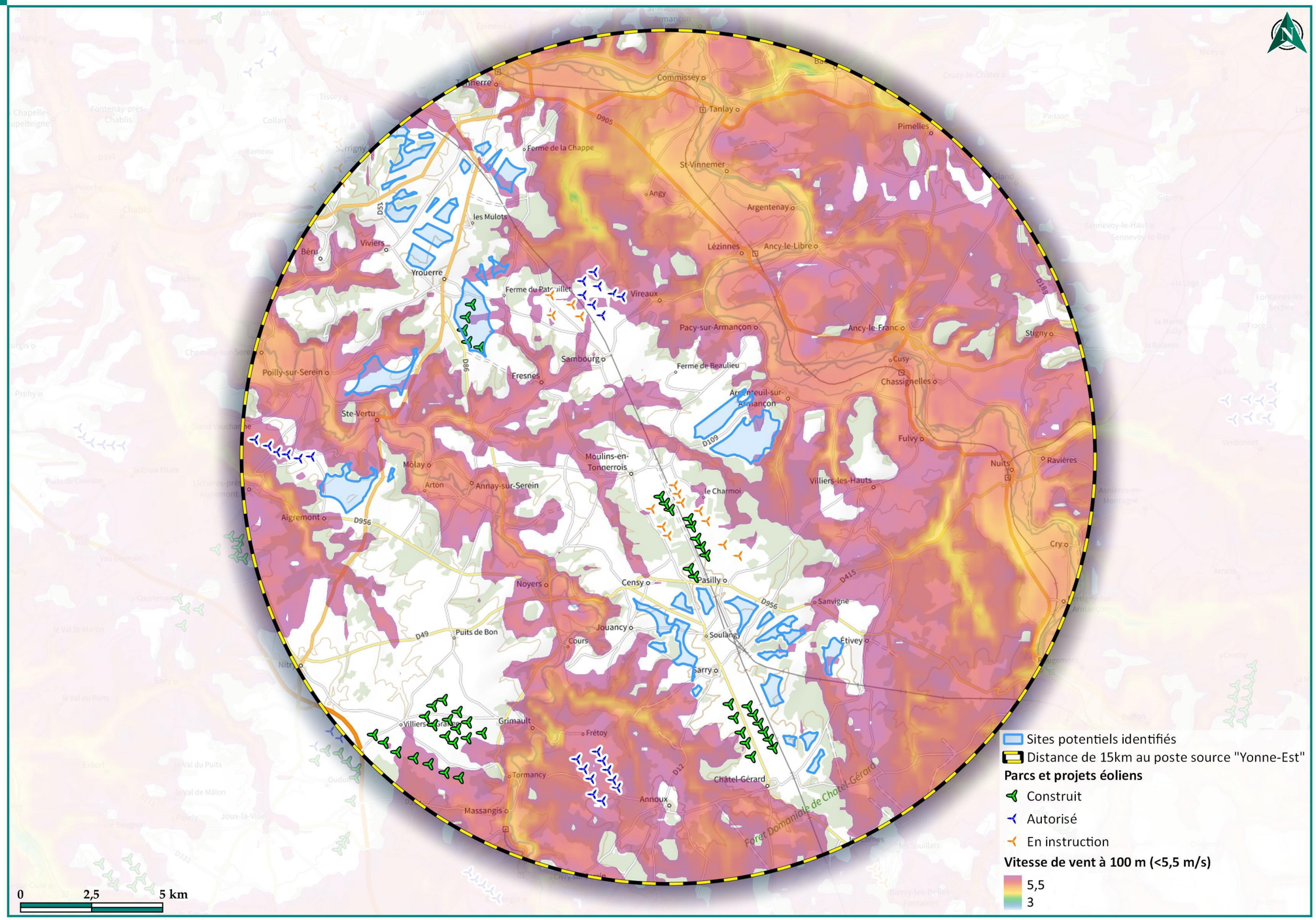
Boisements

Une distance de 100 m aux forêts fermées de feuillu de plus de 15 ha a été retenu.

Carte 57 : Contraintes urbaines et techniques du périmètre étudié



Carte 58 : Gisement de vent inférieur à 5,5 m/s au sein du périmètre étudié



3.4.7. Les contraintes environnementales et patrimoniales du périmètre d'étude

Au-delà des contraintes urbaines et techniques, d'autres enjeux interviennent dans le choix et la définition des zones de développement.

Espaces naturels protégés

Il convient en effet de prendre en compte dès le départ ces zones de protections des milieux naturels dont certaines sont rédhibitoires à toutes possibilités d'implantation d'éoliennes.

Sur la base des informations disponibles auprès de la DREAL, un inventaire des zonages relatifs au patrimoine naturel a donc été effectué. Les données recueillies sont de deux types et concernent :

- Les zonages réglementaires : Ils concernent les sites inscrits ou classés, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (appb), des réserves naturelles nationales (RNN), des sites du réseau Natura 2000 tels que les SIC (Site d'Importance Communautaire) et les ZPS (Zone de Protection Spéciale).
- Les zonages d'inventaires : Ces zonages n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais indiquent la présence d'un patrimoine naturel qu'il est important d'intégrer dans l'analyse de tous projets tels que les projets éoliens. Ces zonages concernent les ZNIEFF type I et II et les PNA.

Volkswind développe ses projets éoliens en prenant soin d'exclure les zones sensibles en amont de ses réflexions.

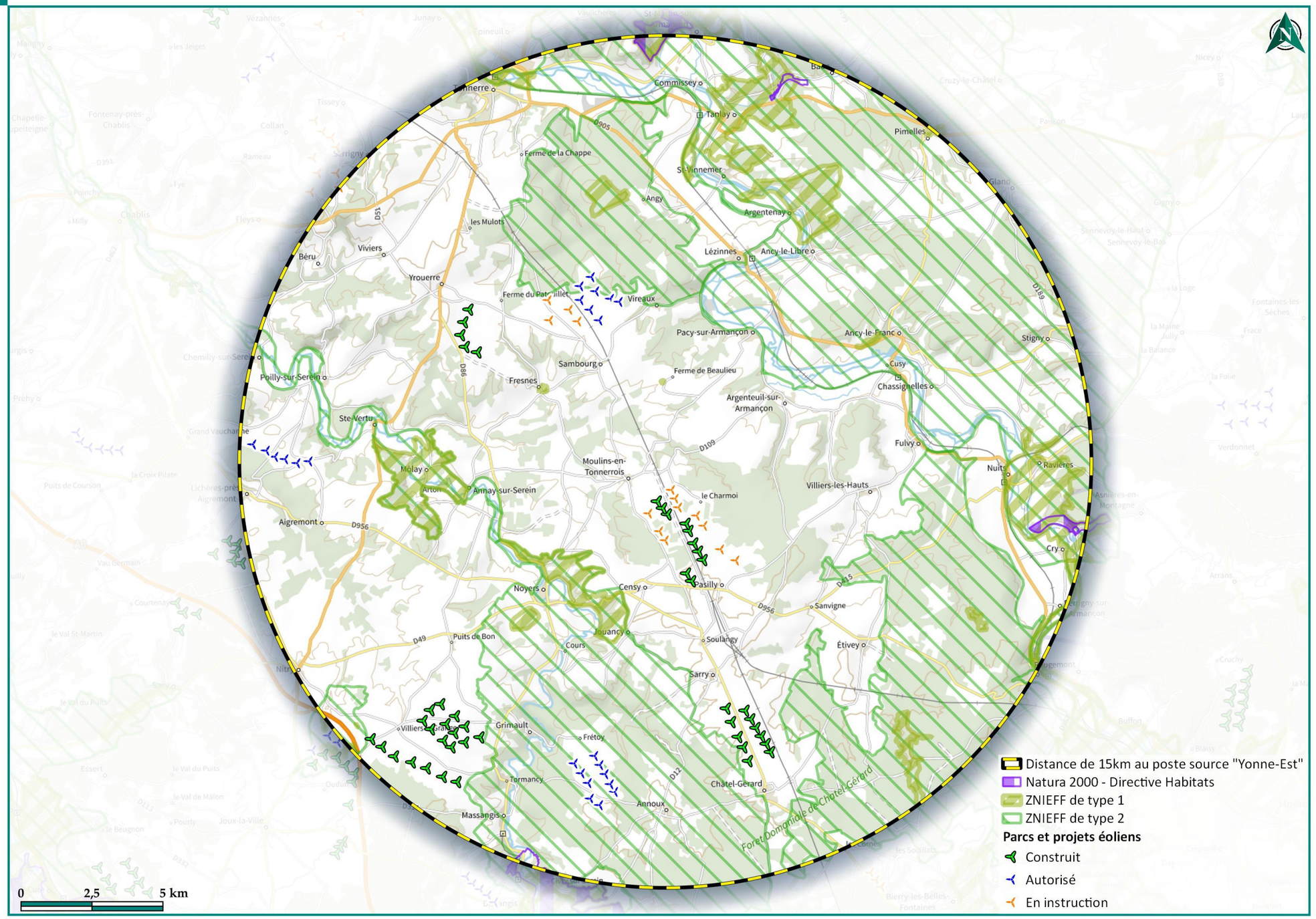
Ainsi seront exclues les zones inventoriées par la DREAL suivantes : Zones de Protection Spéciale (ZPS), Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de Type I et II (ZNIEFF 1 et 2).

Sites emblématiques

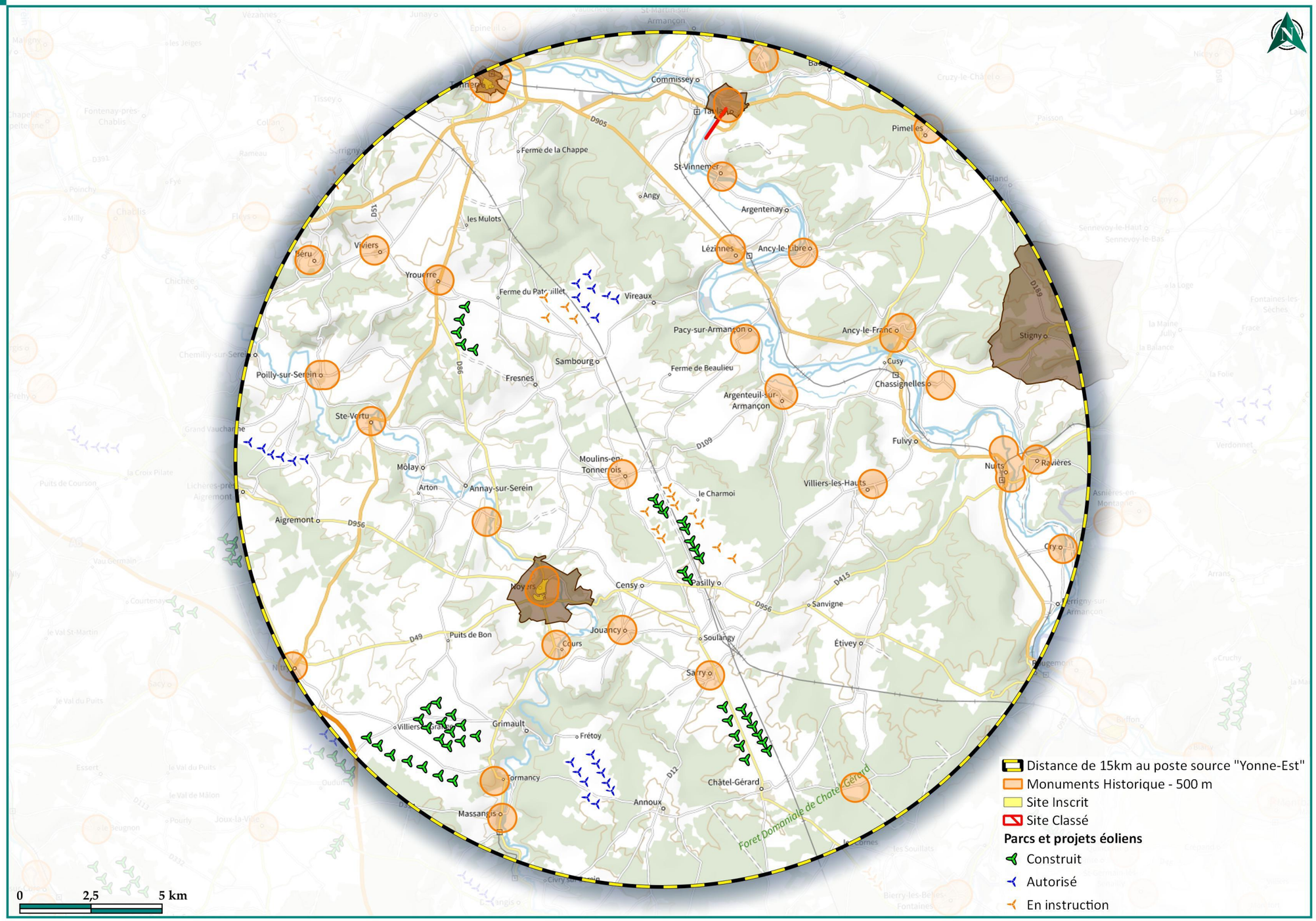
Les données patrimoniales (sites inscrits, sites classés, ZPPAUP (AVAP), Monuments historiques) ont été recensées afin de prendre en compte les sensibilités liées à certains sites. Une zone de protection de 500m est appliquée autour des monuments historiques.

Cette analyse géographique globale des monuments historiques et des sites classés/inscrits est nécessaire au repérage d'un site d'implantation potentiel, afin de ne pas créer une covisibilité trop importante avec le patrimoine. C'est un aspect local qui est étudié plus en profondeur dans l'étude paysagère jointe à l'étude d'impact.

Carte 59 : Contraintes environnementales du périmètre étudié



Carte 60 : Contraintes patrimoniales du périmètre étudié

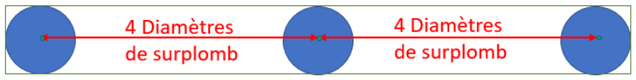


3.4.8. Les sites potentiels identifiés

La superposition de ces contraintes permet d'établir une cartographie de sites d'implantation potentiels, pour lesquelles il est nécessaire d'identifier plus précisément les contraintes locales.

De plus, un site doit présenter une surface suffisante pour permettre de réaliser un projet viable techniquement (rentable et concentrant les éoliennes sur le même site pour éviter le mitage) et écologiquement (espacements entre les éoliennes maximisés…).

On considère la surface minimale pour un site égale à 16 ha environ. En effet, on considère que la surface minimale doit être au moins égale à une superficie comprenant le surplomb de 3 éoliennes, et une interdistance minimale de 4 diamètres de rotor entre chaque éolienne, en considérant les 3 éoliennes alignées.



Pour un gabarit de rotor d'environ 150m, cette surface minimale est donc :

(2 x 4 Diamètres de surplomb + 2 x rayon de surplomb) x diamètre de surplomb

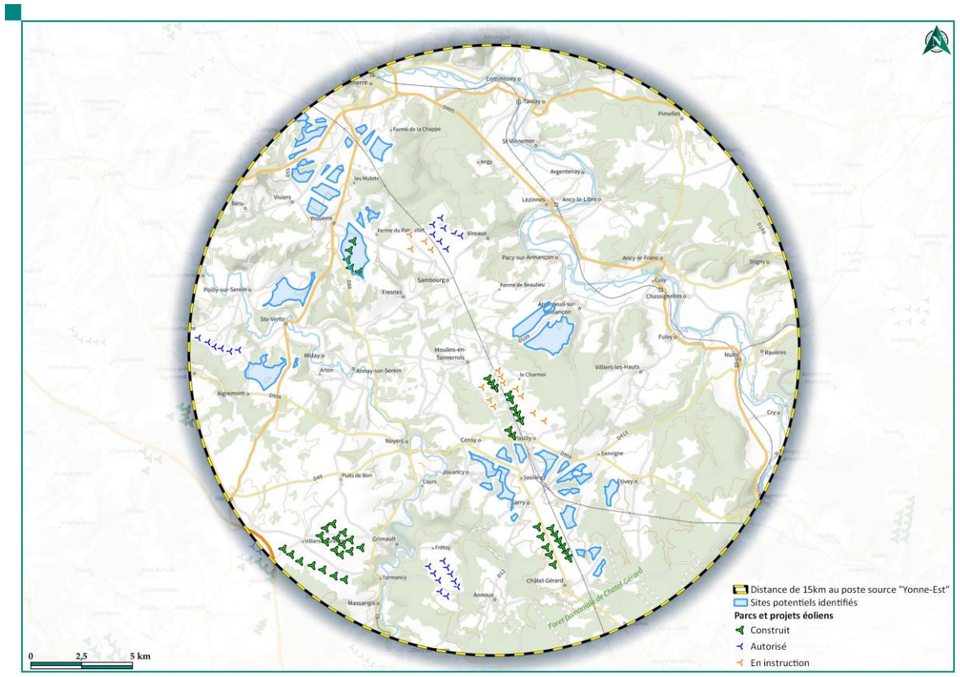
= (2 x 4 x 150 +2 x 75) x 168 ≈ 20,3 ha.

Un total de 35 sites potentiels a ainsi été mis en évidence. Ils sont présentés sur la cartographie ci-contre.

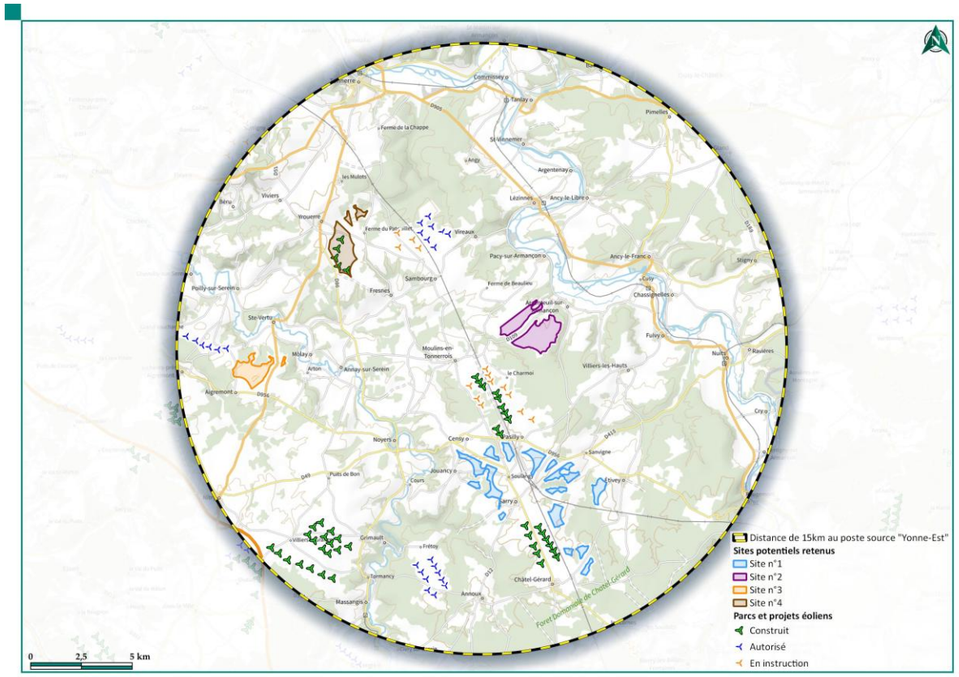
Parmi l'ensemble des zones d'études a priori favorables, de nombreuses zones ont été abandonnées car trop petites pour l'installation d'un parc éolien (inférieures à 20,3 ha). D'autres zones ont été jugées non propices car elles présentaient un gisement de vent inférieur à 5,5m/s. Enfin, les zones en continuité des parcs éoliens existants ont été privilégiées.

Finalement, 21 zones ont été regroupées en 4 sites potentiels et sont présentés sur la cartographie ci-contre.

Carte 61 : Sites potentiels identifiés au sein du périmètre d'étude



Carte 62 : Sites potentiels retenus au sein du périmètre d'étude



- Site n°1 :

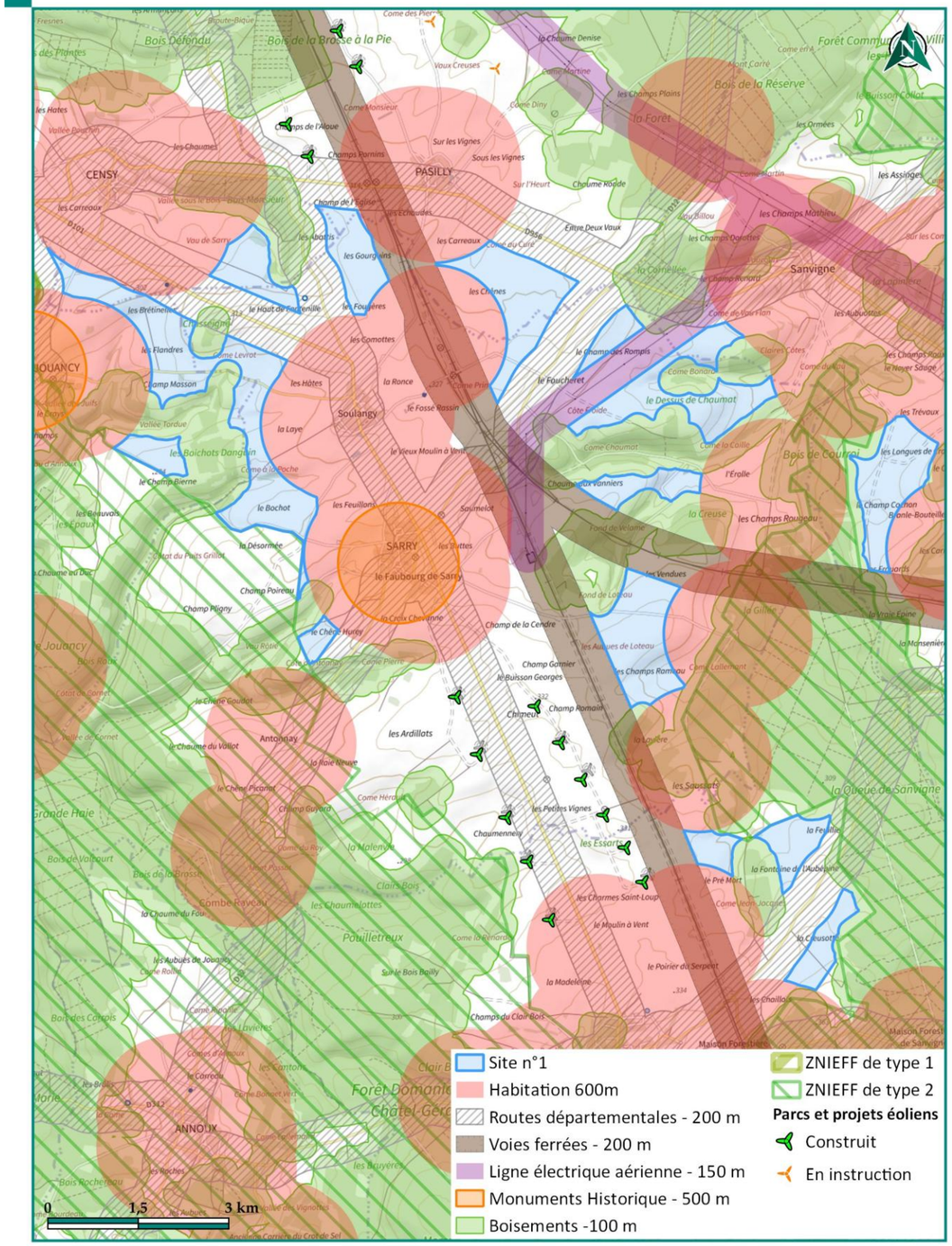

Site n°1
Habitation 600m
Routes départementales - 200 m
Voies ferrées - 200 m
Ligne électrique aérienne - 150 m
Monuments Historique - 500 m
Boisements -100 m
ZNIEFF de type 1
ZNIEFF de type 2
Parcs et projets éoliens
Construit
En instruction
0
1,5
3 km
CENSY
PASILLY
Sanvigne
Soulangy
SARRY
ANNOUX
Antonnay
Pouilletreux

Tableau 40 : Bilan du site n°1

Présentation du site n°1	
Communes concernées	Noyers, Censy, Pasilly, Etivey, Sarry, Jouancy, Châtel-Gérard
Gisement éolien	5,7 m/s à 100 mètres (source: Global Wind Atlas)
Capacité d'accueil	211,5 MW max.
Site en extension d'un parc	Oui - Parc éolien de Sarry Chatel-Gerard, Parc éolien du Tonnerois
Proximité des habitations	600 m
Poste de raccordement (distance au centre du site)	Poste source Yonne-Est : 7,2 km
Eléments patrimoniaux (<5 km)	1 Site patrimonial Remarquable (ZPPAUP de Noyers-sur-Serein) 1 Site Inscrit (Partie sud-est de la ville de Noyers-sur-Serein) Aucun Site Classé 11 Monuments Historiques
Accès au site	Routes départementales
Zones d'inventaire	ZNIEFF de type I à 4,1 km du centre du site ZNIEFF de type II à 1,9 km du centre du site
Natura 2 000	Directive habitat à 9,5 km du centre du site (Pelouses, forêts et habitats à chauve-souris du sud de la vallée de l'Yonne et de ses affluents)
Autres enjeux environnementaux	Quelques boisements au sein du site

- Site n°2 :

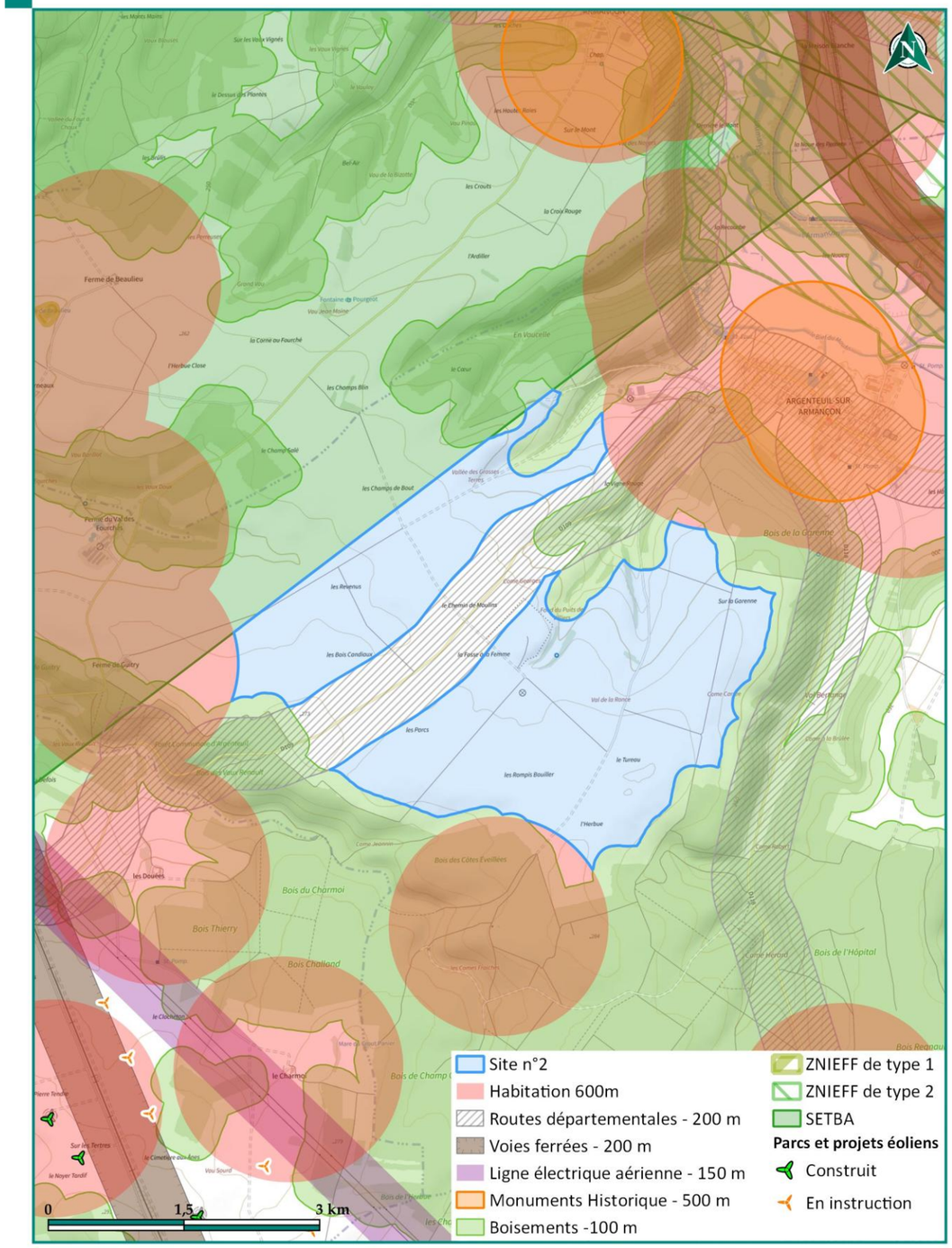


Tableau 41 : Bilan du site n°2

Présentation du site n°2	
Communes concernées	Argenteuil-sur-Armançon
Gisement éolien	5,6 m/s à 100 mètres (source: Global Wind Atlas)
Capacité d'accueil	117 MW max.
Site en extension d'un parc	Oui - Parc éolien du Tonnerois
Proximité des habitations	600 m
Poste de raccordement (distance au centre du site)	Poste source Yonne-Est : 2,7 km
Eléments patrimoniaux (<5 km)	Aucun Site patrimonial Remarquable Aucun Site Inscrit Aucun Site Classé 8 Monuments Historiques
Accès au site	Routes départementales
Zones d'inventaire	ZNIEFF de type I à 3,2 km du centre du site ZNIEFF de type II à 2,3 km du centre du site
Natura 2 000	Directive habitat à 10 km du centre du site (Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon)
Autres enjeux environnementaux	Quelques boisements au sein du site Présence d'un puit

- Site n°3 :

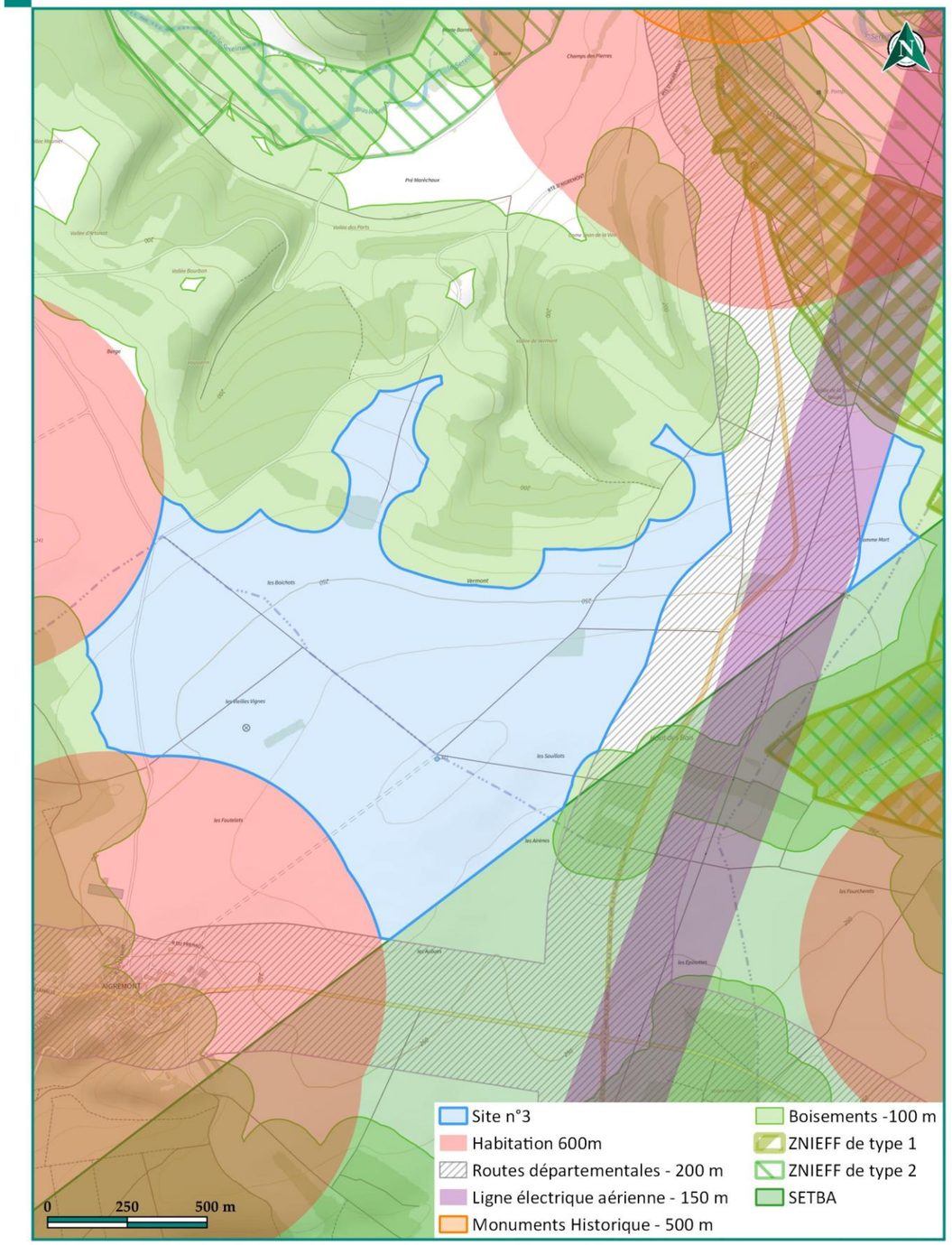

Site n°3
Habitation 600m
Routes départementales - 200 m
Ligne électrique aérienne - 150 m
Monuments Historique - 500 m
Boisements -100 m
ZNIEFF de type 1
ZNIEFF de type 2
SETBA
0
250
500 m

Tableau 42 : Bilan du site n°3

Présentation du site n°3	
Communes concernées	Sainte-Vertu, Aigremont
Gisement éolien	5,7 m/s à 100 mètres (source: Global Wind Atlas)
Capacité d'accueil	63 MW max.
Site en extension d'un parc	Oui - Parc éolien des Vents du Serein
Proximité des habitations	600 m
Poste de raccordement (distance au centre du site)	Poste source Yonne-Est : 11,3 km
Eléments patrimoniaux (<5 km)	Aucun Site patrimonial Remarquable Aucun Site Inscrit Aucun Site Classé 4 Monuments Historiques
Accès au site	Routes départementales
Zones d'inventaire	ZNIEFF de type I à 1,2 km du centre du site ZNIEFF de type II à 1,2 km du centre du site
Natura 2 000	Directive habitat à 14 km du centre du site (Pelouses, forêts et habitats à chauve-souris du sud de la vallée de l'Yonne et de ses affluents)
Autres enjeux environnementaux	Quelques boisements au sein du site Présence d'une source

- Site n°4 :

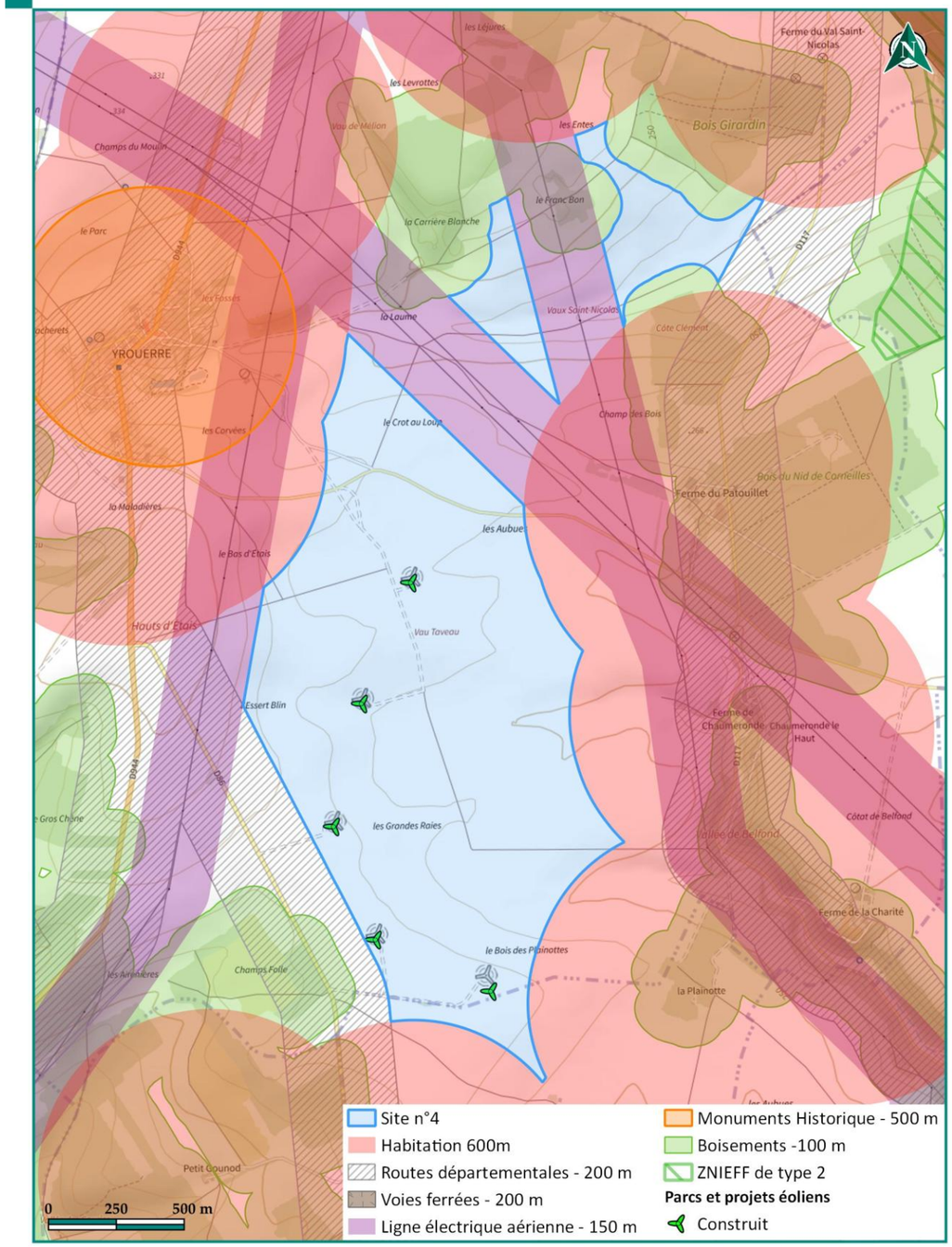


Tableau 43 : Bilan du site n°4

Présentation du site n°4	
Communes concernées	Yrouerre, Annay-sur-Serein
Gisement éolien	5,6 m/s à 100 mètres (source: Global Wind Atlas)
Capacité d'accueil	58,5 MW max.
Site en extension d'un parc	Oui – Parc éolien d'Yrouerre
Proximité des habitations	600 m
Poste de raccordement (distance au centre du site)	Poste source Yonne-Est : 8,4 km
Eléments patrimoniaux (<5 km)	Aucun Site patrimonial Remarquable Aucun Site Inscrit Aucun Site Classé 7 Monuments Historiques
Accès au site	Routes départementales
Zones d'inventaire	ZNIEFF de type I à 3,4 km du centre du site ZNIEFF de type II à 1,9 km du centre du site
Natura 2 000	Directive habitat à 10 km du centre du site (Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon)
Autres enjeux environnementaux	Pas de boisements au sein du site

Conclusion :

Tableau 44 : Comparatif des sites identifiés

Critères	Coeff.	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4
Capacité d'accueil	**1**	+++	++	+	+
Exploitation du gisement éolien	**1**	+	+	+	+
Proximité des habitations	**2**	+	+	+	+
Proximité du poste de raccordement	**1**	++	++	+	++
Sensibilités naturalistes	**2**	+	+	+	++
Sensibilités paysagères et patrimoniales	**2**	--	+	+	+
Accès	**1**	+	+	+	+
TOTAL	**-**	**+7**	**+12**	**+10**	**+13**

Les quatre sites sont assez similaires en termes de contraintes, d'enjeux et de critères techniques.

Les sites 2 et 4 apparaissent comme **les plus intéressants et favorables à l'implantation d'un parc éolien**.

Toutefois, en raison de sa proximité avec un parc éolien existant, **le site n°4 a été retenu et fait donc l'objet de la présente étude.**

3.4.9. Présentation du site retenu

Contraintes techniques

La configuration de la zone potentielle retenue permet d'envisager une implantation à une distance supérieure à 600 m des habitations.

Le site est situé à proximité d'une route départementale, proche de l'autoroute A6, ce qui facilitera d'autant son accessibilité. La route départementale D944 permettra de desservir aisément la zone de projet.

Contraintes environnementales

Le site de projet est localisé en dehors de tout zonage réglementaire ou d'inventaire relatif à la biodiversité. Aucun cours d'eau n'est présent sur la zone d'étude. Il faudra néanmoins privilégier une distance de 100 m aux boisements alentours afin de limiter l'impact sur les chiroptères notamment.

Contraintes paysagères et patrimoniales

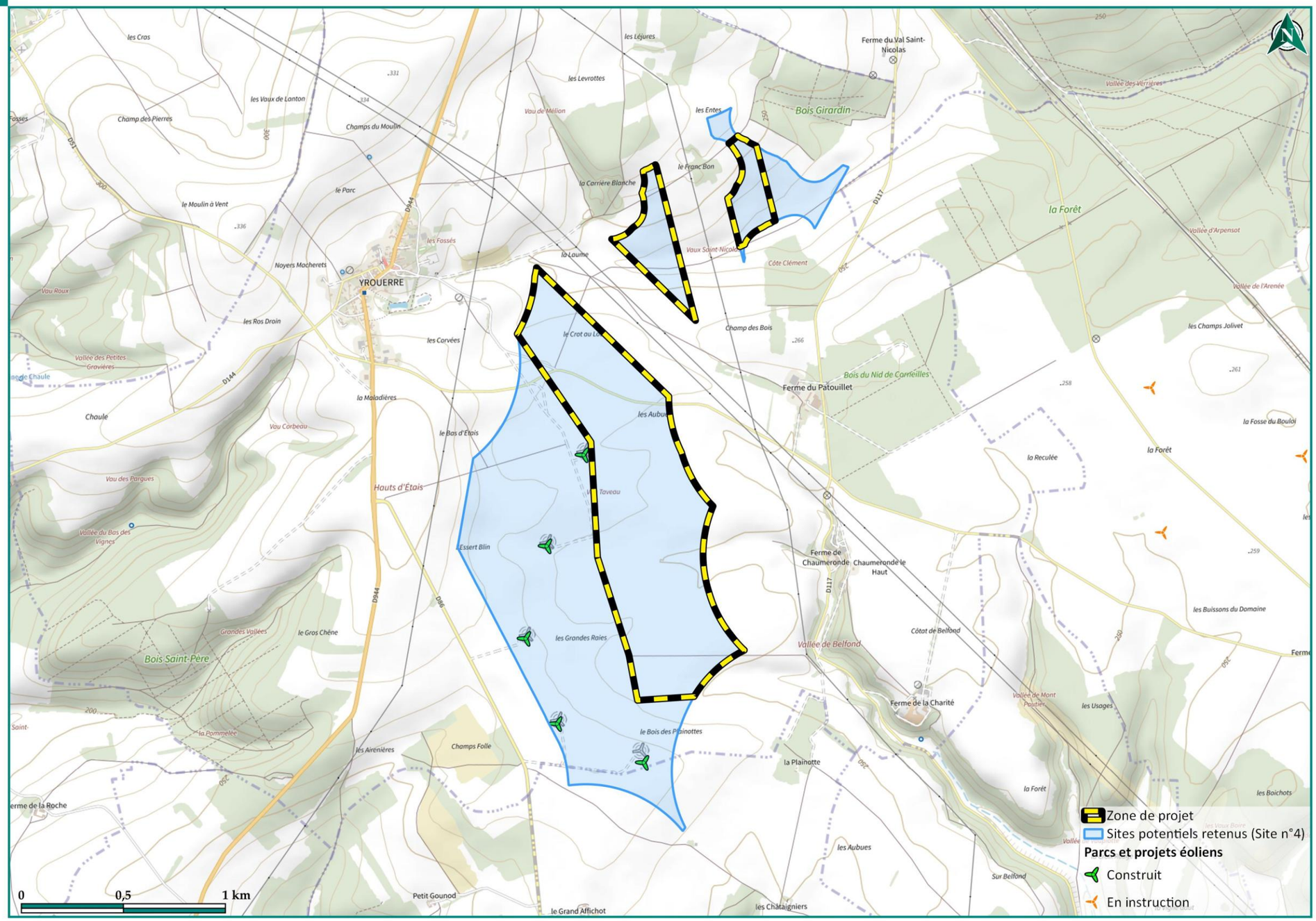
Le Monument Historiques le plus proche se situe à 680 m de la zone potentielle.

L'implantation du projet devra donc s'insérer de manière lisible et cohérente avec le contexte éolien actuel ainsi qu'avec les lignes de force du paysage.

Définition de la zone d'implantation potentielle

Le site retenu (n°4) a fait l'objet d'une optimisation afin de s'éloigner du parc éolien existant ainsi que des villages alentours. Ci-après est présentée la zone d'implantation potentielle qui a donc été définie.

Carte 63 : Zone d'implantation potentielle retenue



3.5. Acceptation locale

3.5.1. Contexte politique et social

La loi du 7 août 2015 porte obligation aux Régions d'élaborer un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET). Pour la première fois, toutes les collectivités régionales se voient ainsi dotées d'un outil de planification à portée normative. Il créé un nouveau cadre de référence tant en matière de planification territoriale qu'en termes de contractualisation régionale.

En Région Bourgogne-Franche-Comté, le SRADDET a été arrêté en septembre 2020. Il fixe notamment comme objectifs 2 800 MW en 2030 et 4 480 MW en 2050 pour l'éolien terrestre alors que la puissance installée au 31 décembre 2023 était de 1 147MW.

Ses objectifs s'inscrivent dans une trajectoire d'innovation et de développement durable, en réponse aux conséquences du changement climatique sur l'environnement, la santé et la qualité de vie dans la région, et plus localement (rénovation énergétique du logement, développement des énergies renouvelables pour lequel le territoire régional bénéficie d'atouts considérables…).

Afin en particulier, d'« accélérer la transition énergétique et écologique pour un environnement sain », ce document propose de « valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergie renouvelable. »

Le projet est donc compatible avec le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, et permet de répondre à ses objectifs.

Des contacts en amont du projet avec les élus locaux, les propriétaires et les exploitants, ont confirmé l'intérêt d'une majorité d'acteurs locaux pour le développement d'un projet de parc éolien.

3.5.2. Historique du projet

L'historique du développement du projet est retracé ci-dessous :

Date	Évènement
Février 2022	Rencontre avec Monsieur le Maire pour échanger sur une potentielle extension du parc construit d'Yrouerre
Février 2022	Lancement de l'étude paysagère
Juillet 2022	Lancement de l'étude naturaliste
Octobre 2023	Exposition du projet
Octobre/Novembre 2023	Réalisation de la campagne acoustique
Avril 2024	Pôle éolien
Mai 2024	Finalisation des études et distribution du Résumé Non Technique aux communes limitrophes
Juin 2024	Dépôt du dossier auprès de l'administration
Décembre 2025	Dépôt des compléments suite à la demande des services instructeurs

3.5.3. Bilan de la procédure de débat public et de la concertation

En raison de la nature de l'activité envisagée, le projet n'est pas soumis à l'obligation d'organiser un débat public national (Articles R.121-1 à R.121-2 du Code de l'environnement).

En revanche, le présent projet est soumis à enquête publique et à ce titre, un bilan de la concertation doit être dressé et faire partie du dossier d'enquête.

En l'occurrence, le projet a bénéficié d'une large communication permettant aux riverains de prendre connaissance de ses caractéristiques.

Concertation et information dans le cadre du projet

Le projet a bénéficié d'une large communication permettant aux riverains de prendre connaissance de ses caractéristiques. Tout d'abord, le conseil municipal d'Yrouerre a été informé en amont de l'étude d'un projet éolien sur son territoire.

Ensuite, du mercredi 11 octobre au jeudi 12 octobre 2023, une exposition a été mise en place par le maitre d'ouvrage. Cette exposition était l'occasion d'échanger lors d'entretiens individuels, dans un lieu accessible mis à disposition par un riverain de la commune d'Yrouerre.

Les habitants d'Yrouerre ont été informés de la tenue de cette exposition par la distribution dans toutes les boîtes aux lettres de tracts (voir ci-contre). Cette exposition avait pour but de présenter la zone de projet, les premiers résultats des études menées pour la constitution de l'étude d'impact, répondre à différentes questions intéressant la population locale, présenter la société Volkswind et ses méthodes de travail et expliquer le déroulement du chantier de construction.

Différents thèmes ont été abordés lors de l'exposition :

- Le groupe Volkswind
- Les étapes d'un projet éolien : des études de faisabilité au démantèlement
- Contexte planétaire et avantage de l'énergie éolienne
- Présentation du projet d'Yrouerre 2 : contexte, contraintes globales, locales et implantation
- Historique du projet
- Etude acoustique : réglementation, déroulement et conclusions
- Etude des oiseaux, chauves-souris, de la faune et de la flore
- Etude paysagère : présentation de la zone de projet et de photomontages
- Les retombées économiques d'un projet éolien

Les visiteurs étaient très majoritairement déjà informés d'un projet éolien sur Yrouerre. Ils cherchaient à savoir où se trouvaient précisément les éoliennes et ont échangé sur le sujet. Les avis semblent partagés vis-à-vis du projet entre favorable, opposé, indifférent et simplement curieux.

Afin d'informer la population d'une manière plus large et plus accessible au public, un **site internet** a été mis en place en juin 2024. Il est mis à jour en fonction des évolutions du projet.

Figure 24 : Exposition mise en place à Yrouerre



Figure 25 : Tract distribué aux habitants de la commune



Figure 26 : Extrait du site internet du projet éolien d'Yrouerre 2



Afin d'informer la population des communes qui seront concernées par le périmètre d'affichage de l'enquête publique (dans les 6 km autour du projet), **des bulletins d'information** ont été transmis afin que chacune des mairies puisse les mettre à disposition du public.

Figure 27 : Bulletin d'information d'Yrouerre 2 – Décembre 2025



3.5.3.1. Avec les propriétaires-exploitants

Les propriétaires et exploitants de la zone de projet ont été consultés en amont du projet. Leur adhésion a permis la poursuite du projet avec le lancement des différentes études sur leurs parcelles. La zone de projet se compose majoritairement de parcelles qui appartiennent aux riverains du projet. En effet, les habitants des hameaux tout autour de la zone étudiée sont partenaires du projet, ce qui témoigne d'une volonté locale de développer un projet éolien sur ce secteur.

En cas de réussite du projet, les propriétaires et exploitants seront indemnisés durant toute la durée de vie du parc éolien pour la gêne occasionnée sur leurs parcelles par les aménagements au sol et/ou le survol des pales.

Concernant l'impact du projet sur le milieu agricole, une étude préalable agricole a été réalisée en parallèle de la demande d'autorisation environnementale dans le cadre de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 et ajoutée au dossier (Pièce n°7). L'objectif de cette étude est d'analyser les effets du projet éolien sur l'économie agricole du territoire concerné.

3.5.3.2. Avec les services instructeurs

Le projet a été présenté lors d'un pôle éolien aux services instructeurs qui ont ainsi pu émettre des préconisations prises en compte dans le développement du projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2.

Les points les plus sensibles soulevés lors de ce pôle éolien portaient sur le paysage et le patrimoine.

Un compte rendu détaillé est disponible en Annexe 7.

3.6. Choix de la variante d'implantation

3.6.1. Etudes et choix de l'implantation

Lors de la conception d'un parc éolien, la question de l'implantation représente une des plus grandes problématiques. En effet, plusieurs critères doivent être pris en compte pour aboutir à une version finale.

Le **volet avifaune** est primordial. Des études qui datent des années 90 montrent que l'impact des machines pouvait être important en cas de non prise en compte de ce thème. Ce qui impose aujourd'hui d'inclure dans tous projets éoliens une étude précise qui durera sur un cycle annuel afin de traiter tous les enjeux notamment celui des migrations. La forme d'implantation sera ainsi un facteur qui pourra aider à minimiser les risques de mortalité des oiseaux. Cela passera, par exemple, par une implantation qui tiendra compte du sens de migration et qui ne créera pas une barrière éolienne.

A l'image de la population avifaune, il est nécessaire de prendre en compte **les chauves-souris** notamment pour leurs phases de migrations. Car si ces mammifères possèdent un « écho-radar » pour se localiser et se déplacer, certaines des espèces ne l'utiliseraient pas à chaque déplacement notamment lorsqu'elles se situent dans des environnements dégagés de tout obstacle naturel. Il convient par exemple de respecter des distances de sécurité notamment près des gîtes d'hivernage tel que les bois ou dans les voies de transit et de chasse. La forme d'implantation présente donc un enjeu très important.

Enfin la **partie paysagère** est un aspect non négligeable dans la réalisation de l'implantation du projet. Celle-ci doit s'intégrer au mieux dans le paysage non pas pour masquer les aérogénérateurs mais surtout pour tendre vers la création d'un nouveau paysage qui doit les inclure sans créer un effet de concurrence visuelle avec le patrimoine et l'environnement alentours.

L'implantation finale du projet se doit de respecter les différentes contraintes environnementales, paysagères, foncières et techniques (distances inter-éoliennes). A ce stade de l'étude, nous élaborons donc 2 variations du scénario. Ces 2 variations sont validées ou réfutées selon les pré-analyses acoustiques, et en reprenant les critères environnementaux et paysagers.

3.6.2. Accords fonciers

Volkswind accorde une grande importance à la concertation et aux accords avec les propriétaires et exploitants des terrains accueillant le projet.

Des accords tripartites entre la société, le(s) propriétaire(s) et le(s) exploitants, sont signés, au moyen d'une promesse de bail. La société verse un loyer aux propriétaires et une indemnisation aux exploitants, qu'il s'agisse de bâti ou de surplomb. En effet, un propriétaire/exploitant ne possédant ni fondation ni chemin d'accès sur son terrain percevra tout de même un loyer/indemnisation pour le surplomb de la machine (aire d'évolution des pales).

Avec la promesse de bail, le propriétaire/exploitant s'engage à signer un bail en présence d'un notaire dans le cas où le permis de construire relatif au projet de ferme éolienne serait accepté.

A l'inverse, la société s'engage à verser les indemnités aux fermiers, à remettre le site en état après exploitation ainsi que d'autres mesures complémentaires.

L'adhésion des propriétaires et exploitants est un des nombreux paramètres pris en compte dans le positionnement des éoliennes et le choix du plan d'implantation.

3.6.3. Description des variantes

Plusieurs éléments et contraintes locales ont été identifiés au sein de la zone potentielle :

- La distance minimale de 600 m aux habitations, la réglementation impose 500 m mais Volkswind a fait le choix de ne retenir que des sites qui permettent l'implantation à au moins 600 m des habitations.
- Le respect d'une distance de 200 m aux lignes HTA.
- Volonté d'éviter la covisibilité directe avec l'église d'Yrouerre (inscrit MH), en allant au-delà de la distance de protection de 500m.
- Une distance de 100 m aux boisements a été retenue pour la réalisation des variantes d'implantation.

Sur la base de l'ensemble de ces éléments, deux variantes d'implantation ont été étudiées avec les différents bureaux d'étude :

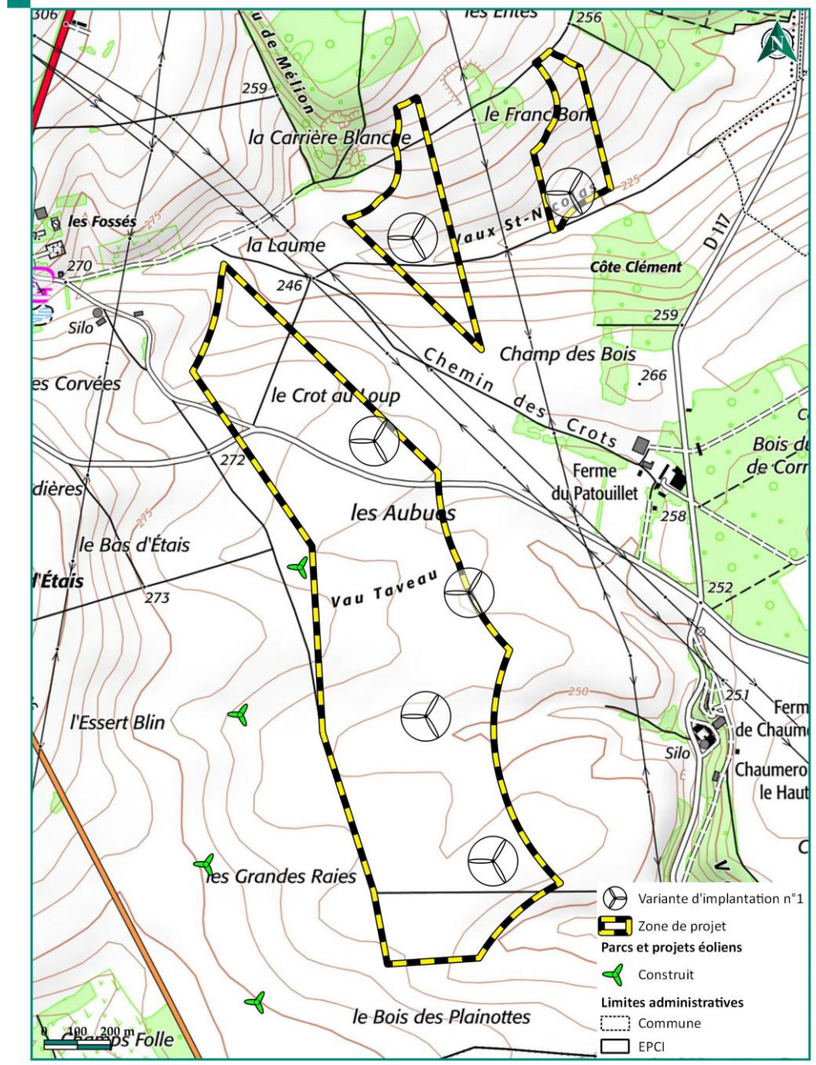
Tableau 45 : Variantes du projet envisagées

Variantes d'implantation	Description de la variante : nombre, positionnement des éoliennes
Variante n°1	6 éoliennes disposées en densification du parc en exploitation globalement orientées nord/sud
Variante n°2	6 éoliennes disposées en deux lignes parallèles, orientées sud-ouest/nord-est

Variante 1

La variante 1 s'inscrit en densification du parc en exploitation de part et d'autre des lignes haute tension. Elle est composée de six éoliennes d'une hauteur totale de 200 mètres, selon une courbe globalement orientée nord/sud

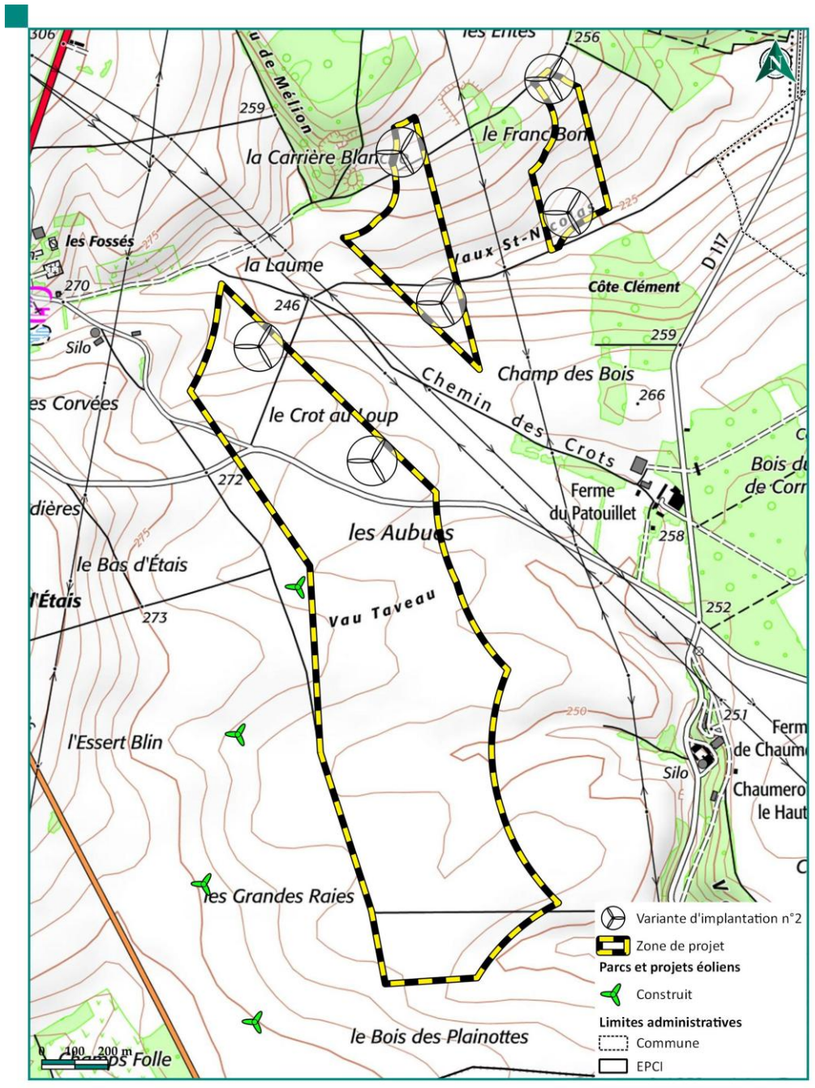
Carte 64 : Variante 1



Variante 2

La seconde variante est composée de 6 éoliennes d'une hauteur totale de 200 mètres, disposées en deux lignes parallèles, orientées sud-ouest/nord-est, de part et d'autre des lignes haute tension.

Carte 65 : Variante 2



3.6.4. Etude comparative des différentes variantes d'implantation

3.6.4.1. Etude comparative sur le plan humain

Les impacts des éoliennes sur la santé humaine ne sont actuellement pas démontrés. L'éolienne est d'ailleurs considérée, à juste titre, comme **une énergie propre et sure pour l'homme**. Les impacts sur l'homme concernent surtout la perception qu'à l'homme des éoliennes dans son environnement. Afin de comparer les variantes sur le plan humain, les critères de distance entre les habitations et les éoliennes, sera analysée.

Les distances minimales entre les hameaux et villages de l'aire d'étude locale et le projet dans ses 2 variantes ont été calculées. La distance est calculée par rapport à la maison la plus proche du projet de chacun des hameaux ou villages.

La variante 1 est la plus proche des habitations pour 7 hameaux ou villages sur 11. La distance moyenne aux habitations les plus proches est de 1 125 m. Le hameau le plus proche est celui de la Ferme du Patouillet qui est à 630 m.

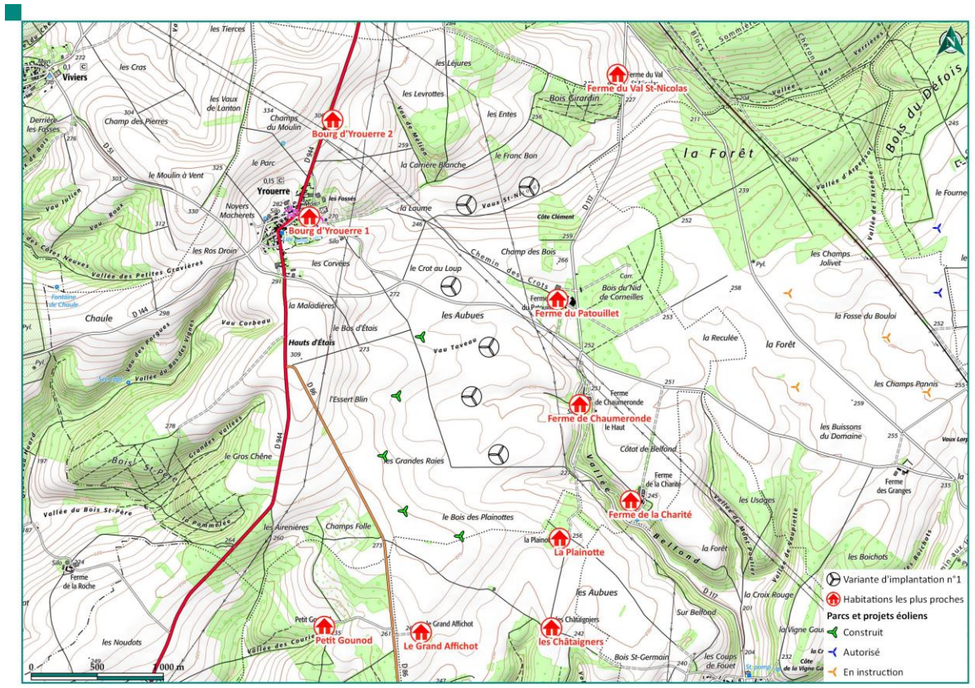
La variante 2 est la plus proche des habitations pour 4 hameaux ou villages sur 11. La distance moyenne aux habitations les plus proches est de 1 037 m. Le bourg d'Yrouerre, à 750 m, est le plus proche.

L'emplacement des éoliennes selon la variante 1 est plus favorable vis-à-vis des habitations, car plus distante en moyenne (1 125 m contre 1 037 m pour la variante 2), malgré un plus grand nombre d'habitations proches. De plus, la variante 1 présente une plus large distance avec le bourg principal d'Yrouerre, (1 200 m contre 750 m pour la variante 2).

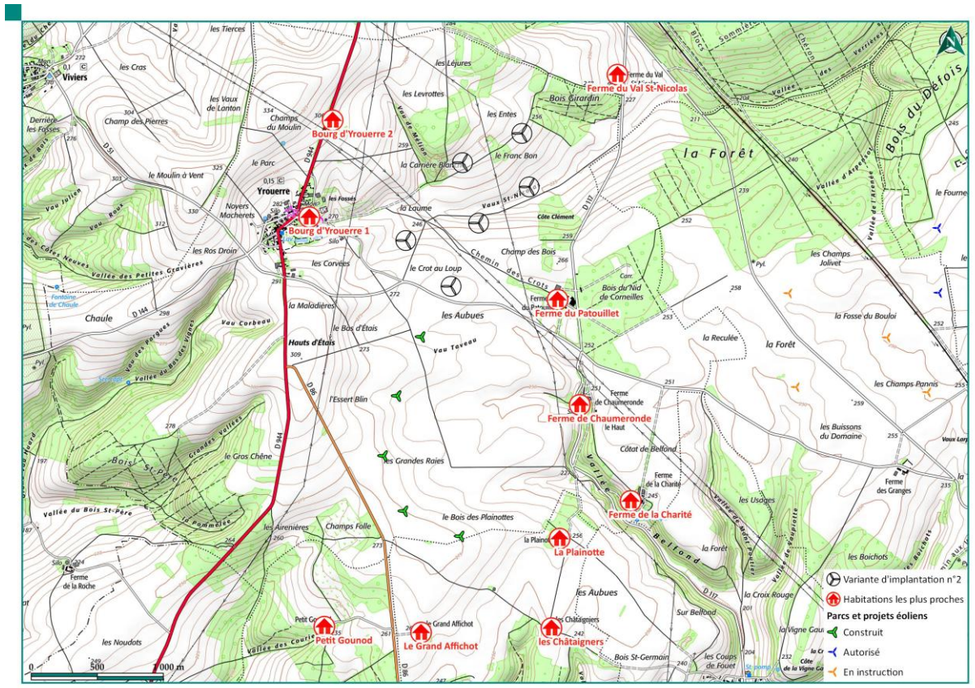
	Variante 1	Variante 2
Bourg d'Yrouerre 1	1 200 m	750 m
La Plainotte	785 m	2000 m
Bourg d'Yrouerre 2	1 200 m	1 000 m
Ferme du Val St-Nicolas	1 080 m	850 m
Les Mulots	1 860 m	1 550 m
Ferme du Patouillet	630 m	800 m
Ferme de Chaumeronde	720 m	1 300 m
Ferme de la Charité	1 060 m	2 100 m
Petit Gounod	1 850 m	2 750 m
Le Grand Affichot	1 460 m	2 700 m
Les Châtaigniers	1 370 m	2 700 m

	Variante la plus proche
	Variante la plus distante

Carte 66 : Distance aux habitations de la variante 1



Carte 67 : Distance aux habitations de la variante 2



3.6.4.2. Etude comparative sur le plan paysager

Cette partie de l'étude est disponible dans le volet paysager joint à cette étude.

Analyse des variantes

Durant cette phase, sur la base des recommandations émises par les différentes thématiques, le développeur soumet des variantes d'implantation à ses interlocuteurs qui, en retour, peuvent proposer si besoin des adaptations pour prendre en compte les enjeux propres à leurs thématiques.

Il est donc proposé d'analyser deux variantes d'implantation des éoliennes présentées sur les cartes ci-après :

- Variante 1 composée de 6 éoliennes formant 1 ligne brisée ;
- Variante 2 composée de 6 éoliennes, formant deux lignes de 3 éoliennes ;

Pour la variante 1 : L'implantation d'éoliennes permet un équilibre entre le projet et le parc existant avec une emprise visuelle cumulée limitée. Cependant, cette ligne d'éoliennes vient créer une barrière visuelle dans le paysage lorsqu'elle est en continuité avec le parc éolien existant.

Pour la variante 2 : le principe d'implantation en « bouquet » différent des parcs éoliens voisins entraine une lisibilité brouillée pouvant introduire des confrontations d'échelle avec les éoliennes existantes. De plus, cette implantation vient concurrencer visuellement le village d'Yrouerre et son église (monument historique).

Tableau 46 : Tableau de comparaison entre la variante 1 et la variante 2

Variante	Atouts	Faiblesses
Variante 1 Composée de 6 éoliennes, formant 1 ligne brisée	Lisibilité paysagère depuis l'est avec une ligne d'éoliennes en avant-plan du parc éolien existant Alignement fuyant des éoliennes depuis la route D86	Effet de discontinuité et superposition des éoliennes depuis les Mulots et le nord Barrière visuelle des éoliennes depuis la route D51, en arrière-plan du village d'Yrouerre Emprise visuelle importante en continuité du parc existant depuis la route D86
Variante 2 Composée de 6 éoliennes, formant deux lignes de 3 éoliennes	Effet groupé des éoliennes formant un alignement depuis l'est dans la continuité du parc éolien existant Alignement régulier des éoliennes depuis l'ouest	Emprise visuelle importante depuis les Mulots et le nord Encerclement du village d'Yrouerre depuis l'ouest et la route D51, avec un surplomb. Effet de discontinuité, manque de rythme avec l'éolienne déconnectée Manque de rythme et effet groupé des éoliennes depuis la route D86 Prégnance visuelle importante des éoliennes depuis l'entrée nord du village d'Yrouerre

La **variante 1** est privilégié par rapport à la variante 2, car l'implantation finale doit privilégier une **implantation en ligne** pour limiter l'effet groupé des éoliennes. L'implantation d'éoliennes permet un équilibre entre le projet et le parc existant avec une emprise visuelle cumulée limitée. La similarité d'implantation pour les différents parcs améliore la cohérence de la perception générale du paysage. Si le projet présente une implantation trop différente des autres parcs, cela peut engendrer une perception désordonnée depuis certains points de vue sans véritable logique compréhensible par rapport au paysage.

Figure 28 : Analyse des variantes : Yrouerre – entrée nord du village





Optimisation de la variante retenue

La variante 1 est optimisée pour obtenir la variante finale, en enlevant une éolienne. La suppression d'une éolienne offre un espace de respiration entre les éoliennes pour éviter un effet d'encerclement depuis Yrouerre, même si parfois deux éoliennes paraissent déconnectées des autres éoliennes du projet et du parc existant.

Tableau 47 : Analyse de la variante 1 optimisée

Variante	Atouts	Faiblesses
Variante finale Composée de 5 éoliennes, formant une ligne brisée avec un espace de respiration	Lisibilité paysagère depuis l'est avec une ligne d'éoliennes en avant-plan du parc éolien existant Continuité et résonance avec une ligne de composition du projet qui reprend la même trame d'organisation du parc éolien existant Recul des éoliennes depuis l'entrée nord du village d'Yrouerre	Depuis l'ouest et la route D51, deux éoliennes paraissent parfois déconnectées mais offrent un espace de respiration

Carte 68 : Présentation de la variante optimisée





Analyse des hauteurs de la variante optimisée

Une analyse comparative des gabarits d'éoliennes est réalisée sur la variante finale avec des éoliennes de 180 mètres et de 200 mètres de hauteur en bout de pale.

L'analyse de la hauteur des éoliennes est guidée en prenant en compte les visibilités depuis les points de vue proches, le rapport d'échelle avec les autres parcs éoliens et les effets de surplomb, notamment depuis les lieux de vie proches.

La ressource en vent sur le site rend possible l'utilisation d'éoliennes plus productives (puissance et diamètre élevés) permettant, tout en maintenant l'économie du projet, d'éviter les zones les plus sensibles d'un point de vue paysager et environnemental, et de réduire le nombre d'éoliennes dans le paysage.

Les photomontages sont réalisés en utilisant le modèle d'éolienne avec les caractéristiques suivantes :

Pour la variante optimisée à 180 mètres de hauteur bout de pale :

- Hauteur du mât : 105 mètres
- Diamètre du rotor : 150 mètres
- Hauteur en bout de pale : 180 mètres

Pour la variante optimisée à 200 mètres de hauteur bout de pale :

- Hauteur du mât : 125 mètres
- Diamètre du rotor : 150 mètres
- Hauteur en bout de pale : 200 mètres

Dans ces paysages où la topographie est bien « arrondie », l'implantation du projet éolien répond à une logique d'échelles, le phénomène « d'effet d'écrasement » dû aux grandes dimensions des éoliennes ne se ressent pas et est évité. Le respect des échelles passe aussi par un nombre adapté d'éoliennes et une implantation cohérente.

La différence de hauteur entre 180 mètres et 200 mètres n'engendre d'une manière générale pas de nouvelle visibilité et elle est difficilement perceptible comme le souligne les photomontages suivants. Avec une hauteur d'éoliennes de 200 mètres, le projet s'affirme dans le paysage et fonctionne le plus souvent comme un parc éolien bien identifiable, qui ne se confond pas avec les autres parcs éoliens existants.

Le choix est de limiter le nombre d'éoliennes en installant des éoliennes de 200 mètres maximum de haut. En effet, l'évolution du marché dans le temps se traduit par des éoliennes de plus en plus hautes avec une meilleure productivité. Le diamètre maximum du rotor est ainsi passé de 70 mètres (début des années 2000), à 80 mètres (fin des années 2000), à 110 mètres (début des années 2010) et à plus de 130 mètres (à partir de 2015). Les constructeurs vont désormais proposer des éoliennes avec des rotors jusqu'à près de 175 mètres de diamètre. Ces changements de gabarit entraînent ainsi une diminution du nombre d'éoliennes.

Figure 29 : Analyse des hauteurs de la variante optimisée Yrouerre – entrée nord du village



3.6.4.3. Etude comparative sur le plan naturaliste

Les études avifaune, faune, flore et chiroptères sont en pièces jointes à ce document.

Les deux variantes proposées se positionnent au sein des espaces ouverts. Le positionnement des variantes au sein des espaces agricoles présente un avantage certain vis-à-vis des enjeux écologiques définis précédemment. Au niveau floristique, les enjeux se concentrent sur les éboulis calcaires et une prairie. Ces deux éléments sont en dehors de la zone d'implantation potentielle. Pour les autres éléments d'importance se sont principalement les éléments boisés que l'on retrouve. Ils se voient attribuer un enjeu faible. Les éléments boisés sont d'importances pour de nombreux autres taxons. En ce qui concerne l'avifaune, ce sont les boisements et les haies pour les éléments boisés qui se démarquent au regard de leur enjeu modéré. De la même manière, pour les chiroptères, certaines lisières (avec un tampon de 50 mètres) ont des enjeux forts au regard de l'activité chiroptérologique comptabilisée. On retrouve également des enjeux modérés au niveau des hêtraies. Les deux variantes, respectent un éloignement des lisières par rapport aux zones à enjeux pour les chiroptères. Pour l'autre faune, les éléments boisés constituent des zones refuge principalement. Pour les autres secteurs à enjeux, on relève que certaines cultures présentent des enjeux modérés au regard de la suspicion d'une nidification du Busard cendré. La carrière présente au nord représente également un enjeu mais qualifié de fort dû à la présence de chiroptères en gites.

Tableau 48 : Synthèse des variantes

Taxons	Variante 1	Variante 2
Description	Six éoliennes implantées en culture en arc de cercle	Six éoliennes implantées sur la partie nord de la zone d'implantation potentielle
Habitats	Evitement des habitats d'intérêt communautaire, implantation au sein des cultures	
Flore	Evitement des stations d'espèces patrimoniales	
Autre faune	Evitement des secteurs d'intérêt pour la « faune terrestre » : boisements, haies, lisières…	
Avifaune	Implantation des éoliennes dans les cultures qui représentent essentiellement des territoires de chasse pour les rapaces mais aussi de nidification pour le Busard cendré	
	Positionnement des éoliennes contre l'axe de migration Trouée de vol libre tout de même conséquente entre chaque machine (390 mètres minimum)	Positionnement des éoliennes contre l'axe de migration Disposition en patch contrairement à la variante 1 qui est en linéaire Trouée de vol libre conséquente (425 mètres minimum) Effet barrière moins conséquent
Chiroptères	Éolienne E2, E3 positionnée dans des enjeux modérés	Éoliennes E1, E3, E4 et E5 positionnées au sein des enjeux modérés notamment du fait de la proximité de la carrière
En ce qui concerne l'analyse des différentes variantes, cette dernière amène à écarter la variante 2 qui présente des risques plus importants d'impacts pour les chiroptères. En effet, c'est sur ce secteur que des enjeux modérés ont pu être définis. Cela permet également l'évitement de la carrière où le Faucon pèlerin niche.		

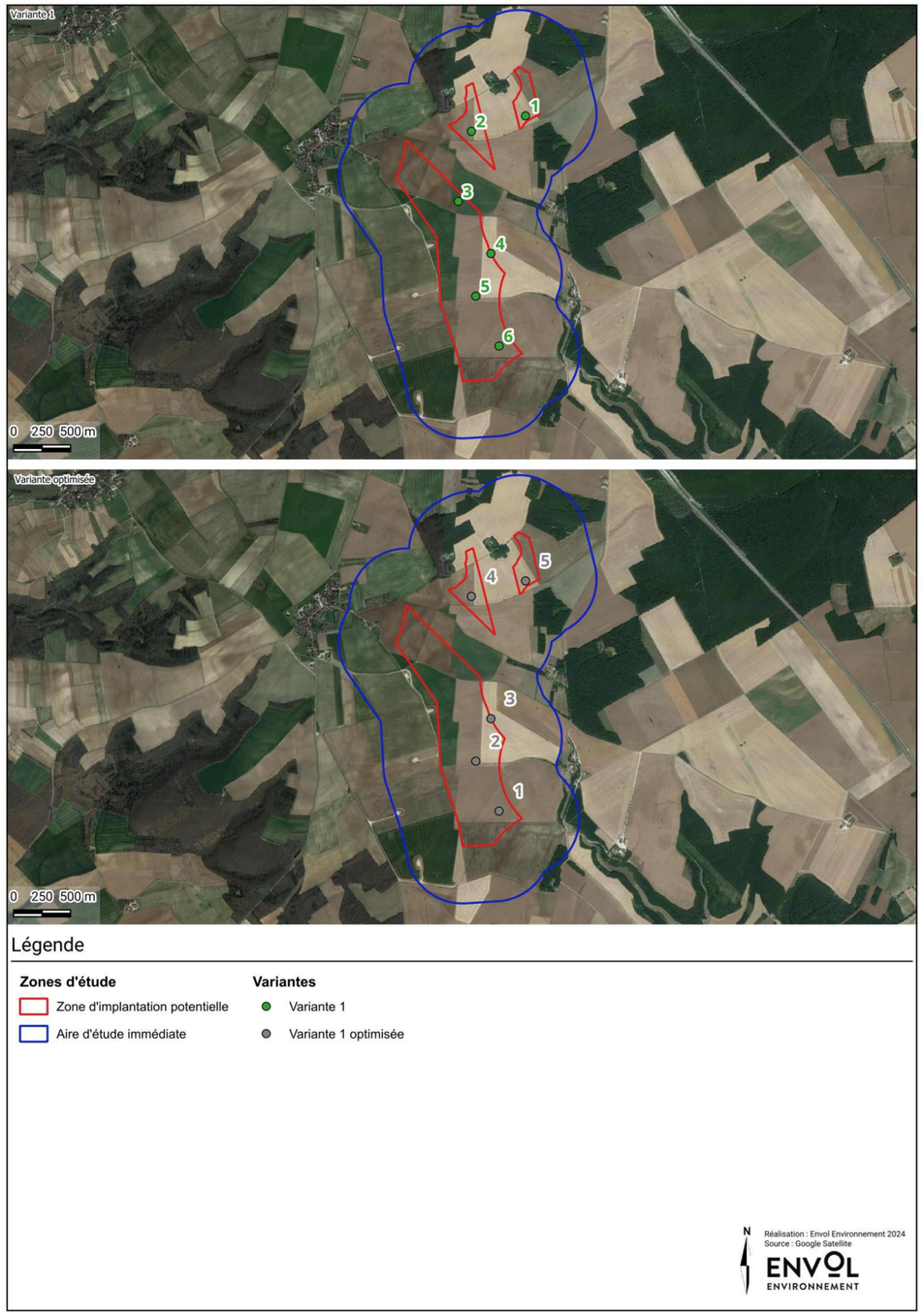
Par rapport à cette analyse, le choix s'est porté sur la variante 1. Cette dernière a été optimisée afin de proposer un projet de moindre impact vis-à-vis de la biodiversité. L'optimisation a consisté en la suppression d'une machine présente au plus près de la commune d'Yrouerre. Cela permet de réduire le risque de collisions et/ou barotraumatisme autant pour l'avifaune et les chiroptères. Cela permet également de réduire l'emprise au sol et donc une diminution des espaces agricoles.

Optimisation de la variante retenue

Tableau 49 : Analyse de l'optimisation de la variante 1

Taxons	Variante 1	Variante 1 optimisée
Description	Six éoliennes implantées en culture en arc de cercle	Suppression de la machine la plus proche de la commune de Chermisey
Habitats	Evitement des habitats d'intérêt communautaire, implantation au sein des cultures	
Flore	Evitement des stations d'espèces patrimoniales	
Autre faune	Evitement des secteurs d'intérêt pour la « faune terrestre » : boisements, haies, lisières…	
Avifaune	Implantation des éoliennes dans les cultures qui représentent essentiellement des territoires de chasse pour les rapaces mais également un territoire de nidification pour le Busard cendré	
	Emprise plus importante que la variante finale	Emprise réduite sur les habitats (limitation de la perte de zone de nidification, de halte et de nourrissage)
	Positionnement des éoliennes contre l'axe de migration Trouée de vol libre tout de même conséquente entre chaque machine (390 mètres minimum)	Positionnement des éoliennes contre l'axe de migration Trouée de vol libre tout de même conséquente entre chaque machine (390 mètres minimum) Deux groupes de machines permettant un espace libre conséquent (1000 m environ)
Chiroptères	Deux éoliennes sont situées au sein de la zone à enjeux modérés liés à la proximité de la carrière (lieu de gîte) Distance d'éloignement aux lisières conséquentes (130 minimum)	
	Emprise plus importante du parc par rapport à la variante finale	Emprise réduite sur les milieux cultivés
L'analyse des variantes amène à privilégier la variante finale par rapport : - Diminution du risque de collisions et/ou barotraumatismes (avifaune et chiroptères). - Limite de l'effet barrière par suppression d'une machine et une trouée de vol libre conséquente.		

Carte 69 : Présentation de la variante optimisée



3.6.5. Synthèse de l'analyse comparée

Système de notation : 1 : moins favorable 5 : plus favorable

	Variante 1	Variante 2
Critères techniques		
Nombre d'éoliennes/Puissance	4	4
Optimisation du potentiel éolien	5	5
Servitudes/contraintes	4	4
Voies d'accès	5	5
Total critères techniques	**18/20**	**18/20**
Critères environnementaux et humains		
Eloignement par rapport aux habitations	3	3
Milieux naturels : zones protégées/règlementées	5	5
Impact sur l'avifaune, la faune, la flore et les chiroptères	4	3
Total Critères environnementaux	**16/20**	**14,7/20**
Critères paysagers		
Lisibilité du parc	5	4
Adéquation avec l'échelle et la composition du paysage,	4	3
Limiter les sensibilités relatives aux monuments historiques et bourgs	3	2
Cohérence avec les parcs existants	5	4
Total critères paysagers	**18/20**	**14/20**
TOTAL (notation sur 60)	**51/60**	**45,7/60**

Tableau 50 : Synthèse de l'analyse comparée des scénarios d'implantation

Ainsi, le choix le plus pertinent au vu des différents critères se porte sur la variante n°1 du fait de sa plus grande cohérence paysagère et de son impact environnemental et humain moindre en comparaison avec la variante 2. D'un point de vue technique et humain, les deux variantes sont semblables.

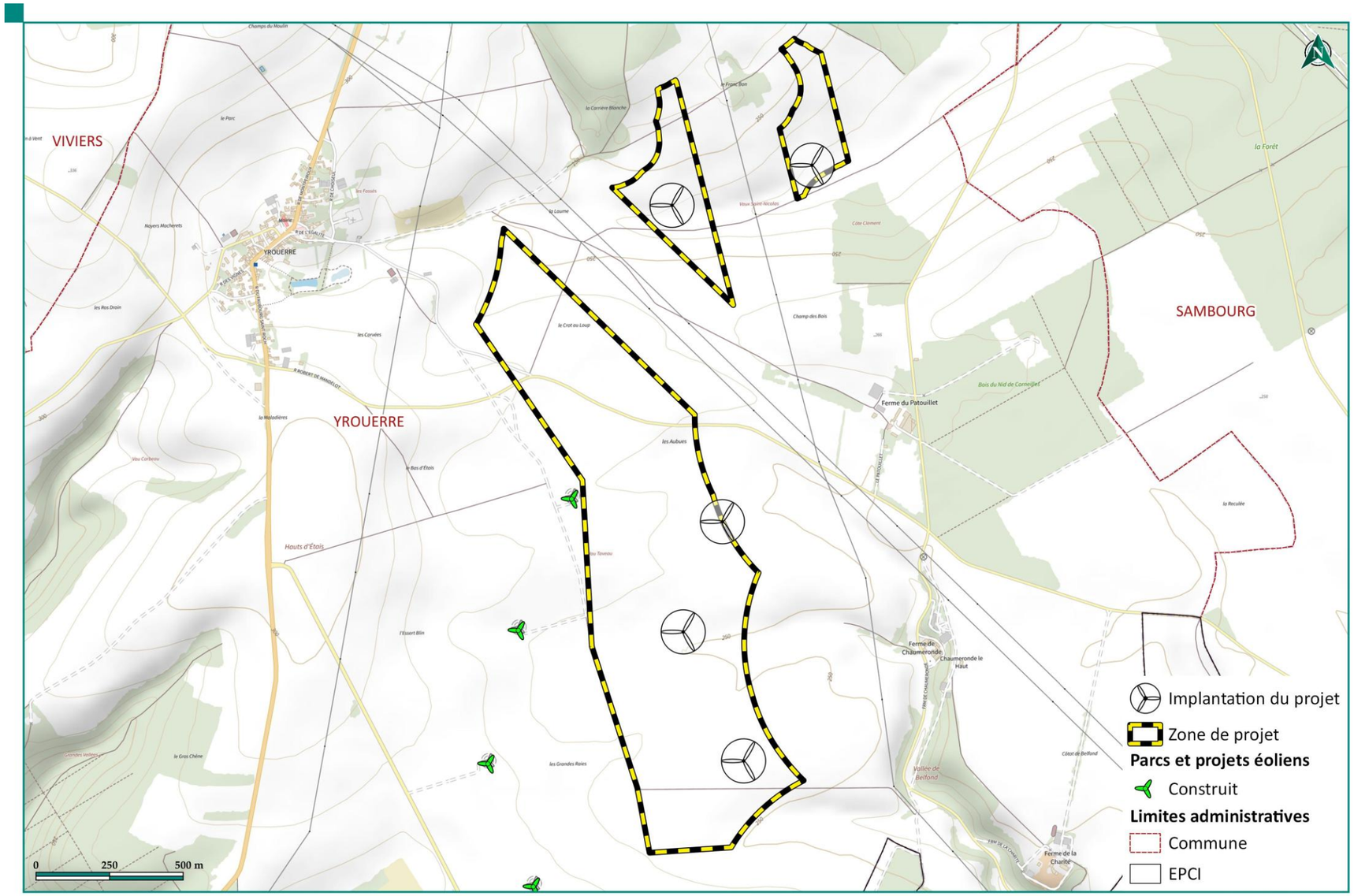
La variante n°1 a ensuite été optimisée en supprimant une éolienne présentant des enjeux notables vis-à-vis du patrimoine et de la biodiversité.

3.7. Présentation de l'implantation retenue

3.7.1. Description

Le projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 est composé de 5 machines de 125 m de hauteur au moyeu et de 200 m de hauteur totale sur la commune d'Yrouerre en Région Bourgogne-Franche-Comté. Les éoliennes envisagées sont des Vestas V150 et des Nordex N149.

Carte 70 : Implantation retenue



3.7.2. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation »

Les habitations les plus proches des éoliennes pour l'implantation du parc éolien sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. La distance de 500 m a donc été mesurée depuis la base du mât des éoliennes jusqu'aux bâtiments à usage d'habitation.

Tableau 51 : Habitations les plus proches des éoliennes

Type d'activités	Communes	Distances par rapport aux éoliennes du projet
Habitat	Yrouerre/ Bourg	1,2 km
	Yrouerre/ Ferme du Patouillet	620m
	Yrouerre/ Ferme de Chaumeronde	715m
	Annay-sur-Serein/ La Plainotte	790m
	Tonnerre/ Ferme du Val St-Nicolas	1km
	Yrouerre/ Ferme de la Charité	1km
	Yrouerre/ Champs du Moulin	1,2km

Les habitations et les zones destinées à l'habitation sont localisées au niveau du bourg et des hameaux, et ont été pris en compte lors de la définition de la zone d'étude. La distance de 500 m imposée dans l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 (application de l'article L 515-44 du code de l'environnement) devra être respectée par l'implantation des éoliennes.

Le tableau suivant détaille la conformité du projet à l'ensemble des articles de la section 2 « Implantation » (articles 3 à 6), de l'arrêté du 26 août 2011.

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 2 de l'arrêté du 26 août 2011.

Tableau 52 : Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation »

Enjeux			Distance minimale à respecter	Projet	Précisions
Construction Art. 3	Habitations ou zones destinées à l'habitation		500m	**Conforme**	Les éoliennes sont situées à plus de 500m de toute habitation existante, voir partie : Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes : 3.7.3.1 Documents d'urbanisme
	Installation nucléaire ICPE type SEVESO		300m	**Conforme**	Absence d'installations à risque dans les communes d'implantation
Radars Art. 4	Météo France (ARAMIS)	Bande de fréquence C	20km	**Conforme**	Radar météo de Blaisy-Haut à plus de 30km du projet, avis favorable de météo France (Annexe 3)
		Bande de fréquence S	30km	**Conforme**	
		Bande de fréquence X	10km	**Conforme**	
	Aviation civile	Radar primaire	30km	**Conforme**	Projet situé au delà des distances minimales
		Radar secondaire	16km	**Conforme**	
		VOR	15km	**Conforme**	Projet à plus de 40km du VOR le plus proche (Autun)
	Des ports	Portuaire	20km	**Conforme**	RAS
		Centre régional de surveillance et de sauvetage	10km	**Conforme**	RAS
Equipements militaires Art. 4	Zone aérienne de défense		Demande écrite à formuler	**Conforme (à confirmer)**	La DIRCAM a été sollicité sur la conformité du projet (Annexe 5). La demande est restée sans réponse à la date de la demande d'autorisation environnementale. Le projet respectera les prescriptions que pourra émettre les services de la Défense dans le cadre de l'instruction du projet.
Effet stroboscopique Art. 5	Etude d'ombre projetée démontrant un impact inférieur à 30h/an et 1/2h/j sur bâtiment à usage de bureaux		Si projet à moins de 250m d'un bâtiment	**Conforme**	Aucun bâtiment à usage de bureau à moins de 250 m des éoliennes du projet
Champs magnétique Art. 6	Exposition des habitations à un champ magnétique (CM) inférieur à 100 µT à 50-60Hz		-	**Conforme**	Voir 5.6.3 Champs électromagnétiques

3.7.3. Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes

3.7.3.1. Documents d'urbanisme

Pour rappel (voir partie 2.3.6.2), la commune d'implantation est soumise au Règlement National d'Urbanise (RNU).

La distance de 500m a donc été mesurée depuis la base du mât des éoliennes jusqu'aux limites des parcelles contenant un bâtiment à usage d'habitation, en l'absence de tout document de planification urbaine sur ces communes.

3.7.3.2. SDAGE

Pour rappel (voir partie 2.2.5.1 Schémas de Gestion), le projet est intégré au SDAGE du bassin Seine-Normandie, ainsi que dans le SAGE « Armançon ».

Le SDAGE Seine-Normandie identifie plusieurs enjeux relatif au bassin :

- **Pour un territoire sain :** réduire les pollutions et préserver la santé ;
- **Pour un territoire vivant** : faire vivre les rivières, les milieux humides et la biodiversité en lien avec l'eau ;
- **Pour un territoire préparé** : anticiper le changement climatique et gérer les inondations et les sécheresses ;
- **Pour un littoral protégé** : concilier les activités économiques et la préservation des milieux littoraux et côtiers ;
- **Pour un territoire solidaire** : renforcer la gouvernance et les solidarités du bassin.

Pour répondre à ces enjeux, il établit cinq orientations fondamentales déclinées en plusieurs sous-orientations et dispositions. La compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie doit être démontrée. Le tableau suivant présente les dispositions pouvant s'appliquer à un projet éolien.

Tableau 53 : Compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE Seine-Normandie

Orientations fondamentales	Orientation détaillée	Compatibilité
Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	1.3 Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	Dès sa phase de conception le projet a mis en œuvre la séquence ERC. Il évite particulièrement les sites à enjeux environnementaux majeurs (cf. 7.3 Milieu naturel). De plus, le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage et à plus de 2,5 km de tout cours d'eau (cf. 2.2 Le milieu physique).
Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable	2.3 - Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin	Le projet éolien est en accord avec l'invitation du SDAGE à supprimer l'utilisation des produits phytosanitaires et biocides. Plusieurs mesures d'évitement et de réduction sont mises en place en phase chantier et en phase exploitation. Notamment, pour la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès, des méthodes adaptées seront employées (fauche mécanique une à deux fois par an), sans utilisation de produits chimiques. (cf. 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie)
Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles	-	Le projet ne crée pas de pression sur la ressource en eau. Une faible quantité d'eau est utilisée en phase chantier.
Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique	-	La phase chantier du projet nécessite une faible quantité d'eau. De plus, des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place en phase chantier et en phase exploitation pour préserver la ressource en eau. (cf. 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie)
Agir du bassin à la cote pour protéger et restaurer la mer et le littoral	-	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place en phase chantier et en phase exploitation pour préserver la ressource en eau. (cf. 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie)

Le projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 évite les sites à enjeux environnementaux majeurs. Il est situé hors des périmètres de protection de captage, à une grande distance des cours d'eau et hors de

toute zone humide. De plus, il ne crée pas de pression sur la ressource en eau et met en place des mesures d'évitement et de réduction afin de la préserver.

Le projet éolien sera donc compatible avec le SDAGE Seine-Normandie.

3.7.3.3. PDIR motorisés

D'après le Comité Départemental de la Randonnée Pédestre de l'Yonne, il n'existe pas de chemins de randonnée inscrits au PDIPR sur la commune d'Yrouerre.

Le projet éolien sera donc compatible avec le PDIPR de l'Yonne.

3.7.3.4. Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux

Il existe un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets pour la région Bourgogne-Franche-Comté, publié le 24 novembre 2020. Les sociétés intervenant sur le chantier s'adresseront aux autorités compétentes pour traiter les déchets.

3.7.3.5. Schémas d'aménagement des forêts domaniales / des collectivités / des forêts privées

Les Schémas Régionaux d'Aménagement des forêts indiquent les éléments techniques et stratégiques de gestion durable adaptés aux forêts. La Ferme éolienne d'Yrouerre 2 s'inscrit uniquement dans des parcelles agricoles ne présentant aucun boisement ou forêt pouvant être concernés par ces plans de gestion et d'aménagement.

3.7.3.6. Plans de gestion des risques inondations

La commune d'Yrouerre n'est pas concernée par le risque d'inondation et n'intervient pas dans les zonages réglementaires d'inondation issus des PPR approuvés.

Le projet n'admet donc aucune incompatibilité vis vis-à-vis des Plan de Gestion des Inondations.

3.7.3.7. Charte des Parcs nationaux

Le projet éolien ne se trouve pas dans un parc national, il n'y a donc pas de contrainte particulière.

3.7.3.8. Schéma Régional de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la région Bourgogne-Franche-Comté a été approuvé en septembre 2020 après quatre années d'élaboration et de concertation.

Il fixe des objectifs de moyen et de long terme avec un cap à horizon 2050. En matière d'énergie, le SRADDET vise à atteindre une autonomie énergétique régionale à l'horizon 2050, en développant les énergies renouvelables et en réduisant la consommation d'énergie. Pour ce faire, il prévoit notamment de développer la production d'énergie éolienne en Bourgogne-Franche-Comté.

Le projet est donc compatible avec le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, et permet de répondre à ses objectifs.

3.7.3.9. S3REnR

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR), prend en compte les objectifs définis par le SRADDET, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la dynamique régionale de développement des énergies renouvelables, pour la définition de la capacité globale de raccordement.

Le S3REnR Bourgogne-Franche-Comté, a été approuvé le 6 mai 2022. Il a pour objectif d'adapter le réseau électrique de Bourgogne-Franche-Comté pour répondre aux orientations régionales de la transition énergétique.

Les dépenses à la charge des producteurs sont mutualisées au travers d'une quote-part régionale qui s'élève à 72,71 k€/MW.

3.7.4. Utilisation rationnelle de l'énergie

Le projet d'Yrouerre 2 totalisant une puissance de 22,5 MW devrait produire environ 47,45 GWh/an. Cette production représente la consommation de 10 500 foyers.

L'électricité éolienne se substitue aux ¾ à la production de centrales polluantes (selon le RTE, Réseau de Transport de l'Electricité) et donc à la production d'électricité à partir d'énergies fossiles. Ainsi l'éolien contribue à la diminution des émissions de CO_2.

On estime que la « dette carbone » de ce parc (fabrication, acheminement et montage/démantèlement des éoliennes) sera remboursée en moins d'un an de fonctionnement.

La production des éoliennes concorde avec notre consommation électrique : plus importante en hiver qu'en été, période pendant laquelle on enregistre les plus importantes pointes de consommation (chauffage électrique). La France dispose de plus de 3 régimes de vent de trois régimes climatiques différents et complémentaires : océanique, continental et méditerranéen. De ce fait, le vent souffle en permanence quelque part sur le territoire à chaque instant. L'analyse du dernier bilan prévisionnel du RTE démontre ainsi que la productivité du parc éolien français est largement supérieure à la moyenne européenne. Cette spécificité s'explique par le caractère particulièrement avantageux des régimes de vent français (deuxième gisement éolien en Europe, derrière la Grande-Bretagne). L'exploitation d'un parc éolien permet la production d'électricité sans dégrader la qualité de l'air, sans polluer les eaux (pas de rejet dans le milieu aquatique, pas de pollution thermique) ni les sols (ni suies, ni cendres).

L'activité d'un parc éolien ne consomme pas de matière première, ni de produits liés à l'exploitation. Les seuls déchets produits par un parc en fonctionnement sont engendrés par les différentes actions de maintenance réalisées tout au long de la vie des éoliennes. Les éoliennes sont des constructions réversibles : elles peuvent vite être démontées tout en garantissant la remise en état du site original, et chacune des parties composant l'éolienne est recyclée en fin de vie.

Cas particulier de l'éolienne V150 – 4,5 MW

L'éolienne Vestas V150-4.5 est spécialisée dans les domaines de vents faibles à modérés caractéristiques de la zone d'étude concernée, dont elle exploite au maximum l'énergie disponible. La technologie utilisée intègre les nombreuses avancées en matière de conception et de fonctionnement développées par la société Vestas. Sa conception novatrice permet au couple rotor/générateur d'offrir un rapport optimal, garantissant ainsi une grande efficacité, quelques soient les conditions météorologiques. Embarquant des pales longues mais légères, elles balayent une surface importante pour un rendement considérablement élevé. Avec une utilisation majoritaire de composants standards et éprouvés, les délais d'approvisionnement sont maîtrisés et l'entretien facilité, permettant ainsi de réduire sensiblement le temps d'indisponibilité pendant la maintenance programmée. L'espace de travail ergonomique et sécurisé de la nacelle (gain de place) facilite aussi directement les interventions de maintenance. D'un point de vue de la consommation, le nouveau système de refroidissement intégré permet de réaliser des économies permanentes d'énergie. Ce procédé alimente et optimise le système de refroidissement en canalisant le vent dans l'échangeur thermique, réduisant par la même occasion les émissions sonores et l'impact sur l'environnement.

Quant à l'empreinte écologique du projet, en tant que moyen de production d'énergie renouvelable, le parc éolien aura un impact positif dès la dette carbone effacée (moins 1 an) et ce jusqu'à son démantèlement.

A titre d'exemple, le bilan carbone et plus généralement l'impact environnemental d'un parc éolien fictif composé d'éoliennes V150-4.5 MW pour un total de 100 MW est présenté au paragraphe 5.9 Analyse de cycle de vie d'un parc éolien, afin de mettre en avant l'impact environnemental des différentes phases du cycle de vie d'un parc éolien et l'influence de différents paramètres dans la production globale de CO_2.

3.8. Scenario de référence et évaluation en l'absence de mise en œuvre du projet

Le scénario de référence décrit l'évolution probable de l'environnement, en cas de mise en œuvre du projet, selon différents aspects : économique, paysager, acoustique, biodiversité, sur une durée de l'ordre de quelques années à une vingtaine d'années (durée de vie d'un parc éolien).

L'évolution des différents aspects, en l'absence de la mise en œuvre du projet, sera également abordée.

3.8.1. Evolution du site

Une analyse des images aériennes actuelles et datant de 1950-1965, issues du site internet remonterletemps.ign.fr, permet de voir l'évolution du site entre ces 2 périodes (voir Carte 71 : Comparaison des vues aériennes du site d'Yrouerre 2023 / 1950-1965).

On constate qu'à l'époque, l'assolement des terres était largement pratiqué, et que désormais, les parcelles de cultures sont beaucoup moins morcelées, donc plus grandes qu'il y a une cinquantaine d'années. De plus, on observe que quelques haies bocagères ont disparues. En revanche, certains bosquets ont diminué de taille alors que de nouveaux sont apparus.

Cette tendance évolutive observée sur le site d'Yrouerre 2 est assez représentative de l'évolution des pratiques agricoles. En revanche, cela ne laisse rien présager de l'évolution future des pratiques agricoles.

3.8.2. Sur le plan économique

Un parc éolien a une influence économique positive lors de l'ensemble des différentes étapes. La filière représente 28 266 emplois nationaux fin 2022, ce qui représente une augmentation de 40% depuis 2019[8]. Lors de la construction, les retombées pour les sociétés locales sont estimées à environ 2 millions d'euros En 2017, en phase d'exploitation, « au niveau national, c'est près de 120 millions d'euros qui sont versés aux territoires au titre de la fiscalité applicable aux éoliennes »[9]. D'autre part, les loyers et indemnités versés aux propriétaires et exploitants permettent de stabiliser les revenus des exploitations et d'augmenter le revenu moyen localement. Ensuite, l'exploitation d'un parc éolien crée des emplois dans les sociétés d'exploitation et de maintenance ainsi que dans les bureaux d'études spécialisés sur l'environnement lors de la réalisation des mesures d'accompagnement et de suivis.

L'ensemble de ces retombées permettent au territoire d'investir dans des projets d'avenir et de bénéficier d'un effet de levier. Les différents services et aménagements destinées aux publics pourront notamment être développés et améliorés augmentant ainsi la qualité de vie et l'attractivité du territoire, notamment à l'échelle de la communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne.

L'absence de mise en œuvre du projet privera les collectivités et particuliers de ressources économiques qui auraient pu leur permettre de financer et réaliser des projets de territoire.

3.8.3. Sur le plan paysager

Le scénario de référence du projet concernant le plan paysager est similaire aux impacts paysagers attendus, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (20 km). L'analyse de l'évolution du paysage avec le projet est présentée dans le chapitre 5.5 Effets sur le paysage et patrimoine.

En l'absence de mise en œuvre du projet ; le paysage évoluera lentement en fonction du changement climatique, des évolutions des exploitations agricoles et aménagements anthropiques. A court et moyen terme, il sera sensiblement similaire à la description réalisée dans l'état initial présentée dans le chapitre 2.5 Paysage et patrimoine.

3.8.4. Sur le plan acoustique

Le scénario de référence du projet sur le plan acoustique correspond aux simulations présentées dans le chapitre 5.7 Effets sur le milieu sonore, au droit des zones à émergences réglementées.

En cas d'absence de mise en œuvre du projet, le milieu sonore ambiant sera similaire à celui mesuré dans le cadre de la campagne acoustique et présenté dans le chapitre 2.3.5.3 Nuisances sonores.

[8] « Observatoire de l'éolien 2023 » - Septembre 2023 – Capgemini invent et FEE

[9] « L'élu et l'éolien » - Décembre 2017 - Edition corrigée – AMORCE

Carte 71 : Comparaison des vues aériennes du site d'Yrouerre 2023 / 1950-1965



3.8.5. Sur la biodiversité

Le scénario de référence du projet sur la biodiversité correspond à l'état de l'environnement à l'échelle de la ZIP du projet une fois le projet réalisé.

Concernant les zones d'inventaire et de protection (ZNIEFF, Natura 2000…), il demeure peu probable que le secteur d'implantation du projet fasse à l'avenir l'objet d'un zonage ZNIEFF ou Natura 2000 en l'absence de la réalisation du projet, étant donné les enjeux écologiques définis dans ce territoire qui ne justifient pas la mise en place de tels zonages.

En l'absence de la réalisation du projet, il demeure très peu probable que de nouvelles continuités écologiques soient créées. Depuis plusieurs années, on observe plutôt une raréfaction des corridors arborés (coupes, défrichements) plutôt que leur densification au niveau régional. Ce phénomène a néanmoins tendance à ralentir et le maintien de corridors écologiques est de plus en plus encouragé. Néanmoins, il demeure difficile de savoir dans quel sens les habitats boisés présents vont évoluer en l'absence du projet. Il est à noter qu'au regard des changements climatiques et l'arrivée de nouvelles maladies et parasites la forêt française dépérit sur certains territoires. En revanche, la mise en place du projet va réduire de quelques ares les grandes surfaces cultivées sans toutefois impacter la flore ou les habitats remarquables. Dans ce cadre, il n'est pas envisagé de modification significative du spectre floristique local et des habitats naturels inventoriés au sein de l'aire d'étude en l'absence de la réalisation du projet éolien. Au cours des inventaires écologiques aucune espèce patrimoniale n'a été recensée. Dans ce cadre, il n'est pas envisagé de modifications significatives du spectre floristique local et des habitats naturels inventoriés en l'absence de la réalisation du projet éolien.

Concernant l'avifaune, nous n'envisageons pas de modifications quant à l'utilisation du site par l'avifaune en l'absence de réalisation du projet. La réalisation du projet aura un impact limité sur ce groupe d'espèces grâce notamment aux mesures ER qui seront préconisées. Les espaces agricoles sont très peu exploités par les populations d'oiseaux observées sur site. Ainsi, le cortège ornithologique recensé continuera à utiliser le site, compte tenu du maintien de leurs espaces vitaux. Rappelons que les cultures céréalières représentent des enjeux moindres pour les oiseaux par rapport aux milieux semi-ouverts et forestiers. Il s'agit essentiellement d'une zone de nourrissage et notamment pour des rapaces tels que les busards, les milans et le Faucon pèlerin. Des mesures spécifiques ont été proposées pour ces populations de rapaces. Rappelons par ailleurs que les busards sont à même de nicher au sein des espaces cultivés. Leurs territoires de nidification sont amenés à varier d'une année à l'autre en fonction de l'assolement des parcelles.

Pour les chiroptères, l'absence de réalisation du projet n'entrainera aucun changement significatif quant à l'utilisation de l'aire d'étude pour les activités de chasse ou de transit. De même, la réalisation du projet éolien n'aura qu'un impact limité sur les habitats préférentiels de ce groupe d'espèces puisque les éoliennes seront situées en milieu ouvert dans un cadre où les linéaires boisés seront préservés. Rappelons que les espaces ouverts sont très peu utilisés par les chiroptères. Les contacts font référence essentiellement à des transits réalisés par des espèces ubiquistes et communes en région. La Pipistrelle commune utilise les milieux ouverts comme territoire de chasse mais le projet n'engendrera aucun changement sur ces milieux.

Que le projet éolien se réalise ou non, il n'est envisagé aucune modification des fonctions écologiques du site pour les amphibiens, les reptiles, les mammifères et l'entomofaune. Les secteurs d'intérêt pour ces groupes taxonomiques se localisent en dehors des zones d'emprise du parc éolien.

Le site du projet éolien de Yrouerre se localise dans un contexte agricole qui a peu évolué depuis plusieurs décennies. Il ne semble pas envisagé, à court terme, de modifications significatives des pratiques agricoles qui puissent améliorer les conditions d'accueil de la faune et de la flore sur le site en l'absence de projet éolien. Le positionnement des éoliennes dans des parcelles à faible naturalité n'entrainera pas de nette modification des habitats et des conditions de présence de la faune.

Chapitre 4.
Description du projet

4.1. Caractéristiques du projet éolien

Le présent projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes fournissant une puissance électrique de 4,5 MW ou 5,9 MW chacune, soit un parc éolien offrant une puissance nominale de 22,5 MW ou de 29,5 MW. Ce parc éolien est composé :

- de voies d'accès,
- d'aires d'évolution des engins de montage et de maintenance,
- d'éoliennes (fondation, mât, nacelle),
- d'un réseau d'évacuation de l'électricité,
- d'un poste de livraison (local technique).

Figure 30 : Les composants d'un parc éolien



Le tableau suivant synthétise les caractéristiques du projet :

Tableau 54 : Coordonnées des éoliennes

Numéro Eolienne	Modèle	Coordonnées				Côtes NGF	
		Lambert 93 (m)*		WGS 84 (dd° mm' ss,s'')**		Au sol (m)*	Bout de pale (m)***
		X	Y	E	N		
E01	V150 / N149	772 528	6 742 362	3°58'06.43" E	47°46'39.54" N	257	457
E02	V150 / N149	772 325	6 742 800	3°57'56.93" E	47°46'53.81" N	252	452
E03	V150 / N149	772 456	6 743 174	3°58'03.45" E	47°47'05.87" N	254	454
E04	V150 / N149	772 285	6 744 248	3°57'55.86" E	47°47'40.74" N	241	441
E05	V150 / N149	772 760	6 744 384	3°58'18.78" E	47°47'44.95" N	230	430
PDL	-	771 790	6 743 701	3°57'31.74" E	47°47'23.21" N	270	-

* Les coordonnées X, Y et Z ont été éditées par les géomètres experts du cabinet Géomexpert, et ont été arrondies au mètre près *(Données extraites de feuilles cadastrales géoréférencées fournies par www.cadastre.gouv.fr et recalées par les géomètres expertes du cabinet Géomexpert après repérage sur site, sans bornage contradictoire).*

** Les coordonnées en WGS84 sont converties à partir des coordonnées en Lambert 93 via geofree.fr, et arrondies au centième de seconde près

*** L'altitude en bout de pale est calculée à partir de l'altitude au sol arrondie au mètre près

4.1.1. Les éoliennes

Principe de fonctionnement

Une éolienne, ou aérogénérateur, permet de transformer l'énergie cinétique du vent en énergie électrique, en créant un mouvement rotatif qui actionne une génératrice électrique.

Dès que le vent atteint une vitesse de l'ordre de 3 mètres par seconde, c'est-à-dire des vents très faibles, les pales se mettent en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent dans leur mouvement le multiplicateur et la génératrice électrique qui produit alors un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. En effet, quand la vitesse du vent augmente, la portance exercée sur le rotor (axe portant les pales) s'accentue et la puissance délivrée par la génératrice augmente. Toutefois, pour des vitesses de vent supérieures à 45 Km/h, l'éolienne fournit sa puissance maximale.

Un anémomètre, servant à mesurer la vitesse du vent et une girouette, identifiant la direction du vent commandent en permanence le fonctionnement de l'éolienne, de sorte que celle-ci soit toujours orientée face au vent. De plus, l'anémomètre joue également un rôle sécuritaire. En effet, lorsqu'il mesure un vent trop fort (au-delà de 90 Km/h), un mécanisme interne permet d'interrompre la production d'électricité en disposant les pales « en drapeau », c'est-à-dire parallèlement à la direction du vent, et si nécessaire d'arrêter la rotation des pales.

Eolienne utilisée

Chaque aérogénérateur, de nouvelle génération, aura une puissance de 4,2 MW et 5,9 MW et sera composé de différents éléments. De bas en haut il y a :

- des fondations comprises entre 25 et 30 m de diamètre pour 3 m de profondeur (valeur théorique, des études du sol vont être faites afin de déterminer précisément la profondeur des fondations) couvrant une surface bétonnée comprise entre 490et 707 m^2 ;
- un mât tubulaire métallique, de de 4,76m de diamètre à la base pour la Vestas V150 et 4,3 m pour la Nordex N149 à l'intérieur duquel est installé l'armoire électrique contenant les systèmes de sécurité et de comptage, ainsi qu'un monte-charge pour accéder au sommet ;
- une nacelle abritant le cœur électrique de l'éolienne, notamment la génératrice électrique, le multiplicateur, le transformateur, le système de freinage,… ;

Un rotor supportant 3 pales en matériaux composites de de 72,4 m (N149) et 73,66 m (V150) de long.

Leurs caractéristiques principales sont :

- Puissance nominale de 4,5 MW (Nordex N149) et de 5,9 MW (Vestas V150) ;
- Rotor de 149,1 m (Nordex N149) et de 150 m (Vestas V150) de diamètre ;
- Régulation de la puissance s'effectuant par variation de l'angle des pales (régulation pitch). ;
- Vitesse de vent de démarrage : de 3 m/s ;
- Limites de fonctionnement :
    - Vitesse de vent de coupure : 24,5 m/s (Vestas V150) et 26 m/s (Nordex N149),
    - Durée de vie théorique : 25 ans.
- La nacelle et les pales sont dimensionnées suivant la norme IEC IIA et IEC IIIA. Les éoliennes et tous les composants sont fabriqués suivant la norme de qualité ISO 9001.

Le système de freinage est à la fois aérodynamique et mécanique. Les trois pales indépendantes les unes des autres peuvent être mises en drapeau en quelques secondes. Le blocage complet du rotor n'est effectué que lorsqu'on utilise l'arrêt d'urgence ou en cas d'entretien (frein à disque mécanique).

D'un point de vue aérodynamique, les éoliennes doivent être suffisamment distantes les unes des autres de sorte que les perturbations liées aux courants d'air engendrés par la rotation des pales soient atténuées au niveau de l'éolienne voisine. Sur le site du projet, la distance inter-éolienne sera au minimum de 397 m afin de rétablir une circulation fluide de l'air.

Figure 31 : Courbe de puissance de la VESTAS V150-4,5MW et de la NORDEX N149-5,9 MW
(Source : Documentation technique – VESTAS et NORDEX)

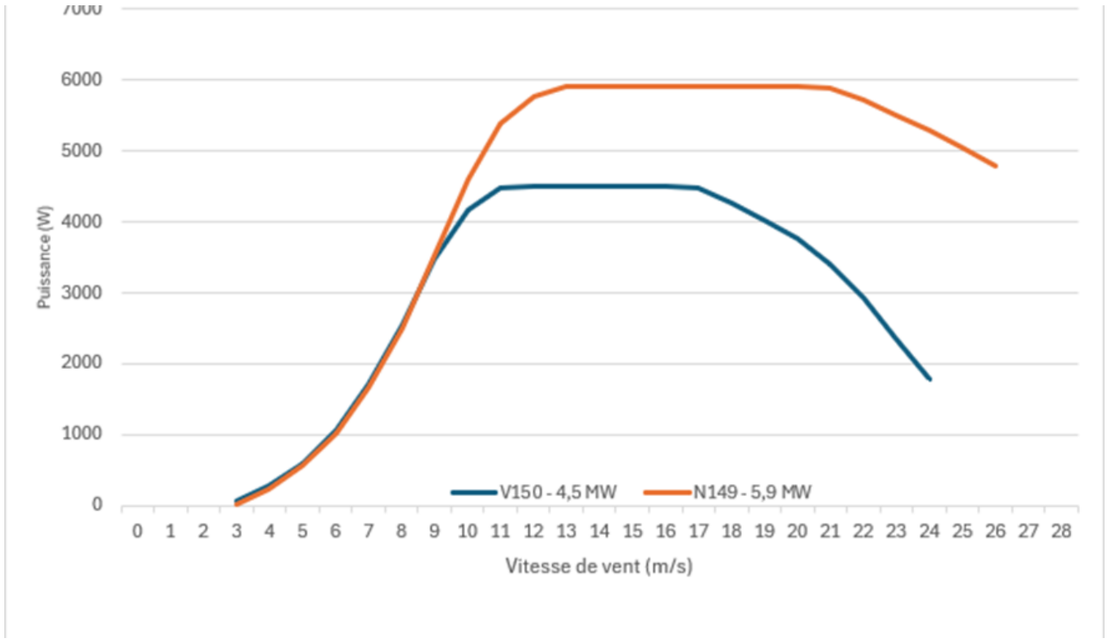


Figure 32 : Dessin d'élévation de l'éolienne Vestas V150-4,5MW

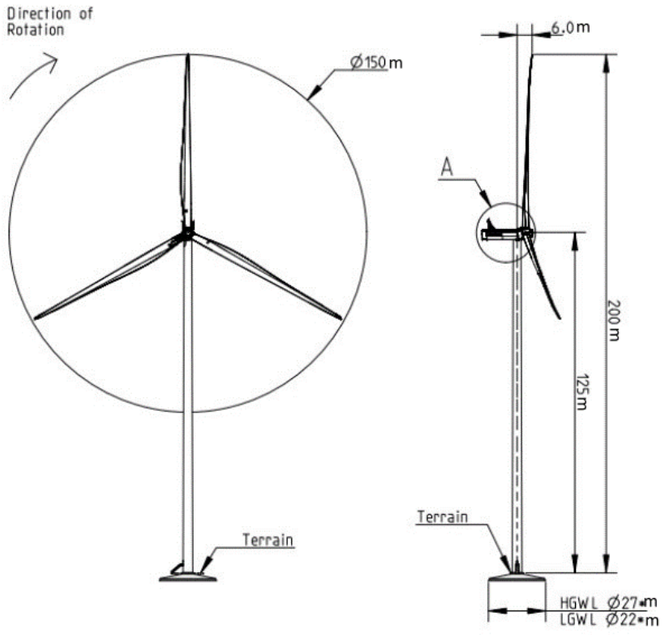
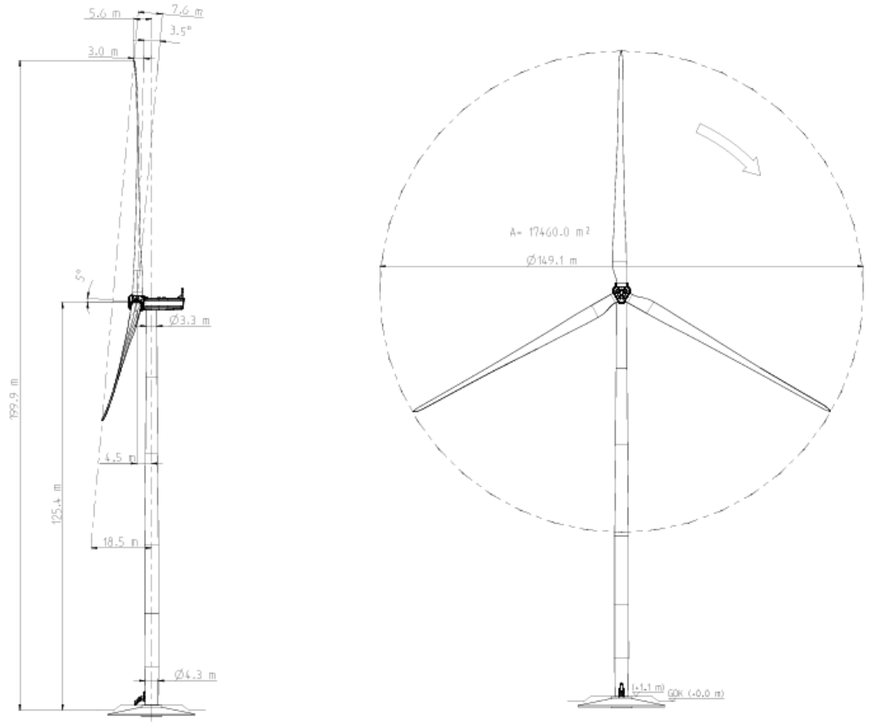


Figure 33 : Dessin d'élévation de l'éolienne Nordex N149-5,9MW



Mât de l'éolienne

Le mât est fabriqué en acier de forme tubulaire légèrement tronconique.

Il est composé de plusieurs modules, peints en blanc. Il est doté d'un monte-charge permettant de transporter deux personnes.

4.1.2. Les voies d'accès

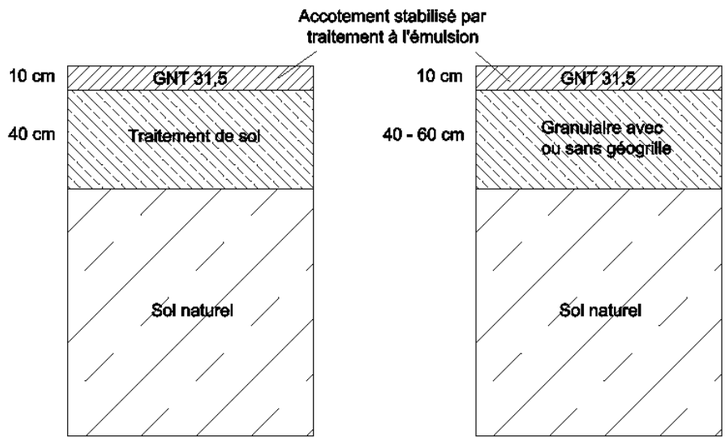
La création des voies d'accès aux éoliennes est incontournable et peut prélever des surfaces de terres agricoles. En ce qui concerne la dimension et la longueur de ces voies, la société pratique la politique de « moindre emprise » en n'utilisant que les surfaces strictement nécessaires à l'accès et à l'entretien des installations. Aucune emprise n'est conservée « en réserve » pour quelque utilisation que ce soit. L'utilisation des chemins existants est privilégiée lorsque cela est possible.

La réfection des voies d'accès sera réalisée selon les spécifications suivantes :

La structure de la chaussée

La structure de la chaussée dépend de la nature du sol superficiel sur site et de la disponibilité en matériau du secteur. La structure envisagée pour le projet sera composée d'un traitement de sol (malaxage du sol en place avec de la chaux et du ciment) d'une épaisseur de couche de 0,40 m environ ou d'une couche de 0,4 à 0,6 m de granulaire (avec ou sans géotextile) reposant sur le sous-sol naturel. L'ensemble sera recouvert d'un GNT (grave non traitée) de granulométrie 0/31,5 de 0,1 m d'épaisseur qui constitue une couche d'usure notamment dans le cas du traitement de sol. Le choix de la structure de la chaussée ne sera déterminé précisément qu'après des études techniques notamment de la qualité du sol.

Figure 34 : Constitution standard du revêtement des voies d'accès



Les matériaux

Les matériaux de la couche de base seront constitués d'empierrement imbriqué, ne contenant pas d'argile mais du sable/gravier ou tout autre matériau ne retenant pas l'eau. Le matériau de finition sera du gravier compactable (calcaire ou « bleu » par exemple).

Le drainage

Afin que les eaux pluviales ne s'accumulent pas sur la chaussée, elles sont drainées vers les champs environnants, ou bien acheminées vers un point de drainage au-delà de la chaussée. Le dispositif de drainage est prévu au niveau de la couche de base.

La capacité de charge

L'épaisseur de la couche de base dépend du sol sous-jacent. Une étude de sol sera réalisée. Afin de garantir la présence d'une quantité suffisante de matériaux pour niveler la route et éviter la remontée de matériaux lourds provenant de la couche de base, le matériau de finition présentera une épaisseur minimale de 30 cm. La capacité de charge sur essieu ne doit jamais dépasser 15 tonnes métriques par essieu.

La largeur minimale

- Largeur de la voie d'accès (bande roulante) = 4,5 à 5 m
- Pente longitudinale maximale de la voie d'accès = entre 8 % et 10 %
- Pente latérale maximale de la voie d'accès = 0 à 2 %

Figure 35 : Transport sur remorque des pales

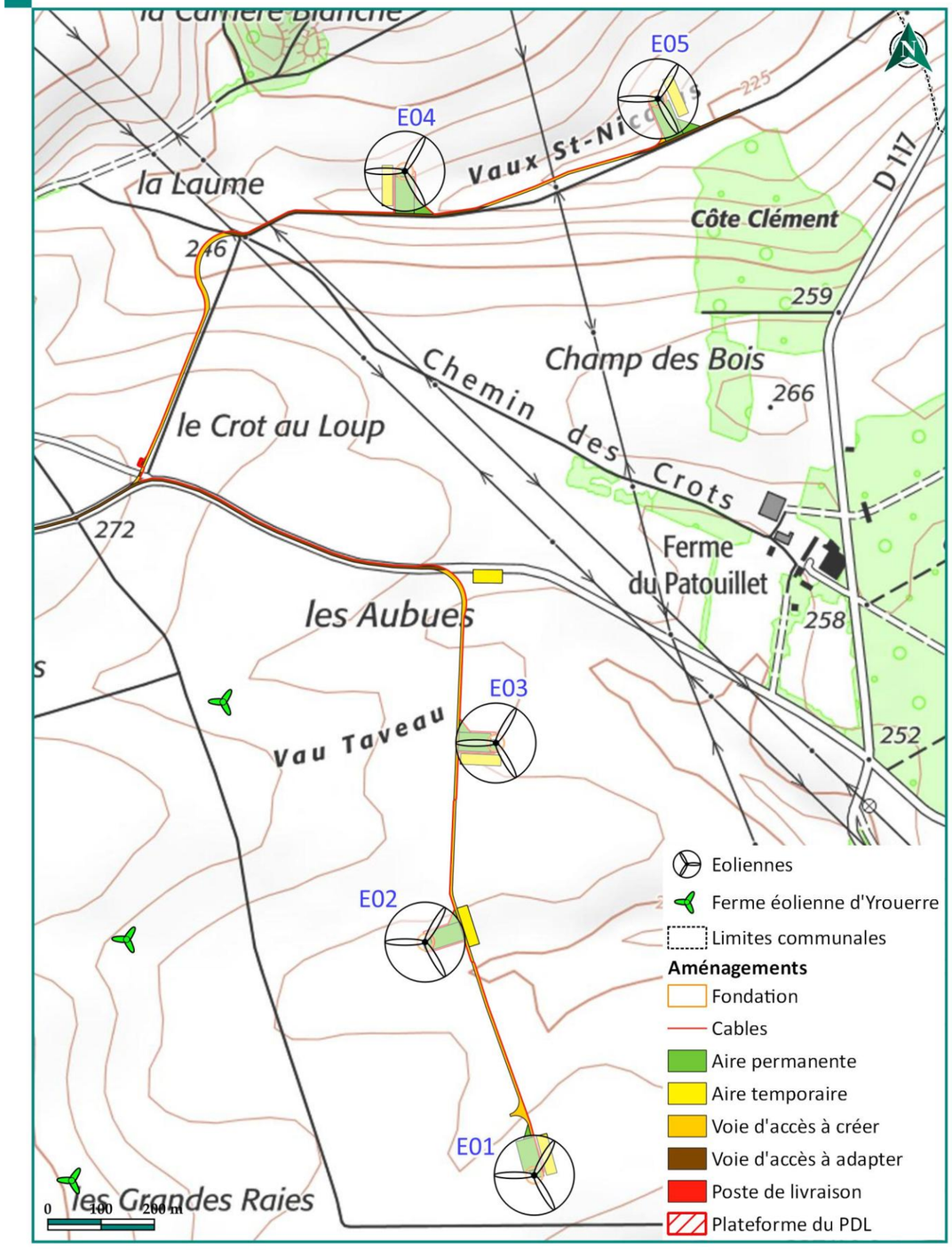


Afin d'acheminer les différents composants des aérogénérateurs et d'en assurer le montage, les accès doivent permettre le passage d'engins de transport et de levage importants**.**

L'itinéraire choisi privilégiera la tranquillité des riverains et sera le plus adapté pour limiter les aménagements du réseau routier et éviter de perturber la circulation.

Le site est accessible depuis le réseau national et communal par les chemins d'exploitation desservant les parcelles agricoles.

Carte 72 : Accès prévisionnel aux aires de maintenance des éoliennes



4.1.3. Les aires de maintenance – Surfaces consommées

La réalisation d'aires d'évolution des engins est nécessaire pour assurer une assise stable des grues pendant le montage des éoliennes et pour les travaux de maintenance durant toute la période d'exploitation. Ces aires, de 2 670 à 3 366 m², s'inscriront dans le prolongement des chemins d'accès. Leur revêtement sera identique à celui des voies d'accès. Là encore, la politique de la « moindre emprise » a été appliquée.

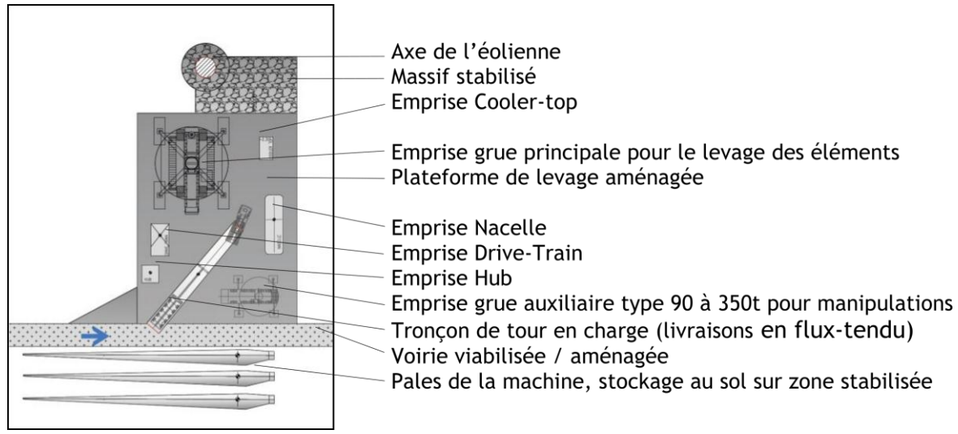
Le tableau ci-dessous regroupe l'ensemble des surfaces utilisées par le projet éolien.

Tableau 55 : Surfaces utilisées par le projet (en m²)

Aménagement	Plateforme permanente	Aménagement temporaire	Fondation (hors plateforme permanente et base du mât)	Fondation	Surplomb de l'éolienne	Surface créée	Accès à créer	Accès à adapter
E 01	2 670	1 520	316	707	17 671	28,3	5767	8582
E 02	2 743	1 520	316	707	17 671	28,3		
E 03	2 743	1 520	316	707	17 671	28,3		
E 04	3 366	1 520	316	707	17 671	28,3	4507	3264
E 05	3 345	1 520	316	707	17 671	28,3		
PDL	126	-	-	-	-	60	-	-
Base vie	-	1 375	-	-	-	-	-	-
Total	**14 993**	**8 975**	**1 578**	**3 534**	**88 357**	**201**	**10 274**	**11 845**

La surface consommée par le projet de manière permanente regroupe les plateformes permanentes, les fondations, la surface du mât de l'éolienne (surface créée), le poste de livraison et les accès à créer. La surface consommée totale du projet est ainsi de 27 047 m² soit 2,7 ha et concerne exclusivement des terres agricoles. Sur la commune d'Yrouerre, la surface agricole est de 1 691 ha. La surface consommée représente 0,16 % de la SAU de la commune.

Figure 36 : Exemple d'aire d'évolution des engins de montage et de maintenance



4.1.4. Le réseau d'évacuation de l'électricité

Le câblage électrique des éoliennes comprend deux parties distinctes :

- le câblage interne de raccordement entre l'éolienne et le poste de livraison,
- le câblage externe entre le poste de livraison et le poste source du gestionnaire de réseau (Enedis, RTE ou régies).

Le raccordement inter-éolien aura lieu par l'intermédiaire de nouvelles liaisons souterraines 20 000 volts, raccordés à un poste de livraison. Ce poste de livraison sera, connecté, en souterrain, à un poste public de distribution. La technique souterraine favorisera l'intégration paysagère du projet dans le site.

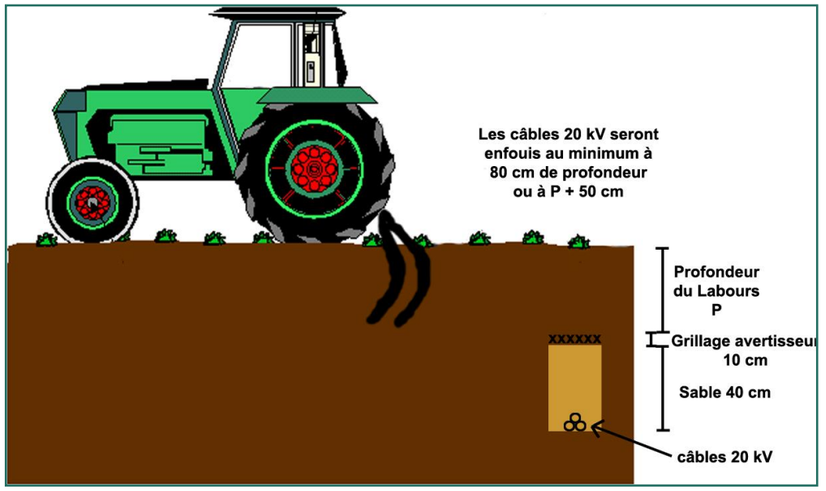
Réseau interne

L'intégralité des réseaux internes au parc éolien mis en place lors des travaux sera enterrée à une profondeur comprise entre 80 et 100 cm, pour diminuer l'impact paysager. Pour chaque câble, des gaines blindées visant à limiter tout rayonnement électromagnétique seront utilisées. Une fois la pose des câbles terminée, les tranchées seront remblayées. Les voies empruntées seront restituées dans leur état initial.

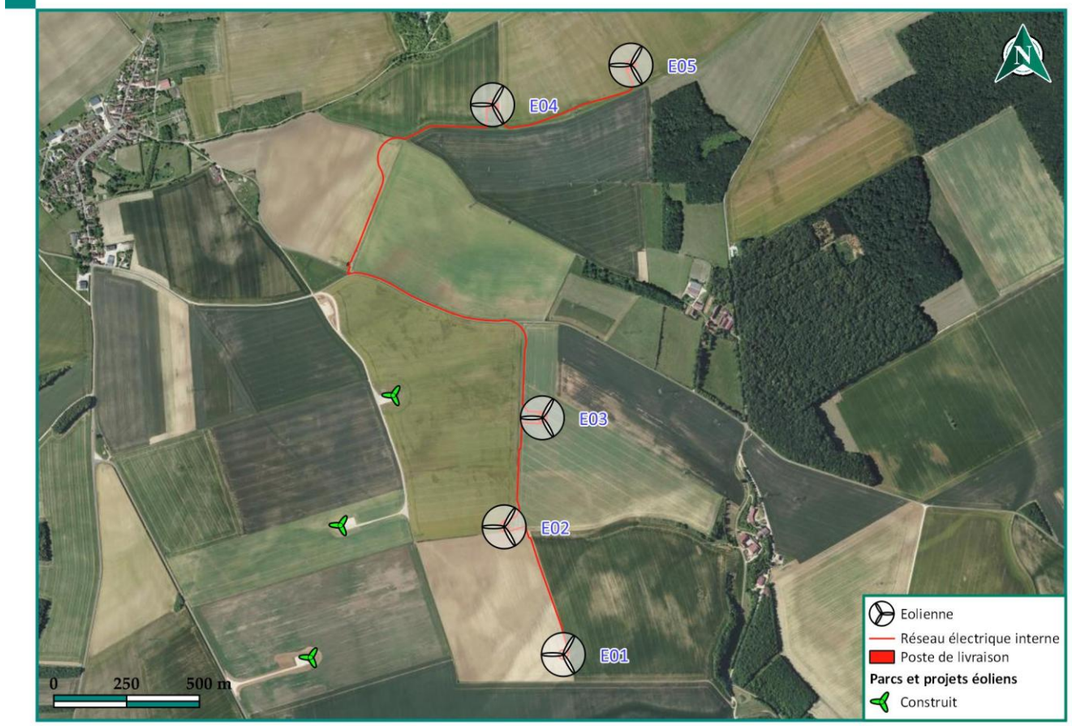
Pour le raccordement interne, les travaux se dérouleront en dehors des zones habitées. La présence des chemins d'exploitation permet de limiter les travaux de tranchée dans les champs, source de gêne pour la mise en valeur agricole.

Le tracé des câbles est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage sur la portion entre les éoliennes et le poste de livraison.

Figure 37 : Exemple de tranchée sous champ labouré



Carte 73 : Réseau d'évacuation de l'électricité et localisation du poste de livraison



Réseau externe

En France, la distribution d'électricité est un service public qui relève des compétences des collectivités locales. Celles-ci sont propriétaires du réseau de distribution, mais elles en confient la gestion à ENEDIS (ou à une régie locale), dans le cadre d'une délégation de service public. Par cette délégation, ENEDIS remplit les missions de service public liées à la distribution de l'électricité, il est le gestionnaire du réseau public de distribution de l'électricité. ENEDIS garantit à tous un accès équitable et transparent au réseau et est donc seul responsable du raccordement électrique d'une installation de production et en maitrise exclusivement les solutions (dont le tracé du raccordement au poste source).

Le raccordement du poste de livraison du parc éolien au réseau public sera réalisé par le gestionnaire de réseau (ENEDIS, RTE ou régies). Ce raccordement fera l'objet d'une autorisation à part du présent projet sous la responsabilité du gestionnaire de réseau mais sera à la charge financière du Maître d'Ouvrage. Une étude détaillée de raccordement permettra au gestionnaire de déterminer sa capacité à recueillir l'électricité produite par le parc éolien via l'établissement d'une proposition technique et financière (PTF). Cette PTF indiquera les coûts et caractéristiques techniques du raccordement externe et il ne sera possible de l'obtenir qu'après l'obtention de l'autorisation environnementale.

A la sortie du poste de livraison vers le poste de distribution, le cheminement est la propriété et donc sous la responsabilité pleine et entière du gestionnaire de réseau (ENEDIS ou régie locale).

Depuis l'avènement des Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENR (S3RENR), le gestionnaire de réseau doit proposer en priorité un raccordement sur les postes sources présentant une capacité réservée au titre de ce schéma. Ce S3RENR doit permettre un accès privilégié des ENR au réseau de transport et distribution.

En contrepartie, le producteur (éolien) s'acquitte d'une quote-part dont le montant est défini région par région en fonction des investissements à réaliser par le gestionnaire pour permettre cet accès.

La proposition présentée dans cette partie est une supposition et ne peut être conçu comme un engagement de la part du pétitionnaire.

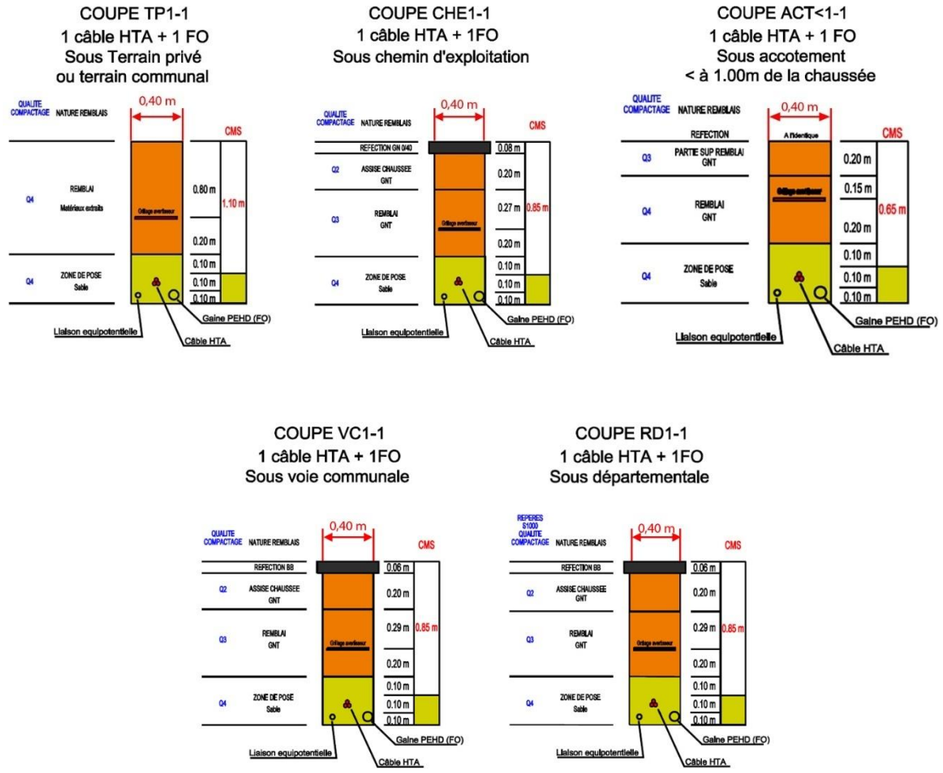
Le tracé supposé emprunte des parcelles privées puis des voies de circulation existantes sur une longueur totale de 11,67 km pour relier le poste de livraison situé sur la parcelle ZK30 entre l'éolienne E03 et E04 au poste source sur la commune de Moulins-en-Tonnerrois. Il est localisé sur des zones anthropisées (grande culture, circulation automobile, fauchage régulier, salage, …). Un cours d'eau est présent sur le tracé mais la présence d'un ouvrage permet sa traversée sans impact sur celui-ci.

Aucun défrichement ne sera nécessaire pour la réalisation du raccordement en raison du passage en périphérie des axes routiers. Il n'est également prévu aucun impact sur la faune et les habitats naturels. Il est à noter que le tracé du raccordement envisagé empiète sur la ZNIEFF de type I 260030410 « Mares de Fresnes ». Cependant le tronçon impactant est uniquement localisé en zone urbaine, et suit la route le long de la Grande Rue, bourg de Fresnes.

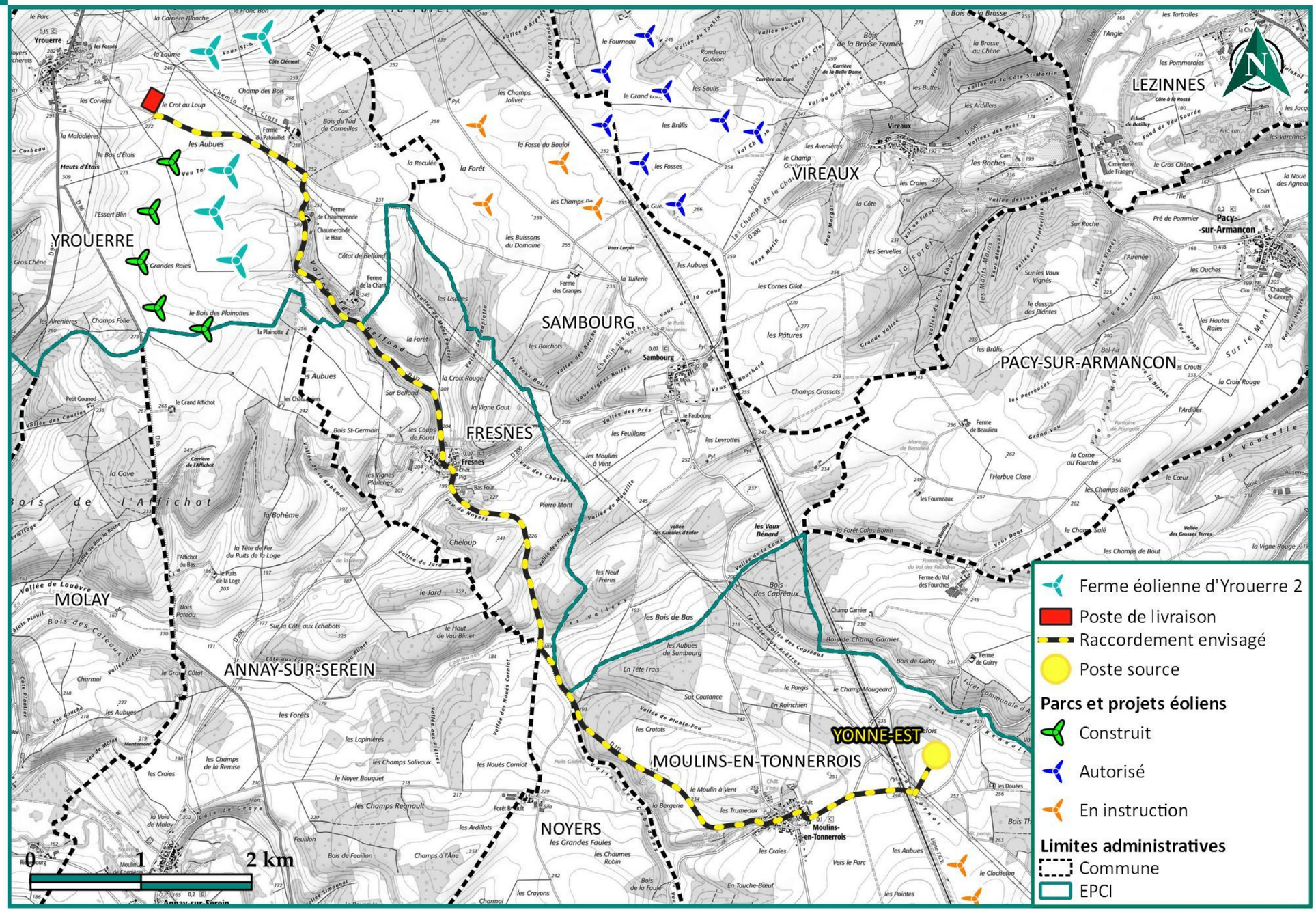
Le câble est enterré. L'impact du raccordement est limité à la seule période des travaux.

Des DICT seront réalisés en amont de ces travaux afin d'éviter tous risques de dégradation des réseaux existants. Étant donné le faible impact, il n'est pas prévu de mesure de réduction ou de compensation en dehors de l'enfouissement de la ligne électrique.

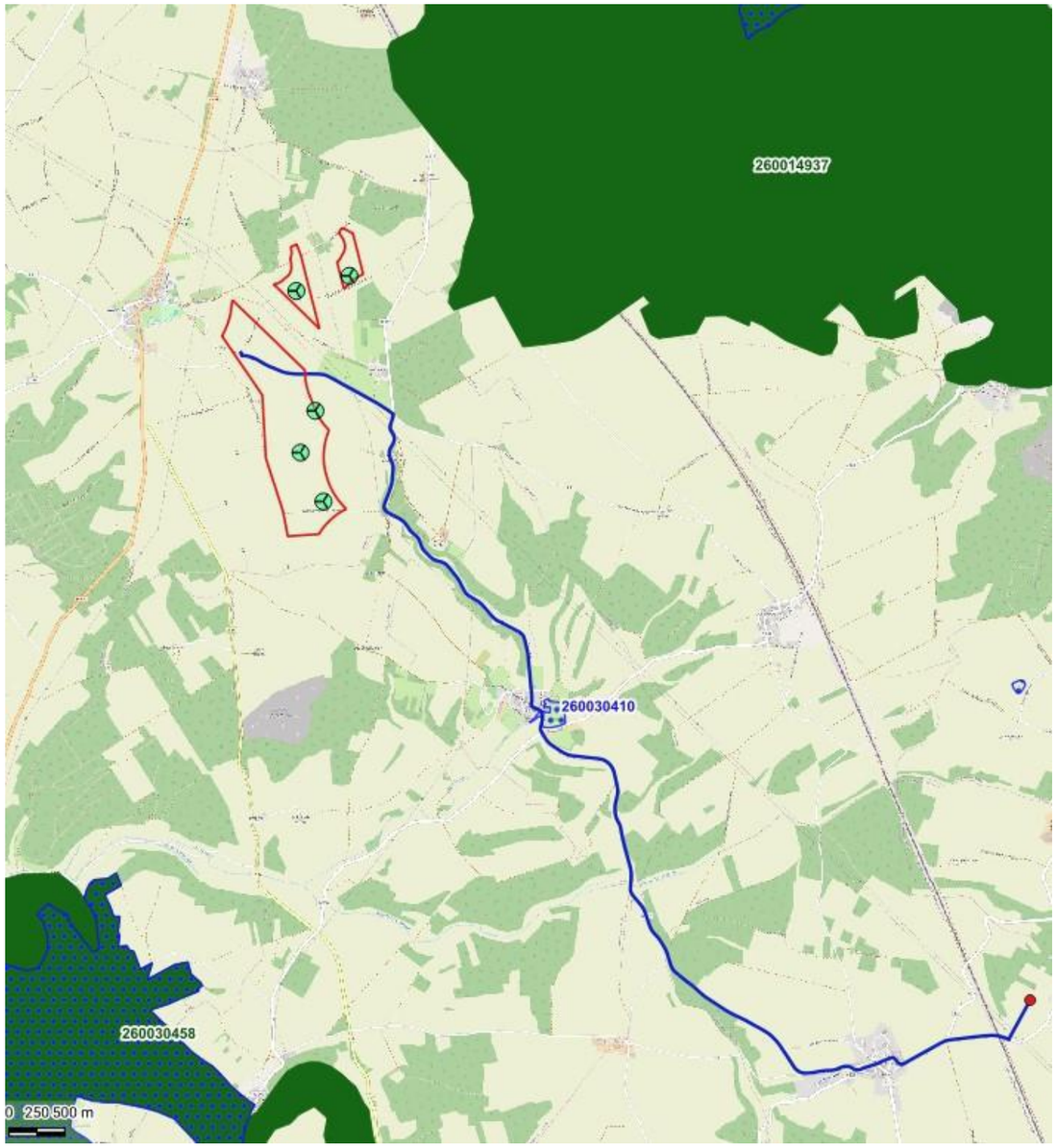
Figure 38 : Exemples de coupes de tranchées type



Carte 74 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Yonne-Est (Tracé potentiel)



Carte 75 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Yonne-Est et zonages écologiques



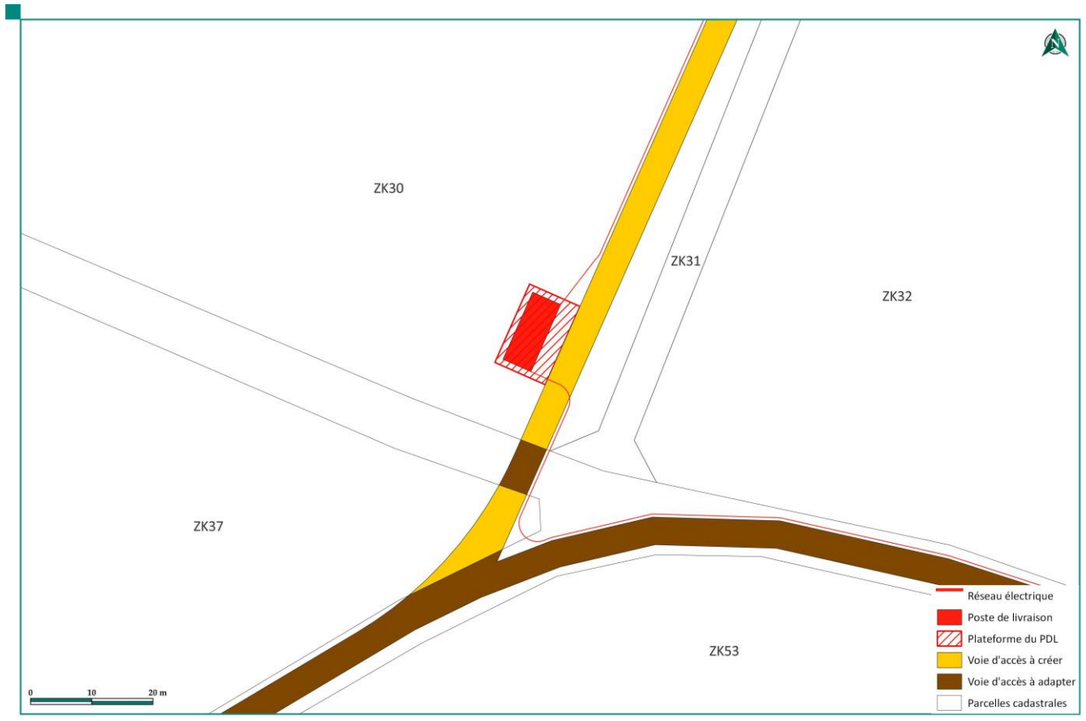
4.1.5. Le poste de livraison

Il existe un poste de livraison pour l'ensemble du parc. Ce type de poste a pour vocation première d'accueillir tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. On peut définir le poste de livraison comme l'interface entre le parc éolien et le réseau de distribution.

Ce poste de livraison sera composé de compteurs électriques, de cellules de protection, de sectionneurs et de filtres électriques. La tension réduite de ces équipements (20 000 volts) n'entraîne pas de risque magnétique important. Son impact est donc globalement limité à son emprise au sol de 60 m² (12 m x 5 m) ainsi qu'à la plateforme sur laquelle il est implanté de 14 m x 9 m (126 m²).

Afin de réaliser les connections et le comptage entre le projet éolien et le poste source de Annay, le poste de livraison sera disposé au sein du parc, entre les éoliennes E03 et E04.

Carte 76 : Implantation cadastrale du poste de livraison



S'agissant du plan de façade du poste de livraison, et plus particulièrement de l'emplacement et du nombre des portes, il est à noter que les attentes du gestionnaire de réseau pourront contraindre la société à modifier le présent plan. En effet, la présence d'un filtre actif ou passif, l'évolution de certaines normes ou des attentes particulières du gestionnaire de réseau par exemple peuvent contraindre à modifier l'agencement intérieur des postes et donc à modifier l'emplacement et le nombre des portes d'accès. Néanmoins, le plan de façade présenté permet de représenter la philosophie générale du traitement visuel des ouvrants d'un poste de livraison. Quel que soit le nombre et l'emplacement de ces derniers, le traitement visuel sera réalisé de la même manière.

Figure 39 : Plan du poste de livraison

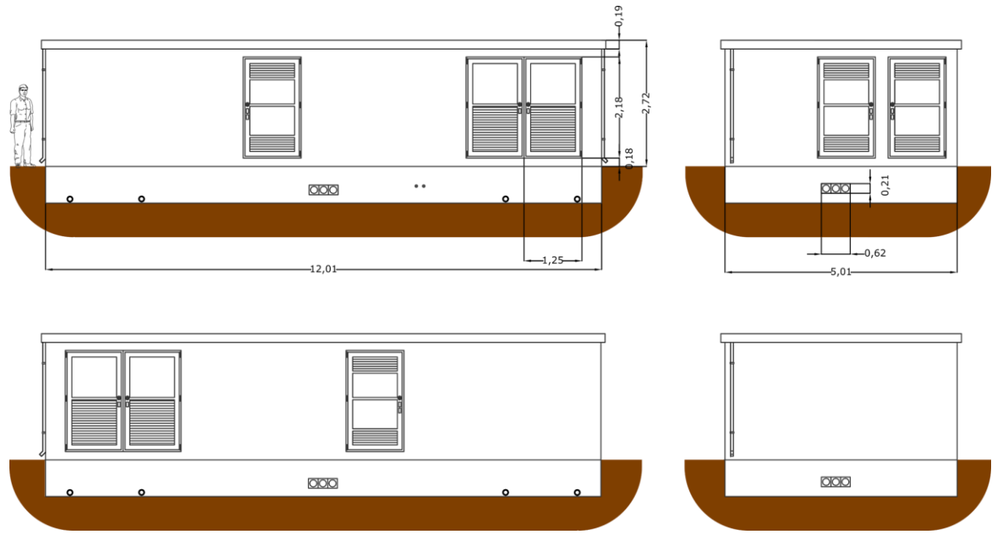


Figure 40 : Exemple de poste de livraison



Afin d'assurer son intégration paysagère, un bardage bois est proposé, ainsi qu'une teinture « gris ardoise » pour les portes. Ce choix d'habillage répond par mimétisme aux éléments environnants.

4.1.6. Dispositifs particuliers

Balisage aéronautique

Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 fixe les exigences de réalisation du balisage des éoliennes.

Le balisage lumineux d'obstacle sera :

- assuré de jour par des feux à éclats blancs
- assuré de nuit par des feux à éclats rouges
- synchronisé sur l'UTC, et de même fréquence, de jour comme de nuit à l'échelle du parc
- obligatoire pour toutes les éoliennes, sauf dans le cas de champs d'éoliennes, où le balisage pourra être restreint conformément à l'arrêté.

Il assure la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Des feux de basse intensité de type B seront installés sur le mât à 45m de hauteur pour les éoliennes de plus de 150 mètres.

Figure 41 : Exemple de balisage



Balisage informatif

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux éoliennes, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, un balisage d'information des prescriptions à observer par les tiers sont affichées sur le chemin d'accès ou à proximité de chaque aérogénérateur et du poste de livraison.

Les prescriptions figurant sur les panneaux sont :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale
- interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur
- mise en garde face aux risques d'électrocution
- mise en garde face aux risques de chute de glace

Figure 42 : Exemple de panneau d'affichage de prescriptions

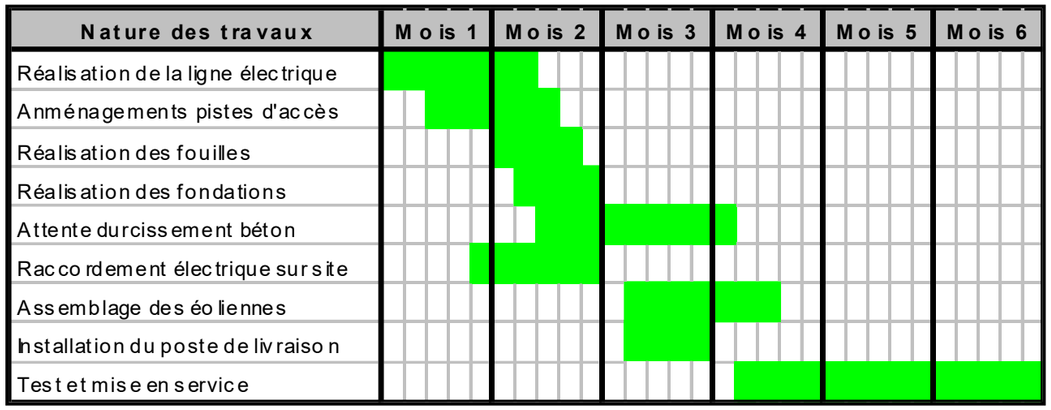


4.2. La phase de construction

4.2.1. Planning de chantier

Il est difficile d'estimer de façon précise la durée du chantier de construction d'un parc éolien, parce que certains travaux et le montage ne peuvent se faire que dans certaines fenêtres climatiques (pluviométrie, vitesses de vent relativement basses…). Les durées données ci-dessous sont donc en conditions techniques et climatiques favorables.

Tableau 56 : Le planning du chantier



La durée du chantier est évaluée à 6 mois.

Ces périodes verront se succéder ou se chevaucher différents types de « lots » qui font intervenir des corps de métier différents notamment des entreprises hautement spécialisées dans l'éolien.

4.2.2. Lot « Génie Civil »

Avant tout transport des éoliennes, un itinéraire sera relevé par l'intervenant du marché responsable du transport sur les routes principales dans l'optique du passage d'un convoi exceptionnel pour l'approvisionnement des éléments des éoliennes. Les travaux de terrassement commencent, généralement, dès que l'on quitte les voies départementales pour accéder aux chemins communaux ou privés permettant l'accès au site.

Ce lot est généralement le premier à débuter sur un chantier puisqu'il va permettre de renforcer ou de créer les accès nécessaires à l'arrivée sur site des convois transportant tous les éléments du parc (éoliennes, poste de livraison, etc.) mais aussi la préparation des aires de grutage pour l'érection à venir des éoliennes. Cette partie est réalisée par des entreprises de génie civil. La société fera appel autant que possible aux services d'entreprises riveraines du parc afin de faire bénéficier au tissu économique local des retombées financières du projet. La mise aux nouvelles dimensions des pistes d'accès et plateformes peut être réalisée en utilisant les terres excavées des fonds de fouille de fondation (notamment dans le cas d'une solution en traitement de sol), ou par apport de matériaux de carrière ou recyclés (souvent grave non traitée dans le cas d'une solution granulaire). La terre végétale retirée lors de cette opération sera stockée sur zone et généralement réutilisée en remblai de fondation ou sur place par l'exploitant de la parcelle concernée.

Les travaux d'élargissement sont en général suffisants. Cependant, quelques travaux connexes sont parfois nécessaires :

- Des fossés peuvent être creusés de manière à maintenir le libre écoulement des eaux (des buses seront éventuellement posées au besoin) ;
- Des talutages de chemin sont parfois nécessaires afin de garantir la stabilité des ouvrages réalisés en remblaie (au-dessus du niveau du terrain naturel).

En parallèle, les fondations vont également être creusées afin de permettre l'intervention ultérieure d'entreprises spécialisées dans le domaine. La taille et les caractéristiques des fondations sont adaptées à chaque éolienne en fonction de plusieurs facteurs comme la résistance du sol, sa perméabilité, la présence de cavités, etc.… Les calculs concernant le dimensionnement et le ferraillage des fondations sont validés par un organisme de contrôle (type VERITAS, APAVE, SOCOTEC, etc.…), suite à une étude géotechnique poussée. La mise en place des ferrailles et le coulage du béton sont réalisés par des entreprises spécialisées souvent différentes de l'entreprise retenue pour la partie voirie. L'ensemble de ces entreprises, en tant que sous-traitants, restent sous la direction du Maitre d'Ouvrage.

La fondation est de forme circulaire, comprise entre 25 et 30 m de diamètre sur une profondeur d'environ 3m (hors fondation spéciale) et répond aux règles de constructions en vigueur. En moyenne, une fondation nécessite 800m^3 de béton au maximum et 80 tonnes de ferraillage au maximum (ces chiffres dépendent fortement du type d'éolienne- taille du rotor et puissance notamment- et de la nature du sol).

Les fondations sont renforcées par une armature d'acier. La mise en forme du béton sera assurée au moyen d'un coffrage. La cage d'ancrage en acier permet la fixation de la partie intérieure sur la fondation. Dix à trente jours sont nécessaires au séchage de l'ensemble. Une fois le béton sec, la terre

est remblayée et compactée par-dessus la fondation, ce qui contribue à garantir une assise stable de l'éolienne.

Figure 43 : Création de chemin
1 - Décapage, 2- Traitement à la chaux, 3 – Etat final
(Source : VOLKSWIND)

1. 

2. 

3. 

Ainsi, à l'issue des travaux, seule la partie supérieure des fondations sera visible (voir Figure 49 : Fondation finalisée).

Figure 44 : Ferraillage du massif (Source : VOLKSWIND)



Figure 45 : Fondation après coulage béton (Source : VOLKSWIND)



4.2.3. Lot Electrique

Cette partie consiste à mettre en place l'intégralité des connections électriques permettant d'alimenter le parc éolien en électricité (pour les besoins de l'électronique de puissance des machines, le bon fonctionnement des appareillages, etc.) mais surtout d'évacuer l'énergie qui sera produite par les éoliennes. Une étape consiste également à la mise en place de lignes de télécommunication pour la gestion à distance du parc par l'exploitant ou le gestionnaire de réseau.

Pendant cette phase, toutes les éoliennes sont reliées au poste de livraison qui va regrouper l'énergie produite par le parc et permettre son évacuation vers le réseau public.

La responsabilité de ce lot revient à l'exploitant pour l'ensemble du parc mais s'arrête à la sortie du ou des postes de livraison. En effet, un poste de livraison est le point d'interconnexion entre les installations de l'exploitant et le réseau public qui est sous la responsabilité d'ENEDIS (ou d'une régie d'électricité locale).

Les travaux de raccordements électriques au réseau public (entre la sortie du poste de livraison et le poste source ENEDIS), bien qu'à la charge financière de l'exploitant, sont de la responsabilité pleine et entière du gestionnaire du réseau.

Là encore, un contrôle technique des installations par un organisme agréé sera effectué avant la mise en service industriel du parc sous la responsabilité de l'exploitant.

4.2.4. Montage de l'éolienne

Le montage de l'éolienne se fait à l'aide d'une grue.

Figure 46 : Grue permettant l'assemblage des différents éléments d'une éolienne (Source : VOLKSWIND)



L'éolienne sera transportée en pièces par convoi exceptionnel et assemblée sur place à l'aide d'une grue secondaire. La tour, la nacelle et les pales sont transportées également par convoi exceptionnel.

Figure 47 : Transport du moyeu (Source : VOLKSWIND)



Figure 48 : Transport des pales
(Source : VOLKSWIND)



Pour le montage du mât, les éléments sont mis bout à bout, la partie inférieure étant boulonnée, sur la bride de la fondation. Les pièces le composant, ainsi que le matériel nécessaire à leur mise en œuvre, seront livrés sur site par convoi spécial, puis assemblés.

Figure 49 : Fondation finalisée
(Source : VOLKSWIND)



Figure 50 : Montage de la première section du mât
(Source : VOLKSWIND)



Figure 51 : Montage de la seconde section du mât
(Source : VOLKSWIND)



La nacelle est généralement l'organe le plus lourd de l'éolienne.

Figure 52 : Montage de la nacelle
(Source : VOLKSWIND)



Figure 53 : Montage de la génératrice
(Source : VOLKSWIND)



Les 3 pales seront montées en haut du mât également par l'intermédiaire d'une grue. Des techniciens, installés au sommet de l'éolienne et à l'intérieur, assureront les opérations d'assemblage, d'installation et de « branchement » des pièces, notamment des systèmes électriques.

Figure 54 : Montage des pales
(Source : VOLKSWIND)



Figure 55 : Un parc de neuf éoliennes Vestas V112 en construction (Source : VOLKSWIND)



Pendant les travaux, l'aire accueillant le chantier est entièrement sécurisée (clôture de chantier et panneaux).

La durée de l'opération de montage d'une éolienne est de l'ordre de 2 à 3 jours en moyenne si la fenêtre météorologique est bonne.

Cette partie, très délicate du fait de la charge ou la dimension importante des pièces, requiert l'intervention d'entreprises spécialisées tant pour le levage que pour l'assemblage et la fixation des éléments.

Cette dernière partie est généralement assurée par le constructeur de l'éolienne qui en prend aussi la responsabilité. De cette manière, le constructeur peut s'assurer lui-même du bon montage des installations et donc accorder la garantie constructeur des installations sur la période prévue au contrat d'achat des éoliennes.

4.2.5. Mise en service

Une fois les éoliennes assemblées et le parc prêt à fonctionner, ce dernier subit une série de vérifications et de tests visant d'une part à garantir la sécurité des installations mais aussi à garantir la qualité de l'électricité qui sera injectée sur le réseau public.

Les éoliennes vont donc pendant 100 à 150 heures (fonction du constructeur) devoir respecter, avec succès, à la fois les critères de sécurité (test de survitesse des éoliennes, arrêt d'urgence de la machine en fonctionnement, etc.) mais aussi des critères de qualité de l'énergie produite (non-perturbation de réseau national, tenue en régime perturbé, etc.) pour être considérées aptes à fonctionner. C'est à l'issue de ces tests que l'exploitant du parc acceptera de faire la réception du chantier et des installations.

Le parc entre alors dans la phase d'exploitation industrielle.

4.2.6. Respect des prescriptions de l'arrête ministériel du 26 août 2011 : section 3 « Dispositions constructives »

Article 7 : Voie d'accès

Sont présentés dans la partie « 4.1.2 Les voies d'accès », les accès prévus à chacune des éoliennes. Lors de la construction du projet, ces chemins ainsi que l'ensemble des chemins publics ou privés utilisés pour l'accès aux éoliennes seront renforcés de manière à pouvoir faire passer des convois exceptionnels. Ils seront entretenus pendant toute la durée de vie du parc afin que les engins de maintenance puissent accéder aux éoliennes en permanence. Les services d'incendie et de secours auront donc toujours à disposition des voies d'accès carrossables maintenus en bon état de propreté en cas d'intervention. Une convention d'utilisation des chemins sera signée entre la société et les mairies voire les associations foncières quand cela se révèle nécessaire.

Articles 8 à 10 : Respect des normes et justification

Le document « Type Certificate » de l'éolienne V150 – 4,5 MW et la « Declaration Letter » de l'éolienne N149 – 5,9 MW sont disponibles en annexe 2 de l'étude d'impact. Ces documents précisent que les éoliennes prévues pour ce projet sont bien conformes à la norme CEI 61400-1 dans sa version de 2005.

De plus, l'article R125-17 du code de la construction et de l'habitation fait référence au contrôle technique de construction. Ce contrôle, à la charge de l'exploitant, est obligatoire et réalisé par des organismes agréés par l'état. Il assure la solidité des ouvrages ainsi que la sécurité des biens et des personnes. L'exploitant du parc éolien prévoit de consulter les organismes compétents externes pour vérifier la conformité des turbines à la fin de la phase d'installation des éoliennes du projet. Les justificatifs produits seront tenus à disposition de l'inspection des installations classées.

Les éoliennes V150 – 4,5 MW et N149 – 5,9 MW prévues pour ce projet respecte le standard IEC 6140024. Les tableaux suivants sont extraits de la documentation VESTAS « 4MW Platform General Description » chapitre 8.1 Design codes – Structural Design, et de la documentation NORDEX « Technical Description N149/5.X » Chapitre 2.2 – Lightning Protection :

Figure 56 : Lightning protection

Lightning Protection	IEC 62305-1: 2006 IEC 62305-3: 2006 IEC 62305-4: 2006 IEC 61400-24:2010

Lightning protection	Fully compliant with IEC 61400-24

Le contrôle visuel des pales est inclus dans les opérations de maintenance, selon une périodicité qui ne peut excéder 6 mois (article 18).

La lettre de déclaration annonçant l'obtention prochaine du certificat type (« Declaration Letter ») de la N149 – 5,9 MW ainsi que le certificat type (« Type Certificate ») de la V150 – 4,5 MW fournis par le constructeur attestent du respect de la directive européenne dite « machine » du 17 Mai 2006. Les installations électriques extérieures seront conformes à l'ensemble des normes citées dans l'arrêté. Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de l'ensemble des installations électriques, avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs. (Voir paragraphe « 4.2.3 Lot Electrique»).

Article 11 : balisage

Le balisage prévu sur les éoliennes du projet est détaillé au paragraphe «4.1.6 Dispositifs particuliers » et sera conforme à l'arrêté en vigueur sur ce thème.

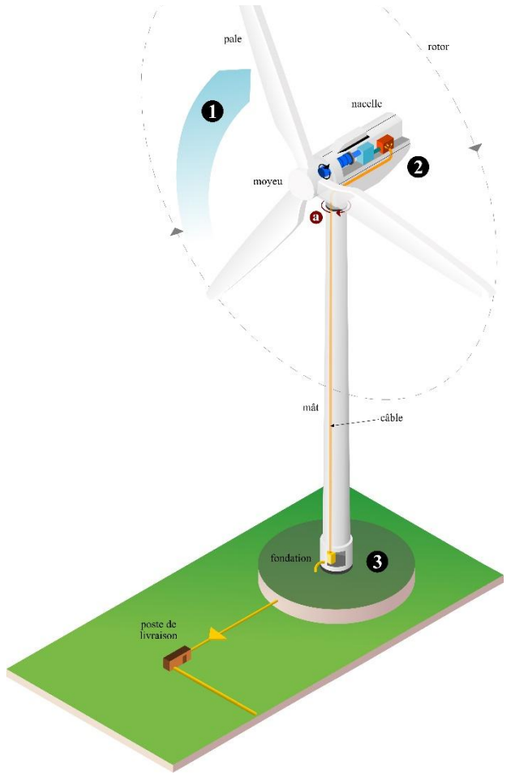
Le projet est donc conforme aux exigences de la section 3 de l'arrêté du 26 août 2011.

4.3. La phase d'exploitation

4.3.1. Production de l'électricité

Le fonctionnement d'une éolienne est très simple et peut schématiquement s'apparenter au mode de fonctionnement d'une dynamo de vélo.

Figure 57 : Mode schématique de production par une éolienne

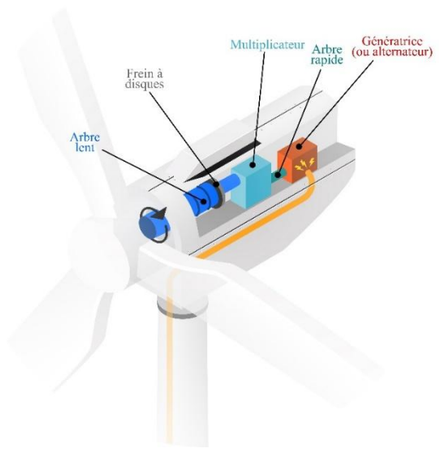


❶ Rotation des pales : Le rotor est toujours orienté face au vent (ⓐ). Le vent entraîne les pales, le rotor se met à tourner à partir d'environ 10 km/h.

❷ Production d'électricité : En tournant le rotor entraine l'arbre lent dans la nacelle. Puis un multiplicateur va augmenter la vitesse de rotation de l'axe rapide.

Cette énergie mécanique est transmise à la génératrice (alternateur) afin de la convertir en électricité.

❸ Adaptation du courant : La tension du courant produit va être élevée via un transformateur pour s'adapter au niveau de tension du réseau public.



4.3.2. Différents intervenants et responsabilités

Au cours de la vie du parc, plusieurs intervenants (notamment des sous-traitants) se présenteront sur le site. Chaque parc éolien en exploitation doit disposer d'un plan de prévention des risques fixant les conditions d'intervention de chacun sur le parc, les mesures de sécurité à prendre pour éviter les risques et les actions à mener en cas d'accident. Chaque intervenant est signataire de ce plan de prévention afin que nul ne l'ignore. Il doit apporter la preuve de l'habilitation de son personnel intervenant (habilitation électrique, attestation de travail en hauteur, etc.).

Malgré la sous-traitance, l'exploitant reste seul et unique responsable de la bonne tenue des installations et de la sécurité.

4.3.3. Gestion de la production électrique et surveillance à distance

Système de supervision et de gestion du parc

L'exploitant est en mesure de surveiller et d'agir à distance sur ses installations grâce aux liaisons télécoms mises en place et à un système de monitoring, localisé dans le poste de livraison ou parfois au pied d'une éolienne, appelé SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

A chaque instant, l'exploitant peut donc vérifier le fonctionnement des éoliennes, voir les défauts éventuels et arrêter/démarrer à distance les éoliennes en cas de besoin. Ce système permet de visualiser les paramètres techniques dans une éolienne. Plusieurs capteurs (sondes de température, etc.) y sont reliés ce qui permet à l'opérateur de contrôler l'état d'une éolienne à distance et si nécessaire de provoquer l'arrêt standard ou d'urgence si celui-ci n'est pas réalisé automatiquement.

Le gestionnaire du réseau électrique à la possibilité de communiquer avec le parc éolien de la même manière mais ne peut pas agir directement sur le parc, sauf à le découpler (déconnecter) du réseau en cas de force majeure.

Une gestion à distance (dite « Monitoring ») est proposée par le constructeur de l'éolienne ou le maintenancier. Les opérateurs surveillent 24/7 les éoliennes du constructeur à l'échelle mondiale. En cas d'événement anormal, une vérification des paramètres techniques est réalisée afin de lever le doute. En cas d'alerte d'incident (feu ou survitesse), l'opérateur arrête immédiatement la machine pour la mettre en sécurité et enclenche la procédure d'information à l'exploitant et aux secours.

Bien qu'un certain nombre de problèmes puissent être résolus à distance, l'intervention de techniciens sur site s'avère indispensable, notamment pour les opérations de maintenance ou de levée de doute.

Monitoring

La ferme éolienne délègue cette tâche à l'équipe O&M (Opération et Maintenance) du groupe VOLKSWIND. Une équipe qualifiée est d'astreinte 24/7. Elle est chargée de gérer l'exploitation technique des éoliennes.

Le personnel, basé en France et en Allemagne, est en mesure de se connecter en permanence au SCADA des parcs éoliens et réalise la surveillance à distance en redondance avec les constructeurs.

Cette équipe est joignable en permanence sur le numéro générique d'exploitation qui figure sur les panneaux d'avertissement à proximité de chaque éolienne en exploitation ce qui permet à un tiers, témoin d'un problème de fonctionnement, de contacter directement l'exploitant si nécessaire.

Ce numéro est également communiqué à tous les acteurs principaux du site en exploitation tel que les constructeurs, sous-traitants électriques, ENEDIS, SDIS, etc. Tous les appels téléphoniques seront transférés à une personne en charge qui traitera la demande en fonction de la nature de l'événement survenu et sera responsable de prévenir les services de secours dans les 15min suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'éolienne.

Mise en œuvre des procédures d'urgence et intervention des secours

C'est le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) qui est compétent en la matière. Ce service va mobiliser les moyens humains et techniques nécessaires en cas d'intervention.

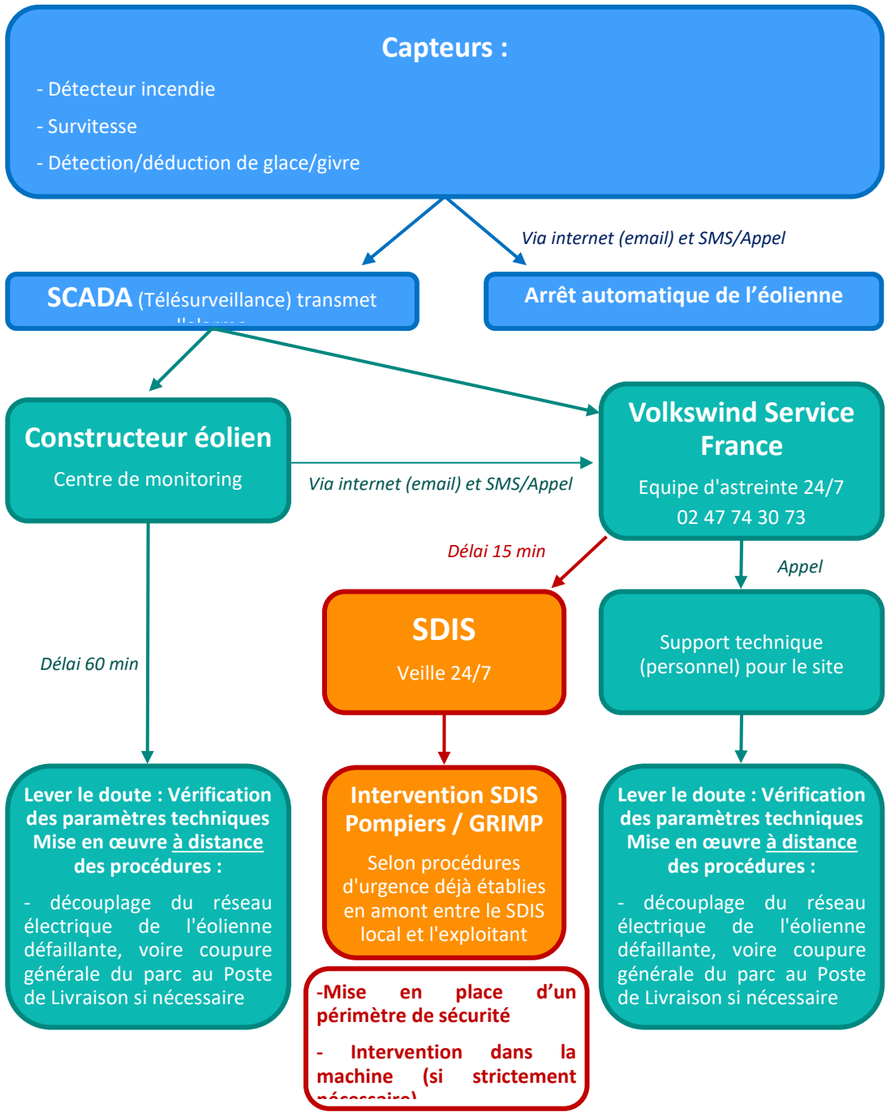
Un travail en amont sera réalisé avec le SDIS concerné par le projet afin d'identifier en phase exploitation du parc les informations pratiques du site éolien tel que : identification du parc, nombre et type d'éolienne, localisation de l'installation, des accès possibles, numéro de l'exploitant et des intervenants possibles, etc. afin de garantir les meilleures conditions possibles pour l'intervention des secours (rapidité, mobilisation des bons moyens d'intervention, etc.).

Le SDIS est informé des moyens déjà à disposition dans les éoliennes en cas d'intervention :

- les extincteurs portatifs à disposition dans la nacelle et en bas de la tour.
- kit d'évacuation en hauteur par la trappe et palan dans la nacelle.
- la disposition des boutons d'Arrêt d'Urgence dans l'éolienne.
- numéro du centre de conduite ENEDIS -> couper l'alimentation du Poste de Livraison à distance.

En accord avec le SDIS, des consignes types sont indiquées sur site permettant d'identifier clairement les éléments d'information à donner aux secours lors d'un appel d'urgence, via le **numéro 18** (type d'incidence, accident avec personne ou non, incendie, etc.). Ainsi le SDIS sera en mesure de mobiliser les moyens adéquates : pompiers, GRIMP, évacuation en hélicoptère ou tout simplement mise en sécurité du périmètre s'il n'y a pas de possibilité /nécessité d'intervenir dans les éoliennes.

Figure 58 : Procédure en cas d'incident



Dispositif de gestion du risque incendie

Cette partie a pour objet de présenter les moyens techniques et humains mis à disposition par l'exploitant pour la prévention et la lutte contre les incendies.

Prévention des incendies à proximité des éoliennes

- Gabarit des voies adapté à l'accès des secours,
- Chemin de 4 m de bande de roulement avec une portance suffisante pour des véhicules de 19 t. (les chemins sont les mêmes que ceux utilisés lors des travaux, ils sont identifiés sur la carte de présentation des chemins (partie 4.1.2 Les voies d'accès)

Prévention des incendies dans les éoliennes

- Les composants individuels de l'éolienne sont en matériaux ignifugé ou résistant au feu réduisant les départs et la propagation d'incendie.
    - Les capteurs de température sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, la mise à l'arrêt de la machine.
    - Un système de détection incendie relié à une alarme transmise aux centres de contrôle du constructeur et VOLKSWIND.
- Les éoliennes sont équipées de système de protection contre la foudre et les surtensions.
- Le panneau d'affichage de prescriptions à destination du public.

Les moyens de lutte contre les incendies dans les éoliennes

- un extincteur à la base du mat de chaque éolienne
- un extincteur dans la nacelle de chaque éolienne

Fiche technique du parc éolien transmis au SDIS avant la mise en service

- Coordonnées des ouvrages et leurs caractéristiques techniques
- Plan des voies d'accès
- Les éléments de sécurité pour les intervenants
- Coordonnées de l'équipe O&M (Opération et Maintenance) du groupe VOLKSWIND où une équipe qualifiée est d'astreinte 24h/7j.

Procédure en cas d'incendie

La procédure en cas d'incendie est la même qu'en cas de détection d'incident présenté.

4.3.4. Entretien des installations

Schématiquement, la maintenance peut être répartie en 3 catégories :

La maintenance préventive

Cette maintenance se fait 2 fois par an, soit tous les 6 mois, à l'exception des machines qui viennent d'être mises en service et qui feront l'objet d'une première maintenance après 500h de fonctionnement.

La maintenance préventive vise, en dehors de l'entretien courant (vidange, graissage, etc.) à vérifier l'état général des composants de l'éolienne et ainsi prévoir un remplacement anticipé si nécessaire avant une casse ou un accident. L'avantage pour le producteur étant de choisir le moment de la réparation donc des conditions climatiques lors de l'arrêt de l'éolienne. En le réalisant un jour ou il y a peu ou pas de vent l'exploitant limitera la perte de production et les risques portant sur les techniciens (dont le travail est rendu plus périlleux en cas de vent fort).

La maintenance curative

Contrairement à la précédente, ce type de maintenance n'est pas choisi par l'exploitant car il consiste à intervenir dès qu'une panne se déclare. Dans ce cas, il est important pour l'exploitant de limiter au minimum le temps d'arrêt des éoliennes donc la perte de production.

La rapidité d'intervention des équipes de techniciens de maintenance est donc très importante. En fonction des sociétés de maintenance, les techniciens peuvent être soit répartis dans des centres régionaux de maintenance ou dans des bases dédiées (base vie), au plus près du parc.

La maintenance conditionnelle

Ce type de maintenance est appelé à se développer dans les prochaines années et viendra en support des actions de maintenance préventive. Le but est, là encore, d'anticiper les problèmes éventuels avant leur apparition grâce à un système de surveillance CMS (Control Monitoring System). Ce système permet de détecter des usures précoces sur l'ensemble de l'axe de rotation de l'éolienne.

Il s'agit notamment d'étudier les courbes vibratoires des composants lors de leur fonctionnement et de repérer des comportements vibratoires anormaux, signe d'usures importantes ou prématurées. Ceci permettra de mieux cibler voire de réduire le nombre de pièce à changer en limitant les dégâts collatéraux en cas de rupture de cette pièce. Globalement ce type de maintenance augmentera également la sécurité des installations.

Dans tous les cas, les résultats des maintenances font l'objet d'un suivi attentif et d'un archivage systématique rendant disponible sur demande les registres d'entretien des machines, par exemple, pour les agents de contrôle des installations classées.

L'exploitant réalise ou fait réaliser un contrôle des actions de maintenance (et en général de sous-traitance) menées sur les installations garantissant ainsi le maintien en bon état des installations.

4.3.5. Respect des prescriptions de l'arrête ministériel du 26 août 2011 : section 4 « Exploitation »

Article 12 : Suivi environnemental

Présenté au paragraphe 7.3 Milieu naturel, le suivi de mortalité est prévu pour l'avifaune et les chiroptères pour un coût estimé à environ 57 500 euros Hors Taxe. Ces trois suivis ont été préconisés dans le cadre des études écologiques du projet éolien d'Yrouerre 2. Si un protocole type au niveau national est approuvé, il se substituera aux protocoles indiqués pour le moment dans les études.

Article 13 : Accès aux installations

Les éoliennes et le poste de livraison (les transformateurs sont intégrés dans les éoliennes) sont dotés d'une serrure permettant de les fermer à clef. Aucune personne étrangère à l'installation n'a d'accès libre à ces équipements.

Article 14 : Affichage

Chaque aérogénérateur est identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât.

Un modèle de panneau listant les prescriptions est disponible au paragraphe « 4.1.6 Dispositifs particuliers ». Il sera implanté sur chacun des accès aux éoliennes et sur le poste de livraison.

Article 15 : Personnel d'exploitation

Tous les techniciens ou autres personnels intervenant sur les éoliennes sont formés aux risques et à la conduite à tenir en cas de problèmes. Ils sont notamment formés et donc habilités à travailler en altitude, en milieu électrique et en majorité formés aux premiers secours (Sauveteur Secouriste du Travail). Les procédures à suivre en cas d'urgence, en particulier l'appel au secours, sont rappelées par des affichages à l'intérieur de l'éolienne.

Article 16 : Etat de propreté et entreposage de matériaux

Les contrats de maintenance passés avec les équipes du constructeur ou toute autre entreprise incluent le maintien de la propreté des équipements. L'interdiction d'entreposer des matériaux combustibles ou inflammables fait partie des règles à observer par les techniciens de maintenance. L'exploitant réalisera ou fera réaliser un contrôle externe des installations de façon régulière (environ 2 fois par an ou plus si nécessaire) afin de garantir, notamment, le bon état de propreté des installations.

Article 17 : Maintenance des installations

Avant toute mise en service industrielle, l'exploitant réalise des essais sur chaque aérogénérateur permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre chaque aérogénérateur en sécurité. Parmi ces tests, les arrêts simples, d'urgence et de survitesse sont effectués. Suivant les manuels de maintenance du constructeur, le test des différents arrêts sont ensuite effectués suivant une périodicité qui ne peut excéder 1 an. Les résultats de ces tests sont consignés dans le manuel d'entretien visé à l'article 19.

Article 18 : Contrôle des installations

Cet article a provoqué une révision du calendrier des contrôles de maintenance à effectuer chez le constructeur. Les modifications sont d'ores et déjà intégrées dans les plans de maintenance depuis 2012 afin que les parcs soient immédiatement en conformité avec les dispositions de cet article dès la mise en exploitation. Tout prestataire pouvant être chargé de la maintenance des éoliennes du projet respectera ce calendrier tout au long de la vie du parc.

Article 19 : Manuel d'entretien

Un manuel de maintenance des éoliennes du projet sera remis à l'exploitant par le constructeur. Ce document fait état de la nature et de la fréquence des entretiens et opérations de maintenance à réaliser. L'exploitant tient également à jour un registre consignant les opérations de maintenance. Des rapports de services réguliers font état du suivi des déchets, des vérifications périodiques, des reports d'évènements (défaillance constatées et opérations correctives engagées), des analyses d'huiles et des tests opérés (différents arrêts visés à l'article 17).

Articles 20 et 21 : Déchets

Les déchets non-dangereux sont triés au centre de maintenance dans des contenants adaptés. Leur collecte et leur élimination sont assurées par des sociétés spécialisées. Le détail des déchets et de leur gestion sont repris dans le paragraphe suivant.

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 4 de l'arrêté du 26 août 2011.

4.3.6. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 5 « Risques »

Article 22 Consignes de sécurité

En phase chantier, un Plan Général de Coordination (PGC) précise les risques professionnels et les consignes de sécurités et procédures à respecter en cas de danger.

En phase d'exploitation, un Plan de Prévention Particulier est mis en place afin de garantir la sécurité du personnel effectuant la maintenance. De plus, les techniciens intervenants sur les éoliennes ont tous pris connaissance du manuel SST VESTAS et NORDEX, qui répertorie l'ensemble des directives générales de santé et de sécurité au travail, ainsi que les conduites à tenir et les procédures à suivre en cas de fonctionnement anormal de l'éolienne. Ils connaissent également le document « safetyRegulations for operators and technicians », qui regroupe les règles de sécurité pour le travail à l'intérieur des turbines.

En cas de gel, voir la réponse à l'article 25, colonne suivante.

Note : les éoliennes VESTAS et NORDEX ne sont pas concernées par les situations suivantes : haubans rompus et relâchés et fixations détendues.

Article 23 Système de détection et d'alerte

Les détecteurs de fumée font partie des équipements de série sur les éoliennes V150 – 4,5 MW et N149 – 5,9 MW Ils sont couplés au système SCADA, qui permet l'envoi en temps réel d'une alerte par SMS et par courriel au Centre de maintenance et au chargé d'exploitation de la ferme éolienne. Ce dispositif est testé tous les 6 mois lors des maintenances préventives. La détection de survitesse est également en série sur les turbines prévues pour ce parc, et testée lors des opérations de maintenance bisannuelles. Un complément d'information sur ce point est fourni au chapitre 4.3.3 Gestion de la production électrique et surveillance à distance.

Article 24 Moyens de lutte contre l'incendie

Le système d'alarme contre les incendies est celui décrit précédemment. Par ailleurs, toutes les éoliennes du projet seront dotées d'extincteurs en pied de tour et dans la nacelle. Les techniciens de maintenance sont formés à leur utilisation. La procédure détaillée de mise en œuvre des alertes est décrite au paragraphe 4.3.3 Gestion de la production électrique et surveillance à distance.

Article 25 Détection ou déduction de présence de glace

Pour le projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2, c'est la déduction de présence de glace qui sera mise en œuvre. La formation de glace sera déduite à partir des données de puissance et de températures relevées par le SCADA lorsque la turbine est en fonctionnement. Concrètement, le SCADA sera en mesure d'alerter l'opérateur lorsque, en condition de rotation des pales et en conditions climatiques propices à la formation de glace sur les pâles, la courbe de puissance de l'éolienne est en décalage avec la courbe de puissance théorique. En effet, lors de formation de glace sur les pales, ces dernières s'alourdissent et deviennent également moins aérodynamiques. A vent équivalent, une éolienne produira donc moins d'énergie en condition de givre, qu'en condition normale d'où le décalage observé de courbe de puissance. Un message d'alerte type « Iceclimate » est alors transmis au chargé d'exploitation et au centre de maintenance dont dépend le parc. La mise à l'arrêt se fait automatiquement. Le redémarrage sera effectué après contrôle visuel d'un technicien de maintenance pour vérifier qu'aucune formation de glace ne subsiste sur les pales.

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 5 de l'arrêté du 26 août 2011.

4.4. La phase de démantèlement du parc éolien en fin de vie

4.4.1. Introduction

Un parc éolien, contrairement à beaucoup d'autres équipements, est parfaitement réversible et sans conséquences à long terme pour l'environnement et le paysage. Il est tout à fait possible de démanteler une éolienne pour la remplacer par une machine plus performante ou le parc dans son ensemble au terme de sa période de fonctionnement.

4.4.2. Réglementation

L'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021), précise les modalités d'application de l'article R 515-106 du Code de l'environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations.

4.4.3. Description du démantèlement

Conformément au I de l'article 29 (Section 7 : Démantèlement), de l'arrêté du 26 août 2011, les opérations de démantèlement et de remise en état du parc éolien comprennent :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- Le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet et ayant été acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 m dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Sauf modification du réseau routier ou du matériel de transport qui permettraient d'envisager une solution plus simple, le nombre de camions et les itinéraires choisis pour apporter les pièces des éoliennes sera, à priori le même lors du démantèlement, que lors de la construction. Les bétonnières seront remplacées par des camions bennes évacuant les gravats.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage des aérogénérateurs sera de 3 jours par éolienne.

4.4.4. Déchets de démolition et de démantèlement

Conformément au II de l'article 29 (Section 7 : Démantèlement), de l'arrêté du 26 août 2011, :

« Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclées.

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
- après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
- après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable. »

La problématique Déchets est traité dans son ensemble, en partie 5.6.7 Déchets.

Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fait attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations de démantèlement et de gestion des déchets de démolition et démantèlement ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables. Cette attestation est établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement.

4.4.5. Montant des garanties financières

L'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 (créée par l'arrêté du 22 juin 2020 et modifiée par l'arrêté du 10 décembre 2021), relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, explicite le calcul du montant des garanties financières, comme le stipule l'article 30 de ce même arrêté.

Le montant initial de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

M=∑ (Cu)

Où :

M est le montant initial de la garantie financière d'une installation ;

Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions du II de l'annexe I de l'arrêté. Il correspond aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation prévues à l'article R515-106 du code de l'environnement. Il est fixé par les formules suivantes :

- Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2,0 MW :

Cu = 75 000

- Lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2,0 MW :

Cu = 75 000 + 25 000 * (P-2)

Où :

Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;

P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

En cas de renouvellement de toute ou partie de l'installation, le montant initial de la garantie financière d'une installation est réactualisé par un nouveau calcul en fonction de la puissance des nouveaux aérogénérateurs. La réactualisation fait l'objet d'un arrêté préfectoral pris dans les formes de l'article L181-14 du code de l'environnement.

Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de la première constitution avant la mise en service industrielle, puis sera actualisé tous les 5 ans conformément à l'article 31 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021. Le calcul de la réactualisation est basé sur l'annexe II du même arrêté :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0}\right)$$

Où :

Mn est le montant exigible à l'année n.

M est le montant initial de la garantie financière de l'installation.

Index n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.

Index 0 est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 converti avec la base 2010, en vigueur depuis octobre 2014.

TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.

Comme prévu par l'art. R515-101 du Code de l'environnement : « *Le montant des garanties financières exigées ainsi que les modalités d'actualisation de ce montant sont fixés par l'arrêté d'autorisation de l'installation* ».

Conformément au I) a) de l'article R516-2, la garantie financière exigée peut résulter « *de l'engagement écrit d'un établissement de crédit, d'une société de financement, d'une entreprise d'assurance ou d'une société de caution mutuelle* ». A ce stade, c'est la voie que souhaite privilégier la Ferme Eolienne. Un modèle de garantie financière de démantèlement qui pourra être utilisé lors de sa mise en œuvre est présenté en Annexe 1 de cette étude.

4.5. Les résidus et émissions attendues

Voici une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

Tableau 57 : Estimation des résidus et émissions attendues en phase construction et exploitation

Résidus et émissions	Construction		Exploitation	
	Type	Quantité	Type	Quantité
Bruit	Les émissions de bruits durant la phase de construction seront essentiellement émises par les engins de chantier. La réglementation du travail impose un niveau sonore (Niveau x Durée).	Décibels à ne pas dépasser durant une certaine durée d'exposition : 80 dBA pour 8h d'exposition 83 dBA pour 4h d'exposition 86 dBA pour 2h d'exposition 89 dBA pour 1h d'exposition 92 dBA pour 30 min d'exposition 95 dBA pour 15 min d'exposition (En l'absence de tout obstacle, le niveau sonore décroît avec l'éloignement. Il baisse de 6 décibels chaque fois que l'on double la distance à la source)	Durant la phase d'exploitation, l'éolienne émet du bruit due à la rotation de ses pales Le niveau de bruit maximal qui sera respecté en tout point du périmètre de mesure (de rayon R = 1,2 x (H de moyeu + L d'un demi-rotor).	**De jour** (7h/22h) 70 dBA
				De nuit (22h/7h) 60 dBA
Vibration	Les émissions de vibrations durant la phase de construction seront essentiellement émises par les engins de chantier. Cependant, il n'existe aucune réglementation concernant les vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. La Sétra a rédigé une note d'information sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages, des remblais et des couches de forme.	Risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ; Risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ; Risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.	La transmission de vibrations par l'éolienne durant sa phase d'exploitation est négligeable.	-
Lumière	Aucune émission de lumière notable n'est à constater durant la phase de construction du parc éolien.	-	Une lumière est émise par chaque éolienne du parc, imposée par la règlementation. Cette dernière est le balisage aéronautique à base de feux à éclats.	**De jour** (7h/22h) 20 000 Candelas
				De nuit (22h/7h) 32 à 2 000 Candelas au maximum (selon angle de site)

Eau	Les fondations des éoliennes, réalisées durant la phase de travaux, seront projetées à une distance suffisante des fossés hydrauliques pour ne pas les affecter.	-	L'impact qu'auront les éoliennes en exploitation sur l'eau, peut être considéré comme non-notable.	-
Sol / Sous-sol	Quelques modifications des sols et sous-sols seront effectués durant la phase de travaux (Gros-œuvre, second-œuvre et l'aménagement extérieur). Une étude de sous-sol sera réalisée, afin de prévoir un cahier des charges pour les fondations qui réponde aux caractéristiques du sous-sol. Les entreprises intervenant sur le chantier devront répondre à ce cahier des charges.	-	Durant la phase d'exploitation des éoliennes, les sols et sous-sols ne seront pas impacté.	-
Chaleur	La phase de construction du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur.	-	La phase d'exploitation du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur.	
Radiation	La phase de construction du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de radiations.	-	La phase d'exploitation du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de radiations.	-
Déchets	Quelques déchets seront produits durant la phase de travaux du parc éolien, notamment des palettes, bobines et plastiques servant à transporter les différents éléments. Ces déchets sont collectés dans des bennes disposées à cet effet puis recyclés.	-**les Déchets Industriels Banals (DIB)** : béton, métal, plastique -**les Déchets Industriels Spéciaux (DIS)** : solvants, hydrocarbures, huiles, etc. -**les Déchets Inertes (DI)** : pierres, terres et matériaux de terrassement. Cf. Partie 5.6.7 Déchets.	Lors de l'exploitation du parc, quelques déchets sont produits, notamment due à la maintenance préventive ou curative. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée Concernant les déchets de la fin de vie de l'éolienne, se référer à la partie 5.6.7 Déchets.	-
Air	Par le trafic des véhicules, le chantier contribuera, à son échelle, à la production de gaz à effet de serre et de polluants directs pour la population (oxydes d'azote, particules,…). De la poussière sera également émise par le trajet des véhicules et les différentes opérations de déplacement de terre.	Des mesures réductrices seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le paragraphe 7.2.1 Voies de Communication et trafic.	L'impact sur l'air est positif. Les éoliennes ne produisent ni gaz à effet de serre, ni particules, comparés aux moyens de production d'électricité conventionnels.	-

Chapitre 5.
Evaluation des impacts du projet

Cette partie analyse et s'efforce de quantifier les modifications de l'état initial apportées par l'aménagement d'un parc de 5 éoliennes sur la commune d'Yrouerre, en mesurant les nuisances engendrées sur l'environnement naturel et humain.

L'analyse porte sur les effets négatifs et positifs, directs ou indirects, temporaires et permanents sur le court, moyen et long terme. On considérera ici que les effets à court termes sont ceux n'excédant pas 1 an, à moyen terme s'étalent sur une période de 1 à 5 ans et long terme de 5 ans au démantèlement des installations.

En application du décret du 25 février 1993 relatif aux études d'impact, sont distingués ci-après :

- les effets temporaires par rapport aux effets permanents. Les effets temporaires sont liés à la phase chantier (construction et démantèlement) tandis que les effets permanents perdurent une fois le projet achevé dans sa totalité,
- les effets directs par opposition aux effets indirects. Ces derniers s'entendent comme des effets extérieurs au fuseau d'étude ou encore comme des effets dont on connaît moins bien la nature et surtout l'importance.

5.1. Synthèse des contraintes environnementales issue de l'état initial

Les différentes contraintes qui influent de manière directe ou indirecte sur le projet sont les suivantes :

- Les vents, moyennement importants de l'ordre d'environ 5,5 m/s à 6m/s à 50 mètres du sol, mais qui permettent le bon fonctionnement des éoliennes et la viabilité du projet,
- Le relief influe sur la perception paysagère du site,
- L'agriculture verra le nombre de ses sols s'amoindrir, avec cependant une emprise faible, d'environ 27 ares par éolienne,
- Les sensibilités avifaunistiques et chiroptérologiques,
- Les sensibilités paysagères et patrimoniales.

Tableau 58 : Tableau de synthèse des contraintes techniques, paysagères et environnementales

Thème	Etat initial	Contraintes
Milieu physique		
Topographie	Le relief est peu élevé avec des altitudes comprises entre 250 et 270 m.	La topographie est prise en compte dans la conception et l'implantation du projet.
Géologie, pédologie	La zone d'étude est principalement façonnée dans le calcaire de Tonnerre ainsi que dans la couverture limoneuse	Une étude géotechnique sera effectuée avant le démarrage des travaux.
Hydrogéologie	La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection.	Aucune contrainte particulière.
Hydrologie	Dans la zone de projet, il n'y a aucun cours d'eau, les plus proches sont situés à plus de 2,5km.	Aucune contrainte particulière, du fait que les projets éoliens n'entrainent pas de pollutions des eaux.
Qualité de l'air	Aucune activité sur la commune d'Yrouerre n'est susceptible d'être source de pollution atmosphérique sur le territoire étudié, en dehors du faible trafic routier.	Aucune contrainte particulière.
Paramètres climatiques	- La zone de projet possède un climat océanique dégradé à semi-continental. - Les températures moyennes s'étendent de 3,5°C à 19°C. - Le gisement éolien de la zone d'étude est estimé à 6,6 m/s à 100m d'altitude. - La densité de foudroiement est faible, la densité d'arcs est de 0,93 impacts/km²/an.	Les éoliennes sont conçues pour fonctionner dans de tels paramètres climatiques, de plus des paratonnerres seront installés sur les éoliennes. Aucune contrainte n'est donc à prévoir concernant ce thème.
Risques naturels	- La zone du projet ne se trouve pas dans un PPR inondation. - La zone de projet est classée à risque « très faible » de sismicité. - Tout le territoire français pouvant être touché par une tempête, le risque de tempête n'est jamais nul. - La commune d'Yrouerre n'a pas connu de mouvement de terrain. - Aux vues du nombre de départs de feux dans ce département et de la répartition du risque d'incendie au sein même du département, le risque de feux de forêts est faible.	Au vu des risques faibles pour la commune d'Yrouerre, aucune contrainte particulière n'est à anticiper concernant ce thème.
Milieu humain		
Communication et trafics	- Plusieurs routes départementales non structurantes (>2000) traversent la commune d'Yrouerre. - Il n'existe aucune voie de chemin de fer sur la commune. - Il n'existe aucune voie maritime à proximité de la zone de projet.	- Aucune contrainte n'est à prévoir pour le projet, une distance de retrait de 75 m a été respectée vis-à-vis des routes départementales. - La distance de 300 m préconisée par la SNCF est respectée. Il n'y a pas de contrainte particulière pour le projet. - Aucun effet n'est à attendre vis-à-vis des infrastructures fluviales.
Réseaux	- La commune d'Yrouerre n'est concernée par aucune servitude radioélectrique. - La ligne haute tension la plus proche se situe au centre de de la zone de projet. Il s'agit d'une ligne de distribution gérée par Enedis. - Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet. - Aucun oléoduc n'est présent sur la zone. - Aucune ligne de télécommunication ne traverse la zone d'implantation potentielle. - Le périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable la plus proche se trouve à 150 mètres de la zone de projet. - Une conduite d'alimentation en eau potable passe à plus de 100m de la zone d'étude. - La station d'épuration la plus proche se situe à 6 km à l'est de la zone de projet, sur la commune de Vireaux.	Au vu des servitudes et de la distance d'éloignement des infrastructures, aucune contrainte n'est à prévoir pour le projet éolien.

Thème	Etat initial	Contraintes
Radars Météo-France	La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France.	Aucune prescription ne s'applique au projet éolien d'Yrouerre 2.
Nuisances	La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé à 300 m de la zone de projet.	Le projet d'implantation devra alors tenir compte de ces installations.
Milieu socio-économique	La zone d'étude du projet éolien d'Yrouerre 2 est essentiellement composée de surfaces agricoles	Au vu des faibles surfaces agricoles soustraites par le projet éolien, leur implantation ne représente qu'une faible perte de surface pour une exploitation. De plus, l'élevage est toujours possible jusqu'au pieds des mâts des éoliennes.
Espace de loisirs	Dans un rayon de 500m, on ne trouve aucun espace de loisirs.	Aucune contrainte n'est à noter. De plus, l'implantation d'une ferme éolienne à proximité d'établissements touristiques peut constituer un attrait supplémentaire contribuant au développement de son activité.
Risques technologiques	- Il existe 2 ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre. La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé à 300 m de la zone de projet. - La centrale nucléaire la plus proche de la commune d'Yrouerre est celle de Belleville qui se trouve à plus de 80 kilomètres. - La commune d'Yrouerre n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses ni par le risque de rupture de barrage.	Le projet d'implantation devra tenir compte des installations industrielles.
Milieu naturel		
Sites naturels	On recense 7 sites naturels soumis à règlementation dans un rayon de 20 km autour du site d'étude, ainsi que 38 périmètres d'inventaire.	Aucun périmètre d'inventaire ne se situe au sein de la zone d'implantation potentielle.
Flore et habitats	Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. Une seule espèce exotique envahissante a été contactée : Parthenocissus inserta. Elle a été relevée sur un seul secteur, en dehors de la zone d'implantation potentielle. La zone d'implantation potentielle est presque exclusivement concernée par des monocultures céréalières. Au sein de l'aire d'étude immédiate, on note la présence de deux habitats d'intérêt communautaire, dont un prioritaire : « Eboulis calcaires thermophiles » et « Prairie de fauche xéromésophile planitaire médioeuropéenne ». Pour ces deux habitats, les enjeux définis sont respectivement « forts » et « modéré ». Les habitats naturels disposant d'une diversité spécifique intéressante et peu perturbés ont des enjeux faibles.	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.
Avifaune	Les milieux les plus attrayants pour l'avifaune sont dans un premier temps la carrière qui se situe au nord du projet. En effet, un couple du Faucon pèlerin y a été observé accompagné de juvéniles. Ceci permet d'attester avec certitude d'une reproduction de l'espèce. Un enjeu fort lui est attribué. Ensuite sont notifiés par des enjeux modérés les haies et fourrés associés aux milieux prairiaux attenants situés au nord de l'aire d'étude immédiate. De nombreux petits passereaux y ont trouvé refuge et/ou l'ont utilisé comme territoire de nidification. Enfin, se détache également les boisements pour les mêmes raisons que celles cités précédemment mais pour un autre cortège d'espèces. Le reste de la zone de projet se compose de milieux ouverts, boisés et urbanisés auxquels a été attribué un enjeu nul à faible.	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.
Chiroptères	Les principaux territoires de chasse et de transit se localisent très nettement le long des lisières de boisements au nord et le long de la vallée de Belfond au sud-est où les enjeux sont qualifiés de forts. Nous pouvons très nettement observer un axe de déplacement le long de la vallée de Belfond qui permet de relier les nombreuses fermes entre elles avec les carrières au nord. De ce fait, les chiroptères traversent et chassent dans les cultures au nord-est qui séparent ces secteurs favorables comme en témoigne la diversité et l'activité plus marquées dans cette zone aux enjeux qualifiés de modérés. Les cultures à l'ouest	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.

Thème	Etat initial	Contraintes
	et au sud sont peu attractives hormis comme territoires de chasse et de transit pour des espèces généralistes.	
Faune terrestre	La zone d'étude présente un enjeu très faible à modéré vis-à-vis des amphibiens, très faible à faible vis-à-vis des reptiles, très faible à faible vis-à-vis des insectes, très faible à faible vis-à-vis des mammifères.	Les zones à enjeux seront évitées lors de la conception de l'implantation du projet.
Paysage et patrimoine		
Eléments protégés	- Dans l'aire d'étude éloignée, 89 monuments historiques ont été recensés. - Il a été répertorié 1 sites classés et 5 sites inscrits dans l'aire d'étude. - On retrouve 5 site patrimoniaux remarquables (SPR) au sein de l'aire d'étude.	Aucune contrainte particulière ne s'applique au projet éolien puisque celui-ci se situe en-dehors de tout zonage règlementaire. Néanmoins, l'implantation ainsi que le choix de la machine s'efforce de respecter une certaine cohérence avec les éléments marquants du paysage, et plus globalement du territoire tout entier.
Milieu sonore ambiant		
Milieu Sonore	Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse de référence à 10 m du sol). Ces niveaux varient globalement entre 26 et 51 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s), les périodes (jour et nuit) et pour toutes les directions de vents.	Le projet éolien devra, pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB, ne pas dépasser les niveaux d'émergence de 3 dB la nuit et 5 dB le jour.

5.2. Effets sur le milieu Physique

5.2.1. Topographie

5.2.1.1. Phase chantier

Les opérations temporaires réalisées dans le cadre du projet affectant les sols sont liées à l'excavation des terres et la mise en merlon (stockage) temporaires des déblais. Ces déblais sont utilisés pour remblayer les fondations, terrasser les plateformes ou les chemins d'accès, etc. En cas de volume excédentaire, les terres (hors terre végétale) sont évacuées. L'emprise au sol réduite du projet permet de limiter ces modifications du relief.

Les impacts temporaires du chantier sur le sol sont donc qualifiés de faibles.

5.2.1.2. Phase exploitation

Afin de respecter les contraintes liées aux spécifications techniques du constructeur (pente, portance du sol, structure d'assise de la fondation, …), les couches superficielles du sol sont travaillées. Ainsi, les impacts permanents proviennent des modifications durables du sol :

- La réalisation des plateformes ;
- La création et l'élargissement des chemins pour les accès ;
- Le creusement des fondations pour les éoliennes et des tranchées pour les câbles. Après fermeture de ces excavations, les sols sont remis dans l'état initial.

En cas de non-respect des spécifications techniques du constructeur (« règles de l'art »), des mouvements différentiels du terrain d'assise d'une construction peuvent apparaitre et se traduisent par l'apparition de désordres qui affectent l'ensemble du bâti et qui sont en général les suivants :

- sur le gros-œuvre : fissuration des structures enterrées ou aériennes, basculement des fondations, etc.
- sur le second-œuvre : distorsion des ouvertures, décollement des éléments composites, rupture de câbles,
- sur les aménagements connexes (Poste de Livraison, …) : fissuration des soubassements,...

En l'absence de terrassements de grande envergure et de modification de la structure profonde du sol, les impacts du projet sur le sol sont négligeables et limités en superficie.

5.2.2. Géologie et pédologie

5.2.2.1. Phase chantier

Lors de l'excavation, notamment des fonds de fouille des fondations, les terres en place seront mélangées avant d'être remblayées. Localement, la structure du sol sera donc modifiée (dans un périmètre correspondant au diamètre de la fondation). De même, du fait de la circulation d'engins de chantier, les terres agricoles seront localement compactées.

Une étude géotechnique poussée sera réalisée après l'obtention des autorisations (phase de pré-construction) afin de déterminer le type de sous-sol et de fondation nécessaire. Une attention particulière sera alors portée, notamment, à la présence de cavités ou de failles pouvant affecter la stabilité de la fondation et donc de l'ouvrage.

Du fait de l'emprise réduite du projet, l'impact du projet sur les sols et sous-sol est considéré comme faible.

5.2.2.2. Phase exploitation

Le sous-sol sera tassé par le poids final des éoliennes. Ce tassement des couches pédologiques supérieures sera limité à l'emprise au sol de chaque éolienne et limité en profondeur.

L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les formations géologiques sera donc négligeable.

5.2.3. Hydrogéologie

L'impact est de nature accidentelle. C'est un déversement accidentel de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier ou des engins d'exploitation provoquant la contamination potentielle des sols et des eaux souterraines par les polluants par infiltration.

Ce risque sera encore plus prépondérant sur des sols du type karstique ou perméable par exemple. Ce type de milieu présente donc un facteur de sensibilité, pris en compte lors de la réalisation des travaux.

Que ce soit en phase chantier ou pendant la phase d'exploitation, il n'est pas prévu de prélèvement d'eau ou de rejet dans le milieu naturel.

Le projet est situé en milieu principalement agricole. Il n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage AEP (le plus proche à 150 m).

Le raccordement inter-éolienne évite aussi les périmètres de protection des captages identifiés. Les câbles sont enfouis à une profondeur comprise entre de 80 cm et 1 m au niveau des chemins d'accès et majoritairement le long des routes du domaine public.

Les impacts sont considérés comme faibles. Des mesures seront mises en place. (cf. 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie).

5.2.4. Hydrographie

5.2.4.1. Phase chantier

Le chantier ne prévoit pas de réalisation de rejet dans le milieu ou de modification de cours d'eau ou de ruisseau pérenne.

Durant les travaux, les terrassements entraînent en général une augmentation de l'apport de matières en suspension (MES) dans les écoulements superficiels, par la mise à nu temporaire de sols rendus ainsi plus sensibles à l'érosion. D'autre part, les travaux mettent en œuvre certaines quantités de béton pour la réalisation du socle notamment. Lors du coulage, les fleurs de ciment viennent alors rejoindre les eaux de surface et s'ajoutent aux MES évoquées ci-dessus.

La libération accidentelle de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier peut notamment contaminer les eaux superficielles.

Aucun cours d'eau ne se trouve dans la zone d'implantation du projet.

Les risques liés à l'installation sont faibles et concerneront essentiellement les risques de déversement accidentels de polluants lors de la phase de chantier ou des opérations de maintenance. Un ensemble de mesures de maitrise des risques est mis en place pour pallier ces éventuels incidents.

Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le chapitre 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie.

5.2.4.2. Phase exploitation

- Au niveau local

Les installations ne modifient que localement les écoulements superficiels. Le socle étant recouvert de surfaces enherbées, les surfaces imperméabilisées ne sont que très faibles. Les fondations des éoliennes sont projetées à une distance suffisante des fossés hydrauliques pour ne pas les affecter.

Des travaux d'aménagement, en modifiant la répartition des écoulements superficiels, ainsi que les possibilités d'évaporation naturelle, peuvent accentuer le phénomène de « retrait-gonflement » des argiles et entraîner des modifications dans l'évolution des teneurs en eau de la tranche de sol superficielle.

Aucun cours d'eau ne se trouve dans la zone d'implantation du projet.

Le caractère dispersé de ces installations ne modifie que localement les écoulements superficiels. Les fondations des éoliennes sont projetées à une distance suffisante des fossés hydrauliques pour ne pas les affecter.

Le voisinage des éoliennes sera remis en culture par l'exploitant, ce qui ne changera pas les écoulements superficiels. En revanche, l'aire de montage et les voies d'accès resteront telles quelles après la mise en place des éoliennes pour permettre à la société VOLKSWIND de pouvoir intervenir en cas d'incident. Ces zones étant constituées de sols damés et compactés, elles seront moins perméables que des cultures classiques ; les écoulements seront plus importants.

A l'échelle du périmètre immédiat, cette incidence ne concerne qu'une très faible proportion. Cette incidence reste donc limitée au vu de la surface concernée.

Ceci permet de dire que l'impact sur le ruissellement et les infiltrations sera faible.

Sur la ressource

Durant le cycle de vie des éoliennes, l'eau fait partie des ressources naturelles les plus utilisées. L'étape de la fabrication est celle qui consommera le plus d'eau, mais malgré cela la quantité utilisée reste faible voire négligeable, comme le montre ce graphique ci-dessous.

Tableau 59 : Impacts environnementaux par étape de cycle de vie d'1 kWh sur l'indicateur de consommation d'eau (Source : Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France – ADEME – Décembre 2015)

Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie
Utilisation des ressources en eau	m^3	$7{,}95.10^{-5}$	$8{,}63.10^{-7}$	$7{,}72.10^{-6}$	$7{,}05.10^{-7}$	$2{,}21.10^{-6}$	$-2{,}11.10^{-5}$

Le rapport de l'ADEME « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », « L'étape principalement responsable de l'impact est la phase de fabrication avec une contribution de 85% comprenant un impact évité de 29% grâce à la fin de vie. L'indicateur de consommation d'eau est dominé par la construction des divers composants avec une part plus importante des nacelles avec 26 %, suivis de l'impact des fondations avec 26%, (…) des mâts avec 25% et pour finir l'impact des rotors avec 11%. D'un point de vue général, les processus responsables de cette consommation d'eau sont les différents procédés de la chaîne de transformation de l'acier : l'obtention des minerais de fer, le procédé de laminage à chaud et autres étapes nécessitant une transformation de l'acier. Le béton a besoin également d'une grande quantité d'eau pour sa mise en place dans les fondations. »

5.2.5. Qualité de l'air

5.2.5.1. Phase chantier

La contribution à la pollution atmosphérique du projet sera limitée à la phase travaux par rapport aux autres centrales productrices d'énergie (notamment les centrales au charbon, fuel et gaz).

Seuls des impacts moyens sur la qualité de l'air peuvent être cités lors de la phase de chantier. Ces impacts correspondent principalement à la consommation d'hydrocarbures par les véhicules acheminant le matériel, et par les engins de chantier (engins d'excavation, de terrassement, de levage, groupe électrogène). Les travaux sont susceptibles, en l'absence de pluies, de générer des poussières.

La distance de la zone de travaux par rapport aux habitations limite fortement le risque de perturbation des populations avoisinantes. **L'impact est jugé faible.**

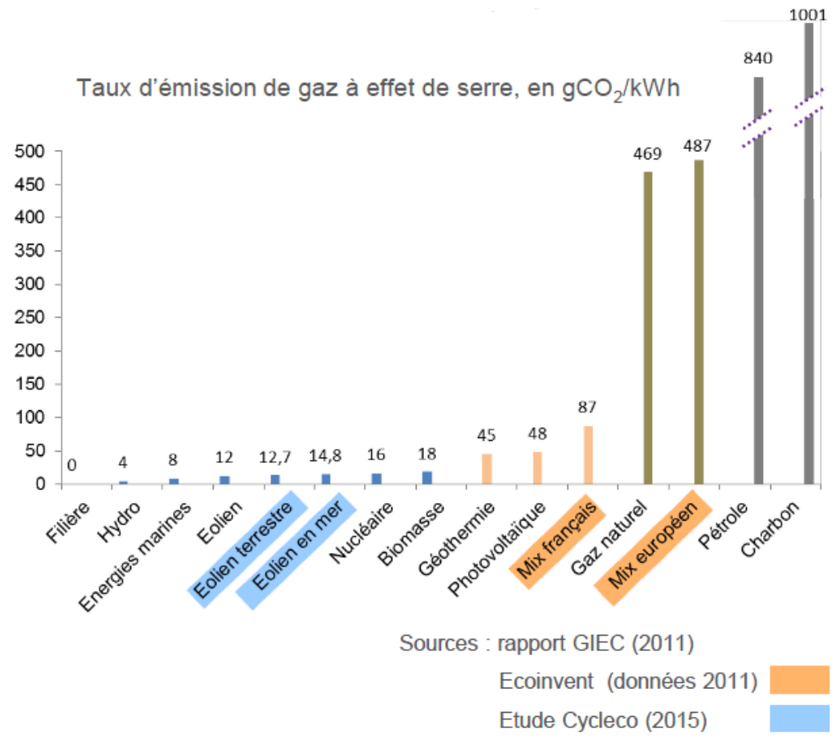
5.2.5.2. Phase exploitation

Les éoliennes ne produisent ni gaz à effet de serre, ni particules, comparés aux moyens de production d'électricité conventionnels.

L'impact sur l'air est positif. Les éoliennes ne produisent ni gaz à effet de serre, ni particules, comparées aux moyens de production d'électricité conventionnels.

Pour compenser la production de CO_2 qui a lieu durant les phases de cycle de vie d'une éolienne, selon les calculs, entre 3 et 9 mois de fonctionnement suffisent. Le graphique ci-dessous illustre le très faible taux d'émission de gaz à effet de serre de l'éolien par rapport à d'autres moyens de production d'énergie électrique.

Figure 59 : Taux d'émission de GES des différentes filières de production d'énergie électrique (Source : ADEME)



L'impact sur l'air est positif. Le projet ne conduira pas à des troubles perceptibles sur la santé de la population.

5.2.6. Paramètres climatiques

5.2.6.1. Phase chantier

Le chantier n'aura aucun impact sur le climat.

5.2.6.2. Phase exploitation

Généralités

Comme précisé dans la partie 5.2.5 Qualité de l'air, durant la phase d'exploitation, les éoliennes n'émettent aucun gaz à effet de serre.

La production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d'émission de CO_2 :12,7 gCO_2/kWh pour le parc installé en France[6]. Ces émissions indirectes, liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne, sont faibles par rapport au taux d'émission moyen du mix français qui est de 87 gCO_2/kWh [10]

L'énergie éolienne a donc un impact positif sur le climat.

Vulnérabilité du projet face au changement climatique

L'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère crée un changement climatique certain. Cela induit des phénomènes hydrométéorologiques qui peuvent avoir des impacts négatifs sur le projet éolien. Certains phénomènes comme la diminution de ressources en eaux et les périodes dites de « sècheresses » n'ont pas d'impact direct sur la vulnérabilité du parc éolien. Cependant une végétation plus sèche augmente le risque de départ de feu dans l'environnement du parc.

Le réchauffement climatique induit également une variation des températures plus importante. Ces dernières seront plus extrêmes et pourraient, si elles venaient à dépasser le seuil de température acceptable pour le bon fonctionnement d'une éolienne (de -20°C à + 45°C), rendre l'éolienne plus vulnérable à un dysfonctionnement.

Enfin, le réchauffement climatique favorise également l'accroissement des vents violent et des tempêtes, ce qui peut être un facteur nuisible au bon fonctionnement du parc éolien. Une tempête peut

[10] Etude Ademe « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité éolienne en France » - 2015

être caractérisée comme telle lorsque des rafales de vent avoisinent les 100 km/h à l'intérieur des terres et 120 km/h sur les côtes. Un arrêt momentané des éoliennes est susceptible (« mise en drapeau ») à partir d'épisodes venteux supérieurs à 25 m/s (environ 90 km/h).

En cas de changements brutaux de conditions climatiques, les éoliennes sont équipées de dispositifs de sécurité adaptés (arrêt en cas de vent violent) ou des qualités intrinsèques permettant de supporter de forts écarts thermiques. Ces évènements restent très exceptionnels.

Globalement, le projet éolien est peu vulnérable au changement climatique. Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents seront donc négligeables et à l'échelle locale.

5.2.7. Risques naturels

Au terme de l'analyse de l'état initial et après l'étude de l'implantation, les risques naturels suivants sont susceptibles de concerner le projet éolien :

- Risque inondation : très faible
- Risque sismique : très faible
- Risques géotechniques (mouvement de terrain : très faible, retrait-gonflement des argiles : moyen).

Le chantier et la phase d'exploitation ne peuvent être à l'origine de risques naturels et n'auront pas d'effet supplémentaire cumulatif sur ces phénomènes en cas d'événement. L'impact est négligeable.

5.3. Effets sur le milieu humain

5.3.1. Voies de communication et trafic

5.3.1.1. Phase chantier

La préparation de l'aire d'accueil et des fondations de chaque éolienne nécessitera l'intervention de 30 camions, répartis sur une semaine environ (5 à 7 camions par jour). Le trafic induit par ces premiers travaux sera faible.

Le transport de l'acier façonné et du béton pour les fondations, nécessitera l'intervention de 25 camions par éolienne répartis également sur une semaine.

La deuxième phase des travaux correspond à la livraison et au montage des aérogénérateurs. La livraison des pièces composant les éoliennes sera assurée par convoi exceptionnel.

Ces livraisons représentent environ 9 camions pour chaque machine, dont 3 nécessaires à la livraison (ou au déplacement) de la grue. Les travaux d'assemblage et de mise en route se déroulent sur environ une semaine pour chaque éolienne. Le chantier prévoyant la réalisation simultanée de 2 à 3 éoliennes, le trafic induit par la deuxième phase des travaux sera inférieur à 5 camions par jour.

Le réseau routier national et départemental est tout à fait apte à supporter ce type de circulation, en quantité (trafic induit faible) et en qualité (convois spéciaux, poids lourds). **Ponctuellement, ces livraisons provoqueront des ralentissements, mais ne perturberont pas la circulation de façon prolongée, comme des travaux sur voirie par exemple.** En revanche, le réseau de chemins d'exploitation n'est pas dimensionné pour supporter sans contraintes ce type de circulation : tous les chemins ne sont pas suffisamment larges pour accueillir des véhicules lourds, de plus aucun croisement ne sera possible. Toutefois, en regard du maillage de la zone d'étude par plusieurs chemins, même si un chemin est neutralisé, la desserte des parcelles agricoles restera toujours possible. Une information préalable à la réalisation des travaux sera diffusée auprès des riverains.

La plupart des travaux nécessaires pour la réalisation du projet se fera sur un site vierge. Les accès directs, par l'intermédiaire de chemins ruraux, au site permettent de limiter la circulation à proximité des habitations.

L'impact des travaux sur le site impliquera notamment des dégradations des voiries et des déplacements de terre en raison des décapages de la couche de terre végétale et de son stockage. Différentes mesures et précautions doivent être prises et respectées lors de la réalisation de ces travaux.

Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le chapitre 7.2.1 Voies de Communication et trafic.

5.3.1.2. Phase exploitation

En dehors de la phase de chantier ou éventuellement lors de phase de maintenance nécessitant de nouveau des convois exceptionnels, **il subsiste un impact négligeable permanent sur les voies de communication.**

5.3.2. Réseaux techniques

5.3.2.1. Phase chantier

Les impacts potentiels sont la destruction et la coupure des réseaux. Des Déclarations de Travaux (DT) ont été réalisé en amont afin d'identifier les réseaux présents à proximité du projet.

Les réseaux électriques

Plusieurs lignes sont présentes sur la zone du projet. Trois ligne HTA gérées par RTE et une ligne HTA gérée par Enedis.

Le réseau pourrait être impacté : consignation (coupure) temporaire du réseau pendant la réalisation du chantier éolien ou pendant un temps limité.

L'impact sera faible si le chantier venait à devoir couper le réseau ou négligeable dans les autres cas.

Les réseaux de gaz

Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet (7km). **L'impact est jugé nul.**

Les servitudes de télécommunication

Au vu de l'implantation envisagée, l'impact est jugé nul car aucune servitude ne sera impactée lors de la phase de chantier.

Les servitudes de canalisation d'eau

Un réseau est recensé au centre du projet à distance de 250 m à l'ouest de l'éolienne E04. L'impact est jugé nul.

Les servitudes radioélectriques

Au vu de l'implantation envisagée, l'impact est jugé nul car aucune servitude ne sera impactée lors de la phase de chantier.

5.3.2.2. Phase exploitation

Les servitudes hertziennes

La réalisation du projet induit la prise en compte des équipements de viabilité et des servitudes.

Une attention particulière doit être apportée aux radio-émissions. En effet, même si la zone d'étude n'est concernée par aucune servitude liée aux ondes radioélectriques, des perturbations annexes sont néanmoins possibles.

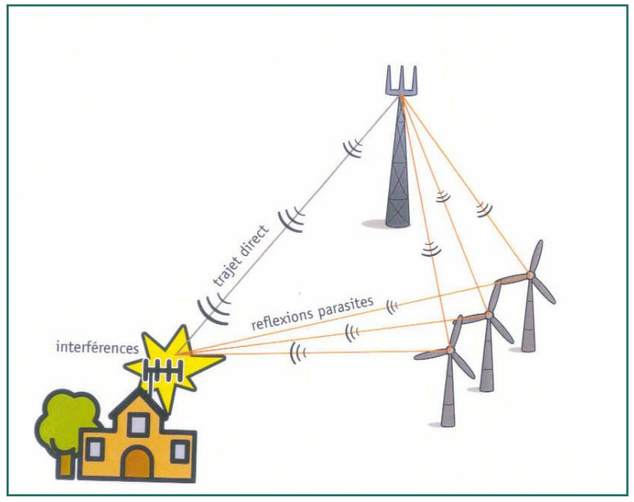
Un rapport réalisé en 2002 par l'Agence Nationale des Fréquences, à la demande du ministre en charge de l'Industrie, apporte les informations suivantes sur la perturbation de la réception des ondes :

Contrairement aux cas classiques de brouillage connus des radiocommunications, les perturbations provoquées par les éoliennes ne proviennent pas de signaux brouilleurs que les éoliennes seraient susceptibles d'émettre, mais de leur capacité à réfléchir et à effacer les ondes électromagnétiques. En effet, le rayon réfléchi ou difracté va potentiellement créer une interférence destructive, c'est-à-dire une altération du signal utile. Ce phénomène s'observe pour toute construction métallique (bâtiment, hangar).

En revanche, il existe deux facteurs aggravants :

- Les éoliennes, installées au cœur de secteurs dégagés, sont des constructions de grande taille. Leurs pales représentent une surface importante, composées d'éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques ;
- La rotation des pales va engendrer une variation en amplitude du signal brouilleur. La plupart des récepteurs ont alors plus de difficultés à discriminer le signal brouilleur du signal utile ; l'image subjective du brouillage est alors accentuée avec les images fantômes, sur un poste de télévision par exemple.

Figure 60 : Perturbation de la réception des ondes de transmission TV



Dans le cadre du présent projet, toutes les précautions ont été prises, notamment par la consultation des services concernés, pour éviter d'éventuelles interactions avec les fuseaux de transmission hertzienne.

L'Agence Nationale des Fréquences conclut dans son rapport : *"L'évaluation théorique des risques de brouillage permet de conclure qu'il y a effectivement des risques de perturbation à priori non négligeable de la réception radioélectrique, principalement TV, par les éoliennes. Toutefois, compte tenu d'un déploiement qui se fait essentiellement en zone rurale, le nombre de cas de brouillage effectif devrait rester limité. Cela est confirmé par le nombre de cas réduits constatés jusqu'à aujourd'hui en France et par l'expérience de nos partenaires européens."*

Pour la télévision numérique terrestre par exemple, le brouillage du signal par les éoliennes est possible mais il sera 5 fois inférieur que pour la télévision en analogique. Le passage de la télévision en « tout numérique » doit donc suffire à diminuer le risque de perturbation des éoliennes.

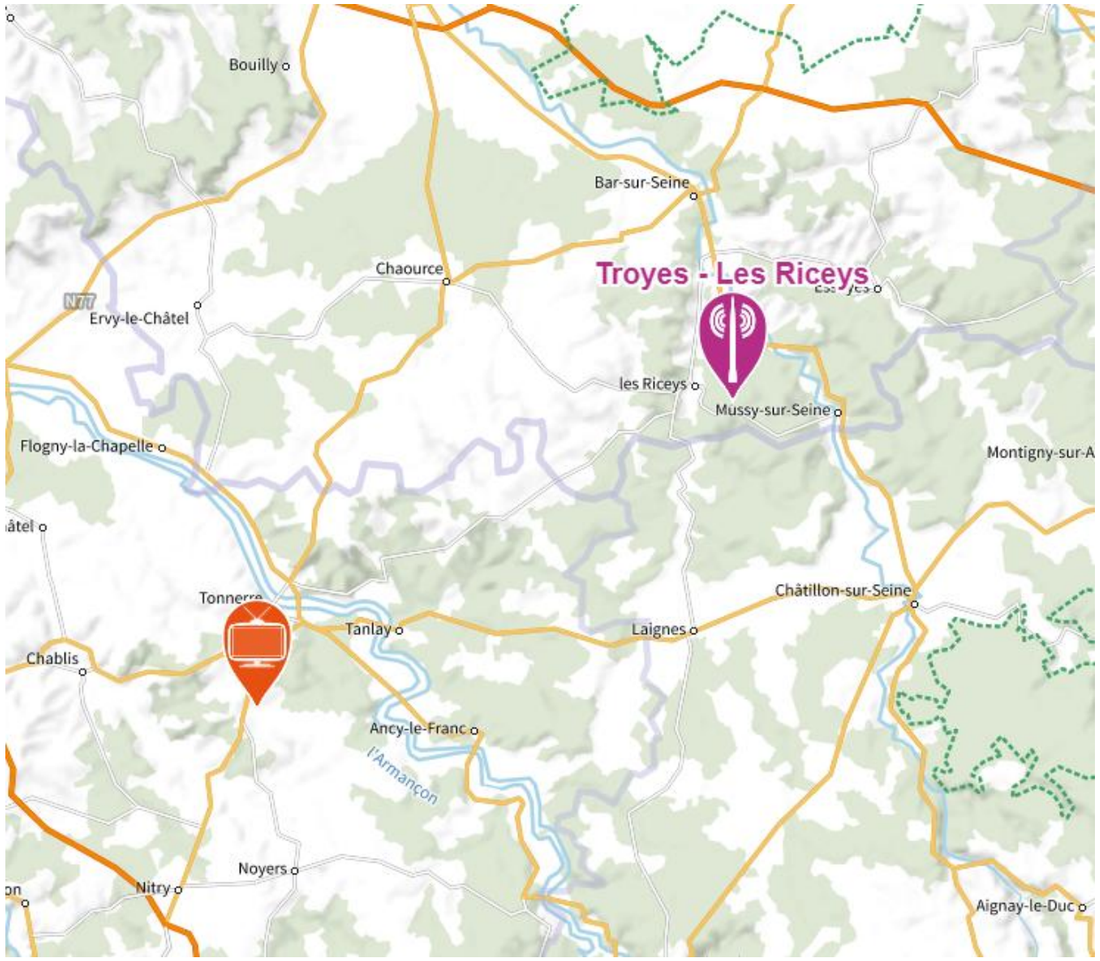
Néanmoins, il est possible d'identifier des situations à risque pour le brouillage, y compris de la TNT, en étudiant les cartes disponibles de TDF (Télévision de France). Plusieurs facteurs doivent être pris en compte pour cela :

- la qualité du signal avant l'installation des éoliennes ;
- la distance du site par rapport aux émetteurs principaux ou secondaires de TDF et la couverture théorique du territoire de chacun de ces émetteurs ;
- la topographie du site, notamment des habitations les plus proches du parc éolien (environ 1km).

En première approche, le site internet de TDF nous permet de connaître l'état actuel de la réception sur le site du projet (nombre d'émetteurs desservant la zone, distance de ces émetteurs,…etc.). De manière empirique, il est donc possible d'en déduire le risque de perturbation du signal par les éoliennes.

Dans le cas de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2, la carte suivante montre que le site est desservi par un émetteur, celui de Troyes – Les Riceys. L'atténuation du signal par le parc ne devrait pas provoquer une perturbation accrue pour les utilisateurs.

Carte 77 : Zone de couverture
(Source : http://www.matnt.tdf.fr)



Le risque de perturbation de la réception télévisuelle sur le site du projet est faible.

Dans tous les cas, le code de la Construction (art. L112-12), modifié par l'ordonnance du 26 Janvier 2017, définit les responsabilités en cas de brouillage : « *Lorsque l'édification d'une construction qui a fait l'objet d'un permis de construire ou d'une autorisation environnementale (…) est susceptible(…) d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée.* »

Il existe des mesures compensatoires en cas de perturbation avérée du signal par les éoliennes qui permettent le retour d'une bonne réception. Elles sont exposées dans le chapitre 7.2.2 Réseaux techniques.

Les autres réseaux

Aucun impact n'est envisagé sur l'ensemble des réseaux lors de la phase d'exploitation. Aucune mesure n'est envisagée.

5.3.3. Servitudes aéronautiques

5.3.3.1. Phase chantier

Aucun impact n'est recensé sur les servitudes aéronautiques lors de la phase de construction.

5.3.3.2. Phase exploitation

La Ferme éolienne d'Yrouerre 2 respectera une altitude sommitale maximale de 457 m NGF (257 m NGF + 200 m de hauteur bout de pales) et se situe en dehors de tout espace aérien réglementé. Aucune contrainte n'est recensée. Aucun impact (collision, gêne à la circulation ou perturbation des radars, …) n'est à prévoir.

Tableau 60 : Implantation et hauteur

Numéro Eolienne	Hauteur totale (m)	Côtes NGF	
		Au sol*(m)	En bout de pale** (m)
E01	200 m	257	457
E02	200 m	252	452
E03	200 m	254	454
E04	200 m	241	441
E05	200 m	230	430
PDL	-	270	-

** Les altitudes au sol ont été éditées par les géomètres experts du cabinet Géomexpert, et arrondies au mètre près*

*** L'altitude totale en bout de pale est calculée à partir de l'altitude au sol arrondie au mètre près*

5.3.3.3. Balisage lumineux

Le balisage est réalisé en application de l'article R.244-1 du code de l'aviation civile, de l'arrêté du 25 juillet 1990 et de l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022.

Le parc devra également faire l'objet, en application des arrêtés et circulaires du 25 juillet 1990, d'une publication d'information aéronautique.

5.3.4. Radars Météo-France

Les éoliennes sont des structures de grandes hauteurs. Elles peuvent présenter un risque potentiel en gênant la circulation des données ou en brouillant les ondes radar.

Le projet de parc éolien s'inscrit en dehors des zones de restriction des radars Météo-France. **Aucun impact n'est donc à prévoir.**

5.3.5. Activités socio-économiques

5.3.5.1. Phase chantier

Agriculture

L'état des sols sera modifié durant le chantier. Les cultures seront détruites lors de cette période. Les chemins seront ponctuellement impraticables du fait de leur réfection.

L'installation d'éoliennes dans des parcelles agricoles peut induire une gêne à l'exploitation et une perte de surface cultivable (aussi réduite soit-elle) pour l'agriculteur. **L'impact sur les activités agricoles est fort.**

Emploi

L'impact sera positif dans la mesure où l'aménagement sollicitera des entreprises locales notamment les poses de réseaux et le renforcement ainsi que la création des chemins d'accès aux éoliennes. Les travaux envisagés maintiendront le fonctionnement des activités voisines (cafés, restaurants, hôtels, …).

La présence des équipes du chantier sur le site pourra contribuer au dynamisme économique de la commune, voire de la Communauté de communes (nuitées, repas dans les restaurants du secteur, sous-traitance) sur toute la durée du chantier.

Le chantier aura un impact positif sur l'économie locale.

5.3.5.2. Phase exploitation

Agriculture

La réalisation du parc éolien se traduira par la consommation permanente de l'ordre de 3,59 ha de terres agricoles représentant 0,21 % de la Surface Agricole Utile (SAU) de la commune. Cela entrainera des pertes de récoltes minimes par rapport à la production locale. Le projet ne remet absolument pas en cause le dynamisme, l'emploi et l'économie agricole locale.

Au regard de la hauteur des éoliennes, aucun impact pour la pratique agricole n'est à prévoir.

L'impact sur les activités agricoles est modéré.

Industrie locale

L'implantation et l'exploitation du parc éolien n'auront aucune incidence particulière sur l'activité industrielle locale. La présence du parc éolien ne perturbera en rien la pratique et le déroulement des activités de la zone d'étude.

Aucune mesure particulière n'est proposée sur ce thème puisque l'effet sera bénéfique.

Développement économique

Les métiers de l'éolien sont multiples : chef de chantier, technicien de maintenance, chef de projets éoliens, responsable études environnementales, ingénieur ou juriste. Ils interviennent à différents stades d'avancement d'un projet éolien. Toutes les activités contribuent au développement économique local et à la création d'emplois temporaires et permanents.

Développement du projet

Les bureaux d'études acoustiques, paysagères, avifaunistiques, etc. participent pleinement à la dynamique du secteur. Les développeurs, comme Volkswind, connaissent également une croissance continue depuis le début des années 2000.

Fabrication des éoliennes

Les entreprises du secteur se renforcent en France, notamment les constructeurs, leurs fournisseurs et sous-traitants. Plus de 180 entreprises françaises ont déjà été identifiées comme sous-traitants actifs de l'industrie éolienne.

Construction et exploitation du parc éolien

L'installation et la maintenance des parcs nécessitent de faire appel à des prestataires locaux ; des emplois sont ainsi directement créés dans les zones où sont implantées les éoliennes :

- aménagement des sites
- connexion au réseau électrique
- travaux de génie civil
- transport
- assemblage et stockage des composants d'éoliennes

La filière éolienne représente en 2020 en France plus de 22 600 emplois (source : FEE – Observatoire de l'éolien - 2021). L'éolien est désormais le premier employeur du secteur des énergies renouvelables.

Emplois induits

L'ADEME estime que les emplois induits ou indirects sont 4 fois plus nombreux que les emplois directs. Ils sont liés à l'accompagnement de cette nouvelle activité : transport, hébergement, santé, loisirs…

A titre d'exemple, uniquement au Danemark, plus de 20 000 personnes en 2001 ont vécu de l'énergie éolienne, concevant et fabriquant des aérogénérateurs ou des composants.

La filière éolienne en Allemagne a créé plus de 40 000 emplois depuis 1990.

Le développement des secteurs d'activités liés au marché de l'éolien est en plein essor. En tant qu'effet favorable, il n'est pas nécessaire de présenter de mesures particulières.

Les impacts indirects constituent essentiellement des impacts positifs liés à la création de ressource et d'emploi. L'implantation d'éoliennes créera ou pérennisera des emplois dans les différentes entreprises et sous-traitants participant de près ou de loin au projet. Les retombées fiscales permettront le développement d'activités locales et de services. Ces impacts sont des impacts sur le long terme en lien avec la durée du projet de la phase chantier au démantèlement.

Dans le cas de la ferme éolienne d'Yrouerre 2, la construction de 22,5 MW éolien dans le département, entrainerait en ETP (équivalent temps plein) directs et indirects :

- 199 emplois au niveau national la première année (64 dans le département),
- 3 la 2ème année (3 dans le département).

Ces données sont issues de calculs réalisés, à partir des caractéristiques du projet, et à l'aide du logiciel TETE (Transition Ecologique Territoires Emplois) réalisé par le Réseau Action Climat et l'ADEME.

Les retombées fiscales

La Cotisation Economique Territoriale a deux composantes :

- **La cotisation foncière des entreprises** (CFE) : fondée sur les bases foncières.
- **La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises** (CVAE), dont le taux – fixé au niveau national – sera progressif, allant de 0% pour les entreprises de moins de 500 000 € de chiffre d'affaires à 1,5% pour les entreprises de plus de 50 M€ de chiffre d'affaires.

S'y ajoute **un impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux** (IFER), frappant les activités non délocalisables (énergie, télécoms, transport ferroviaire) pour limiter le gain correspondant à la suppression de la TP.

Concernant l'éolien, cet impôt forfaitaire s'élèvera à 3 479 euros par an et par mégawatt (taxe équivalente à celle des autres centres de production d'énergies (fossiles et renouvelables)).

S'agissant du volet relatif au financement des collectivités territoriales, celles-ci bénéficieront de la totalité du produit de la CET, ainsi que du transfert d'impôts d'Etat. Pour les éoliennes installées à partir du 1er janvier 2019, les communes pourront directement bénéficier de 20% de l'IFER, indépendamment du régime fiscal acté au niveau de l'intercommunalité.

Communes et EPCI (établissements publics de coopération intercommunale) : taxe d'habitation, taxe sur le foncier bâti (TF) et le foncier non bâti, cotisation foncière des entreprises (CFE), CVAE (26,5% du produit), IFER pour partie, taxe sur les surfaces commerciales (TasCom) ;

Départements : taxe foncière, CVAE (48,5% du produit), IFER, solde de taxe sur les conventions d'assurance (TSCA) et de droits de mutation à titre onéreux (DMTO) ;

Régions : CVAE (25% du produit), IFER.

Le développement des secteurs d'activités liés au marché de l'éolien est en plein essor. En tant qu'effet favorable, il n'est pas nécessaire de présenter de mesures particulières.

5.3.6. Espaces de loisirs

Tant pour les universitaires que pour le public scolaire, l'autodidacte curieux, le randonneur ou encore le touriste (passage ou fixé dans la région), un parc éolien constitue un facteur d'attraction très important et contribue au développement d'un tourisme industriel valorisant. Les éoliennes, véritable « vitrine technologique » pour certains ou curiosité « architecturale » pour d'autres, peuvent donc devenir un pôle intéressant de fréquentation qui peut également accueillir des acteurs locaux dans le cadre du commerce touristique. De plus en plus, les parcs éoliens jouent un rôle de catalyseur pour le développement d'autres démarches de développement durable à proximité (jumelage parc éolien/ chaufferie bois ou parc photovoltaïque ou encore centrale biomasse). De même, plusieurs sentiers de découverte d'un pays, incluent par exemple dans leur visite, la découverte de parcs éoliens.

Diverses études et sondages ont été menés en Languedoc-Roussillon et en Bretagne afin d'évaluer l'impact des éoliennes sur le tourisme. Le Languedoc-Roussillon, plus gros producteur d'énergie éolienne de France, a fait réaliser en août et septembre 2003 par l'institut CSA, un sondage sur « l'impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon *(Source : Synthèse du sondage CSA – Région Languedoc-Roussillon – Novembre 2003)*.

Mille trente-trois touristes ont été interrogés. Les principaux résultats de ce sondage sont présentés ci-dessous.

« Globalement l'utilisation des éoliennes est jugée comme une bonne chose par 92% (dont 55% une très bonne chose) des touristes sachant ce dont il s'agit.Les étrangers y sont légèrement plus favorables que les Français (61% contre 52%).

La mise en avant de la production d'une énergie propre comble 78% des touristes. Pour 16% d'entre eux, « elles dégradent le paysage » et « produisent peu d'énergie » (15%).

63% des vacanciers considèrent qu'on pourrait en mettre davantage contre 16% qui pensent « qu'il y en de trop ». 56% déclarent que « c'est beau » contre 32% qui affirment le contraire.

Les touristes sont favorables à 3 types d'implantation :

- à proximité des axes routiers (64% contre 10%),
- en mer, visibles depuis la côte (43% contre 31%),
- dans la campagne (40% contre 33%).

En revanche, ils apparaissent plus gênés par une présence dans les vignes (39% contre 34%) et hostiles à proximité de la plage (74% contre 25%) ou à proximité du lieu d'hébergement (48% contre 19%).

Une majorité se déclare dérangée par la présence d'éoliennes à proximité des lieux culturels (56% contre 18%). D'autre part les vacanciers ne tranchent pas entre installation « en grand nombre dans quelques endroits » (40%) et « en petits nombres dans de multiples endroits » (46%).

Les propos critiques se cristallisent essentiellement sur les aspects esthétiques : paysagers (84%), atteinte au patrimoine (31%), bruit (27%).

Enfin, 75% des vacanciers dont 80% des étrangers et 77% de ceux venus en septembre en Languedoc Roussillon, estiment que « ce serait une bonne chose si la Région décidait d'implanter plus d'éoliennes… » Sans toutefois envisager d'envoyer à leur amis ou proches une carte postale illustrée par des éoliennes. Seuls 29% contre 67% répondent par l'affirmative ».

Aucun impact négatif sur les activités touristiques n'est à prévoir en phase chantier comme en phase d'exploitation.

5.3.7. Risques technologiques

Le principal impact pourrait être la destruction d'installation.

Le parc éolien le plus proche est la Ferme éolienne d'Yrouerre, située à 520m de l'éolienne E03. L'ICPE la plus proche est Lafarge Ciments France (carrière d'argile) à 700m de l'éolienne E03.).

Au vu de la distance, aucun impact n'est donc à prévoir. Il sera utile de se reporter à la Pièce n°9 Etude de dangers pour plus de précisions.

5.4. Effets sur le milieu naturel

Cette partie est détaillée dans l'étude d'impact Faune-Flore et Habitats jointe à cette étude d'impact.

5.4.1. Avifaune

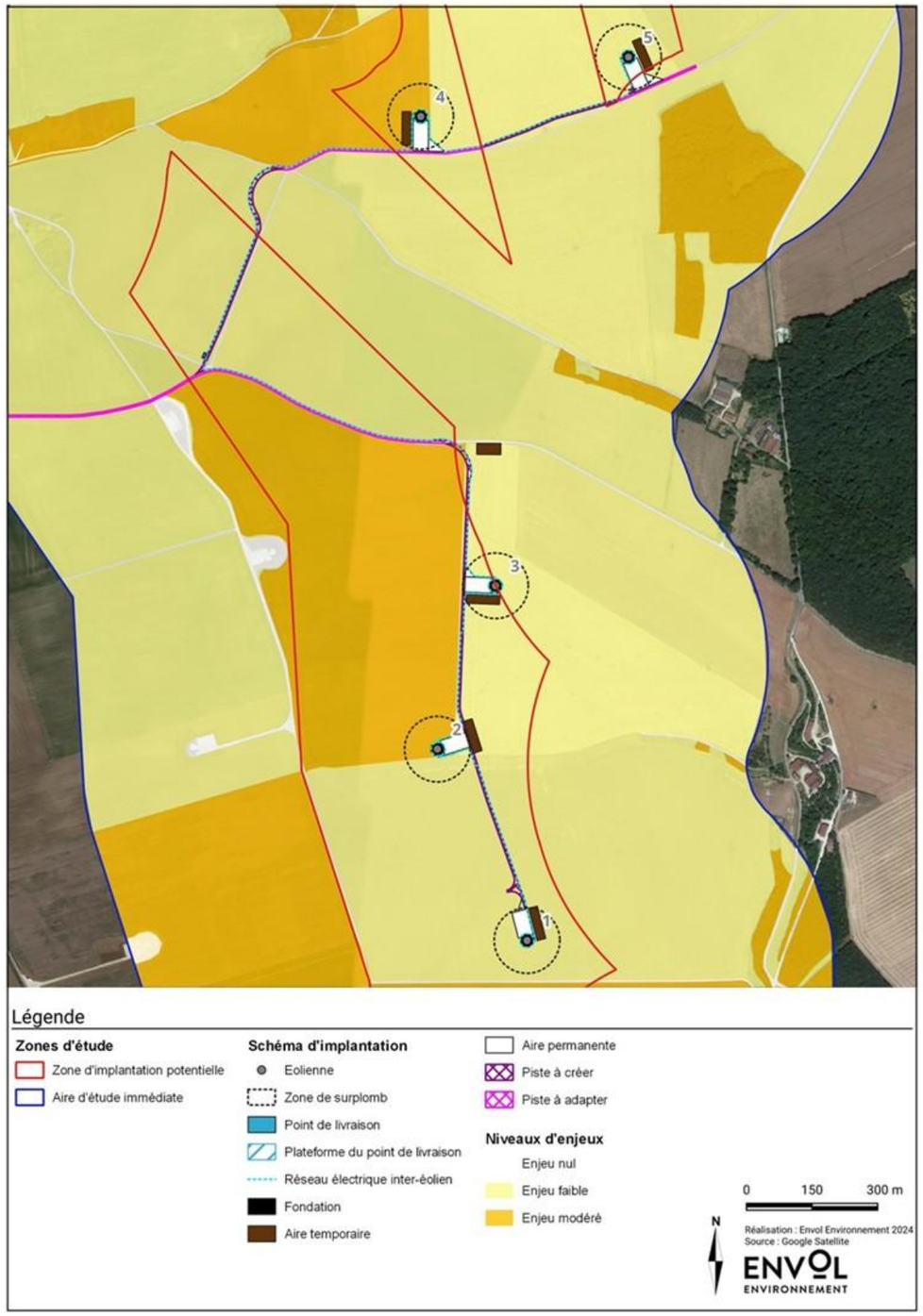
Tableau 61 : Tableau d'évaluation des impacts du projet éolien sur l'avifaune

Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Niveau d'impact	Espèces concernées
Direct	Temporaire **(Phase travaux)**	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux en période de reproduction	Très fort	Risque d'impact très fort de dérangement vis-à-vis des populations du Busard cendré. Les populations du **Busard cendré** s'alimentent, durant la période estivale, sur les parcelles cultivées de la zone d'étude. Ces zones de chasse fluctuent dans le temps en fonction de l'assolement mis en place. Au cours des inventaires écologiques, un couple a été observé en vol et en stationnement au sein d'une culture de blé de l'aire d'étude intermédiaire puis plus tard dans la saison au sein d'une autre culture au sud de la ZIP. Il est très probable que le Busard cendré soit nicheur au sein des espaces cultivés situés à proximité de la ZIP. Aucun nid n'a été mis en évidence au niveau de ces parcelles. Son territoire de reproduction évolue d'une année à l'autre en fonction des cultures mises en place. Toutefois le rapace revient régulièrement dans un périmètre proche de sa nidification précédente. Le Busard cendré est en danger en région et quasi-menacé en France. Des risques d'impacts très forts de dérangement sont jugés durant sa période de reproduction.
			Modéré	Risque d'impact modéré de dérangement pour le **Faucon pèlerin**, l'**Alouette lulu**, le **Bruant jaune**, la **Caille des blés**, le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse**, l'**Alouette des champs**, la **Mésange à longue queue**, la **Pie-grièche écorcheur**, le **Pouillot fitis** et le **Tarier pâtre**. L'ensemble de ce cortège est apte à se reproduire ou à s'alimenter à proximité de la zone concernée par les travaux d'aménagement du parc éolien. Le Faucon pèlerin niche au sein de la carrière localisée au nord de la ZIP. Quelques individus ont été contactés en chasse au-dessus du secteur d'implantation du parc éolien. La Caille des blés ainsi que l'Alouette des champs se reproduisent au sein des espaces cultivés. L'implantation des éoliennes se situe dans ce type de milieu. Dans ce contexte, les travaux peuvent conduire à un échec de la reproduction de ces espèces. Les autres espèces (Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Mésange à longue queue, Pie-grièche écorcheur, Pouillot fitis, Linotte mélodieuse et Tarier pâtre) peuvent venir s'alimenter au droit de la future zone de travaux. La plupart de ce cortège fréquente les haies et bosquets présents au nord du projet à environ 200 mètres des éoliennes E4 et E5. Le bruit des travaux peut engendrer des dérangements pour la reproduction des espèces au niveau des espaces semi-ouverts présents à proximité des futures implantations.
Direct	Temporaire **(Phase travaux)**	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux en période de reproduction	Faible	Risque d'impact faible de dérangement pour des espèces patrimoniales qui utilisent la zone de travaux comme territoire de nourrissage telles que l'**Hirondelle de fenêtre**, l'**Hirondelle rustique,** le **Martinet noir**, l'**Effraie des clochers,** le **Milan noir** et le **Faucon crécerelle**. Au regard des territoires de chasse vastes de ces espèces, il n'y aura pas d'effet notable sur leur activité à une échelle locale.

Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Niveau d'impact	Espèces concernées
			Très faible	Risque d'impact très faible lié au dérangement pour le cortège d'espèces non citées précédemment dont la nidification est probable ou possible dans les cultures, prairies, boisements et haies du site, éloignés de la zone de travaux. La zone d'implantation des éoliennes est suffisamment éloignée de ces habitats pour que les oiseaux (principalement des passereaux) ne soient pas dérangés. C'est également le cas pour les espèces contactées en transit, sans que la zone du projet ne présente d'intérêt écologique. Nous pouvons mentionner le Milan royal, la Bondrée apivore ou encore le Busard des roseaux.
Direct	Temporaire **(Phase travaux)**	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux hors période de reproduction	Faible	Risque d'impact de dérangement faible sur le site hors période de reproduction notamment vis-à-vis des espèces contactées en halte migratoire ou en hivernage telles que le **Busard cendré** et le **Busard Saint-Martin.** Impact fortement nuancé par les possibles déplacements de ces populations vers d'autres habitats comparables à l'extérieur de la zone du projet. Nous signalons que celle-ci ne présente aucun intérêt écologique spécifique pour ces oiseaux par rapport aux autres territoires ouverts de l'aire d'étude éloignée.
			Très faible	Le reste du cortège ornithologique se voit attribuer un impact qualifié de très faible. Aucun dérangement n'est envisagé pour les populations migratrices de la **Cigogne noire**, de la **Grande Aigrette**, du **Milan royal**, de la **Grue cendrée**, du **Busard Saint-Martin**, du **Busard cendré**, du **Busard des roseaux**, du **Milan noir**, du **Faucon pèlerin** ainsi que des nombreux petits passereaux (**Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant ortolan, Gobemouche noir, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Serin cini, Traquet motteux, Tarier pâtre, Verdier d'Europe)** lors de la phase travaux. A noter que les passereaux sont essentiellement présents en dehors de la ZIP.
Direct	Permanent **(Phase exploitation)**	Perte d'habitats	Très faible	L'emprise du projet se situe intégralement en milieu ouvert (cultures). Plusieurs espèces utilisent ces habitats comme territoire de nourrissage ou de reproduction en période nuptiale. C'est notamment le cas du Busard cendré. Durant les épisodes migratoires et l'hiver, quelques espèces, essentiellement des passereaux, ont été observées en halte dans les cultures. C'est également le cas de la Grande Aigrette et du Busard Saint-Martin. Les rapaces chassent également au sein de ces espaces ouverts. Au regard des vastes territoires de ces espèces, il n'y aura pas d'effet notable sur leur perte d'habitats à une échelle locale. Par ailleurs, il est à souligner que l'assolement, variable d'une année à l'autre, peut conditionner les territoires de chasse des rapaces.
Direct	Permanent **(Phase exploitation)**	Collisions avec les éoliennes	Fort	Nous définissons un risque d'impact fort par collisions avec les éoliennes pour le **Milan royal durant l'automne (entre fin septembre et début novembre) et le printemps (fin février à mi-mars)**. Ce rapace est connu pour être particulièrement sensible aux risques de collisions. En Europe, 864 cas de mortalités ont été dénombrés selon les derniers chiffres de T.Dürr. Sur les 21 individus dénombrés durant la période postnuptiale, ce sont 6 individus qui ont été recensés à hauteur de pale des éoliennes. Durant la période prénuptiale sur les 36 individus, 23 ont été contactés à hauteur des pales des éoliennes. Aucun couloir de migration n'a été mis en évidence lors des expertises écologiques. La migration semble être dispersée sur l'ensemble du secteur. L'espèce a également été observée en chasse au sein des espaces cultivés. Nous définissons également un risque fort d'impact de collisions avec les éoliennes pour le **Faucon pèlerin.** Ce dernier niche au sein de la carrière et se déplace notamment dans la partie nord de la zone d'implantation potentielle concernée par l'implantation des éoliennes E4 et E5.
Direct	Permanent **(Phase exploitation)**	Collisions avec les éoliennes	Modéré	Nous définissons un risque d'impact modéré par collisions avec les éoliennes pour le **Milan royal (hors périodes de migration)**, **le Busard cendré**, le **Busard des roseaux**, le **Milan noir,** la **Grue cendrée** et le **Busard Saint-Martin**. A l'image du Milan royal, les rapaces cités sont sensibles aux risques de collisions. A l'échelle européenne, les cas de mortalité des busards sont toutefois moins importants que ceux des milans. • Le Busard cendré a été contacté au cours de l'été ainsi que durant les deux périodes de migration. Le rapace chasse régulièrement au sein du secteur d'implantation du parc éolien. Il est probable que le Busard cendré niche au sein des parcelles cultivées et fréquente régulièrement la zone du parc en période estivale. Bien qu'aucun comportement à risque n'ait été mis en évidence au cours des

Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Niveau d'impact	Espèces concernées
Direct	Permanent **(Phase exploitation)**	Collisions avec les éoliennes	Modéré	inventaires, au regard de l'état de conservation des populations locales et la sensibilité de l'espèce (avec 84 cas de mortalité connue en Europe selon T. Dürr), des risques modérés de collisions sont jugés. • Le Busard des roseaux a été contacté au cours de la saison prénuptiale et nuptiale. Bien que les contacts fassent essentiellement référence à des transits, le Busard des roseaux est une espèce sensible à l'éolien. Selon les derniers chiffres de T. Dürr, ce sont 84 cas de mortalité qui ont été dénombrés. • Le Busard Saint-Martin est sédentaire du secteur d'étude. Ce dernier est moins sensible à l'éolien puisque ce sont 27 cas de mortalité qui ont été relevés en Europe. En période nuptiale, aucun contact n'a été recensé au sein de la ZIP. Le rapace fréquente néanmoins la périphérie du projet puisque des individus ont été repérés au cours des inventaires menés dans un rayon de 10 kilomètres du projet. • Le Milan noir est présent à la fin de la saison prénuptiale et durant la saison nuptiale. Les effectifs sont toutefois assez réduits (1 à 2 individus) par rapport aux tendances régionales des populations du rapace. Ce sont 187 cas de mortalité qui ont comptabilisés par T.Dürr selon les derniers chiffres. Au regard sa sensibilité par rapport à l'éolien, un niveau d'impact modéré est défini pour le risque collision. • En dehors des périodes de migration, les populations du Milan royal sont peu nombreuses au sein du secteur d'étude. Un seul contact a été mis en évidence durant la période nuptiale. Toutefois comme évoqué précédemment, l'espèce est particulièrement sensible aux risques de collision. • Enfin, la Grue cendrée a été contactée durant 3 saisons (automne, printemps et hiver). Ce sont essentiellement des populations migratrices qui ont été mises en évidence. Quelques individus hivernent dans l'Yonne et ont été contactés en transit. Le voilier reste toutefois moins sensible que les rapaces évoqués précédemment avec 34 cas de mortalité à l'échelle européenne dont aucun en France.
			Faible	Nous définissons un risque d'impact faible de collisions avec les éoliennes pour la **Cigogne noire**, le **Faucon crécerelle**, la **Bondrée apivore** ou encore le **Vanneau huppé**. Parmi ce cortège, certaines espèces ont présenté très peu d'intérêt pour le secteur d'étude. C'est le cas des espèces qui ont uniquement été contactées en migration au-dessus des espaces ouverts du site d'étude telles que la Cigogne noire. D'autres, telles que le Faucon crécerelle ont présenté peu de comportements à risque.
			Très faible	Nous définissons un risque d'impact très faible de collisions avec les éoliennes pour le reste du cortège en présence sur le site. Parmi ce cortège, on recense des espèces contactées en faibles effectifs, ayant montré peu d'intérêt pour le site et/ou n'ayant présenté aucun comportement à risque (vol à hauteur des pales des futures éoliennes). Le risque d'impact est également jugé très faible pour des espèces communes non menacées ou/et non protégées. Par ailleurs, certaines espèces présentent un risque d'impact très faible vis-à-vis du fonctionnement futur du parc éolien en raison du fait qu'elles soient liées aux milieux boisés du site dont elles s'en éloignent rarement (essentiellement des passereaux).
Direct	Permanent **(Phase exploitation)**	Effet barrière	Très faible	L'effet barrière potentiel est jugé très faible pour l'ensemble du cortège ornithologique. L'emprise du parc est relativement réduite avec une distance de moins de 2 kilomètres du nord au sud. La disposition est relativement linéaire avec une trouée de vol libre d'un kilomètre entre les éoliennes E4/E5 et E1/E2/E3. Cela permet à l'avifaune de contourner le parc aisément. Aucun couloir de migration notable n'a été défini. Il s'agit de migration diffuse sur l'ensemble de la zone du projet. Par ailleurs, le projet est positionné dans le même axe que le parc déjà existant.

Carte 78 : Implantation du projet au regard des enjeux ornithologiques

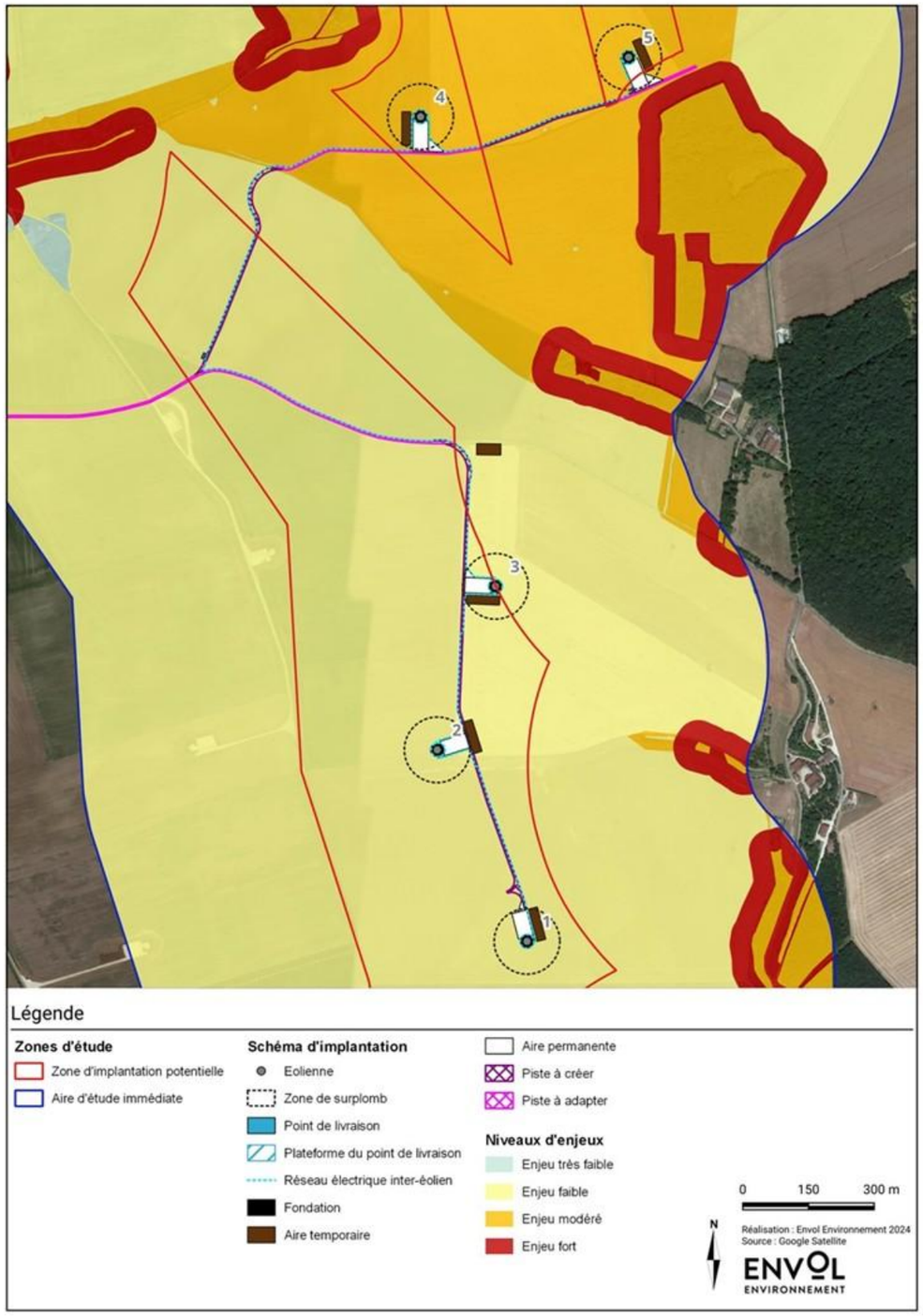


5.4.2. Chiroptères

Tableau 62 : Tableau d'évaluation des impacts du projet éolien sur les chiroptères

Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Niveau d'impact	Espèces concernées
Direct	Temporaire **(Phase travaux)**	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux de montage des éoliennes	Faible	En cas de réalisation de travaux hors période diurne, des risques d'impacts faibles liés au dérangement sont jugés pour les chiroptères. Ce risque de dérangement concerne uniquement la Pipistrelle commune qui utilise les milieux ouverts et notamment les cultures comme territoire de chasse.
			Très faible	En cas de réalisation des travaux en période diurne et en respectant le plan d'aménagement qui ne prévoit aucune destruction d'habitat susceptible de contenir des gîtes arboricoles des chiroptères, nous estimons que les risques de dérangement à l'encontre des chiroptères détectés dans l'aire d'étude sont très faibles.
	Permanent **(Phase exploitation)**	Perte d'habitats	Très faible	Au regard de l'emprise faible du parc éolien et de son implantation dans des espaces ouverts, nous jugeons que la réalisation du parc éolien n'entraînera aucune perte d'habitats.
		Barotraumatisme et collisions avec les éoliennes	Modéré	L'activité chiroptérologique au sein des espaces ouverts est localement forte pour la Pipistrelle commune en période des transits automnaux et de mise-bas. Cette activité forte est toutefois très ponctuelle. En altitude, elle a également été contacté avec 77 contacts en MB et 132 contacts en TA. Un risque d'impact modéré (collisions et barotraumatisme) est défini pour les populations de la Pipistrelle commune. D'après les données de mortalité à l'échelle européenne (T. Dürr), nous retrouvons 3 643 cas de mortalité pour la Pipistrelle commune. D'autres espèces, sensibles aux risques collisions, barotraumatisme), ont été contactés en altitude : Noctule commune (522 MB, 611 TA) et Noctule de Leisler (454 MB, 366 TA). Pour ces espèces, les données météorologiques définissent : 855 cas pour la Noctule de Leisler et 1794 cas pour la Noctule commune.
			Faible	Un risque d'impact faible (collisions et barotraumatisme) est défini pour les populations de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Pipistrelle pygmée et de la Sérotine commune. Ces espèces sont moins représentées que les espèces citées dans la partie précédente voir même absente des contacts en altitude. Les cas de mortalités, pour ces espèces, sont respectivement de 696, 1878, 539, 173 individus.
			Très faible	Risque très faible d'impact par collisions et barotraumatisme pour les autres espèces contactées en milieux ouverts. Leur activité y est très faible et il s'agit d'espèces peu sujettes aux collisions et au barotraumatisme avec les éoliennes. En effet, malgré la présence en transit d'espèces telles que le Grand Murin, le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe dans la partie nord-est de la ZIP, ces espèces volent à basse altitude et sont peu sensibles à l'éolien.

Carte 79 : Plan général d'implantation de la variante finale au regard des enjeux chiroptérologiques

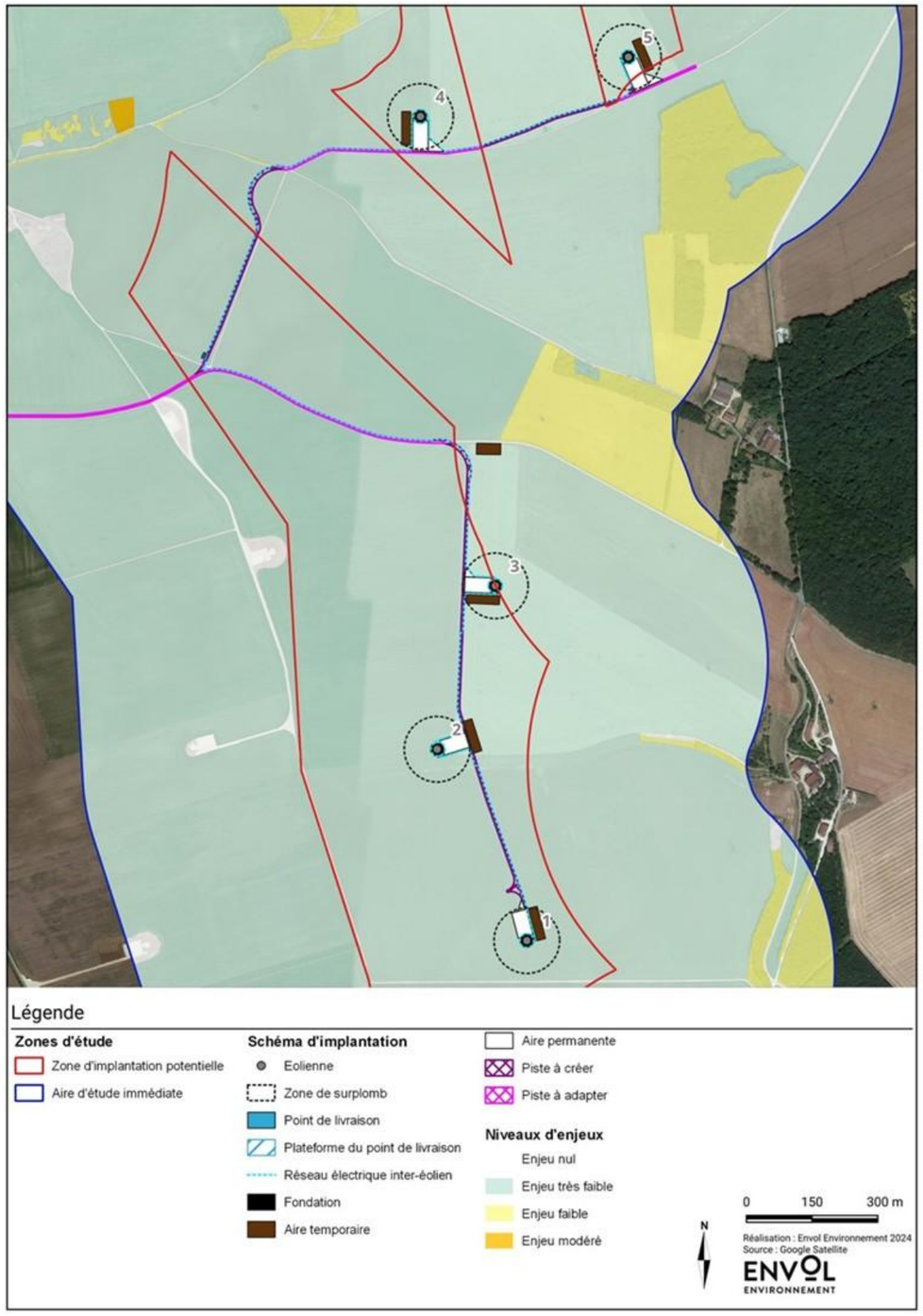


5.4.3. Faune « terrestre », la flore et habitats naturels

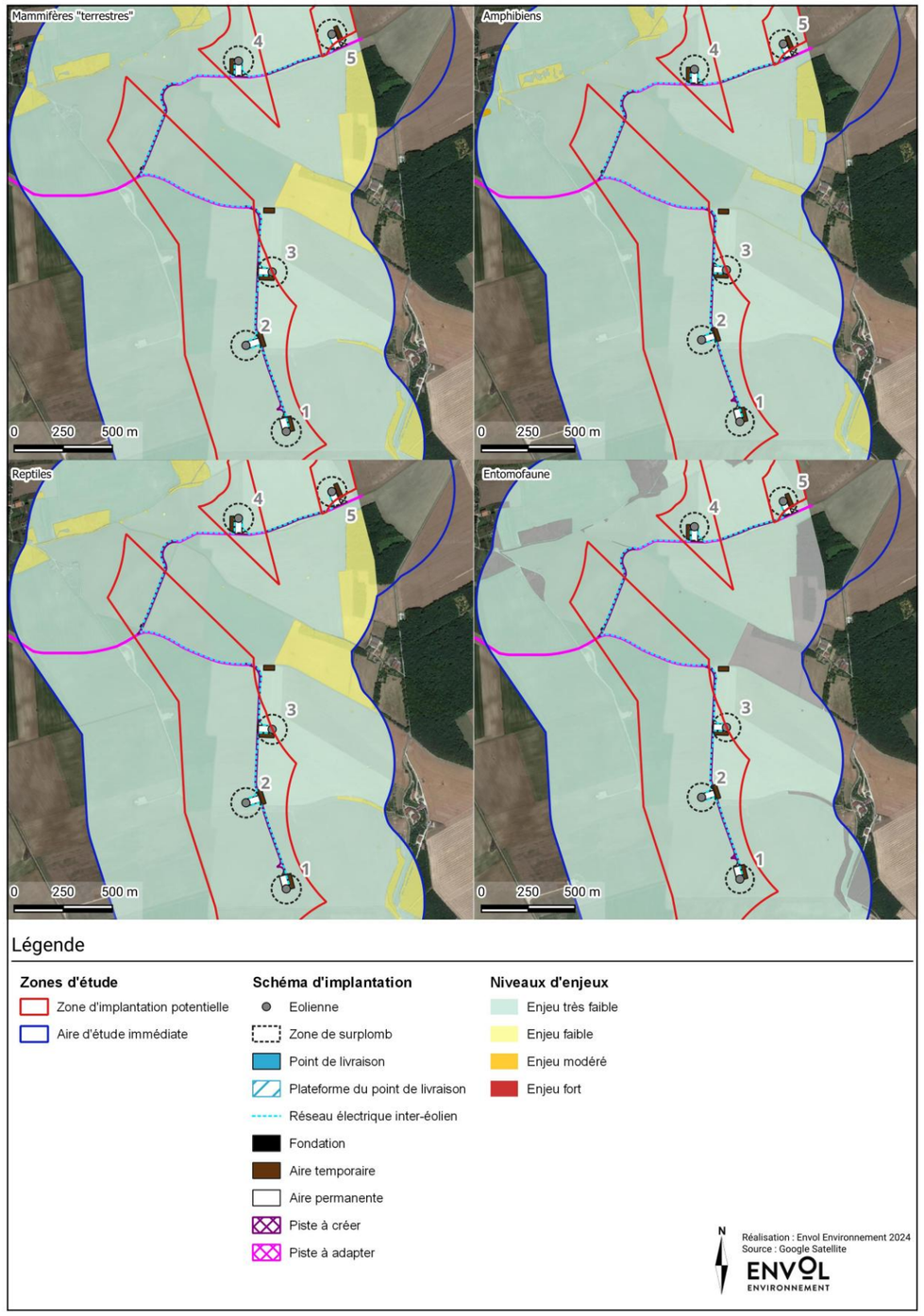
Tableau 63 : Tableau d'évaluation des impacts du projet éolien sur la faune « terrestre », la flore et les habitats naturels

Taxon	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Niveau d'impact	Description
Mammifères (hors chiroptères)	Temporaire et permanent (**Phase travaux et exploitation**)	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux Perte d'habitat	Très faible	Les principaux impacts à envisager sont des dérangements pendant les travaux. Les risques de mortalité sont très faibles et sont uniquement liés aux risques d'écrasement par les engins. L'effarouchement des individus réduit considérablement ce risque de mortalité. En conclusion, nous estimons que la construction du parc éolien et son exploitation ne porteront nullement atteinte aux populations locales de mammifères « terrestres ». Les aménagements se concentrent dans les cultures dont l'intérêt est particulièrement limité pour ce groupe taxonomique. Le niveau d'impact est donc jugé très faible pour la phase de travaux et d'exploitation du parc éolien. Pour rappel, les espèces patrimoniales telles que le Lapin de Garenne, le Chat forestier ou l'Ecureuil roux fréquentent les boisements ainsi que les zones buissonnantes situées au nord de la ZIP. Ces milieux ne seront pas concernés par le projet éolien.
Amphibiens	Temporaire et permanent (**Phase travaux et exploitation**)	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux Perte d'habitat	Très faible	Au regard du schéma d'implantation retenu, des voies d'accès qui seront aménagées ou créées et des résultats des expertises de terrain, nous estimons que les risques de mortalité portés aux populations locales d'amphibiens seront très faibles pendant la phase chantier. Au regard de l'implantation de la totalité des éoliennes dans des espaces cultivés, nous estimons que la réalisation du parc éolien et son exploitation produiront une perte d'habitats non significative pour les amphibiens. L'ensemble des populations d'amphibien (Pelodyte ponctué, Grenouille rousse, Triton palmé, Complexe des grenouilles vertes) a été recensé au niveau d'un étang à proximité de la commune. Ce milieu se situe en dehors de la zone de travaux. En conclusion, nous estimons que la construction du parc éolien et son exploitation ne porteront nullement atteinte aux populations d'amphibiens.
Reptiles	Temporaire et permanent (**Phase travaux et exploitation**)	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux Perte d'habitat	Très faible	Nous estimons que les risques d'impact liés à ce groupe taxonomique sont très faibles étant donné que seul le Lézard des murailles a été recensé au niveau de la carrière (secteur nord de la ZIP). En outre, l'implantation en milieu cultivé réduit fortement les risques d'impacts en phase travaux (dérangement) et d'exploitation (perte d'habitats) pour ce groupe taxonomique. Le niveau d'impact est donc jugé très faible pour la phase de travaux et d'exploitation du parc éolien de Yrouerre.
Insectes	Temporaire et permanent (**Phase travaux et exploitation**)	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux Perte d'habitat	Très faible	Au regard de l'implantation retenue au sein des cultures dont le niveau d'enjeu relatif à l'entomofaune est réduit, les risques d'impact sont jugés très faibles pour les insectes. Le cortège mis en évidence est composé d'espèces communes et non menacées. Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée lors des expertises écologiques.
Flore et habitats naturels	Temporaire (**Phase travaux**)	Destruction d'individus	Très faible	Aucune espèce de flore patrimoniale n'a été recensée au sein du secteur d'étude. Les impacts sont jugés très faible sur la flore commune.
	Permanent (**Phase exploitation**)	Perte d'habitat	Très faible	Concernant les habitats naturels, l'ensemble des habitats d'intérêt communautaire a été évité. Le projet s'inscrit au sein de grandes cultures. Il n'est ainsi pas attendu d'impact sur les habitats d'intérêt communautaire relevés au sein du secteur d'étude. Dans ce contexte les impacts sont jugés très faibles.
Zones humides	Temporaire et permanent (**Phase travaux et exploitation**)	Destruction ou perturbation de zones humides	Nul	Aucune zone humide n'est concernée par le plan d'aménagement du projet d'Yrouerre. Les impacts sont jugés nuls.

Carte 80 : Plan général d'implantation de la variante finale au regard des enjeux flore/habitat



Carte 81 : Plan général d'implantation de la variante finale au regard des enjeux faune « terrestre »



5.4.4. Incidence sur les sites Natura 2000 voisins

L'étude d'incidence Natura 2000 est détaillée dans l'étude Faune-Flore et Habitats jointe à cette étude d'impact.

Le recensement de tous les sites montre que **4 sites Natura 2000 se trouvent dans un rayon de 20 km autour du projet** et sont susceptibles d'être affectés. On distingue 4 ZSC (Zones Spéciales de Conservation).

Identifiant INPN	Nom de la zone	Distance à la ZIP
FR2601004	Eboulis calcaires de la vallée de l'Armançon	9,3 km au nord est
FR2600996	Marais alcalin et prairies humides de Baon	11,9 km au nord est
FR2600974	Pelouses, forêts et habitats à chauve-souris du sud de la vallée de l'Yonne et de ses affluents	17,9 km au sud
FR2600975	Cavités à chauves-souris en Bourgogne	19,4 km au sud-ouest

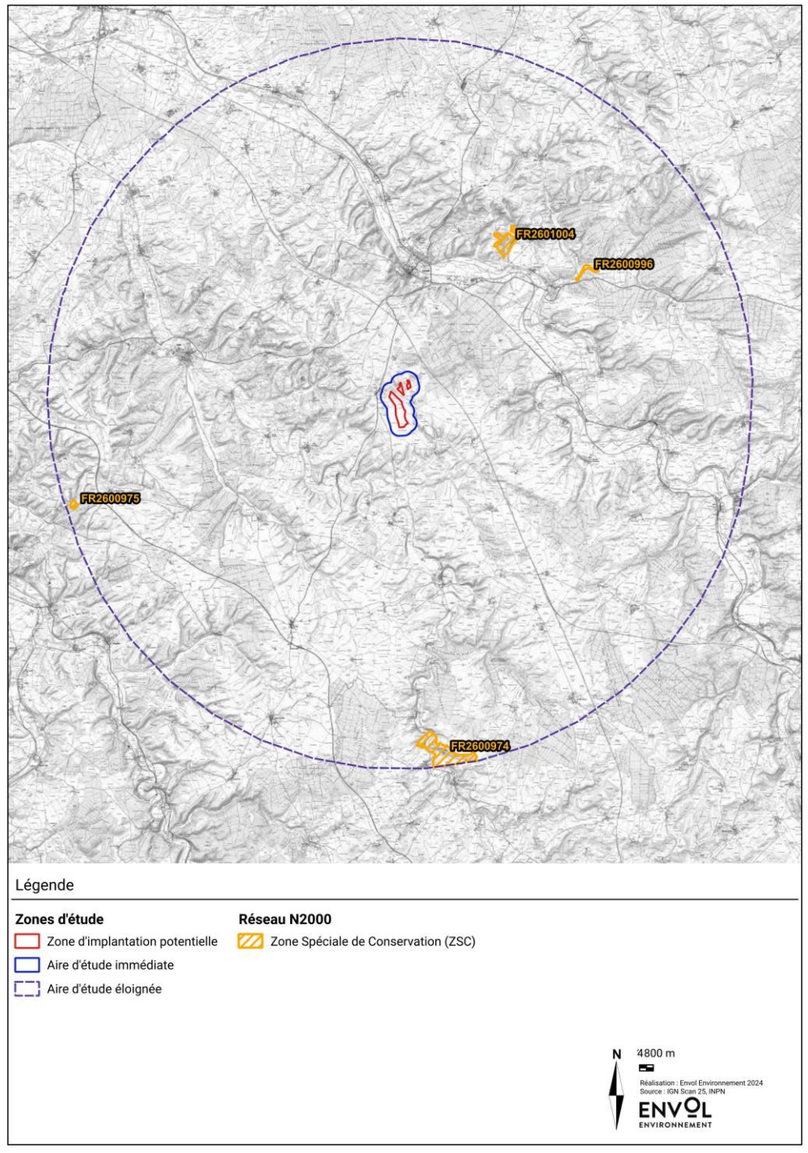
Quatre sites Natura 2000 sont présents dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du projet. On dénombre quatre ZSC, toutes à plus de 9 kilomètres du projet.

Concernant la flore, la faune terrestre et aquatique, on note la présence de plusieurs espèces d'intérêt communautaire au sein des ZSC situées dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. Compte tenu de la distance de ces ZSC par rapport au secteur d'étude ainsi que du contexte écologique local, les chances que ces espèces s'installent dans l'aire d'étude immédiate sont quasiment nulles. D'ailleurs, aucune n'a été contactée lors de la réalisation des inventaires. En revanche, deux habitats d'intérêt communautaire sont relevés, mais sont peu abondants et n'ont pas de continuité avec ceux présents dans les ZSC. La mise en place de certaines mesures, qui évitent notamment l'implantation du projet au sein des habitats d'intérêt communautaire, permet de juger des impacts du projet sur les ZSC environnantes comme non significatifs vis-à-vis de la faune terrestre, de la flore et des habitats.

En ce qui concerne les chiroptères, on retrouve huit espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des ZSC de l'aire d'étude éloignée. Parmi ce cortège, trois espèces ont été contactées au sein de l'aire d'étude immédiate. Au regard de l'interdistance et/ou de la faible activité de certaines espèces au sein du secteur d'étude, il n'est pas attendu d'incidence. Par ailleurs, il s'agit d'un cortège peu sensible aux risques de collisions et barotraumatisme, pour lequel des mesures spécifiques ont été mises en place. En conclusion, les incidences du projet sont jugées non significatives sur les populations de ces espèces des ZSC.

Au vu des résultats de l'expertise écologique menée sur le site du projet éolien, des caractéristiques écologiques des espèces concernées, des aspects techniques du projet et de l'application des mesures d'évitement et de réduction proposées lors de la réalisation du volet écologique de la zone du projet, nous estimons que la construction et l'exploitation future du parc éolien de Yrouerre n'aura aucune incidence directe et indirecte qui remettrait en cause l'état de conservation des espèces ayant contribué à la désignation des sites Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée.

Carte 82 : Localisation du réseau Natura 2000 dans un rayon de 20 km



5.5. Effets sur le paysage et patrimoine

L'analyse des effets du projet sur le paysage est fournie dans l'étude paysagère complète, jointe à cette étude d'impact.

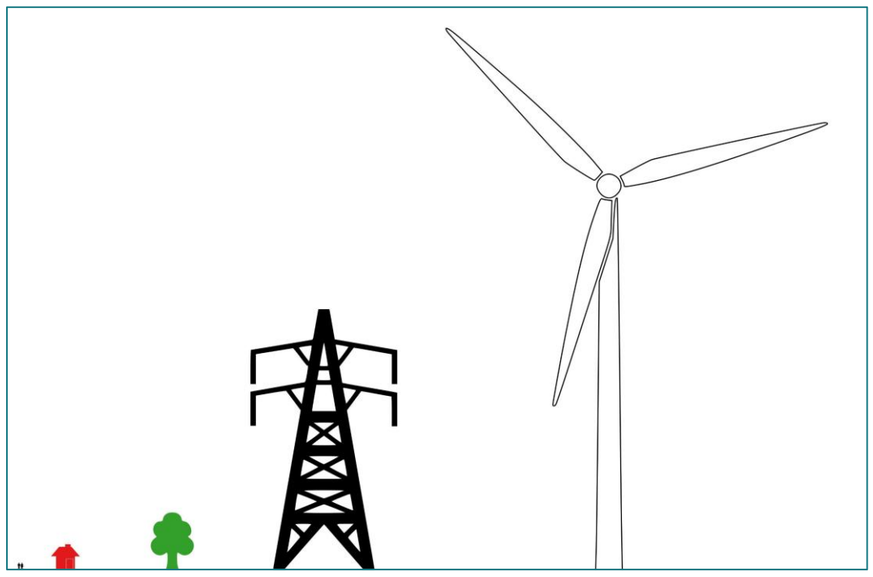
5.5.1. La perception des éoliennes dans le paysage

Les éoliennes modernes de grande taille se caractérisent par un mât élancé d'une centaine de mètre et un rotor constitué de 3 pales. Ses pâles profilées d'une longueur d'environ 50 m tournent à une vitesse moyenne de 15 tours par minute.

Le mouvement des pales, qui matérialise le vent, attire le regard dans un paysage à activité lente et discrète. Cependant la vitesse lente et régulière de rotation permet une adaptation rapide de l'œil, qui se focalisera peu sur ce mouvement.

Par leur taille, les éoliennes sont des objets proéminents par rapport à des constructions verticales couramment rencontrées en campagne. Elles deviennent donc de nouveaux éléments structurants du paysage qu'il convient d'accorder avec les lignes de forces existantes.

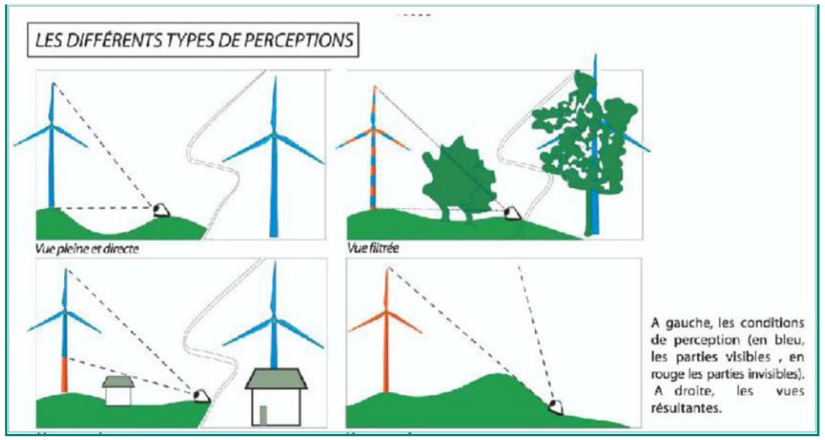
Figure 61 : Taille des éoliennes : éléments de comparaison



Personne ≈ 1,7m | Maison ≈ 8m | Arbre ≈ 20m | Pylône ≈ 60m | Eolienne ≈ 125m

Cependant l'absence de repère empêche l'œil d'évaluer correctement la taille d'une machine. L'expérience allemande, fondée sur 15 000 éoliennes de toutes tailles, démontre qu'il est difficile de différencier un élément de 50 m de haut d'un autre élément de 100 m s'ils ne sont pas côte à côte. Cela est vrai pour les éoliennes, comme pour les pylônes électriques ou les antennes.

Figure 62 : Les différents types de perceptions d'une éolienne



L'impact de l'éolienne s'évalue donc plutôt en fonction de la distance de visibilité d'un parc éolien que de la perception des machines à leur pied. Cette approche permet de déterminer les valeurs seuils de perception :

- À moins de 500 m l'éolienne s'impose par rapport aux composantes banales ordinaires du paysage, comme le bâti des villages ou les arbres,
- Entre 500 m et 1000 m, l'éolienne s'impose dans le paysage car sa taille focalise le regard. A cette distance une implantation groupée, limitera l'effet d'encerclement ou de barrière selon la topographie du site.
- À entre 1000 m et 5 km les éoliennes restent un élément dominant dans le champ visuel. De plus leur mouvement attire le regard.
- Au-delà de 5 km, les éoliennes sont toujours visibles, mais elles se fondent parmi les autres éléments verticaux présents à l'horizon.

Indépendamment de l'éloignement, les conditions de perception sont bien souvent différentes : soit les éoliennes sont dissimulées derrière la végétation, soit le relief force le regard plus haut que le sommet de l'éolienne en arrière.

Une implantation réussie d'éolienne saura donc jouer avec le relief et les distances tout en respectant les lignes de force du paysage. Le pétitionnaire fait aussi particulièrement attention à ne pas implanter un parc trop près d'un centre urbain, pour limiter les effets d'écrasement

5.5.2. Intégration de la Ferme Éolienne d'Yrouerre 2

L'installation d'un parc éolien vient notablement modifier le paysage. Il faut donc bien analyser cette modification et sa compatibilité avec l'esprit des lieux ainsi qu'avec les politiques locales de gestion du patrimoine et des paysages.

Certains éléments, particulièrement sensibles, ont été étudiés en détail dans le volet paysager joint à cette étude d'impact :

- Les séquences depuis les routes et les voies de communication,
- La perception depuis les lieux touristiques et les chemins de randonnées,
- Les cônes de vue depuis les villages et les monuments,
- La transformation des panoramas.

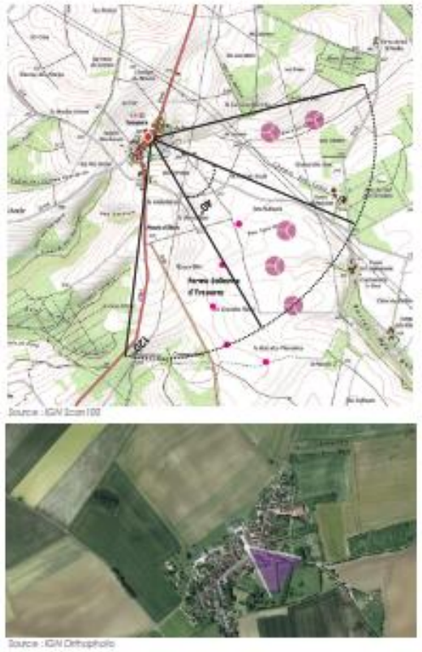
La taille d'une machine est de 200 mètres, les éoliennes n'ont donc pas de commune mesure avec un autre élément du paysage, cependant leur verticalité contrastera avec l'horizontalité des plaines ce qui donnera une profondeur au paysage. De manière générale, la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 respecte une dynamique d'implantation qui suit le relief et les lignes de forces du paysage.

Figure 63 : Extrait de l'étude paysagère - photomontage depuis la mairie d'Yrouerre

Contexte de la prise de vue	Lieu de vie Patrimoine réglementaire
Environnement de la prise de vue	Bâti
Enjeu du lieu de la prise de vue	Modéré
Effet visuel du projet	Faible
Impact du projet	Modéré

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mai 2023 après-midi	x : 770 960	y : 6 744 184	280 mètres	n°4 : 1,3 km	n°1 : 2,4 km	Ouest	20°	110°

Au coeur du village d'Yrouerre, le bâti et la végétation jouent le rôle de filtre visuel sur le paysage environnant. Ainsi, le projet éolien n'est pas perceptible dans son ensemble. Les éoliennes sont visibles par intermittence, largement occultées par les arbres ou les habitations, comme sur cette vue depuis la mairie d'Yrouerre (ancien château - monument historique inscrit) où l'éolienne 1 est visible au-dessus du bâti (rotor). Les pales de l'éolienne 3 sont également perceptibles. Le bâti occulte largement l'éolienne 2 (visible en bout de pale) et totalement les éoliennes 4 et 5. Le projet éolien se lit dans la continuité de la ferme éolienne existante. En recul, il ne crée pas d'effet de surplomb sur le village. La visibilité très partielle et ponctuelle des éoliennes limite l'effet de covisibilité du projet avec l'ancien château et l'église Saint-Nicolas (également monument historique inscrit) avec un rapport d'échelle en faveur des monuments.



Source : IGN Scan100

Source : IGN Orthophoto



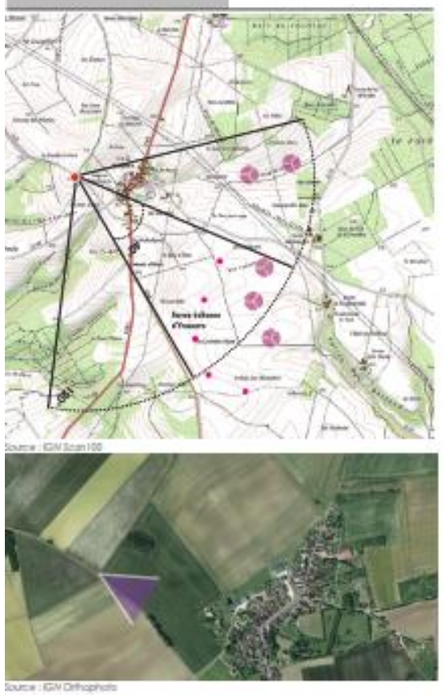
Figure 64 : Extrait de l'étude paysagère - vue réelle depuis la Route D51 - Yrouerre

Contexte de la prise de vue	Voie de communication Covisibilité patrimoine réglementaire
Environnement de la prise de vue	Ouverture visuelle
Enjeu du lieu de la prise de vue	Faible
Effet visuel du projet	Fort
Impact du projet	Modéré

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mai 2023 après-midi	x : 770 283	y : 6 744 234	331 mètres	n°4 : 2 km	n°1 : 2,9 km	Ouest	50°	110°

En venant de Viviers, la route D51 offre une vue plongeante en direction du village d'Yrouerre signalé par le clocher de l'église Saint-Nicolas (monument historique inscrit) et de la ferme éolienne d'Yrouerre. Dans l'axe de la route, les éoliennes 1, 2 et 3 du projet d'Yrouerre 2 viennent densifier le parc existant pour former un alignement régulier de cinq éoliennes, lisible malgré la taille apparente hétérogène qui traduit la différence de gabarit d'éoliennes. Les éoliennes 4 et 5, plus distantes, s'inscrivent en arrière-plan d'Yrouerre et, par leur prégnance, créent un nouveau point d'appel visuel en concurrence visuelle avec la silhouette du village.

Le projet éolien est en covisibilité indirecte avec l'église. Cette covisibilité reste toutefois furtive, la vue étant dynamique depuis la route et filtrée par les ondulations du relief et la végétation. L'ensemble des éoliennes de la ferme existante et du projet s'organise ainsi en trois lignes régulières rythmées par des espaces de respiration. Toutefois, au regard des effets cumulés, plusieurs projets viendront s'implanter dans ces espaces (Champs Jolivet, Vireaux, Moulins). Plus largement, l'horizon est marqué par de nombreux parcs (Tonnerrois, Sarry-Châtel-Gérard, Joux-la-Ville) et projets éoliens (Villiers-les-Hauts, Val de Nanté et de Combe Lothereau, Dissangis...).





5.5.3. Effets et impacts du projet à l'échelle de l'aire éloignée

5.5.3.1. Le relief

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est visible essentiellement depuis le plateau de Noyers aux larges ouvertures visuelles et les rebords de plateau dominant les vallées de l'Armançon au nord (cf. photomontage 1) et du Serein au sud (cf. photomontages 8 et 9).

Depuis l'est, le relief et la couverture boisée limitent les vues. Depuis l'ouest, le vallonnement du relief participe également à atténuer les vues en direction du projet éolien qui se concentrent depuis les hauteurs du vignoble chablisien (cf. photomontages 2 à 5).

5.5.3.2. Les lieux de vie

Chablis constitue le principal lieu de vie de l'aire d'étude éloignée. Située dans la vallée du Serein, la ville ne présente pas de vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2. Le relief bloque également les vues pour les villages de la vallée de l'Armançon.

Les rares villages du plateau présentent des vues en direction du projet éolien principalement depuis les sorties de villages comme le village de **Nitry** situé à proximité de l'autoroute A6. Le paysage de grandes cultures autour du village ménage de larges et lointaines ouvertures visuelles depuis les franges. Le projet éolien de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est visible dans le même axe que la ferme éolienne existante (cf. photomontage 7). Les éoliennes du projet viennent densifier l'existant sans élargir l'emprise visuelle. L'éloignement comme le couvert boisé atténuent les perceptions.

Le village de **Jouancy** est implanté en rebord du plateau de Noyers dominant la vallée du Serein. La sortie nord du village en direction de Censy offre un point de vue en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2. Les cinq éoliennes du projet s'inscrivent dans la continuité de la ferme éolienne existante (cf. photomontage 9). Les trames d'implantation des deux parcs se lisent ainsi juxtaposées.

Les éoliennes 1 et 2 apparaissent superposées ce qui tend à accentuer l'effet visuel mais l'éloignement génère une faible emprise des éoliennes dans le champ visuel.

5.5.3.3. Les voies de communication

Les voies de communication qui sillonnent le plateau (D944, A6, D91) offrent des vues lointaines en direction du projet éolien d'Yrouerre 2, filtrées par les boisements et vallonnements. Depuis ces axes, le projet vient densifier la ferme éolienne existante sans créer de nouveau point d'appel visuel (cf. photomontages 6, 7). Les éoliennes 4 et 5 sont largement occultées par la végétation. Le groupe formé par les dix éoliennes donne l'impression d'un seul et même parc.

5.5.3.4. Les protections paysagères et patrimoniales

Au sein de l'aire d'étude éloignée, seuls des monuments perchés et/ou isolés présentent des vues en direction du projet éolien. Ces visibilités sont toutefois largement atténuées par l'éloignement (château de Maulnes à 20 km) ou la végétation des abords (château de Jouancy).

L'église de Préhy (monument historique inscrit) constitue un repère dans le paysage du Chablisien. Sa situation à l'écart du village offre un panorama sur le paysage environnant. Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est perceptible dans le même axe que la ferme éolienne existante, derrière le relief qui forme la ligne d'horizon. Les éoliennes 1, 2 et 3 s'inscrivent à mi-mât en avant plan et selon la même trame linéaire régulière que les éoliennes existantes. Les éoliennes 4 et 5 apparaissent très groupées, un peu à l'écart du reste du projet mais davantage occultées par le relief. L'église de Préhy ainsi que les **deux églises de Chablis** (monuments historiques classés), émergeant de la ville, présentent également des covisibilité indirectes avec le projet éolien depuis les points de vue du vignoble. Ces covisibilités sont toutefois atténuées par l'éloignement des éoliennes, le rapport d'échelle entre les éléments est cohérent.

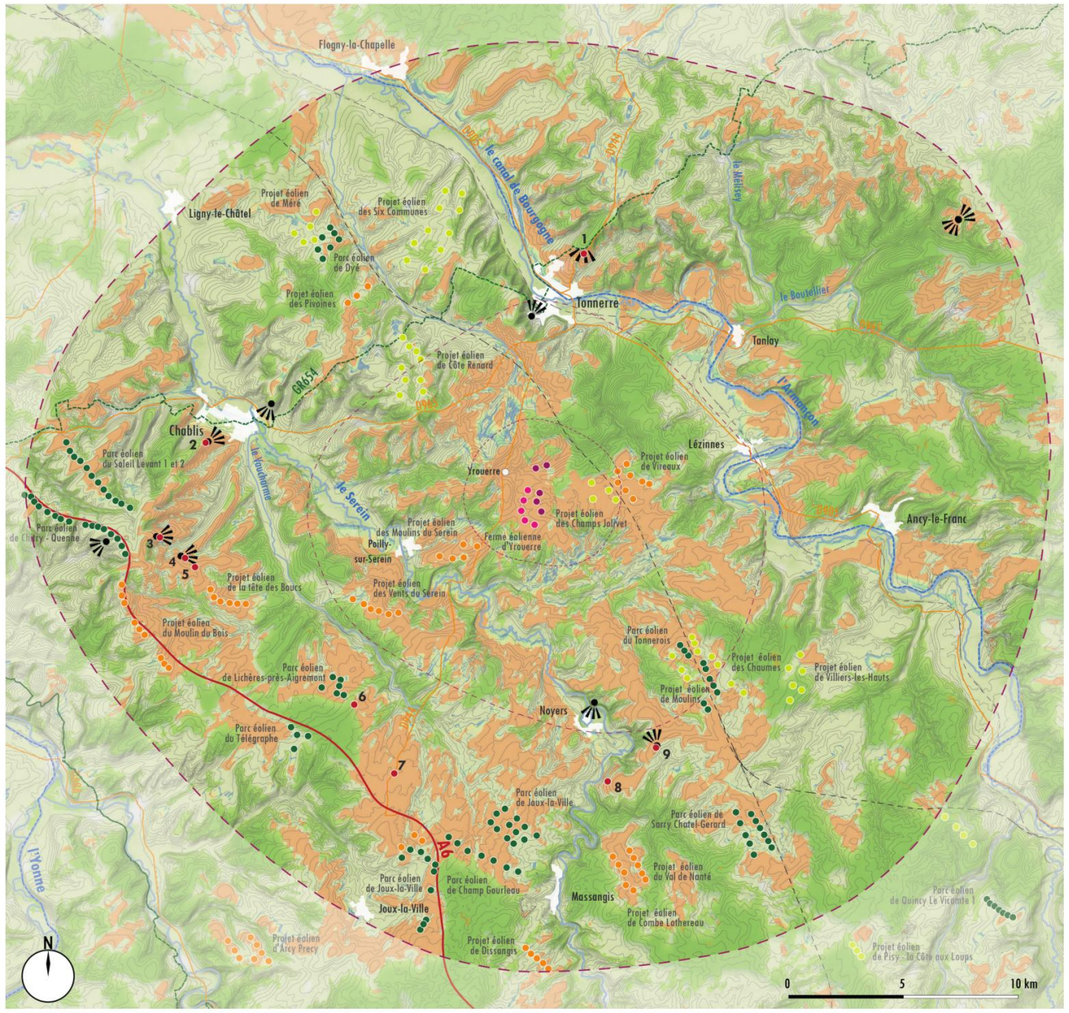
L'environnement bâti, le relief et la végétation empêchent toute vue en direction du projet éolien pour l'ensemble des autres monuments historiques et sites, y compris les châteaux Renaissance fréquentés (Ancy-le-Franc, Tanlay, Nuits).

5.5.3.5. Le tourisme

Depuis le vignoble chablisien, le relief vallonné limite les visibilités en direction du projet éolien (randonnées, caves belvédère de l'aire des Clos). Les vues se concentrent depuis les points hauts aménagés de **l'aire des Lys**, de **Courgis** (le long de la route touristique du vignoble) et de **Préhy**. Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est perceptible dans le même axe que la ferme éolienne existante,

derrière le relief qui forme la ligne d'horizon (cf. photomontages 2, 3, 4). Les éoliennes 1, 2 et 3 forment un alignement en avant-plan des éoliennes existantes. La différence de gabarit est perceptible. Les éoliennes 4 et 5 apparaissent groupées, un peu à l'écart du reste du projet mais davantage occultées par le relief. L'éloignement atténue la perception des éoliennes au profit d'un premier plan animé par le vignoble, les structures végétales et les silhouettes bâties. Sur les hauteurs de la vallée de l'Armançon, le vignoble des coteaux d'Epineuil est parcouru par le **GR654**. Il offre une vue de l'autre côté de la vallée, en direction du plateau de Noyers et sur la ville de Tonnerre. Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 vient densifier la ferme éolienne existante d'Yrouerre, déjà perceptible au niveau des rotors. Le projet renforce donc la présence de l'éolien en s'inscrivant dans le même axe que la ferme éolienne existante. Les deux parcs forment deux groupes de cinq éoliennes avec des hauteurs apparentes hétérogènes. Le relief occulte une partie des mâts (cf. photomontage 1). Les **châteaux Renaissance** de la vallée de l'Armançon, notamment le château d'Ancy-le-Franc qui est le plus fréquenté, ainsi que le **canal de Bourgogne** (navigation, voie verte) ne présentent pas de vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2.

Carte 83 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire éloignée du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2



Carte n° 7 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire éloignée du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2

Sources : Fond maps.stamen
Bd Carto IGN
Bd Topo IGN
Bd Alti IGN

Aire d'étude
- Ferme éolienne d'Yrouerre 2
- Immédiate (+/- 3 km)
- Rapprochée (+/- 10 km)
- Eloignée (+/- 20 km)
- Ferme éolienne d'Yrouerre
- Noyers — Ville repère

Elément repère
- Autoroute
- Route principale
- Voie ferrée
- GR
- Hydrographie
- Surface en eau

Bassin visuel maximal théorique du projet

Nombre d'éoliennes visibles
5 4 3 2 1
dans le cadre de ce calcul, une éolienne est considérée comme visible même si l'on ne voit qu'un bout de pale

1 Prise de vue pour les photomontages

Contexte éolien
- Eolienne existante
- Eolienne autorisée
- Eolienne en instruction
- Panorama à 360°
- Belvédère
- Dégagement visuel

5.5.4. Effets et impacts du projet à l'échelle de l'aire rapprochée

5.5.4.1. Le relief

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est visible dans le paysage essentiellement depuis le plateau de Noyers et les rebords des vallées de l'Armançon et du Serein. La présence de vallonnements et les boisements au cœur du plateau limite ou bloque ponctuellement les vues comme depuis le nord où les éoliennes apparaissent très groupées et les mâts sont occultés par le relief (cf. photomontage 12). Depuis l'ouest, le paysage vallonné du vignoble crée un jeu d'ouverture et de fermeture des vues en direction du projet éolien derrière la ligne de relief boisé (cf. photomontage 13). Ponctuellement, il vient élargir et renforcer la présence du motif éolien dans le paysage viticole. La différence de gabarit avec les éoliennes existantes est perceptible, les éoliennes en projet sont davantage prégnantes. Depuis le sud et l'est, le plateau de Noyers occupé par les grandes cultures ouvre des vues sur le paysage environnant. Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est perceptible dans le prolongement de la ferme éolienne existante. L'implantation est peu lisible en raison de la superposition des éoliennes, les tailles apparentes et interdistances hétérogènes.

Cependant, cette implantation groupée permet une emprise réduite dans le champ visuel (cf. photomontage 18).

5.5.4.2. Les lieux de vie

Tonnerre et **Noyers** sont les principaux lieux de vie implantés dans les vallées de l'Armançon et du Serein, ils ne présentent pas de vues en direction du projet éolien d'Yrouerre 2. Le relief boisé des versants bloque également les vues pour les autres lieux de vie situés dans les vallées : Pacy-sur-Armançon, Annay-sur-Serein, Poilly-Sur-Serein, Sainte-Vertu... Depuis le vignoble chablisien, le vallonnement du relief limite également fortement les vues depuis les villages de Viviers, Fleys, Béru.

Sur le plateau de Noyers, les lieux de vie sont plus rares mais le paysage agricole ouvert offre des vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 principalement depuis les villages et fermes isolées au sud-est. Depuis le village de **Sambourg**, le projet est lisible en alignement régulier, en avant-plan de la ferme éolienne d'Yrouerre (cf. photomontage 21). Il vient ici élargir et renforcer la présence de l'éolien dans le paysage. Les boisements qui remontent des vallons tendent toutefois à atténuer la perception des éoliennes en masquant une partie des mâts.

Au cœur des grandes cultures, les vues depuis les fermes isolées sont ouvertes sur le paysage environnant (Forêt Bréault, La Borde). Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est perceptible dans le prolongement de la ferme éolienne existante. Les trames d'implantation des deux parcs se lisent ainsi juxtaposées (cf. photomontages 15, 17). La superposition des éoliennes 1 et 2 tend à accentuer l'effet visuel. Malgré le gabarit d'éoliennes plus important, le rapport d'échelle reste cohérent avec les éléments paysagers du plateau. Les deux parcs composent un pôle éolien assez groupé avec une emprise réduite dans le champ visuel.

5.5.4.3. Les voies de communications

La route D944 est la voie de communication principale traversant l'aire d'étude rapprochée dans un axe nord-sud. La topographie de plateau ménage des vues ouvertes en direction du projet éolien depuis cette route (cf. photomontages 14, 19). Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 vient densifier le parc existant, sans élargir l'emprise visuelle. L'implantation est peu lisible en raison de la superposition avec les éoliennes existantes et des interdistances hétérogènes. Cependant, cette implantation groupée avec les éoliennes existantes permet une emprise réduite dans le champ visuel et évite une multiplication des points d'appel.

Le réseau de routes secondaires qui dessert les villages et fermes sur le plateau présente également des vues sur le projet d'Yrouerre 2 (cf. photomontages 11, 16). Selon les axes, le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est perceptible dans le prolongement de la ferme éolienne existante ou vient s'inscrire en avant-plan. Le rapport d'échelle est cohérent avec les éléments du paysage (bois, fermes).

Au cœur du Chablisien, la **route D98** sillonne le paysage viticole vallonné. Le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est perceptible derrière la ligne de relief boisé. Il vient ici élargir et renforcer la présence du motif éolien dans le paysage viticole. La différence de gabarit avec les éoliennes existantes est perceptible, les éoliennes en projet sont davantage prégnantes.

5.5.4.4. Les protections paysagères et patrimoniales

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les monuments historiques et sites se concentrent dans les vallées du Serein et de l'Armançon et ne présentent pas de vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2. L'environnement bâti des villages empêche toute visibilité pour les autres monuments situés sur le plateau.

Seule la **chapelle** du cimetière de Pacy-sur-Armançon (monument historique inscrit), située en rebord de plateau dominant la vallée de l'Armançon, offre une vue sur le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2, largement occulté par le relief boisé (cf. photomontage 10).

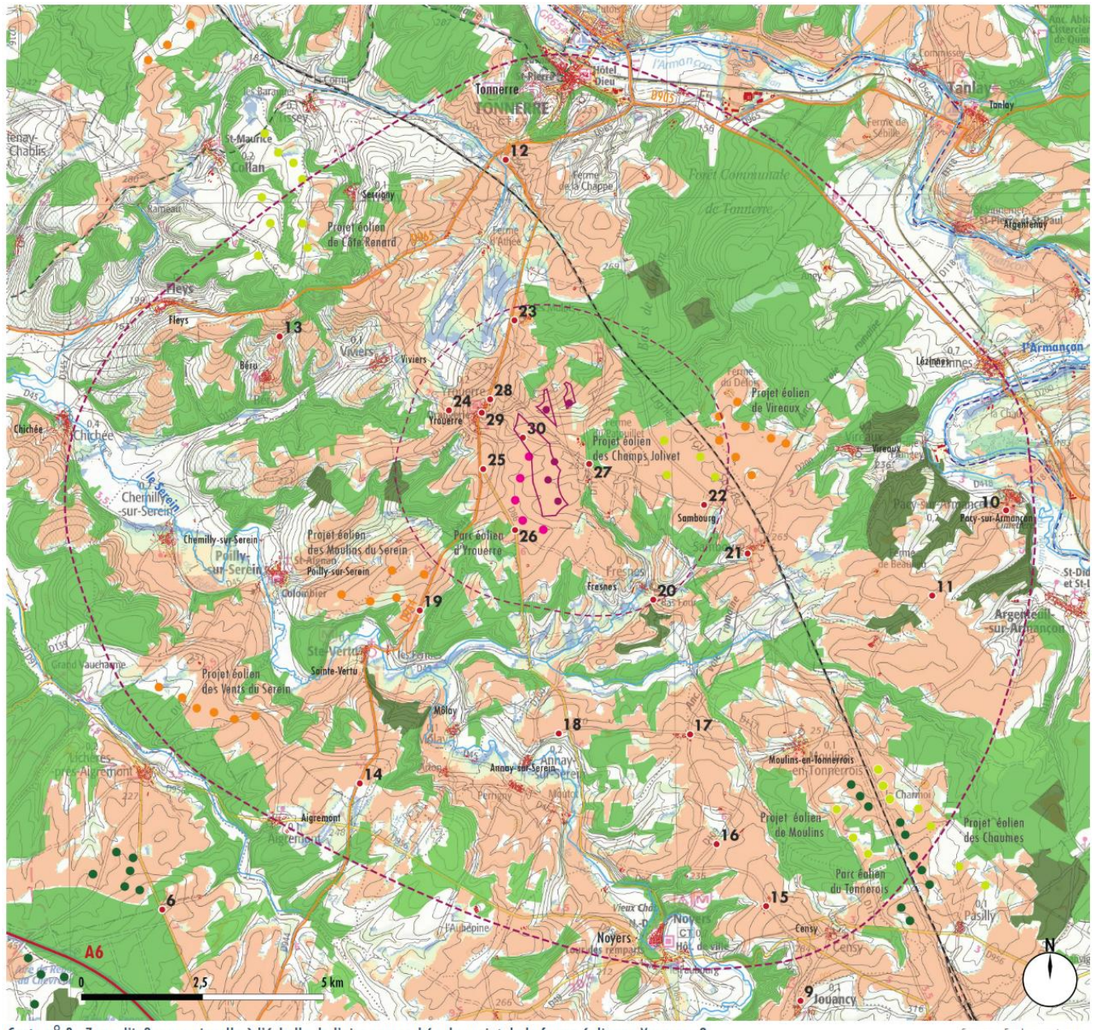
Les routes sur les coteaux des vallées du Serein et de l'Armançon offrent des **covisibilités** furtives entre le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 et les ensembles architecturaux de **Noyers** et **Tonnerre** (monuments historiques, site inscrit, SPR) ainsi que l'église de Poilly-Sur-Serein. Le rapport d'échelle est cohérent avec les éléments qui composent le paysage, sans effet de surplomb ni d'écrasement sur le patrimoine (cf. photomontages 1 et 8). Le projet d'Yrouerre 2 s'inscrit dans le même axe que la ferme éolienne existante, moins prégnante. Les éoliennes apparaissent relativement groupées, limitant leur emprise visuelle.

5.5.4.5. Le tourisme

Noyers (Plus Beaux Villages de France) et de **Tonnerre** (Petites Cités de Caractère) sont les principaux sites touristiques de l'aire rapprochée. Encaissés dans la vallée de l'Armançon ou la vallée du Serein, ces ensembles architecturaux fréquentés ne présentent pas de vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2.

L'aire d'étude rapprochée accueille une partie du **vignoble chablisien** avec la présence de plusieurs domaines viticoles à Béru, Fleys et à Viviers. La route touristique du vignoble reliant ces villages peut présenter des vues ponctuelles limitées par le relief vallonné (cf. photomontage 13).

Carte 84 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire rapprochée du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2



Carte n° 8 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire rapprochée du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2

Sources : Fond maps.stamen
Bd Carto IGN
Bd Topo IGN
Bd Alti IGN

Aire d'étude
- Ferme éolienne d'Yrouerre 2
- Immédiate (+/- 3 km)
- Rapprochée (+/- 10 km)
- Ferme éolienne d'Yrouerre
- Noyers — Ville repère
- Végétation

Elément repère
- Autoroute
- Route principale
- Voie ferrée
- GR
- Hydrographie
- Surface en eau

Bassin visuel maximal théorique du projet

Nombre d'éoliennes visibles

5 4 3 2 1

dans le cadre de ce calcul, une éolienne est considérée comme visible même si l'on ne voit qu'un bout de pale

1 Prise de vue pour les photomontages

Contexte éolien
- Eolienne existante
- Eolienne autorisée
- Eolienne en instruction

5.5.5. Effets et impacts du projet à l'échelle de l'aire immédiate

5.5.5.1. Le relief

Au sein de l'aire d'étude immédiate, le plateau de Noyers et ses paysages de grandes cultures offrent des vues franches sur le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 (cf. photomontage 30). Le plateau est animé d'ondulations du relief (vau, côte, vallon) qui, ponctuellement, occultent une partie des mâts ou des rotors des éoliennes (cf. photomontages 20, 22, 23).

Depuis le nord et le sud, les cinq éoliennes apparaissent relativement groupées entre elles et avec la ferme existante (photomontages 23, 26). Depuis l'est, elles viennent en avant-plan de la ferme éolienne existante selon la même trame linéaire régulière (photomontages 22, 27), sans superposition. L'ensemble est perçu comme un seul et même parc éolien. Enfin depuis l'ouest, les éoliennes de la ferme existante et du projet s'organisent en trois lignes régulières rythmées par des espaces de respiration qui génèrent une emprise visuelle horizontale importante mais évitent un effet barrière (cf. photomontages 24, 25).

5.5.5.2. Les lieux de vie

Au sud-est de l'aire immédiate, le village de **Fresnes** est implanté dans un vallon affluent du Serein. Cette situation encaissée limite les vues sur le paysage du plateau et le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2, largement occulté par le relief (cf. photomontage 20).

Au cœur du village **d'Yrouerre**, sur le plateau, le bâti et la végétation jouent le rôle de filtre visuel sur le paysage environnant. Les éoliennes du projet d'Yrouerre 2 sont visibles par intermittence, largement occultées par les arbres ou les habitations. En recul, le projet ne crée pas d'effet de surplomb sur le village (cf. photomontage 29). Le projet éolien se perçoit davantage au niveau des entrées et sorties de villages comme en entrée nord du village d'Yrouerre (cf. photomontage 28), où le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 apparaît sous la forme de deux groupes de deux et trois éoliennes. Il s'inscrit dans le prolongement de la ferme éolienne existante.

Le plateau est caractérisé par un habitat dispersé composé de nombreuses **fermes** isolées : Patouillet, Chaumeronde les Granges, la Charité, le Grand Affichot et du hameau des Mulots. Depuis ces différents lieux de vie, la végétation autour des fermes comme les vallonnements du plateau peuvent filtrer les vues sur le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 qui reste toutefois prégnant au vu de sa proximité (cf. photomontages 22, 23, 27).

5.5.5.3. Les voies de communication

Les routes qui sillonnent le plateau agricole (D51, D86, D944) ouvrent de larges vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 (cf. photomontages 24, 25, 27, 30). Les éoliennes 1, 2 et 3 viennent densifier le parc existant selon une trame le plus souvent linéaire et régulière. Les éoliennes 4 et 5, sont plus distantes. Lorsqu'elles sont visibles, elles créent un nouveau point d'appel visuel dans le paysage de l'aire immédiate.

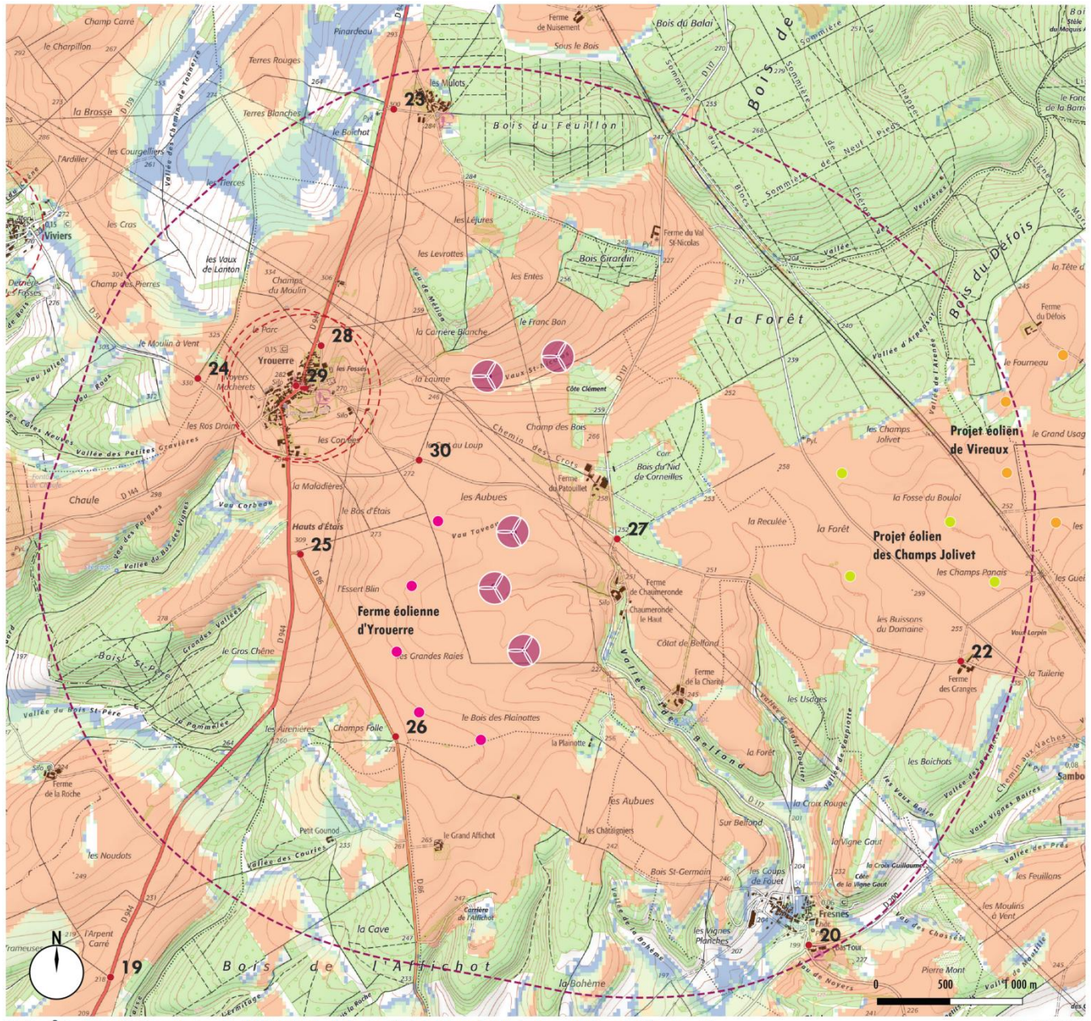
5.5.5.4. Les protections paysagères et patrimoniales

Les deux monuments historiques inscrits de l'aire d'étude immédiate, **l'ancien château** et **l'église Saint-Nicolas**, sont situés dans le village d'Yrouerre. La visibilité des éoliennes du projet depuis ces deux monuments reste très partielle et ponctuelle, largement filtrées par le bâti et la végétation (cf. photomontage 29) et avec un rapport d'échelle en faveur des monuments. La silhouette de l'église, visible dans le paysage, émerge au-dessus du village et présente des covisibilités avec le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 (cf. photomontage 24). Les éoliennes 4 et 5 s'inscrivent en arrière-plan d'Yrouerre et, par leur prégnance, créent un nouveau point d'appel visuel en concurrence visuelle avec la silhouette du village. Cette covisibilité reste toutefois furtive, la vue étant dynamique depuis la route et filtrée par les ondulations du relief et la végétation.

5.5.5.5. Le tourisme

Aucun site ou itinéraire touristique n'est recensé au sein de l'aire d'étude immédiate.

Carte 85 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire immédiate du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2



Carte n° 9 : Zone d'influence visuelle à l'échelle de l'aire immédiate du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2

Sources : Fond Scan25
Bd Carto IGN
Bd Topo IGN
Bd Alti IGN

Aire d'étude
- Ferme éolienne d'Yrouerre 2
- Immédiate (+/- 3 km)
- Ferme éolienne d'Yrouerre

Elément repère
- Route principale
- Voie ferrée
- Périmètre 500 m monument historique

Bassin visuel maximal théorique du projet

Nombre d'éoliennes visibles
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

1 Prise de vue pour les photomontages

Contexte éolien
- Eolienne en projet
- Eolienne en instruction

5.5.6. Synthèse des effets visuels et des impacts

Tableau 64 : Tableau de synthèse des effets visuels et des impacts

Thème	Nature de l'enjeu et de la sensibilité vis-a-vis du projet	Niveau de l'enjeu	Niveau de l'effet visuel	Niveau de l'impact	Photomontages
Unité paysagère					
Le plateau de Noyers	- peu d'éléments patrimoniaux et paysagers protégés - horizontalité du plateau offre des vues lointaines vers le projet éolien - multiplication des parcs et projets éoliens visibles depuis cette unité	Faible	Fort	Modéré	Photomontages 6, 7, 9, 11, 12, 14 à 30
La vallée du Serein	- présence du village de Noyers et de plusieurs éléments paysagers et patrimoniaux protégés - situation relativement encaissée de la vallée et boisements atténuant les visibilités vers le projet éolien - rebords offrant quelques visibilités et covisibilités furtives avec Noyers	Fort	Faible	Modéré	Photomontage 8
La vallée de Armançon	- patrimoine fréquenté : Tonnerre, Tanlay, Ancy-le-Franc - situation encaissée de la vallée et les boisements limitant les perceptions en direction du projet éolien. - rebords offrant quelques visibilités et covisibilités avec Tonnerre (route et GR sur les coteaux d'Epineuil)	Fort	Faible	Modéré	Photomontage 1, 10
Le Chablisien	- unité paysagère fréquentée, concernée par le vignoble chablisien et qui compte plusieurs éléments paysagers et patrimoniaux protégés -visibilités vers le projet éolien depuis les points hauts du vignoble, atténuées par le relief et la végétation	Fort	Faible	Modéré	Photomontages 2, 3, 4, 5, 13
Le plateau perché du Tonnerrois	- peu d'éléments patrimoniaux et paysagers protégés et peu de lieux de vie - horizontalité du plateau offrant des vues lointaines mais les boisements limitent les visibilités en direction du projet éolien	Faible	Faible	Faible	-
Le rebord du plateau de Noyers	- peu d'éléments patrimoniaux et paysagers protégés - quelques lieux de vie concentrés dans les vallées - horizontalité du plateau offrant des vues lointaines mais les boisements limitent les visibilités en direction du projet éolien	Faible	Faible	Faible	-
Le jardin de l'Auxerrois	- attractivité touristique (GR, vignoble) - identifié parmi les paysages remarquables de Bourgogne-Franche-Comté (DREAL) - vallons encaissés et reliefs boisés structurant l'unité bloquent les visibilités en direction du projet éolien	Fort	Nul	Nul	-
Lieux de vie					
Aire d'étude éloignée (+/- 20 km)	- Chablis, situé dans la vallée du Serein, ne présente pas de vues en direction du projet éolien - lieux de vie concentrés dans les vallées du Serein et de l'Armançon où le relief bloque les vues - vues lointaines depuis les sorties de villages situés sur les plateaux ou en rebord : Nitry, Préhy, Jouancy...	Faible à modéré	Nul à faible	Nul à faible	Photomontages 5, 7, 9
Aire d'étude rapprochée (+/- 10 km)	- Tonnerre et Noyers, principaux lieux de vie situés dans les vallées où le relief boisé des versants bloque les vues - lieux de vie sur le plateau sensibles en raison du paysage agricole ouvert qui offre des vues sur le projet éolien : Sambourg, fermes isolées - vallonnement du relief limitant les vues depuis les villages viticoles de Viviers, Béru, Fleys	Faible	Nul à modéré	Nul à faible	Photomontages 15, 17, 21
Aire d'étude immédiate (+/- 3 km)	- lieux de vie sur le plateau sensibles en raison de leur proximité et/ou du paysage agricole ouvert qui offre des vues sur le projet éolien : Yrouerre, fermes isolées - relief limitant les vues depuis le village de Fresnes encaissé dans un vallon	Faible	Nul à fort	Nul à modéré	Photomontages 20, 22, 23, 28, 29
Voies de communication					
Aire d'étude éloignée (+/- 20 km)	- autoroute A6, axe de communication majeur de l'aire éloignée concentrant de nombreuses éoliennes le long de son tracé avec vues furtives lointaines sur le projet éolien - route D944 reliant l'autoroute à Tonnerre sur le plateau présentant des vues lointaines vers le projet éolien	Modéré	Nul à faible	Nul à faible	Photomontages 1, 3, 6, 7
Aire d'étude rapprochée (+/- 10 km)	- route D944, axe principal desservant un réseau de routes secondaires d'accès aux villages et aux fermes. - topographie de plateau ménage des vues ouvertes vers le projet éolien depuis les routes	Faible à modéré	Nul à modéré	Nul à modéré	Photomontages 11, 12, 13, 14, 16, 19
Aire d'étude immédiate (+/- 3 km)	- topographie et grandes cultures offrant des vues franches sur le projet éolien	Faible	Nul à fort	Nul à modéré	Photomontages 24, 25, 26, 27, 30

Thème	Nature de l'enjeu et de l'effet visuel vis-a-vis du projet	Niveau de l'enjeu	Niveau de l'effet visuel	Niveau de l'impact	Photomontages
Patrimoine paysager et architectural					
Monument historique	- église et mairie d'Yrouerre présentent des vues en direction du projet éolien en raison de leur proximité mais partiellement occultées par le bâti et la végétation - au sein de l'aire d'étude rapprochée, les églises de Tonnerre, Noyers, Poilly-sur-Serein présentent des covisibilités furtives avec le projet éolien et les éoliennes existantes - au sein de l'aire d'étude éloignée, quelques monuments perchés et/ou isolés présentent des vues lointaines en direction du projet éolien et les éoliennes existantes : château de Maulnes, château de Jouancy, église de Préhy. Les églises de Chablis, émergeant de la ville, peuvent présenter une covisibilité indirecte avec le projet éolien (depuis l'aire des Lys), atténuées par le relief et l'éloignement	Modéré à fort	Nul à modéré	Faible à modéré	Photomontages 1, 2, 4, 8, 10, 24, 29
	- châteaux Renaissance générant une fréquentation touristique (Ancy-le-Franc, Tanlay, Nuits) mais aucune vue sur le projet éolien - environnement bâti, relief et végétation empêchent toute vue en direction du projet éolien pour l'ensemble des autres monuments historiques classés et inscrits	Faible à fort	Nul	Nul	-
Site	- sites classés et inscrits concernant principalement des ensembles bâtis (villages, châteaux) et leurs abords (alignements, parcs, promenade) dans les vallées qui ne présentent pas de vues en direction du projet éolien - covisibilités furtives depuis les rebords de vallées pour les sites inscrits de Tonnerre et de Noyers	Modéré à fort	Nul à faible	Nul à faible	Photomontages 1, 8
Site Patrimonial Remarquable	- les SPR de l'aire éloignée ne présentent pas de vues en direction du projet éolien - covisibilités furtives depuis les rebords de vallées pour les SPR de Tonnerre et de Noyers	Faible à fort	Nul à faible	Nul à faible	
Tourisme et activités de loisirs					
Aire d'étude éloignée (+/- 20 km)	- fréquentation touristique concentrée sur le vignoble chablisien et les châteaux Renaissance de la vallée de l'Armançon, notamment le château d'Ancy-le-Franc qui est le plus fréquenté, ainsi que le canal de Bourgogne (navigation, voie verte) - absence de vues du projet éolien depuis les châteaux Renaissance à l'exception du château perché de Maulnes mais atténuées par l'éloignement (20 km) - vues ponctuelles sur le projet éolien et les éoliennes existantes depuis les points hauts du vignoble chablisien : aire des Lys, route des vins à Préhy, à Courgis (table d'orientation)	Modéré à fort	Nul à faible	Nul à faible	Photomontages 1 à 5
Aire d'étude rapprochée (+/- 10 km)	- attractivité touristique de l'aire rapprochée liée à la présence de Noyers et Tonnerre, générant un tourisme culturel - absence de vues sur le projet éolien et les éoliennes existantes depuis ces sites fréquentés mais quelques vues depuis les rebords de vallées (GR/PR sur les coteaux d'Epineuil)	Modéré à fort	Nul à faible	Nul à faible	
Contexte éolien					
Parcs en activité, accordés et en projet	- motif éolien déjà fortement présent dans le paysage du plateau de Noyers, principalement concentré au sud de l'aire d'étude éloignée, le long des axes LGV et A6 - multiplication des parcs et projets éoliens dans le paysage du plateau : projets d'extension, nouveaux parcs.	Modéré	Modéré	Modéré	Photomontages 9, 11, 17, 24, 25, 28

5.6. Effets sur la santé publique

5.6.1. Impacts positifs

L'article 19 de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996 instaure dans l'étude d'impact une étude des effets du projet sur la santé. La circulaire du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a précisé les modalités d'application de cette loi.

De manière générale, les parcs éoliens ont des effets bénéfiques sur la santé à l'échelle nationale en évitant les polluants atmosphériques, mais également d'autres types de pollution :

- une éolienne en fonctionnement ne produit pas de gaz à effet de serre contre 180g/kWh pour une centrale fonctionnant avec du gaz à cycle combiné (technologie la plus performante en terme économique) ou plus de 1000g/kWh pour une centrale au charbon. Toutes externalités considérées, l'énergie éolienne est le système de production d'énergie le moins émissif en gaz à effet de serre,
- une éolienne en fonctionnement ne produit pas de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz favorisant les pluies acides,
- pas de pollution des eaux (absence de rejets dans le milieu aquatique, de rejets de métaux lourds),
- pas de pollution des sols, (absence de production de suies, de cendres, de déchets),
- pas ou peu d'effets indirects (absence par exemple de risques d'accident ou de pollution liés à l'approvisionnement des combustibles).

5.6.2. Sécurité

5.6.2.1. Phase chantier

La construction d'une centrale éolienne fait intervenir un certain nombre de corps de métiers ayant leur risque propre. Les facteurs de risques liés spécifiquement aux parcs éoliens sont la présence d'éléments mécaniques en mouvement, la proximité d'un courant électrique de tension et d'intensité élevée, la chute de plein pied ainsi que le travail en altitude.

Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le 7.5.1 Sécurité.

5.6.2.2. Phase exploitation

Ce chapitre est développé en détail dans l'étude de danger.

Sécurité des personnes

Les risques liés au fonctionnement des éoliennes pour les visiteurs et usagers du site (agriculteurs et chasseurs) vont concerner la destruction et la chute d'éléments. Cependant, ces risques sont particulièrement limités, en raison des matériaux utilisés (qualité, résistance, comportement dynamique) et de leur mise en œuvre (vibrations amorties, pas de phénomène de résonance).

À ce jour, aucun riverain ou visiteur de parc éolien n'a été blessé ou tué par des éoliennes, à l'échelle du parc mondial qui dénombre plus de 30 000 machines, exploitées depuis plus de 20 ans pour certaines.

Vitesses de vent extrêmes

Lors de la construction des machines, la résistance des éoliennes fait l'objet d'études très poussées. Les éoliennes sont conçues pour résister à des vents d'environ 180 km/h, ou encore des rafales de vent atteignant 205 km/h pendant 5 secondes. La conception prend également en compte les variations des forces exercées en fonction des fluctuations du vent.

Par ailleurs, les machines disposent d'un mécanisme de régulation permettant d'équilibrer la charge lors de coups de vents particulièrement forts. Enfin, lorsque le vent est trop fort, ou que les conditions climatiques sont dangereuses, l'arrêt de l'éolienne permet d'éviter des surcharges.

Les éoliennes sont réparties en 3 classes principales suivant la résistance aux vents extrêmes d'après la norme internationale IEC TC 88.

Tableau 65 : Définition des classes de vent IEC

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
VENT MOYEN (m/s)	10	8,5	7,5

Le choix des machines intègre donc les caractéristiques locales pour minimiser les risques liés aux vents extrêmes. Le site du projet se trouve dans la classe de vents 3 (vents moyens). Les machines choisies sont donc conformes à ce type de vent.

Risques liés à la foudre

La foudre est responsable d'environ 6% des arrêts d'éoliennes (source ADEME). Les types de risque liés à la foudre sont soit directement liés à la foudre, soit induits par la chute de la foudre (les perturbations électromagnétiques, venant de l'arc en retour de la décharge de foudre).

Les fabricants d'aérogénérateurs équipent leurs machines de nombreux types de protection contre les décharges atmosphériques comprenant un paratonnerre, pour, dans un premier temps tenter de protéger l'éolienne de la foudre, mais également des systèmes d'évacuation spécifiques sur les pales pour évacuer les décharges électriques ainsi que des éléments de protection sur les composants principaux (nacelles, roulement rotor, système d'orientation, tour, système de contrôle de communication), et une mise à la terre efficace de l'installation.

Une étude sur 1 511 éoliennes en Allemagne entre 1991 et 1997 (soit 7 101 années cumulées de fonctionnement) a montré que les dégâts liés à la foudre ont entraîné 556 réparations :

- 167 suite à un impact direct,
- 389 suite à une surtension sur le réseau.

Il est intéressant de noter que les incidents liés à la foudre sont en constante diminution (13 % en 1994 contre 6 % en 1997) grâce aux améliorations réalisées par les constructeurs pour protéger leurs machines.

Risques liés à la formation de glace

Les éoliennes modernes sont conçues pour fonctionner à des températures ambiantes de - 10°C à +35°C. Il est recommandé de prendre des précautions spéciales en dehors de cette plage de température.

Des conditions de température et d'humidité extrêmes risquent d'engendrer la formation d'une couche de glace sur les pales. Des capteurs permettent de détecter la surcharge liée à ces dépôts et d'arrêter l'éolienne, afin de ne pas projeter la glace du fait de la rotation des pales.

Dans le passé, il y a eu quelques cas de projections de glace à plusieurs dizaines de mètres d'une éolienne. Ces projections représentent un risque pour la sécurité non seulement du personnel chargé de l'entretien et de la maintenance, mais aussi des agriculteurs, chasseurs et promeneurs éventuels se trouvant à proximité du parc. Cependant, ce risque est minime selon les statistiques européennes (cf. étude de dangers).

Chute des pylônes

Ce cas est beaucoup plus rare que la projection de glace. Dans ce cas, contrairement au précédent, la destruction est totale. Ce phénomène est extrêmement rare : au Danemark durant les 20 dernières années une seule éolienne a été détruite intégralement par une chute. Beaucoup plus récemment, deux éoliennes sont tombées en Allemagne. Dans ces deux cas, la chute était due à des conditions climatiques extraordinaires, et à des erreurs de conception des fondations.

Plus de 16 000 éoliennes sont recensées en Allemagne. En France, jusqu'au début 2012 quatre éoliennes ont chuté. Ce phénomène rare à l'étranger est dû à plusieurs raisons, notamment l'utilisation d'éoliennes non certifiées au niveau Européen, à la réalisation d'éléments majeurs de l'éolienne par des entreprises nouvelles dans la conception de ces équipements et à une exploitation des machines par des sociétés peu expérimentées dans l'exploitation et la maintenance de grands aérogénérateurs.

Rappelons à cet effet que les éoliennes prévues dans ce projet sont des éoliennes de marque réputée et leader du marché européen et mondial.

Aussi VOLKSWIND France en tant que maître d'ouvrage/d'œuvre du projet bénéficie de l'expérience d'exploitation de VOLKSWIND Gmbh qui exploite à ce jour plus de cent grands aérogénérateurs en Allemagne dont plus de 60 éoliennes de plus de 130 mètres de hauteur. La chute des pylônes et donc par conséquent celle d'éoliennes entières, constitue un risque infiniment limité pour le projet. De plus, des distances de sécurité ont été prises avec les axes de circulation qui sont supérieures à la hauteur totale des éoliennes qui seront installées. L'impact sera donc négligeable.

Risques d'incendie

Les risques d'incendie d'une éolienne sont très faibles et concernent d'une part la nacelle (présence d'huile et de courants forts), et d'autre part le transformateur. Ces risques sont essentiellement liés à la foudre et sont très limités, et peuvent être encore diminués par une bonne surveillance (surveillance des températures dans la génératrice, des niveaux d'huile,…). Par ailleurs, un extincteur à CO_2 est systématiquement présent dans la nacelle et ses caractéristiques sont adaptées aux feux d'origine électrique.

Risques liés à l'exploitation de la centrale éolienne

- **Surveillance, entretien et maintenance des installations**

Le fonctionnement des éoliennes est surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ce système permet de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et de contrôler les éléments mécaniques et électriques :

- vitesse et direction du vent ;
- vitesse du rotor et de la génératrice ;
- angle d'orientation de la nacelle ;
- température du système hydraulique ;
- niveau et température de l'huile du multiplicateur ;
- l'arrêt d'urgence ;
- puissance maximale ;

Afin d'assurer une exploitation optimale des éoliennes et de minimiser les risques, une surveillance périodique du site et des infrastructures est nécessaire.

Une gestion rigoureuse et respectueuse du site passera par un entretien méticuleux des lieux et des matériels : contrôles des fuites d'huile, lavages, graissages et vidanges avec récupération des huiles brûlées et autres produits polluants, ramassage systématique et quotidien des déchets occasionnés (emballages). Les déchets seront évacués ensuite sur des lieux appropriés.

Parallèlement à cette maintenance permanente, une grande visite d'entretien s'effectue annuellement :

- vidange des fluides hydrauliques (les huiles usées sont récupérées et traitées ensuite dans les centres spécialisés) ;
- surveillance des points de graissage importants des aérogénérateurs (nettoyage et injection de graisse) ;
- vérification de la lubrification dans le multiplicateur.

D'autres visites de réglage et de petit entretien ont lieu plus périodiquement.

Ces visites et les interventions éventuelles sont réalisées par des techniciens qualifiés. L'ensemble des procédures d'entretien et de maintenance sont définies de manière stricte et rigoureuse par le concepteur suivant un calendrier imposé par les fabricants de composants.

La maintenance préventive et corrective sera réalisée selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur, conformément aux obligations réglementaires applicables.

Signalons qu'en dehors de l'entretien et de la maintenance des éoliennes, le maintien de la propreté des abords sera régulièrement assuré afin de maintenir tout au long de la période d'exploitation du parc éolien, un aspect soigné et agréable.

- **Sécurité du personnel de maintenance**

Dans le cas d'une intervention de maintenance, il faut que l'éolienne soit totalement à l'arrêt.

Les interventions sont réalisées par un personnel habilité à suivre la norme française UTE C 18-510, (recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique). Par ailleurs, les éoliennes font l'objet de certifications internationales très strictes en ce qui concerne les systèmes de protection vis-à-vis de la machinerie, de l'incendie et des risques électriques. Il est à noter qu'aucun accident mortel n'a eu lieu en 20 ans sur des sites éoliens (ADEME Eoliennes et sécurité).

Les différents progrès réalisés par les constructeurs ont permis de fiabiliser les éoliennes (amélioration de la solidité des pales grâce au progrès des matériaux, insertion des transformateurs dans les tours limitant les risques d'accidents…). Néanmoins, il subsiste toujours une probabilité minime mais non nulle d'accident qui met en danger la sécurité des personnes.

Les impacts sont considérés comme modérés. Des mesures seront mises en place (Partie Santé publique : 7.5.1.2 Phase d'exploitation).

5.6.3. Champs électromagnétiques

Des champs électriques et magnétiques sont présents au niveau des éoliennes (génératrice et transformateur) et au niveau des câbles électriques permettant d'évacuer l'énergie produite. Cependant, les niveaux de tension (20 000 V), l'enfouissement des câbles, le confinement du transformateur dans la tour qui supporte l'éolienne et la localisation de la génératrice dans la nacelle située à une centaine de mètres de hauteur éliminent les impacts d'un champ électrique. La conjugaison de ces éléments avec la distance des premières habitations permet d'éliminer toute éventualité d'un quelconque effet sur la santé que pourrait craindre la population riveraine.

D'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres– Octobre 2020 » publié par la Direction Générale de la Prévention des Risques :***« Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne. »***

L'article 6 de l'arrête du 26 août 2011 précise que l'installation éolienne≪ est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas a 50-60 Hz ≫.

Ce seuil est aisément respecté (cf. les ordres de grandeur donnes dans le tableau ci-dessous) pour tout parc éolien car les tensions à l'intérieur de celui-ci sont inférieures à 20 000 Volts. »

Tableau 66 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres – Octobre 2020 – Ministère de la Transition Ecologique)

Source	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en microteslas)
Réfrigérateur	90	0,30
Grille-pain	40	0,80
Chaîne stéréo	90	1,00
Lignes à 90 000 V (à 30 m de l'axe)	180	1,00
Micro-ordinateur	négligeable	1,40
Liaison souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)		0,20

Cette affirmation est corroborée par une étude réalisée en 2012 sur un parc de 6 éoliennes VESTAS[11] et qui démontre des niveaux de champ magnétique très largement inférieur à la réglementation que ce soit à proximité d'une éolienne ou du poste de livraison (qui regroupe l'énergie produite par tout le parc).

3. DEFINITION DES POINTS DE MESURE

Point 1 : Au pied de E4 (hauteur : 150 cm).

Point 2 : Au pied de E4 (hauteur : 15 cm).

Point 3 : Au pied de E6 (hauteur : 15 cm).

Point 4 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 150 cm).

Point 5 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 150 cm).

Point 6 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 15 cm).

Point 7 : Poste de transformation, au centre de la route (hauteur 150 cm).

Point 8 : Au pied de E1 (hauteur : 15 cm).

Point 9 : Pierre N°6 (hauteur : 30cm).

Voir configuration des points de mesure en annexe 2 (photos).

4. RESULTATS

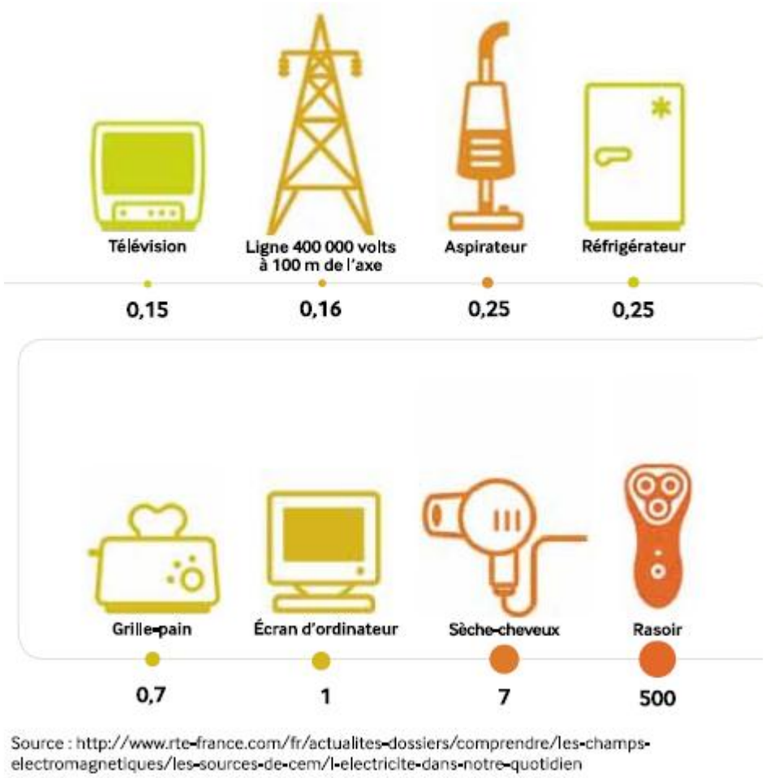
L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs ci-dessous sont maximales puisque la production électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2000 kW).

Point de mesure	Induction magnétique mesurée (nT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	20	2000.4
2	53	2000.4
3	0	1999.7
4	648	11807.2 (6 éoliennes)
5	392	11807.2 (6 éoliennes)
6	1049	11807.2 (6 éoliennes)
7	34	11807.2 (6 éoliennes)
8	0	1772.6
9	0	1999.7

Les niveaux de référence d'induction magnétique donnés par l' ICNIRP dans la recommandation 1999/519/CE pour la fréquence 50Hz sont de 100 µT (100 000 nT) pour le public et 500 µT (500000 nT) pour les travailleurs.

[11]Relevé de mesure du champ magnétique ; parc de sauveterre (81) - 2012

Afin de mettre en perspective les valeurs relevées sur ce site, il est intéressant de comparer ces valeurs avec des objets courants de la vie quotidienne (unité en micro tesla (en µT)):



Source : http://www.rte-france.com/fr/actualites-dossiers/comprendre/les-champs-electromagnetiques/les-sources-de-cem/l-electricite-dans-notre-quotidien

Les mesures réalisées sur le parc de Sauveterre montrent au maximum un champ magnétique (à côté du poste de livraison) de 1.049 micro tesla soit 100 fois plus bas que la valeur réglementaire à côté des installations.

Le champ magnétique généré par l'installation du parc éolien sera négligeable et limité et sous les seuils d'exposition préconisés. De plus, les éoliennes choisies respecteront la section 3 (« Dispositions constructives ») de l'arrêté du 26 août 2011.

5.6.4. Basses fréquences

L'impact des basses fréquences générées par les éoliennes sur la santé humaine (principalement les organes creux) est nul. En effet, celles-ci ne sont nocives que lorsque le sujet est soumis durant une période prolongée (10 ans) à une exposition de forte intensité (>90db(A)).

La Ferme éolienne d'Yrouerre 2 ne correspond aucunement à cette situation ; les habitations sont éloignées de plus de 600 mètres et les niveaux acoustiques des basses fréquences à cette distance sont inférieurs à 40 dB (A).

Tableau 67 : Comparaison du niveau d'infrasons et du seuil d'audibilité par fréquence (Source : Hammel et Fichtner – 2000)

Fréquences en Hz	8	10	12,5	16	20
Niveau d'infrasons mesuré en dB A250 m de distance d'une éolienne de 1 MW et à une vitesse de vent de 15m/s	72	71	69	68	65
Seuil d'audibilité en dB	103	95	87	79	71

D'après le « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – Actualisation 2010 » publié par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer :

« ***Les mesures d'infrasons réalisées pour toutes les dimensions d'éoliennes courantes concordent sur un point : les infrasons qu'elles émettent, même à proximité immédiate (100 à 250 m de distance), sont largement inférieurs au seuil d'audibilité***. *Les bruits de la vie quotidienne généralement acceptés, comme le bruit intérieur d'une voiture particulière, présentent un niveau bien plus élevé. Dans une voiture particulière circulant à 100 km/h, les infrasons sont si forts qu'ils en sont audibles.*

Les infrasons émis par une éolienne sont donc très éloignés des seuils dangereux pour l'homme. *Par ailleurs, il n'a été montré, en l'état actuel des connaissances scientifiques, aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés.* »

D'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres– Octobre 2020 » publié par la Direction Générale de la Prévention des Risques :*« Les infrasons sont des sons dont la fréquence est inférieure à 20 Hz.*

Selon le rapport de l'AFSSET « Impacts sanitaire du bruit généré par les éoliennes » de mars 2008 : ***Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif.*** *Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus. A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des*

infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition : autour de 100 dB à quelques Hz (80 à 105 dB(A), 10 Hz). »

Dans son rapport « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » de 2017, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, l'environnement et du travail (Anses – ex-AFSSET) « rappelle que les éoliennes émettent des infrasons (bruits inférieurs à 20 Hz) et des basses fréquences sonores. Il existe également d'autres sources d'émission d'infrasons qui sont d'origine naturelle (vent notamment) ou anthropique (poids-lourds, pompes à chaleur, etc.)

De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, **les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité.** »

5.6.5. Emissions lumineuses

Durant la phase d'exploitation, un parc éolien se doit de disposer un balisage diurne et nocturne permettant aux aéronefs de percevoir l'obstacle à la navigation qu'il constitue pour eux. L'éclairage peut avoir dans de rares cas un effet perturbateur sur les riverains du parc sans pour autant relever d'un enjeu sanitaire. **Cette « gêne » d'impact modéré est surtout ressentie en période nocturne.**

Cependant, les conditions de balisage (couleur, intensité et orientation des feux de balisage) permettent déjà de réduire au maximum les impacts pour les populations riveraines. Cette obligation est d'ordre réglementaire et ne peux être contourné sans compromettre la sécurité publique.

De plus, les éoliennes ne possèderont pas d'éclairage aux pieds des mâts pour réduire à son maximum l'impact que peuvent avoir les éoliennes sur les espèces animales présentent autour du projet.

5.6.6. Ombre

Lorsque le soleil est visible, une éolienne projette - comme n'importe quelle structure haute – une ombre sur le terrain qui l'entoure. L'ombre suit la rotation du soleil et s'allonge sur plusieurs dizaines de mètres aux moments du lever et du coucher du soleil. La rotation des pales entraîne une interruption périodique de la lumière du soleil qui peut être désagréable. Ceci se produit lorsque le soleil est bas et le ciel dégagé de tous nuages. Les périodes pendant lesquelles ce phénomène a été constaté sont en général très courtes à l'échelle d'une journée et d'une année. Ce phénomène n'est perceptible qu'à proximité des éoliennes et n'engendre aucun risque pour la santé, les vitesses de rotation des pales provoquent des alternances ombre/lumière sur des fréquences comprises entre 0,5 et 3 Hz c'est-à-dire entre 0,5 et 3 changements de lumière par seconde.

Parfois, il est possible d'entendre parler d'effet « stroboscopique » par rapport au phénomène décrit ci-dessus. Cependant, il s'agit d'une aberration de langage car la vitesse de rotation des pales n'est pas suffisante pour utiliser ce terme.

A ce titre, la version actualisée du guide de rédaction des études d'impact (Octobre 2020) précise qu'une réaction *« du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences ».*

Il poursuit en disant : *« le phénomène d'ombre portée peut être perçu par un observateur statique, par exemple à l'intérieur d'une habitation, cet effet devient rapidement non perceptible pour un observateur en mouvement, par exemple à l'intérieur d'un véhicule. ».*

La possibilité de conséquences psychiques ou même neurologiques (effet épileptogène) entraînées par l'observation soutenue de la rotation des pales, notamment si elle se fait dans la direction d'un soleil bas sur l'horizon, ne semble étayée par aucun cas probant.

Enfin, la règlementation en vigueur à l'heure actuelle en France définie dans l'article 5 de l'arrêté du 27 août 2011, fixe un seuil pour la projection d'ombre ne dépassant pas 30 heures par an pour un bâtiment à usage de bureau situé à moins de 250 mètres d'un aérogénérateur.

Dans le cas du projet, aucune éolienne n'est située à moins de 250 mètres de ce type de bâtiment, il n'y a donc pas d'impact.

5.6.7. Déchets

« Tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale…» (L 541-2 du Code de l'environnement).

Les déchets seront valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Les déchets produits tout au long du projet sont de différentes catégories :

- les Déchets Industriels Banals (DIB) : béton, métal, plastique
- les Déchets Industriels Spéciaux (DIS) : solvants, hydrocarbures, huiles, etc.
- les Déchets Inertes (DI) : pierres, terres et matériaux de terrassement

Des déchets sont produits lors des différentes phases de vies du parc éolien :

La phase de **construction** est celle qui en produit le moins avec principalement les palettes, bobines et plastiques servant à transporter les différents éléments. Ces déchets sont collectés dans des bennes disposées à cet effet puis recyclés.

Lors de **l'exploitation** du parc, on peut différencier deux types de maintenance : préventive et curative.

La maintenance préventive est programmée en fonction des spécifications du constructeur et des conditions climatiques. L'exploitant favorisera des périodes à faible vent pour déclencher les opérations de maintenance. Ces opérations se réalisent sur l'ensemble du parc durant 2 à 3 semaines. Les déchets produits sont principalement des huiles, des graisses ainsi que du liquide de refroidissement. Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée. (Valorisation, réutilisation des huiles).

La maintenance curative s'impose lorsqu'un défaut est détecté (par un capteur ou lors d'une opération préventive). L'opération de maintenance se déclenche rapidement pour optimiser la disponibilité de la machine. Les déchets produits dépendent de l'opération effectuée. Dans tous les cas, les déchets seront collectés, recyclés ou valorisés par les sociétés spécialisées.

Les tâches de maintenance annuelle, pouvant entraîner un risque, sont les suivantes :

- lubrification des roulements de pales (remplacement/vidage des godets de vidange, ajout de graisse neuve, contrôle de lubrification des roulements) ;
- remplacement des filtres à air des armoires électriques ;
- remplacement du liquide de refroidissement ;
- système central de lubrification des roulements et du système d'orientation (remplissage de graisses neuves, contrôle absence de fuite) ;
- système hydraulique (prélèvement échantillon d'huile, remplacement des filtres, vérification absence de fuite) ;
- contrôle mécanique (vérification graissage) ;
- système de freinage (disque de frein, garnitures) ;
- tour (contrôle corrosion peinture).

Les produits référencés sont utilisés pour le fonctionnement du parc (huiles, gaz…), sa maintenance et l'entretien de l'installation (graisses, solvants, peintures…).

Aucun produit dangereux n'est stocké dans l'installation des aérogénérateurs conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011.

Le démantèlement du parc éolien pourra être réalisé à l'aide d'appels d'offres auprès des sociétés adhérentes à la FEDEREC afin de collecter et traiter l'ensemble des déchets produits. Les déchets produits seront de différentes natures : béton, gravats, terre, métal (acier, aluminium, cuivre), plastique, bois, huiles, graisse, etc. Des bennes seront disposées pour collecter les déchets et les valoriser.

Pour rappel, les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet, conformément au II de l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, voir partie 4.4.4 Déchets de démolition et de démantèlement.

La nomenclature officielle (annexe de la décision 2000/532/CE de la Commission du 3 mai 2000, en référence à l'article R541-7 du Code de l'environnement modifié par le décret du 10 mars 2016) établit une classification des déchets.

Cette classification est composée de 6 chiffres :

- Les deux premiers correspondent à la catégorie d'origine (de 01 à 20),
- Les deux suivants précisent le secteur d'activité, le procédé ou les détenteurs,
- Les deux derniers chiffres désignent le déchet.

Les déchets dangereux sont signalés par un astérisque.

Différents types de déchets s'accumulent pendant l'exploitation normale d'une éolienne. Ceux-ci sont générés principalement lors d'une maintenance planifiée.

Tableau 68 : Déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne VESTAS
(Source : Documentation technique générale VESTAS)

Nature	Codes CED	Type	Descriptif	Production par éolienne (Kg)
Batteries	20 01 33 *	DID	Piles et accumulateurs visés aux rubriques 16 0601, 16 06 02 ou 1606 03 et piles et accumulateurs non triés contenant ces piles	2,2
Néons	20 01 21 *	DID	Tubes fluorescents et autres déchets contenant du mercure	< 1
Aérosol	16 05 04 *	DID	Gaz en récipients à pression (y compris les halons) contenant des substances dangereuses	< 1
Emballages et matériels souillés	15 02 02 *	DID	Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses	39,6
DEEE	16 02 14	DID	Déchets provenant d'équipements électriques ou électroniques	3
Huile usagée	13 01 13 *	DID	Autres huiles hydrauliques	35
Déchets non-dangereux en mélange	20 01 99	DIND	Carton, plastiques, bois	108

Tableau 69 : Déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne NORDEX
EWC : European waste catalogue
(Source : Documentation technique générale NORDEX)

	Trade name	Used in	Amount of waste	Waste occurrence	Calculated annual amount	Consistency	EWC code*
1	Oil filter	Main gearbox	8 kg	Annually	8 kg	Solid	15 02 02**
2	Oil filter	Hydraulic system	0.5 kg	Annually	0.5 kg	Solid	
3	Air filter	Main gearbox	0.5 kg	Annually	0.5 kg	Solid	15 02 03
4	Air filter	Switch cabinet	1 m³	Annually	1 m³	Solid	
5	Carbon brushes	Generator	5 kg	Every 2 yrs	2.5 kg	Solid	16 02 16
6	Carbon brushes	Rotor bearing	3 kg	As required	1.5 kg	Solid	
7	Brake pads	Rotor brake disk	12 kg	Every 5 yrs As required	2.4 kg	Solid	16 01 12
8	Brake pads	Yaw brake	56 kg	Every 5 yrs	11 kg	Solid	
9	Cooling water	Nacelle	7 kg	Annually	7 kg	Liquid	16 03 05*
			350 kg	Every 5 yrs, completely	70 kg		
10	Lead-acid batteries	Pitch system	225 kg	Every 5 yrs	45 kg	Solid	16 0601*
11	Grease	Nacelle	20 kg	Annually	20 kg	Pasty	12 0112*
12	Oil	Main gearbox	0.62 m³	Every 5 yrs	0.124 m³	Liquid	13 02 06*
13	Oil	Pitch gearbox	0.015 m³	Every 5 yrs	0.003 m³	Liquid	
14	Oil	Yaw gearbox	0.06 m³	Every 5 yrs	0.012 m³	Liquid	
15	Oil	Hydraulic system	0.025 m³	Every 5 yrs	0.005 m³	Liquid	13 01 10*
16	Paper towels	Assembly location	2 kg	Annually	2 kg	Solid	15 02 02*
17	Cleaning cloth	Assembly location	25 kg	Annually	25 kg	Solid	
18	Residual waste	Assembly location	10 kg	Annually	10 kg	Solid	20 03 01

A titre indicatif, le tableau présenté ci-après développe la composition des différentes parties composant une éolienne de 80m et 2 MW après démantèlement. Le projet est réalisé avec une éolienne de puissance supérieure mais ce paramètre n'influe pas sur la composition de l'éolienne. En revanche, une tour plus élevée engendre un tonnage plus important.

Tableau 70 : Exemple de composition d'une éolienne après démantèlement

	Aérogénérateur 80m 2 MW			
	Composant	**Poids**	**Matériau**	**poids**
Nacelle	Capsule	45t	châssis en fonte	40t
			cabine plastique-fibre de verre	5t
	Arbre d'entrainement	11t	acier	11t
	Multiplicateur (machine avec génératrice à boite de vitesse)	20t	acier et coque en fonte	20t
	Génératrice avec boite de vitesse	6t	armature acier	3t
			bobines en cuivre	3t
	Génératrice (machine à entrainement direct)	50t	acier	37,5t
			cuivre	12,5t
	Moyeu	20t	pièce de fonderie	18t
			coque plastique-fibre de verre	2t
	3 Pales	18t	plastique-fibre de verre	18t
	Autres pièces	1,5t	cuivre	1,5t
Tour	Tour acier	175t	acier	175t
	Tour béton armée	620t	béton armé	620t
Equipement à la base de la tour	Transformateur	6t	cuivre	1,2t
			acier	4,8t
Fondations	Fondations supérieures (extraction uniquement jusqu'à 1,2m)	100m3/éolienne	béton armé	250t/éolienne
Câbles	Câbles	2t/km	aluminium	2t/km
	Ecran de protection	0,125t/km	aluminium	0,125t/km
Câbles	Câbles	6,46t/km	cuivre	6,46t/km
	Ecran de protection	0,125t/km	aluminium	0,125t/km

Tableau 71 : Synthèse de la production de déchets et de leur traitement

Catégorie	Nomenclature – Nature	Source		Traitement
		Phase du projet	Nature de l'Opération	
Déchets Industriels Banals (DIB)	17 01 01 – Béton	Démantèlement	Excavation d'une partie de la fondation Démontage du mât *(si le mât est en béton)*	Collecte et recyclage
	17 04 01 – Cuivre, bronze, laiton	Démantèlement	Extraction des câbles de raccordement Démontage du transformateur *(si le bobinage est en cuivre)* Démontage de la boîte de vitesse Démontage du générateur Autres composants de la nacelle (les armoires de contrôle, les redresseurs, les câbles, les terres)	Collecte et recyclage
	17 04 02 – Aluminium	Démantèlement	Extraction des câbles de raccordement Démontage du transformateur *(si le bobinage est en aluminium)*	Collecte et recyclage
	17 04 05 – Fer et acier	Démantèlement	Démontage du mât *(si le mât est en acier)* Démontage du transformateur Démontage de la boîte de vitesse Démontage du générateur Démontage de l'arbre de transmission Démontage de du moyeu	Collecte et recyclage
	17 02 01 – Bois	Construction	Transport des éléments (palette, bobine)	Collecte et recyclage
		Démantèlement	Transport des éléments (palette, bobine)	Collecte et recyclage
	17 02 03 - Matières plastiques	Construction	Conditionnement des éléments	Collecte et recyclage
		Démantèlement	Plastique renforcé de fibre de verre (GRP, Glass Reinforced Plastic) : Démontage : Nacelle, Moyeu et Pale	Mise en décharge pour les matériaux de type GRP
Déchets Industriels Spéciaux (DIS)	13 02 05 *– huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification non chlorées à base minérale 13 02 06 *– huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification synthétiques	Exploitation	Maintenance	Collecte et recyclage
		Démantèlement	Vidange de l'ensemble des composants de l'éolienne	
Déchets Inertes (DI)	17 05 04 Terres et cailloux	Construction	Excavation du trou de la fondation Création des chemins et aires de montages	Réutilisé comme remblais pour les aires de montages ou de chemins
		Démantèlement	Suppression des aires de montages, de voies d'accès	Réutilisé comme remblais de la fondation si les caractéristiques sont compatibles avec la terre à proximité

5.6.8. Vibrations

Lors du déroulement du chantier, différentes opérations sont susceptibles de générer des vibrations : création des chemins, des aires de maintenances, excavation des fondations, etc. Les vibrations peuvent notamment être émises par les compacteurs vibrant. Les vibrations émises s'atténuent lors de leur propagation dans le sol selon la distance et le type de milieu.

Aujourd'hui il n'y a pas de réglementation concernant les vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations émises par les compacteurs peuvent être répertoriées dans la catégorie des sources continues à durée limitée et il existe une classification pour les compacteurs. Cette classification, décrite par la norme NF-P98 73636, permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre.

En mai 2009, le Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a rédigé une note d'information sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme.

Le Sétra indique dans cette note les périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Dans le cadre du parc éolien, la majeure partie des travaux d'aménagement des pistes seront localisés à plus de 500 mètres de toute habitation et **auront par conséquent un impact négligeable.**

5.6.9. Émissions de chaleur et de radiations

En ce qui concerne l'émission de chaleur ou de radiation nocives pour l'environnement du projet, **aucun effet notable n'est à constater.**

5.7. Effets sur le milieu sonore

5.7.1. Phase de chantier

Le bruit du chantier proviendra :

- De la création des chemins et des terrassements ;
- De la circulation des engins ;
- Du chantier d'aménagement du parc éolien et de montage des machines.

L'impact du chantier sur l'ambiance sonore est qualifié de modéré notamment du fait de l'éloignement des zones de chantiers principaux vis-à-vis des habitations et de sa courte durée. Des mesures seront mises en place (Partie Milieu sonore : 7.6.1 Phase de chantier).

5.7.2. Phase d'exploitation

5.7.2.1. Généralités

Les effets du bruit sur la santé sont très complexes, en particulier à cause de la grande subjectivité des personnes réceptrices quant à la sensation de nuisance. Il est toutefois reconnu qu'une exposition, même brève, à un son d'intensité élevée peut générer une surdité immédiate liée à un traumatisme acoustique. Des atteintes de l'oreille moyenne (rupture du tympan, luxation des osselets) peuvent se produire au-dessus de 120 dB. De même, une exposition prolongée à des bruits de 85 dB(A) et plus, est considérée comme pouvant conduire à une surdité à long terme.

Les bruits d'une valeur inférieure à 85 dB(A) sont généralement considérés comme non dangereux, même si, selon la sensibilité des personnes, un bruit plus faible peut avoir des conséquences comme des troubles du sommeil et des troubles extra auditifs (fatigue générale, troubles cardio-vasculaires, irritabilité, …).

Dans la grande majorité des cas, les bruits engendrés par les parcs éoliens ne se traduisent pas en risques sanitaires car :

- les niveaux de bruit générés par les éoliennes ne sont en rien comparables à certaines infrastructures de transport par exemple ;
- les parcs éoliens évitent les zones d'habitats (le projet se situant à plus de 600 m des habitations).

Les éoliennes génèrent trois types d'émissions sonores :

- le bruit aérodynamique, lié au frottement de l'air sur les pales et le mât. Ce bruit s'amplifie proportionnellement à la vitesse du vent ;
- le bruit mécanique lié aux différents appareils abrités par la nacelle en mouvement quand le vent entraîne les pales et que les éoliennes sont en production ;
- la troisième est générée directement par les vibrations amplifiées des pales.

Ces différentes composantes du bruit émis évoluent avec la vitesse du vent. Ainsi, passé un certain seuil, le bruit du vent lui-même dépasse celui de l'éolienne.

Pour caractériser la nuisance sonore, les normes utilisées reposent sur l'émergence. L'émergence se traduit par la différence entre le bruit ambiant y compris le bruit d'un parc éolien en pleine activité, et le bruit résiduel c'est-à-dire constitué par l'ensemble des bruits habituels.

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement constitue désormais le texte réglementaire de référence du volet acoustique.

L'émergence, que l'on mesure au droit des tiers, correspond à la différence entre les niveaux sonores mesurés lorsque l'installation est en fonctionnement (bruit ambiant) et lorsqu'elle est à l'arrêt (bruit résiduel).

Dans le cas d'installations susceptibles de fonctionner en continu, les critères d'émergences sont les suivants :

- En période diurne (7h00-22h00) : + 5 dB(A)
- En période nocturne (22h00-7h00) : + 3 dB(A).

Par ailleurs, l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier est inférieur à 35 dB(A).

A proximité des éoliennes, le niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure est :

Tableau 72 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Le périmètre de mesure est le périmètre qui correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R.

Avec R = 1,2 x (Hauteur de moyeu + Longueur d'un demi-rotor)

Ici :

Le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet est de **240 m pour les éoliennes VESTAS V150 et de 239,8 m pour la NORDEX N149.**

5.7.2.2. Etude du projet

L'étude acoustique complète, réalisée par le cabinet spécialisé EREA Ingénierie, est jointe au présent dossier.

En période diurne :

L'analyse des émergences ne montre aucun risque de dépassement des seuils réglementaires en période de jour en considérant la contribution des éoliennes du projet d'Yrouerre 2, au droit de tous les récepteurs de calculs et pour toutes les vitesses et directions de vent considérées.

En période nocturne :

En revanche, en période de nuit, des dépassements sont observés.

VESTAS V150 4,5 MW

Vent Nord-Est

L'analyse des émergences fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés :

- Au Patouillet, Yrouerre (R3), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A La Haye du Crot au Loup, Yrouerre (R3a et R3b), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A Chaumeronde le Haut, Yrouerre (R4), aux vitesses standardisées de 5 m/s à 7 m/s ;
- A la Ferme de Chaumeronde, Yrouerre (R4a et R4b), aux vitesses standardisées de 5 m/s à 7 m/s;
- A La Plainotte, Annay-sur-Serein (R4c), à la vitesse standardisée de 6 m/s.

Vent Sud-Ouest

L'analyse des émergences fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés :

- Au Patouillet, Yrouerre (R3), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A La Haye du Crot au Loup, Yrouerre (R3a et R3b), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A Chaumeronde le Haut, Yrouerre (R4), aux vitesses standardisées de 5 m/s à 7 m/s ;
- A la Ferme de Chaumeronde, Yrouerre (R4a et R4b), aux vitesses standardisées de 5 m/s à 7 m/s;

Tableau 73 : Emergences globales - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 125 m - direction Nord-Est]330° - 150°]

Période de NUIT (22h-7h)	Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Route de Tonnerre, Yrouerre R1	Bruit résiduel	29,5	32,5	37,1	35,7	39,6	45,3	47,3	51,0
	Bruit éoliennes	19,7	23,7	25,9	32,3	32,4	32,3	32,3	32,2
	Bruit ambiant	29,9	33,3	37,7	39,6	40,4	45,5	47,4	51,1
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	0,9	0,8	0,2	0,1	0,1
Rue de la Cour du Château, Yrouerre R2	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
	Bruit éoliennes	14,7	15,6	23,5	27,2	27,3	27,2	27,1	27,0
	Bruit ambiant	26,5	25,3	30,5	32,4	34,2	36,5	40,5	41,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,2	0,2
Rue Robert de Mandelot, Yrouerre R2a	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
	Bruit éoliennes	20,3	24,2	29,4	32,5	32,9	32,5	32,7	32,6
	Bruit ambiant	27,2	29,4	32,4	35,0	36,1	37,9	41,0	41,7
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2,9	1,6	0,7	0,6
Rue de l'Egalite, Yrouerre R2b	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
	Bruit éoliennes	20,4	24,3	29,5	32,9	33,0	32,9	32,9	32,6
	Bruit ambiant	27,2	29,4	32,5	35,0	36,1	37,9	41,0	41,7
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2,9	1,6	0,7	0,6
Le Patouillet, Yrouerre R3	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	26,6	30,5	35,7	39,2	39,3	39,3	39,2	39,1
	Bruit ambiant	33,1	35,3	39,1	41,6	41,9	44,5	46,3	45,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	1,7	2,6	3,7	3,5	1,6	0,9	0,5
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre R3a	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	26,7	30,6	35,5	39,3	39,4	39,4	39,3	39,3
	Bruit ambiant	33,1	35,4	39,2	41,7	42,0	44,5	46,4	45,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	1,8	2,7	3,8	3,6	1,6	1,0	0,5
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre R3b	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	26,3	30,3	35,5	35,9	39,1	39,0	35,9	35,9
	Bruit ambiant	33,0	35,3	39,0	41,4	41,5	44,4	46,3	45,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	1,7	2,5	3,5	3,4	1,5	0,9	0,5
Ferme du Val Saint-Nicolas R3c	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	19,7	23,6	25,5	32,2	32,4	32,3	32,2	32,2
	Bruit ambiant	32,2	34,0	37,2	35,9	39,4	43,3	45,6	45,2
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,7	1,0	1,0	0,4	0,2	0,1
Chaumeronde le Haut, Yrouerre R4	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	25,7	29,7	34,9	35,3	35,5	35,4	35,3	35,2
	Bruit ambiant	31,1	33,9	37,7	40,4	40,6	42,4	43,3	47,5
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,2	4,1	4,1	2,1	1,7	0,6
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre R4a	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	26,7	30,7	35,5	39,3	39,4	39,4	39,3	39,2
	Bruit ambiant	31,4	34,4	35,2	41,1	41,2	42,9	43,6	47,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,7	4,8	4,7	2,6	2,0	0,7
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre R4b	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	26,0	30,0	35,1	35,6	35,7	35,7	35,6	35,5
	Bruit ambiant	31,2	34,1	37,5	40,6	40,5	42,6	43,4	47,5
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,3	4,3	4,3	2,3	1,8	0,6
La Plainotte, Annay-sur-Serein R4c	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	23,5	27,7	32,9	36,4	36,5	36,4	36,4	36,3
	Bruit ambiant	30,6	33,3	36,5	39,4	39,5	41,5	42,7	47,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,3	3,1	3,0	1,5	1,1	0,4
Ferme de la Charité, Yrouerre R4d	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	21,1	25,0	30,2	33,6	33,5	33,7	33,6	33,5
	Bruit ambiant	30,2	32,7	35,9	35,2	35,4	41,2	42,2	47,1
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,4	1,9	1,9	0,9	0,6	0,2
Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein R5	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
	Bruit éoliennes	17,6	21,5	26,7	30,1	30,2	30,1	30,0	30,0
	Bruit ambiant	31,7	33,5	35,5	37,2	37,3	35,0	44,7	46,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	0,9	1,0	0,8	0,2	0,1
Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein R5a	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
	Bruit éoliennes	17,6	21,5	26,7	30,1	30,2	30,1	30,0	29,9
	Bruit ambiant	31,7	33,5	35,5	37,2	37,2	35,0	44,7	46,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	0,9	0,9	0,8	0,2	0,1
Petit Gounod, Môlay R5b	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
	Bruit éoliennes	12,9	16,5	22,0	25,4	25,5	25,4	25,4	25,3
	Bruit ambiant	31,6	33,3	35,4	36,6	36,7	37,5	44,6	46,2
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	0,0

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'émergence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 74 : Emergences globales - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 125 m - direction Sud-Ouest]150° - 330°]

Période de NUIT (22h-7h)	Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Route de Tonnerre, Yrouerre R1	Bruit résiduel	29,5	32,5	37,1	35,7	39,6	45,3	47,3	51,0
	Bruit éoliennes	19,6	23,6	25,7	32,1	32,3	32,2	32,1	32,1
	Bruit ambiant	29,9	33,3	37,7	39,6	40,3	45,5	47,4	51,1
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	0,9	0,7	0,2	0,1	0,1
Rue de la Cour du Château, Yrouerre R2	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
	Bruit éoliennes	14,2	15,1	23,3	26,7	26,6	26,7	26,6	26,5
	Bruit ambiant	26,5	25,2	30,4	32,3	34,1	36,7	40,5	41,2
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,2	0,1
Rue Robert de Mandelot, Yrouerre R2a	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
	Bruit éoliennes	19,9	23,5	25,9	32,4	32,5	32,4	32,3	32,2
	Bruit ambiant	27,1	29,3	32,2	34,7	35,9	37,5	40,9	41,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2,7	1,5	0,6	0,5
Rue de l'Egalite, Yrouerre R2b	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
	Bruit éoliennes	20,1	24,1	29,2	32,6	32,5	32,7	32,6	32,5
	Bruit ambiant	27,2	29,3	32,4	34,9	36,0	37,9	41,0	41,7
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2,8	1,6	0,7	0,6
Le Patouillet, Yrouerre R3	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	26,6	30,5	35,7	39,2	39,3	39,3	39,2	39,1
	Bruit ambiant	33,1	35,3	39,1	41,6	41,9	44,5	46,3	45,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	1,7	2,6	3,7	3,5	1,6	0,9	0,5
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre R3a	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	26,7	30,6	35,5	39,3	39,4	39,4	39,3	39,3
	Bruit ambiant	33,1	35,4	39,2	41,7	42,0	44,5	46,4	45,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	1,8	2,7	3,8	3,6	1,6	1,0	0,5
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre R3b	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	26,3	30,3	35,5	35,9	39,1	39,0	35,9	35,9
	Bruit ambiant	33,0	35,3	39,0	41,4	41,5	44,4	46,3	45,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	1,7	2,5	3,5	3,4	1,5	0,9	0,5
Ferme du Val Saint-Nicolas R3c	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
	Bruit éoliennes	19,9	23,5	29,0	32,4	32,6	32,5	32,4	32,4
	Bruit ambiant	32,3	34,0	37,2	39,0	39,4	43,3	45,6	45,2
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,7	1,1	1,0	0,4	0,2	0,1
Chaumeronde le Haut, Yrouerre R4	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	25,7	29,7	34,9	35,3	35,5	35,4	35,3	35,2
	Bruit ambiant	31,1	33,9	37,7	40,4	40,6	42,4	43,3	47,5
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,2	4,1	4,1	2,1	1,7	0,6
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre R4a	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	26,7	30,7	35,5	39,3	39,4	39,4	39,3	39,2
	Bruit ambiant	31,4	34,4	35,2	41,1	41,2	42,9	43,6	47,6
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,7	4,8	4,7	2,6	2,0	0,7
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre R4b	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	26,0	30,0	35,1	35,6	35,7	35,7	35,6	35,5
	Bruit ambiant	31,2	34,1	37,5	40,6	40,5	42,6	43,4	47,5
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,3	4,3	4,3	2,3	1,8	0,6
La Plainotte, Annay-sur-Serein R4c	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	23,5	27,7	32,9	36,4	36,5	36,4	36,3	36,3
	Bruit ambiant	30,6	33,3	36,5	39,3	39,5	41,5	42,7	47,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,3	3,0	3,0	1,5	1,1	0,4
Ferme de la Charité, Yrouerre R4d	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
	Bruit éoliennes	21,2	25,1	30,3	33,7	33,5	33,7	33,7	33,6
	Bruit ambiant	30,2	32,7	35,9	35,2	35,4	41,2	42,3	47,1
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,4	1,9	1,9	0,9	0,7	0,2
Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein R5	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
	Bruit éoliennes	16,9	20,5	26,0	29,4	29,5	29,4	29,3	29,3
	Bruit ambiant	31,6	33,4	35,7	37,1	37,1	37,9	44,6	46,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,8	0,8	0,7	0,1	0,1
Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein R5a	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
	Bruit éoliennes	17,4	21,3	26,5	29,9	30,0	29,9	29,8	29,7
	Bruit ambiant	31,7	33,5	35,7	37,2	37,2	37,9	44,6	46,3
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,9	0,9	0,7	0,1	0,1
Petit Gounod, Môlay R5b	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
	Bruit éoliennes	11,8	15,7	20,9	24,3	24,4	24,3	24,3	24,2
	Bruit ambiant	31,5	33,3	35,4	36,6	36,6	37,4	44,5	46,2
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'émergence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

NORDEX N149 5,9 MW

Vent Nord-Est

L'analyse des émergences fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés :

- A la Rue Robert de Mandelot, Yrouerre (R2a), à la vitesse standardisée de 7 m/s ;
- A la Rue de l'Egalite, Yrouerre (R2b), à la vitesse standardisée de 7 m/s ;
- Au Patouillet, Yrouerre (R3), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A La Haye du Crot au Loup, Yrouerre (R3a et R3b), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
  A Chaumeronde le Haut, Yrouerre (R4), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A la Ferme de Chaumeronde, Yrouerre (R4a et R4b), aux vitesses standardisées de 5 m/s à 7 m/s;
- A La Plainotte, Annay-sur-Serein (R4c), à la vitesse standardisée de 7 m/s.

Vent Sud-Ouest

L'analyse des émergences fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés :

- A la Rue de l'Egalite, Yrouerre (R2b), à la vitesse standardisée de 7 m/s ;
- Au Patouillet, Yrouerre (R3), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A La Haye du Crot au Loup, Yrouerre (R3a et R3b), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A Chaumeronde le Haut, Yrouerre (R4), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s ;
- A la Ferme de Chaumeronde, Yrouerre (R4a et R4b), aux vitesses standardisées de 5 m/s à 7 m/s;
- A La Plainotte, Annay-sur-Serein (R4c), à la vitesse standardisée de 7 m/s.

Tableau 75 : Emergences globales - NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m - direction Nord-Est]330° - 1

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Route de Tonnerre, Yrouerre	R1	Bruit résiduel	29,5	32,5	37,1	35,7	39,6	45,3	47,3	51,0
		Bruit éoliennes	21,7	23,2	27,7	32,1	33,0	33,1	33,1	33,1
		Bruit ambiant	30,2	33,2	37,6	39,6	40,5	45,6	47,5	51,1
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,9	0,9	0,3	0,2	0,1
Rue de la Cour du Château, Yrouerre	R2	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
		Bruit éoliennes	16,4	17,9	22,4	26,5	27,7	27,5	27,5	27,5
		Bruit ambiant	26,6	25,2	30,3	32,3	34,3	36,9	40,5	41,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	0,2	0,2
Rue Robert de Mandelot, Yrouerre	R2a	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
		Bruit éoliennes	22,0	23,5	25,1	32,5	33,4	33,5	33,5	33,5
		Bruit ambiant	27,6	29,2	31,9	34,5	36,3	35,1	41,1	41,5
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3,1	1,8	0,8	0,7
Rue de l'Egalite, Yrouerre	R2b	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
		Bruit éoliennes	22,3	23,5	25,3	32,7	33,6	33,7	33,7	33,7
		Bruit ambiant	27,7	29,2	32,0	34,9	36,4	35,2	41,2	41,5
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3,2	1,9	0,9	0,7
Le Patouillet, Yrouerre	R3	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	25,4	29,9	34,7	39,1	40,0	40,0	40,0	40,0
		Bruit ambiant	33,6	35,1	35,7	41,6	42,3	44,7	46,5	45,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	1,5	2,2	3,7	3,9	1,8	1,1	0,6
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	R3a	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	25,6	30,1	34,9	39,3	40,2	40,2	40,2	40,2
		Bruit ambiant	33,6	35,2	35,5	41,7	42,4	44,5	46,5	45,5
		EMERGENCE	Lamb < 35	1,6	2,3	3,8	4,0	1,9	1,1	0,7
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	R3b	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	25,1	29,6	34,4	35,5	39,7	39,5	39,5	39,5
		Bruit ambiant	33,5	35,1	35,6	41,4	42,1	44,6	46,4	45,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	1,5	2,1	3,5	3,7	1,7	1,0	0,6
Ferme du Val Saint-Nicolas	R3c	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	21,5	23,0	27,7	32,1	33,0	33,1	33,1	33,1
		Bruit ambiant	32,4	34,0	37,0	35,9	39,5	43,3	45,6	45,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	1,0	1,1	0,4	0,2	0,1
Chaumeronde le Haut, Yrouerre	R4	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	27,6	29,1	33,8	35,2	39,1	39,2	39,2	39,2
		Bruit ambiant	31,7	33,7	37,2	40,4	41,0	42,5	43,6	47,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,7	4,1	4,5	2,5	2,0	0,7
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	R4a	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	25,5	30,0	34,8	39,2	40,1	40,2	40,2	40,2
		Bruit ambiant	32,1	34,1	37,7	41,0	41,7	43,2	44,0	47,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,2	4,7	5,2	2,9	2,4	0,8
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	R4b	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	27,5	29,3	34,1	35,5	39,4	39,5	39,5	39,5
		Bruit ambiant	31,5	33,5	37,3	40,6	41,2	42,9	43,7	47,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,8	4,3	4,7	2,6	2,1	0,7
La Plainotte, Annay-sur-Serein	R4c	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	25,6	27,1	31,9	36,3	37,2	37,2	37,2	37,2
		Bruit ambiant	31,1	33,2	36,4	39,3	39,9	42,0	42,9	47,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,9	3,0	3,4	1,7	1,3	0,4
Ferme de la Charité, Yrouerre	R4d	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	22,9	24,4	29,1	33,5	34,4	34,4	34,4	34,4
		Bruit ambiant	30,4	32,6	35,6	35,1	35,6	41,3	42,4	47,1
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,1	1,8	2,1	1,0	0,8	0,2
Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein	R5	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
		Bruit éoliennes	19,5	21,0	25,5	29,9	30,6	30,9	30,9	30,9
		Bruit ambiant	31,5	33,5	35,6	37,2	37,4	35,1	44,7	46,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,9	1,1	0,9	0,2	0,1
Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein	R5a	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
		Bruit éoliennes	19,3	20,5	25,4	29,5	30,7	30,5	30,5	30,5
		Bruit ambiant	31,5	33,4	35,6	37,2	37,4	35,1	44,7	46,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,9	1,1	0,9	0,2	0,1
Petit Gounod, Môlay	R5b	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
		Bruit éoliennes	15,0	16,5	20,5	25,2	26,1	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	31,6	33,3	35,4	36,6	36,7	37,5	44,6	46,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	0,0

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'émergence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 76 : Emergences globales - NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m - direction Sud-Ouest]150° - 330°]

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Route de Tonnerre, Yrouerre	R1	Bruit résiduel	29,5	32,5	37,1	35,7	39,6	45,3	47,3	51,0
		Bruit éoliennes	21,5	23,0	27,6	32,0	32,9	33,0	33,0	33,0
		Bruit ambiant	30,1	33,2	37,6	39,5	40,4	45,5	47,5	51,1
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,8	0,8	0,2	0,2	0,1
Rue de la Cour du Château, Yrouerre	R2	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
		Bruit éoliennes	15,9	17,4	22,0	26,4	27,3	27,4	27,4	27,4
		Bruit ambiant	26,6	28,2	30,2	32,2	34,2	36,5	40,5	41,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,2	0,2
Rue Robert de Mandelot, Yrouerre	R2a	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
		Bruit éoliennes	21,6	23,1	27,7	32,1	33,0	33,1	33,1	33,1
		Bruit ambiant	27,5	29,1	31,7	34,5	36,1	35,0	41,1	41,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2,9	1,7	0,8	0,6
Rue de l'Egalite, Yrouerre	R2b	Bruit résiduel	26,2	27,5	29,5	30,9	33,2	36,3	40,3	41,1
		Bruit éoliennes	22,0	23,5	25,0	32,4	33,3	33,4	33,4	33,4
		Bruit ambiant	27,6	29,2	31,5	34,5	36,3	35,1	41,1	41,5
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3,1	1,8	0,8	0,7
Le Patouillet, Yrouerre	R3	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	25,4	29,9	34,7	39,1	40,0	40,0	40,0	40,0
		Bruit ambiant	33,6	35,1	35,7	41,6	42,3	44,7	46,5	45,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	1,5	2,2	3,7	3,9	1,8	1,1	0,6
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	R3a	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	25,6	30,1	34,9	39,3	40,2	40,2	40,2	40,2
		Bruit ambiant	33,6	35,2	35,5	41,7	42,4	44,5	46,5	45,5
		EMERGENCE	Lamb < 35	1,6	2,3	3,8	4,0	1,9	1,1	0,7
La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	R3b	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	25,1	29,6	34,4	35,5	39,7	39,5	39,5	39,5
		Bruit ambiant	33,5	35,1	35,6	41,4	42,1	44,6	46,4	45,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	1,5	2,1	3,5	3,7	1,7	1,0	0,6
Ferme du Val Saint-Nicolas	R3c	Bruit résiduel	32,0	33,6	36,5	37,9	35,4	42,9	45,4	45,1
		Bruit éoliennes	21,5	23,3	27,9	32,3	33,2	33,3	33,3	33,3
		Bruit ambiant	32,4	34,0	37,1	39,0	39,5	43,4	45,7	45,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	1,1	1,1	0,5	0,3	0,1
Chaumeronde le Haut, Yrouerre	R4	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	27,6	29,1	33,5	35,2	39,1	39,1	39,1	39,1
		Bruit ambiant	31,7	33,7	37,2	40,4	41,0	42,5	43,6	47,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,7	4,1	4,5	2,5	2,0	0,7
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	R4a	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	25,5	30,0	34,5	39,2	40,1	40,2	40,2	40,2
		Bruit ambiant	32,1	34,1	37,7	41,0	41,7	43,2	44,0	47,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	3,2	4,7	5,2	2,9	2,4	0,8
Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	R4b	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	27,5	29,3	34,1	35,5	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	31,5	33,5	37,3	40,6	41,2	42,9	43,7	47,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,8	4,3	4,7	2,6	2,1	0,7
La Plainotte, Annay-sur-Serein	R4c	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	25,6	27,1	31,9	36,3	37,2	37,2	37,2	37,2
		Bruit ambiant	31,1	33,1	36,4	39,3	39,9	42,0	42,9	47,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,9	3,0	3,4	1,7	1,3	0,4
Ferme de la Charité, Yrouerre	R4d	Bruit résiduel	29,6	31,9	34,5	36,3	36,5	40,3	41,6	46,9
		Bruit éoliennes	23,0	24,5	29,2	33,6	34,5	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	30,5	32,6	35,6	35,2	35,6	41,3	42,4	47,1
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,1	1,9	2,1	1,0	0,8	0,2
Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein	R5	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
		Bruit éoliennes	16,5	20,3	24,5	29,2	30,1	30,2	30,2	30,2
		Bruit ambiant	31,7	33,4	35,6	37,1	37,2	35,0	44,7	46,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,8	0,9	0,8	0,2	0,1
Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein	R5a	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
		Bruit éoliennes	19,1	20,6	25,2	29,6	30,5	30,6	30,6	30,6
		Bruit ambiant	31,7	33,4	35,6	37,1	37,3	35,1	44,7	46,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,8	1,0	0,9	0,2	0,1
Petit Gounod, Môlay	R5b	Bruit résiduel	31,5	33,2	35,2	36,3	36,3	37,2	44,5	46,2
		Bruit éoliennes	13,5	15,3	19,7	24,1	25,0	25,1	25,1	25,1
		Bruit ambiant	31,6	33,3	35,3	36,6	36,6	37,5	44,6	46,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'émergence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

5.7.3. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 6 « Bruit »

Article 26 bruit et voisinage.

L'étude acoustique présentée dans le cadre de cette demande d'autorisation d'exploiter, sous forme d'un volet dédié, répond à l'ensemble des points abordés dans cet article. Concernant le respect des émergences en période diurne et nocturne, le plan d'optimisation proposé en période nocturne permet de satisfaire à la réglementation. D'autre part, le modèle d'éolienne utilisé pour ce projet permet de respecter le niveau maximal fixé en période diurne et nocturne en n'importe quel point du périmètre de mesure de bruit défini à l'article 2. Enfin, aucune autre installation classée ne se trouve sur le site du projet.

Article 27 limitation du bruit émis par les engins sur site

Le constructeur, qui sera en charge de l'érection des éoliennes, respecte les normes en vigueur lors des phases d'installation et dans l'exécution de ses contrats de maintenance. Ces normes concernent les véhicules, matériels, engins et appareils de communication. L'ensemble des prestataires intervenant en phase de chantier ou en phase d'exploitation auront pour obligation de respecter les normes en vigueur.

Article 28 mesures de vérification du respect des dispositions précédemment énoncées

La présente étude d'impacts (voir partie 7.6 Milieu sonore du Chapitre 7 Mesures d'évitement, réductrices, compensatoires et d'accompagnement) précise que des mesures de réception seront effectuées après la mise en service du parc éolien. Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.

5.8. Focus sur la phase de démantèlement et remise en état

Les impacts directs du chantier de démantèlement seront les mêmes que ceux du chantier de construction (bruit, circulation d'engins avec les risques que cela suppose sur la route, le sol et les eaux souterraines).

Étant donné que les travaux à effectuer lors de la phase de démantèlement font appel aux mêmes techniques et aux mêmes moyens que pendant la phase de construction, les mesures de protection de l'environnement prises seront, pour la plupart, les mêmes que pendant cette première phase. Elles consisteront surtout à veiller à la protection des sols.

Les impacts indirects concernent le devenir des pièces usagées. Les éoliennes sont constituées de matériaux valorisables pour la plus grande partie. Comme les mâts ou encore les câbles électriques. Les matériaux non valorisables, essentiellement les pales, seront regroupés et envoyés en décharges contrôlées. La revente des métaux participera à couvrir le prix du démantèlement des éoliennes. Plus de 80% des éléments des éoliennes sont recyclables.

Pour rappel, les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet, conformément au II de l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, voir partie 4.4.4 Déchets de démolition et de démantèlement.

La zone d'implantation des éoliennes et les zones d'accès seront remises en culture, l'aspect des terrains après quelques années de culture, sera exactement le même que l'aspect initial.

Les chemins utilisés pour l'exploitation du parc éolien et pour le démantèlement sont des chemins agricoles existants. En cas de détérioration au moment du démantèlement, l'exploitant du parc éolien se chargera de leur restauration. Afin de garantir la remise en état, le porteur de projet s'appuiera sur l'état des lieux initial réalisé préalablement à la phase de construction du parc. Cet état des lieux sera vérifié après remise en état.

5.9. Analyse de cycle de vie d'un parc éolien

Afin d'estimer les émissions de gaz à effet de serre du parc éolien sur sa durée de vie (25 ans), seront pris en compte dans le calcul, les émissions du parc éolien sur l'ensemble de son cycle de vie, ainsi que les effets du changement d'affectation des sols liés au déstockage de carbone qui résulte du chantier.

5.9.1. Emissions de CO2 du parc éolien

Le rapport de l'ADEME et CYCLeco [Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France – 2015], indique que la production d'1 kWh d'électricité issue de la filière éolienne terrestre française, induit en moyenne l'émission de 12,7 g de CO2, selon la répartition suivante par phase du cycle de vie :

Tableau 22 – Impacts environnementaux par étape de cycle de vie d'1 kWh sur l'indicateur de réchauffement climatique

Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie
Changement climatique	g CO2 eq	11,34	0,68	1,87	0,67	0,87	-2,72

Les émissions de CO2 causées par le parc éolien dans l'ensemble de son cycle de vie sont donc principalement liées à la fabrication des composants de l'éolienne. Une part importante est liée à la fabrication des nacelles avec 20 % (-8 % de recyclage), suivis de l'impact des rotors avec 20 % (+3 % de traitement de fin de vie), suivis de l'impact des fondations avec 16 % (+1% de traitement du béton) et pour finir les mâts avec 14 % (18% de recyclage).

L'impact de la phase d'exploitation et de maintenance (6%) est lié au transport des agents de maintenance à cause du CO2 émis directement par les camionnettes des techniciens.

La contribution (8%) totale des parties construction et déconstruction des parcs est lié à la quantité de carburant utilisée dans les machines de construction. Le fret (5%) est peu impactant sur cet indicateur malgré un type de transport camion qui est le scénario le plus négatif, ce qui montre le transport comme faible émetteur dans l'absolu par rapport à la production des composants.

L'impact bénéfique du recyclage est en grande partie lié au recyclage de l'acier et du béton qui permet d'éviter l'énergie utilisée pour produire ces matériaux vierges.

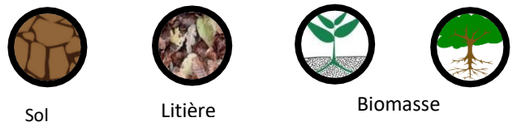
Avec une production estimée à 47,45 GWh/an, soit 1 186,25 GWh sur 25 ans, et compte tenu des 12,7 gCO2 équivalent émis par kWh produit, les émissions du parc totalisent 602,6 T CO2/an, soit **15 065 TCO2 sur sa durée de vie estimée à 25 ans.**

5.9.2. Effets du changement d'affectation des sols

- Déstockage du CO2 dans le sol, la litière et la biomasse :

Lors de la phase de chantier, il y a un déstockage du CO2 contenu dans le sol et la litière en raison du décapage, de l'excavation et de l'imperméabilisation du terrain. La biomasse (racinaire et aérienne) présente sur le terrain est également impactée pour ces mêmes raisons et il en résulte aussi un déstockage du CO2.

Les surfaces impactées de manière permanente sont considérées comme des sols artificiels imperméabilisés (hypothèse maximisant les émissions). Et Les quatre réservoirs de carbone pris en considération sont donc les suivants :



Pour chacun d'entre eux, des **stocks de carbone de référence par typologie d'occupation de sol** ont été attribués, selon la location géographique du territoire.

Tableau 77 : Déstockage du CO2 par habitat en phase chantier

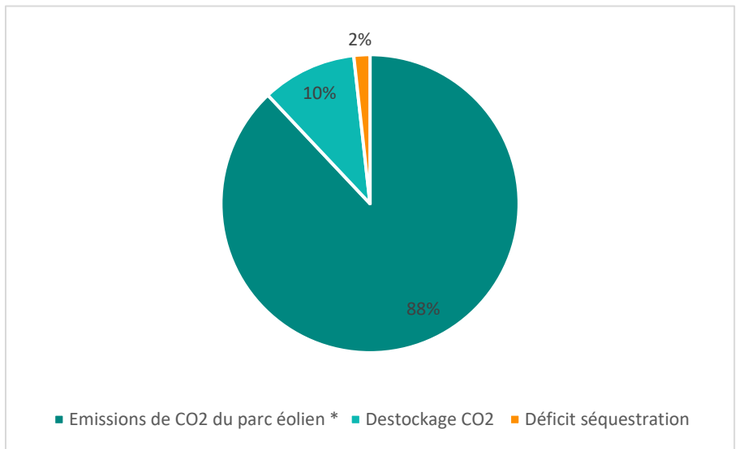
Niveau 1 (nomenclature "sols")	Niveau 2 (nomenclature "biomasse")	Cumul des surfaces impactées [ha]	Stocks de référence					Déstockage du CO2 lié au chantier [tCO2e]
			Sol* [tC/ha]	Litière * [tC/ha]	Biomasse * [tC/ha]	Total [tC/ha]	Total eq CO2 [tCO2e/ha]	
cultures	cultures	3,6	51	0	0	51	187	**673**
forêts	mixte		66	9	94	169	620	**0**
forêts	feuillu		66	9	98	173	634	**0**
forêts	conifere		66	9	93	168	616	**0**
forêts	peupleraies		66	9	62	137	502	**0**
sols artificiels	imperméabilisés		30	0	0	30	110	**0**
sols artificiels	enherbés et arbustifs		75	0	7	82	301	**0**
sols artificiels	arborés		66	0	48	114	418	**0**
prairies	arbustives		75	0	7	82	301	**0**
prairies	herbacées		75	0	0	75	275	**0**
prairies	arborées		75	0	48	123	451	**0**
zones humides	zones humides		125	0	0	125	458	**0**
vergers	vergers		46	0	16	62	227	**0**
vignes	vignes		39	0	5	44	161	**0**
TOTAL surfaces		**3,6**						**673**
Si linéaire de haie impactées sur cultures ou ZH => ajouter XX tC/kml haie			0	0	95	95	348	**0**
TOTAL								**673**

Lors de la phase chantier, le déstockage du CO2 dans le sol, la litière et la biomasse est donc de **673 tCO2e.**

5.9.3. Conclusion

En ajoutant les émissions du parc éolien au déstockage de CO2 du sol et au déficit de séquestration, on estime le bilan carbone total de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 à **15 739 tCO2e** sur toute sa durée de vie.

Figure 65 : Répartition des émissions de CO2



Toutefois, l'électricité produite par le parc éolien va se substituer à d'autres sources de production électrique, ou accompagner l'augmentation de la consommation électrique due à l'électrification des usages prévues dans la Stratégie National Bas Carbone (chauffage, transport, etc.).

Ces émissions sont donc à mettre en balance avec les émissions de CO2 que le parc permettra d'éviter à travers sa production électrique décarbonée.

« Lorsqu'elles fonctionnent, les éoliennes françaises se substituent principalement à des installations de production utilisant des combustibles fossiles en France ou en Europe. Ainsi, lorsqu'une éolienne fonctionne, son électricité se substitue pour 55 % à de l'électricité produite par des centrales thermiques utilisant des combustibles fossiles situées en France et pour 22 % à de l'électricité produite par de telles centrales à l'étranger. Ainsi chaque kWh d'éolien a permis d'éviter 430 g de CO2 en France et en Europe. » [Pour y voir + clair, le vrai / faux sur l'éolien terrestre – Ministère de la Transition Ecologique – 2021].

Avec cette approche, le parc éolien permettrait d'éviter l'émission de **751 300tCO2e.**

Selon une approche minimaliste, pour une production équivalente à celle de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2, le mix électrique français aurait émis **103 204 tCO2e** (87gCO2/kWh – valeur ADEME 2015), contre **15 739 tCO2e** émis par le parc éolien, soient 87 467 tCO2 de plus avec le mix électrique français.

On peut également comparer la production du parc éolien, qui serait dédiée à l'électrification du transport individuel, en remplacement de l'usage des véhicules anciennement thermiques, en cohérence avec l'objectif de neutralité carbone 2050. Ainsi la production électrique du parc éolien permettrait de parcourir annuellement environ 316 millions de km en véhicule électrique[12], ce qui représente 7 894 fois le tour de la Terre par an, ou encore le transport individuel d'environ 25 880 français.

Ainsi, quelle que soit l'approche concernant l'estimation du bilan carbone de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 la production électrique éolienne est une opération très positive, qui permet d'éviter l'émission significative de tCO2e.

De plus, la production d'électricité du parc, ne participe pas aux pluies acides (il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote [SO2, Nox], ou à la production de déchets toxiques ou radioactifs.

[12] Hypothèses : 15 kWh/100km consommation d'un véhicule électrique
95 gCO2/km émission d'un véhicule thermique norme européenne pour 2020
12 223 : parcours moyens annuels des voitures particulières françaises *(source : statista.com)*

5.10. Synthèse des impacts potentiels du projet

Un parc éolien, par définition, est un équipement ayant pour objectif d'améliorer les conditions de l'environnement, en réduisant les pollutions induites par les énergies fossiles et fissiles. Ce type d'équipement n'est à l'origine d'aucun déchet, ni d'émissions polluantes. Dans ces conditions, les effets sur la santé des populations riveraines du projet sont globalement positifs.

Par ailleurs, le choix du site d'implantation du projet, qui présente une faible densité d'habitat et l'éloignement vis-à-vis des habitations, limite fortement l'exposition des populations à d'éventuelles nuisances (bruit).

Tableau 78 : Echelle de classification de l'intensité de l'impact et de sa durée

Intensité de l'impact	
Niveaux	**Symbole**
Très fort	
Fort	
Moyen	
Faible	
Négligeable / Nul	
Positif	
Durée de l'impact	
Court : 0 à 1an	C
Moyen : 1 à 5 ans	M
Long : de 5 ans au démantèlement du parc	Lg

Tableau 79 : Synthèse des impacts et de leurs durées en fonction du milieu considéré

Site d'Yrouerre 2	Etat initial	Impact	Niveau avant mesure	Durée de l'impact
Milieu physique				
Topographie	Le relief est peu élevé avec des altitudes comprises entre 250 et 270 m.	Les impacts temporaires du chantier sur le sol sont qualifiés de faibles. En l'absence de terrassements de grande envergure et de modification de la structure profonde du sol, les impacts du projet sur le sol sont négligeables et limités en superficie.	**Faible en chantier**	C
			Négligeable en exploitation	Lg
Géologie, pédologie	La zone d'étude est principalement façonnée dans le calcaire de Tonnerre ainsi que dans la couverture limoneuse	Du fait de l'emprise réduite du projet, l'impact du projet sur les sols et sous-sol est considéré comme faible. L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les formations géologiques sera donc négligeable.	**Faible en chantier**	C
			Négligeable en exploitation	Lg
Hydrogéologie	La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection.	Les impacts sont considérés comme faibles.	**Faible**	Lg
Hydrologie	Dans la zone de projet, il n'y a aucun cours d'eau, les plus proches sont situés à plus de 2,5km.	Les risques liés à l'installation sont faibles et concerneront essentiellement les risques de déversement accidentels de polluants lors de la phase de chantier ou des opérations de maintenance. Un ensemble de mesures de maitrise des risques est mis en place pour pallier ces éventuels incidents. L'impact sur le ruissellement et les infiltrations sera faible.	**Faible**	Lg
Qualité de l'air	Aucune activité sur la commune d'Yrouerre n'est susceptible d'être source de pollution atmosphérique sur le territoire étudié, en dehors du faible trafic routier.	L'impact est jugé faible en phase chantier. En phase d'exploitation l'impact sur l'air est positif. Le projet ne conduira pas à des troubles perceptibles sur la santé de la population.	**Faible en chantier**	C
			Positif en exploitation	Lg
Paramètres climatiques	- La zone de projet possède un climat océanique dégradé à semi-continental. - Les températures moyennes s'étendent de 3,5°C à 19°C. - Le gisement éolien de la zone d'étude est estimé à 6,6 m/s à 100m d'altitude. - La densité de foudroiement est faible, la densité d'arcs est de 0,93 impacts/km²/an.	Le chantier n'aura aucun impact sur le climat. L'énergie éolienne a un impact positif sur le climat. Globalement, le projet éolien est peu vulnérable au changement climatique. Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents seront donc négligeables et à l'échelle locale.	**Négligeable**	Lg
Risques naturels	- La zone du projet ne se trouve pas dans un PPR inondation. - La zone de projet est classée à risque « très faible » de sismicité. - Tout le territoire français pouvant être touché par une tempête, le risque de tempête n'est jamais nul. - La commune d'Yrouerre n'a pas connu de mouvement de terrain. - Aux vues du nombre de départs de feux dans ce département et de la répartition du risque d'incendie au sein même du département, le risque de feux de forêts est faible.	Le chantier et la phase d'exploitation ne peuvent être à l'origine de risques naturels et n'auront pas d'effet supplémentaire cumulatif sur ces phénomènes en cas d'événement. L'impact est négligeable.	**Négligeable**	Lg
Milieu humain				
Communication et trafics	- Plusieurs routes départementales non structurantes (>2000) traversent la commune d'Yrouerre. - Il n'existe aucune voie de chemin de fer sur la commune. - Il n'existe aucune voie maritime à proximité de la zone de projet.	En phase chantier, le trafic induit par les premiers travaux sera faible. Ponctuellement, les livraisons provoqueront des ralentissements, mais ne perturberont pas la circulation de façon prolongée, comme des travaux sur voirie par exemple. L'impact des travaux sur le site impliquera notamment des dégradations des voiries et des déplacements de terre en raison des décapages de la couche de terre végétale et de son stockage. Différentes mesures et précautions doivent être prises et respectées lors de la réalisation de ces travaux. Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. En phase d'exploitation, il subsiste un impact négligeable permanent sur les voies de communication.	**Faible en chantier**	C
			Négligeable en exploitation	Lg
Réseaux	- La commune d'Yrouerre n'est concernée par aucune servitude radioélectrique. - La ligne haute tension la plus proche se situe au centre de de la zone de projet. Il s'agit d'une ligne de distribution gérée par Enedis. - Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet.	En phase chantier de gaz, de télécommunication, radioélectriques, sont recensés à distance du projet. L'impact est jugé nul. Une attention particulière sera apportée lors de la phase chantier au réseau de transport et de distribution d'électricité. L'impact sera faible si le chantier venait à devoir couper le réseau	**Faible**	Lg

Site d'Yrouerre 2	Etat initial	Impact	Niveau avant mesure	Durée de l'impact
	- Aucun oléoduc n'est présent sur la zone. - Aucune ligne de télécommunication ne traverse la zone d'implantation potentielle. - Le périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable la plus proche se trouve à 150 mètres de la zone de projet. - Une conduite d'alimentation en eau potable passe à plus de 100m de la zone d'étude. - La station d'épuration la plus proche se situe à 6 km à l'est de la zone de projet, sur la commune de Vireaux.	ou négligeable dans les autres cas. En phase d'exploitation, le risque de perturbation de la réception télévisuelle sur le site du projet est faible. Aucun impact n'est envisagé sur l'ensemble des réseaux lors de la phase d'exploitation.		
Radars Météo-France	La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France.	Le projet de parc éolien s'inscrit en dehors des zones de restriction des radars Météo-France. Aucun impact n'est donc à prévoir.	**Négligeable**	Lg
Nuisances	La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé à 300 m de la zone de projet.	Aucun impact n'est à prévoir.	**Négligeable**	Lg
Milieu socio-économique	La zone d'étude du projet éolien d'Yrouerre 2 est essentiellement composée de surfaces agricoles	En phase chantier l'impact sur les activités agricoles est fort. En phase exploitation l'impact sur les activités agricoles est modéré.	**Fort en chantier** **Modéré en exploitation**	C Lg
		En phase chantier l'impact sur l'emploi est positif. En exploitation, le développement des secteurs d'activités liés au marché de l'éolien est en plein essor. En tant qu'effet favorable, il n'est pas nécessaire de présenter de mesures particulières.	**Positif**	Lg
Espace de loisirs	Dans un rayon de 500m, on ne trouve aucun espace de loisirs.	Aucun impact négatif sur les activités touristiques n'est à prévoir en phase chantier comme en phase d'exploitation.	**Négligeable**	Lg
Risques technologiques	- Il existe 2 ICPE recensées sur la commune d'Yrouerre. La première ICPE est le parc éolien d'Yrouerre situé à 300 m de la zone de projet. - La centrale nucléaire la plus proche de la commune d'Yrouerre est celle de Belleville qui se trouve à plus de 80 kilomètres. - La commune d'Yrouerre n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses ni par le risque de rupture de barrage.	Au vu de la distance, aucun impact n'est à prévoir.	**Négligeable**	Lg
Milieu naturel				
Flores et Habitats	Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. Une seule espèce exotique envahissante a été contactée : Parthenocissus inserta. Elle a été relevée sur un seul secteur, en dehors de la zone d'implantation potentielle. La zone d'implantation potentielle est presque exclusivement concernée par des monocultures céréalières. Au sein de l'aire d'étude immédiate, on note la présence de deux habitats d'intérêt communautaire, dont un prioritaire : « Eboulis calcaires thermophiles » et « Prairie de fauche xéromésophile planitaire médioeuropéenne ». Pour ces deux habitats, les enjeux définis sont respectivement « forts » et « modéré ». Les habitats naturels disposant d'une diversité spécifique intéressante et peu perturbés ont des enjeux faibles.	Aucune espèce de flore patrimoniale n'a été recensée au sein du secteur d'étude. Les impacts sont jugés très faible sur la flore commune. Concernant les habitats naturels, l'ensemble des habitats d'intérêt communautaire a été évité. Le projet s'inscrit au sein de grandes cultures. Il n'est ainsi pas attendu d'impact sur les habitats d'intérêt communautaire relevés au sein du secteur d'étude. Dans ce contexte les impacts sont jugés très faibles.	**Très faible**	Lg
Avifaune	Les milieux les plus attrayants pour l'avifaune sont dans un premier temps la carrière qui se situe au nord du projet. En effet, un couple du Faucon pèlerin y a été observé accompagné de juvéniles. Ceci permet d'attester avec certitude d'une reproduction de l'espèce. Un enjeu fort lui est attribué. Ensuite sont notifiés par des enjeux modérés les haies et fourrés associés aux milieux prairiaux attenants situés au nord de l'aire d'étude immédiate. De nombreux petits passereaux y ont trouvé refuge et/ou l'ont utilisé comme territoire de nidification. Enfin, se détache également les boisements pour les mêmes raisons que celles cités précédemment mais pour un autre cortège d'espèces. Le reste de la zone de projet se compose de milieux ouverts, boisés et urbanisés auxquels a été attribué un enjeu nul à faible.	Risque d'impact très fort de dérangement pour le Busard cendré en période de reproduction	**Très fort**	C
		Risque d'impact modéré de dérangement pour le Faucon pèlerin, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Caille des blés, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, l'Alouette des champs, la Mésange à longue queue, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis et le Tarier pâtre en période de reproduction.	**Modéré**	C
		Risque d'impact faible de dérangement pour l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, l'Effraie des clochers, le Milan noir et le Faucon crécerelle en période de reproduction. Risque de dérangement faible à l'égard des espèces patrimoniales qui utilisent	**Faible**	C

Site d'Yrouerre 2	Etat initial	Impact	Niveau avant mesure	Durée de l'impact
		la zone de travaux comme territoire de nourrissage et zone de halte hors période de reproduction (Busard cendré, Busard Saint-Martin).		
		Risque d'impact fort par collisions à l'encontre du Milan royal (entre fin septembre et début novembre et fin février à mi-mars). Risque fort d'impact pour le Faucon pèlerin.	**Très fort**	Lg
		Risque d'impact modéré par collisions à l'encontre du Milan royal (autres périodes), du Busard cendré, du Busard des roseaux, du Milan noir, de la Grue cendrée et du Busard Saint-Martin.	**Modéré**	Lg
		Risque d'impact faible par collisions à l'encontre de la Cigogne noire, du Faucon crécerelle, de la Bondrée apivore ou encore du Vanneau huppé.	**Faible**	Lg
Chiroptères	Les principaux territoires de chasse et de transit se localisent très nettement le long des lisières de boisements au nord et le long de la vallée de Belfond au sud-est où les enjeux sont qualifiés de forts. Nous pouvons très nettement observer un axe de déplacement le long de la vallée de Belfond qui permet de relier les nombreuses fermes entre elles avec les carrières au nord. De ce fait, les chiroptères traversent et chassent dans les cultures au nord-est qui séparent ces secteurs favorables comme en témoigne la diversité et l'activité plus marquées dans cette zone aux enjeux qualifiés de modérés. Les cultures à l'ouest et au sud sont peu attractives hormis comme territoires de chasse et de transit pour des espèces généralistes.	Risques faibles de dérangement en cas de réalisation des travaux de nuit pour la Pipistrelle commune.	**Faible**	C
		Risque d'impact modéré par risque de collision et/ou barotraumatisme pour les populations de la Pipistrelle commune (tout au long de l'année) en conséquence du fonctionnement des éoliennes.	**Modéré**	Lg
		Risque d'impact faible pour les populations de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée et de la Sérotine commune en conséquence du fonctionnement des éoliennes.	**Faible**	Lg
Faune terrestre	La zone d'étude présente un enjeu très faible à modéré vis-à-vis des amphibiens, très faible à faible vis-à-vis des reptiles, très faible à faible vis-à-vis des insectes, très faible à faible vis-à-vis des mammifères.	Les risques d'impacts ont été jugés très faible vis-à-vis de la faune « terrestre ».	**Très faible**	Lg
Paysage et patrimoine				
Eléments protégés	Dans l'aire d'étude éloignée : - 89 monuments historiques ont été recensés - 1 site classé - 5 sites inscrits - 5 sites patrimoniaux remarquables L'église et la mairie d'Yrouerre présentent des vues potentielles en direction de la ZIP en raison de leur proximité. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les églises de Tonnerre, Noyers, Poilly-sur-Serein présentent des covisibilités furtives avec la ZIP et les éoliennes existantes. Au sein de l'aire d'étude éloignée, quelques monuments perchés et/ou isolés présentent des vues lointaines en direction de la ZIP et les éoliennes existantes : château de Maulnes, château de Jouancy, église de Préhy. Les églises de Chablis, émergeant de la ville, peuvent présenter une covisibilité indirecte avec la ZIP (depuis l'aire des Lys), atténuées par le relief et l'éloignement. Châteaux Renaissance générant une fréquentation touristique (Ancy-le-Franc, Tanlay, Nuits) mais aucune vue sur la ZIP. Environnement bâti, relief et végétation empêchent toute vue en direction de la zone d'étude pour l'ensemble des autres monuments historiques classés et inscrits. Sites classés et inscrits concernant principalement des ensembles bâtis (villages, châteaux) et leurs abords (alignements, parcs, promenade) dans les vallées qui ne présentent pas de vues en direction de la ZIP. Covisibilités furtives depuis les rebords de vallées pour les sites inscrits de Tonnerre et de Noyers.	Au sein de l'aire d'étude éloignée, seuls des monuments perchés et/ou isolés présentent des vues en direction du projet éolien. Ces visibilités sont toutefois largement atténuées par l'éloignement (château de Maulnes à 20 km) ou la végétation des abords (château de Jouancy). Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les monuments historiques et sites se concentrent dans les vallées du Serein et de l'Armançon et ne présentent pas de vues en direction du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2. L'environnement bâti des villages empêche toute visibilité pour les autres monuments situés sur le plateau. Les deux monuments historiques inscrits de l'aire d'étude immédiate, l'ancien château et l'église Saint-Nicolas, sont situés dans le village d'Yrouerre. La visibilité des éoliennes du projet depuis ces deux monuments reste très partielle et ponctuelle, largement filtrées par le bâti et la végétation (cf. photomontage 29) et avec un rapport d'échelle en faveur des monuments.	**Nul à modéré**	Lg

Site d'Yrouerre 2	Etat initial	Impact	Niveau avant mesure	Durée de l'impact
	Les SPR de l'aire éloignée ne présentent pas de vues en direction de la ZIP. Covisibilités furtives depuis les rebords de vallées pour les sites inscrits de Tonnerre et de Noyers			
Milieu sonore ambiant				
Milieu sonore	Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse de référence à 10 m du sol). Ces niveaux varient globalement entre 26 et 51 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s), les périodes (jour et nuit) et pour toutes les directions de vents.	Emergence sonore. Gêne des habitants	**Fort**	Lg
Santé				
Sécurité	Les impacts sont considérés comme modérés.		**Modéré**	Lg
Champs électromagnétiques	Le champ magnétique généré par l'installation du parc éolien sera négligeable et limité et sous les seuils d'exposition préconisés. De plus, les éoliennes choisies respecteront la section 3 (« Dispositions constructives ») de l'arrêté du 26 août 2011.		**Négligeable**	Lg
Basses fréquences	Les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité.		**Négligeable**	Lg
Emissions lumineuses	Balisage réglementaire entrainant une potentielle gêne visuelle de nuit.		**Faible**	Lg
Ombre	Dans le cas du projet d'Yrouerre, aucune éolienne n'est située à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureau, il n'y a donc potentiellement pas d'impact.		**Négligeable**	Lg
Déchets	Les déchets seront valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.		**Faible**	Lg
Vibrations	Dans le cadre du parc éolien, la majeure partie des travaux d'aménagement des pistes seront localisés à plus de 200 mètres de toute habitation et auront par conséquent un impact faible.		**Faible**	Lg
Emissions de chaleur et de radiations	Aucun effet notable n'est à constater.		**Négligeable**	Lg

Chapitre 6.
Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus

L'article R 122-5 (II 4°) du Code de l'environnement précise les projets à prendre en compte :

« (…) Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences (au titre de l'article R. 214-6) et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'Autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

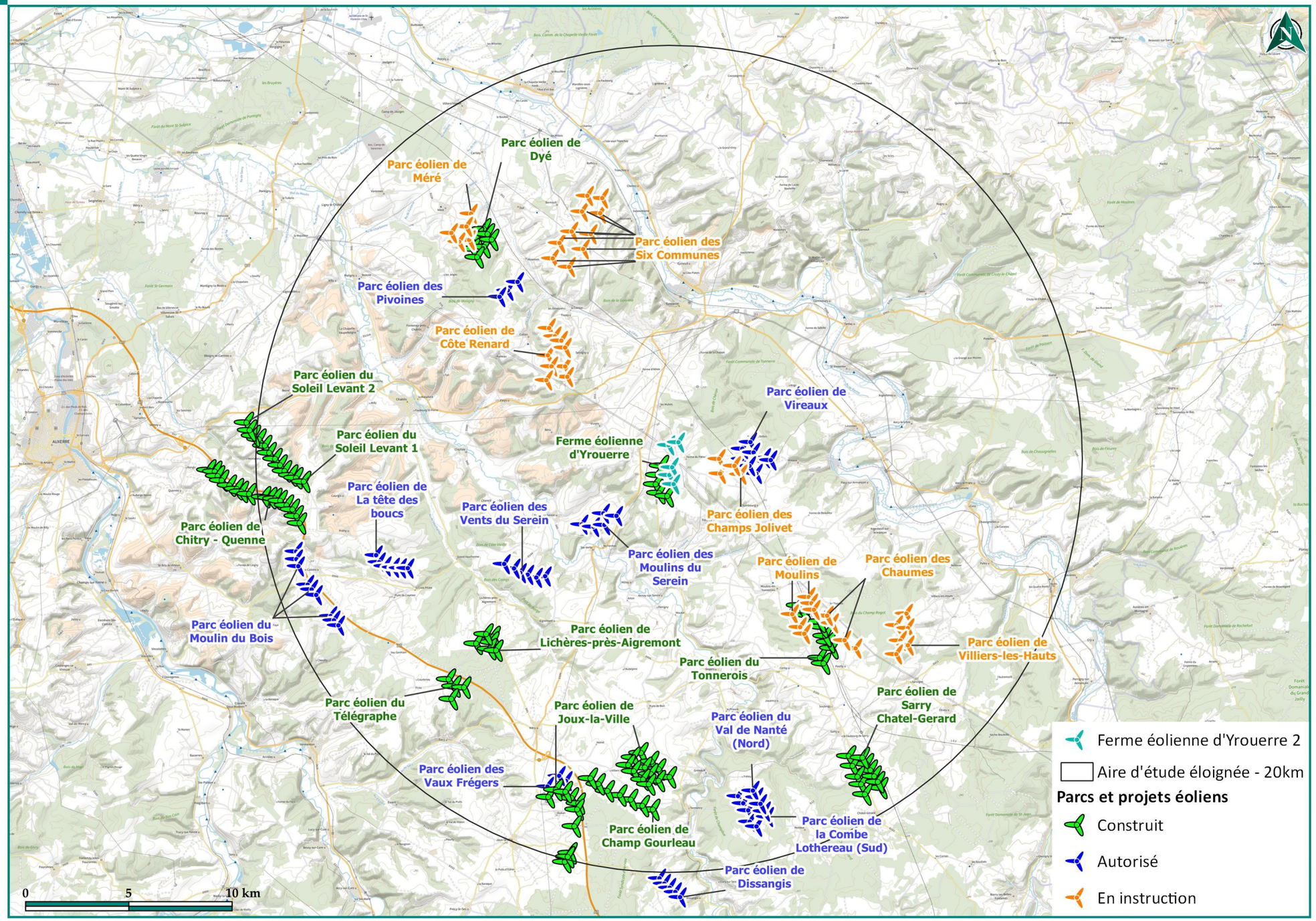
Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

6.1. Projets et parcs éolien proches du site

Tableau 80 : Contexte éolien dans un rayon de 20 km autour du la zone du projet

Nom du parc éolien	Hauteur Bout de Pale (m)	Nombre d'éoliennes	Distance au projet	Statut
Ferme éolienne d'Yrouerre	150	5	518m	Construit
Parc éolien du Tonnerois	137	10	8,4 km	Construit
Parc éolien de Lichères-près-Aigremont	150	6	11,4 km	Construit
Parc éolien de Dyé	150	7	13 km	Construit
Parc éolien de Joux-la-Ville	149	22	13,1 km	Construit
Parc éolien de Champ Gourleau	180	7	14,1km	Construit
Parc éolien du Télégraphe	200	4	14,1 km	Construit
Parc éolien de Sarry Chatel-Gerard	150	11	15,6 km	Construit
Parc éolien du Soleil Levant 1	125	6	17,1 km	Construit
Parc éolien de Chitry - Quenne	150	16	18,2 km	Construit
Parc éolien du Soleil Levant 2	125	6	19,3 km	Construit
Parc éolien de Vireaux	149	8	3,1 km	Autorisé
Parc éolien des Vents du Serein	149	6	7,6 km	Autorisé
Parc éolien des Pivoines	176	3	10,7 km	Autorisé
Parc éolien de La tête des boucs	149	6	13,5 km	Autorisé
Parc éolien des Vaux Frégers	160	3	15,1 km	Autorisé
Parc éolien du Val de Nanté (Nord)	200	5	15,3 km	Autorisé
Parc éolien de la Combe Lothereau (Sud)	200	5	16 km	Autorisé
Parc éolien de Dissangis	180	5	19 km	Autorisé
Parc éolien des Champs Jolivet	230	4	2,1 km	En instruction
Parc éolien de Côte Renard	180	9	5,9 km	En instruction
Parc éolien de Moulins	180	6	8,5 km	En instruction
Parc éolien de Méré	200	5	13,8 km	En instruction
Parc éolien des Chaumes	230	4	9,7 km	En instruction
Parc éolien des Six Communes	200	10	9,8 km	En instruction

Carte 86 : Localisation des parcs dans les aires d'études



6.2. Effets cumulés d'un point de vue paysager

L'éolien est déjà présent dans le paysage. L'étendue paraît très vaste mais est néanmoins délimitée par des espaces très contraints (reliefs).

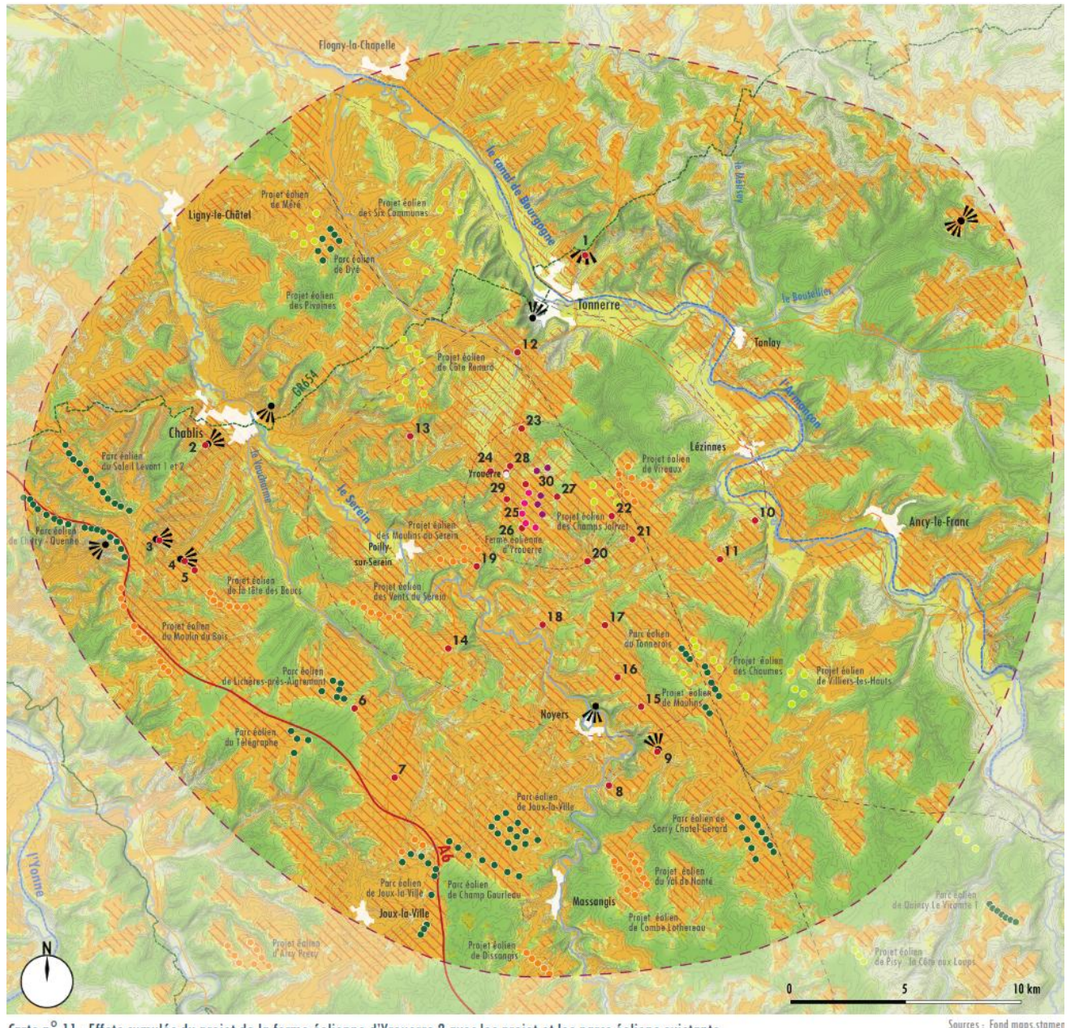
Les effets cumulés et cumulatifs du projet éolien restent fréquents au regard des parcs existants localisés à proximité.

Sur ce territoire, l'effet visuel des éoliennes se ressent davantage depuis le grand paysage et les points hauts qu'à l'intérieur des villages. L'intérieur des villages est relativement préservé en comparaison de l'effet visuel des éoliennes évident du paysage avoisinant. Cependant, les sorties de villages présentent des visibilités sur les parcs éoliens. L'enjeu sur ce territoire est de préserver le grand paysage d'un effet visuel par un grand nombre d'éoliennes dispersées sur les horizons et d'éviter que la vue d'éoliennes ne s'impose de façon permanente pour les habitants.

En vue éloignée comme rapprochée, le projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 est toujours visible dans le même axe que la ferme éolienne d'Yrouerre et donc dans un angle déjà occupé par le motif éolien. Selon l'angle de perception, il vient densifier ce pôle en s'inscrivant en avant-plan ou en arrière-plan de la ferme éolienne d'Yrouerre ou bien en se juxtaposant selon une trame assez groupée qui limite l'emprise visuelle. Seules les éoliennes 4 et 5 apparaissent souvent légèrement détachées. Le projet conserve de larges espaces de respiration avec les autres parcs (Dyé, Tonnerrois...). D'autres projets viendront densifier l'existant (Moulins, Chaumes) ou créer de nouveaux points d'appel, notamment depuis le sud (Vireaux, Champs Jolivet), tout en conservant des espaces de respiration entre les pôles d'éoliennes. Depuis l'est en revanche, le projet d'Yrouerre 2 s'inscrira dans un pôle éolien couvrant une large prise visuelle avec la ferme éolienne existante et les projets de Vireaux et Champs Jolivet, sans réel espace de respiration.

En vue immédiate, l'horizon très ouvert est marqué par de nombreux parcs (Tonnerrois, Sarry-Châtel-Gérard, Joux-la-Ville) et de nombreux projets éoliens seront également perceptibles dans le paysage lointain du plateau (Villiers-les-Hauts, Val de Nanté et de Combe Lothereau, Dissangis...). Plusieurs projets relativement proches (Champs Jolivet, Vireaux, Moulins) viendront renforcer la présence de l'éolien, notamment en s'inscrivant dans les espaces de respiration ménagés par l'implantation du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2.

Carte 87 : Effets cumulatifs du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 avec les parcs éoliens existants



Carte n° 11 : Effets cumulés du projet de la ferme éolienne d'Yrouerre 2 avec les projet et les parcs éoliens existants

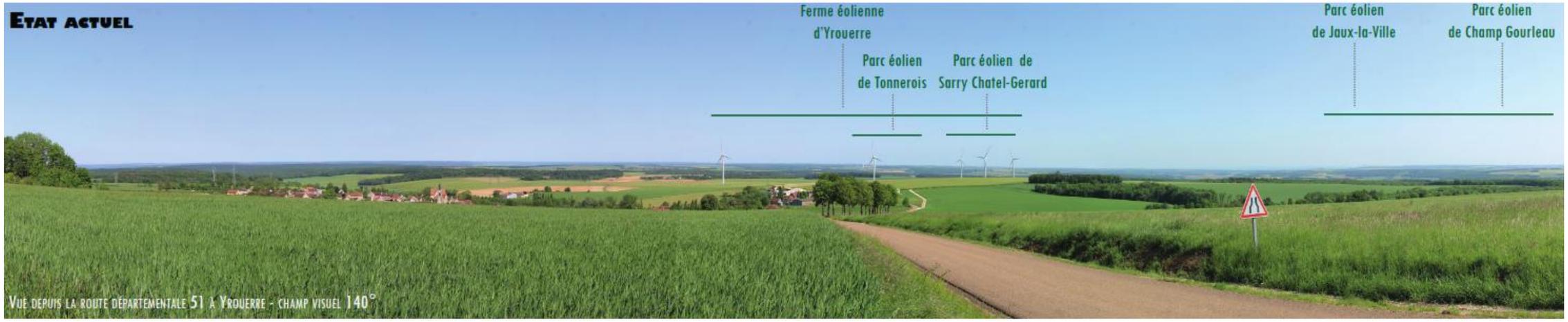
Sources : Fond maps.stamen Bd Carto IGN Bd Topo IGN Bd Alti IGN

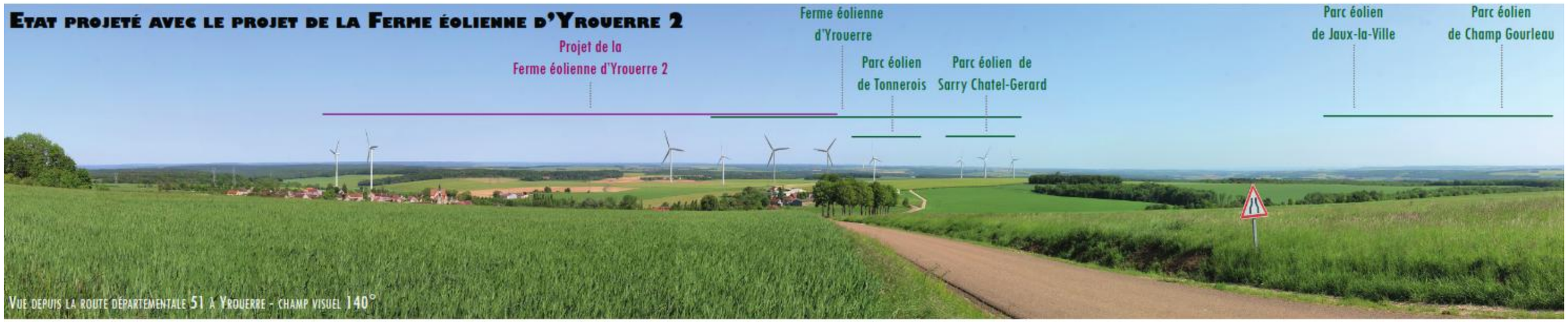
Aire d'étude
- Ferme éolienne d'Yrouerre 2
- Immédiate (+/- 3 km)
- Rapprochée (+/- 10 km)
- Eloignée (+/- 20 km)
- Ferme éolienne d'Yrouerre
- Noyers — Ville repère

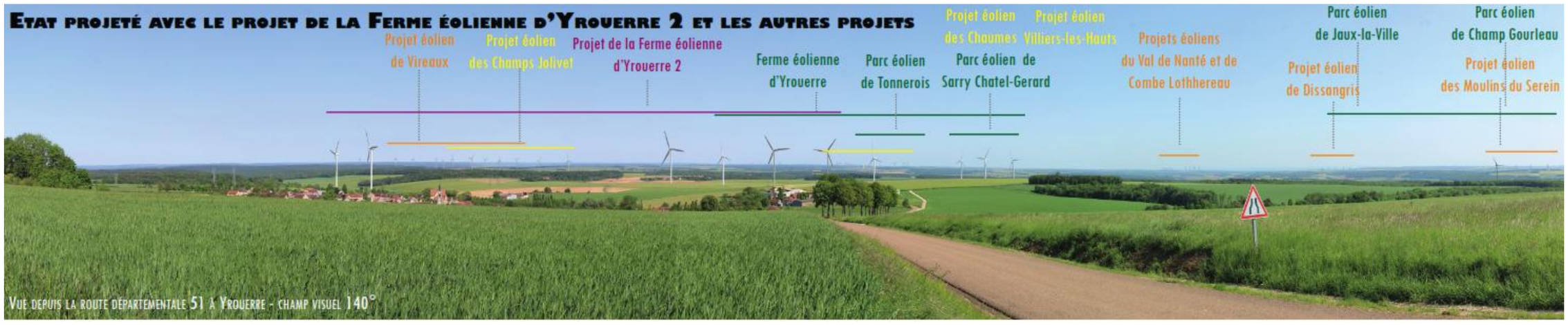
Elément repère
- Autoroute
- Route principale
- Voie ferrée
- GR
- Hydrographie
- Surface en eau

Bassin visuel maximal théorique du projet
- Zone d'influence des éoliennes existantes
- Zone d'influence du projet de la ferme éolienne Yrouerre 2
- 1 Prise de vue

Contexte éolien
- Eolienne existante
- Eolienne autorisée
- Eolienne en instruction
- Panorama à 360°
- Belvédère
- Dégagement visuel


ETAT ACTUEL
Ferme éolienne d'Yrouerre
Parc éolien de Tonnerois
Parc éolien de Sarry Chatel-Gerard
Parc éolien de Jaux-la-Ville
Parc éolien de Champ Gourleau
VUE DEPUIS LA ROUTE DÉPARTEMENTALE 51 À YROUERRE - CHAMP VISUEL 140°


ETAT PROJETÉ AVEC LE PROJET DE LA FERME ÉOLIENNE D'YROUERRE 2
Projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2
Ferme éolienne d'Yrouerre
Parc éolien de Tonnerois
Parc éolien de Sarry Chatel-Gerard
Parc éolien de Jaux-la-Ville
Parc éolien de Champ Gourleau
VUE DEPUIS LA ROUTE DÉPARTEMENTALE 51 À YROUERRE - CHAMP VISUEL 140°


ETAT PROJETÉ AVEC LE PROJET DE LA FERME ÉOLIENNE D'YROUERRE 2 ET LES AUTRES PROJETS
Projet éolien de Vireaux
Projet éolien des Champs Jolivet
Projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2
Ferme éolienne d'Yrouerre
Parc éolien de Tonnerois
Projet éolien des Chaumes
Parc éolien de Sarry Chatel-Gerard
Projet éolien Villiers-les-Hauts
Projets éoliens du Val de Nanté et de Combe Lothhereau
Parc éolien de Jaux-la-Ville
Projet éolien de Dissangris
Parc éolien de Champ Gourleau
Projet éolien des Moulins du Serein
VUE DEPUIS LA ROUTE DÉPARTEMENTALE 51 À YROUERRE - CHAMP VISUEL 140°

Le projet renforce ici la présence de l'éolien dans le champ visuel déjà marqué par les autres parcs éoliens. Le bassin visuel supplémentaire cumulatifs du projet éolien est très faible. C'est seulement en vision rapprochée que le projet crée des angles de vues nouveaux.

Le choix d'installer des éoliennes d'une hauteur plus importante a permis de réduire le nombre d'éoliennes entre les variantes et l'implantation finale. En effet, la forte ressource en vent permet d'envisager l'installation d'éoliennes de forte puissance, d'où l'opportunité de mettre moins d'éoliennes pour une même production d'électricité et donc un même équilibre économique du projet.

Le projet et les parcs existants sont structurés de façon à former un pôle d'éoliennes. Le projet vient densifier un pôle éolien déjà existant. Il maintient des espaces de respiration en ménageant des fenêtres visuelles entre ces différents parcs. Les éoliennes du projet s'inscrivent comme un nouvel élément du paysage du fait de la différence de taille avec les éoliennes existantes.

6.3. Effets cumulés d'un point de vue écologique

6.3.1. Évaluation des effets cumulés potentiels sur l'avifaune

Les données bibliographiques relatives au projet éolien de Yrouerre inscrivent le projet au niveau du couloir de migration principal de la Grue cendrée en région. Vis-à-vis du Milan royal, que ce soit les données bibliographiques librement disponibles ou les données collectées auprès de la LPO, le projet s'inscrit en limite des zones de nidification connues de l'espèce. En revanche, des données significatives en migration de l'espèce ont été relevées. Quelques populations sont également citées durant l'hiver. Le Faucon pèlerin a un statut de reproduction de possible à probable au niveau de la carrière présente au nord de la zone d'implantation potentielle. Le secteur est également marqué par la présence du Busard cendré et du Busard Saint-Martin durant la période de reproduction. D'autres rapaces, plus communs, sont également cités dans les données bibliographiques.

L'étude écologique réalisée dans le cadre du projet éolien de Yrouerre a permis de confirmer ce cortège et de préciser les fonctionnalités écologiques du site d'étude pour ces espèces. De façon générale, les rapaces évoqués dans les données bibliographiques sont à même de fréquenter successivement plusieurs parcs éoliens, étant donné leur grande faculté de déplacement. Dans ces conditions, des effets cumulés de mortalité par collisions avec les pales des éoliennes sont estimables vis-à-vis des rapaces référencés sur le secteur, et notamment de la Buse variable et du Faucon crécerelle qui sont parmi les oiseaux les plus abondants. Le motif éolien est relativement marqué au sein de la partie sud-ouest de l'aire d'étude éloignée. Le positionnement du parc éolien de Yrouerre se situe dans l'axe du parc éolien des Champs Jolivet et est accolé à la ferme éolienne d'Yrouerre. L'accolement avec le parc précédemment cité permet d'éviter des effets cumulés lors des périodes nuptiales et hivernales. Par ailleurs, les mesures d'évitement et de réduction mises en place dans le cadre du projet éolien de Yrouerre : positionnement du parc au sein des espaces cultivés, réduction de l'attractivité du parc, interdiction de certaines pratiques agricoles susceptibles d'attirer l'avifaune, mise en place d'un système de télédétection avec arrêt machine limitent les risques de collisions et d'effet de barrière avec le parc éolien. La faible emprise du parc éolien et la trouée de vol libre entre les deux patchs permettent de réduire également les effets barrière. Les populations migratrices pourront toujours contourner le parc.

En ce qui concerne les populations migratrices du Milan royal et de la Grue cendrée, le système de télédétection proposé permet de fortement limiter le risque de collision pour ces espèces. Vis-à-vis des autres populations d'oiseaux présentes sur le secteur (et potentiellement associées à chacun des parcs éoliens référencés dans l'aire d'étude éloignée), dont les passereaux, nous jugeons que leur faible sensibilité à l'éolien, l'absence d'intérêt écologique spécifique de la zone d'implantation du projet vis-à-vis de leurs exigences écologiques et leur faible rayon moyen de déplacement impliquent des effets cumulés potentiellement très faibles à leur égard.

6.3.2. Évaluation des effets cumulés potentiels sur les chiroptères

L'étude écologique met en évidence un cortège largement dominé par la Pipistrelle commune. La Pipistrelle commune se déplace généralement dans un rayon d'un à deux kilomètres autour de son gîte, ce qui limite les possibles déplacements de l'espèce entre les différents parcs éoliens référencés dans l'aire d'étude éloignée (hormis avec la ferme éolienne d'Yrouerre). Ce constat concerne également la majorité des autres espèces recensées par nos soins, à l'exception des espèces de haut vol comme la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Sérotine commune. Quelques espèces telles que les murins présentent des rayons d'action relativement étendus autour de leur gîte. Néanmoins, ce groupe taxonomique n'est pas connu pour être sensible aux risques de collisions contrairement aux espèces de haut vol évoquées précédemment. Ces dernières sont à même de fréquenter successivement les différents parcs éoliens référencés au sein de l'aire d'étude éloignée. Toutefois, si l'on considère les mesures d'évitement et de réduction appliquées dans le cadre du projet de Yrouerre, l'absence d'intérêt écologique spécifique de la zone du projet ainsi que l'emprise réduite du projet, nous estimons que la

réalisation et le fonctionnement futur du parc éolien de Yrouerre sera sans effet additionnel sur les populations locales de chiroptères. Par ailleurs, soulignons que le plan de régulation et la hauteur de bas de pale suffisamment haute (50 mètres minimum) proposé dans le cadre du projet éolien de Yrouerre permettra de réduire significativement les risques de collision et de barotraumatismes. Ce plan permettra donc une meilleure réduction des risques d'impacts sur les populations de chiroptères, et notamment des groupes des noctules et pipistrelles.

6.3.3. Évaluation des effets cumulés potentiels sur l'autre faune et la flore

Considérant leur écologie et leur aptitude de déplacement, nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation du parc de Yrouerre, conjointement à celles des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée, seront nuls sur les amphibiens, les reptiles, les mammifères « terrestres », les insectes, les habitats naturels et la flore.

6.4. Effets cumulés d'un point de vue acoustique

Les éoliennes de la ferme éoliennes d'Yrouerre était en fonctionnement durant la campagne de mesure acoustique. De ce fait sa contribution sonore fait partie intégrante de l'état initial. Ainsi, le bruit résiduel dans les calculs des émergences, présenté dans les chapitres précédents, correspond au bruit mesuré avec ce parc en fonctionnement.

Les projets des Moulins du Serein, Champs Jolivet et de Vireaux apparaissent comme étant les seuls à moins de 3 km du projet d'Yrouerre, les effets cumulés doivent donc être considérés pour ce parc.

La composition du parc éolien autorisé des Moulins du Serein et les spécificités techniques sont :

- 5 éoliennes VESTAS V117-91,5m de hauteur moyeu ;
- Puissance de 3 MW.

La composition du parc éolien en instruction des Champs Jolivet et les spécificités techniques sont :

- 4 éoliennes NORDEX N117-91,5m de hauteur moyeu ;
- Puissance de 2,4 MW.

La composition du parc éolien autorisé de Vireaux et les spécificités techniques sont :

- 8 éoliennes SIEMENS-GAMESA SG132-84m de hauteur moyeu ;
- Puissance de 3,465 MW.

Les tableaux suivants présentent la contribution sonore du projet d'Yrouerre avec la variante la plus bruyante (variante N149) ainsi que les parcs autorisés ou instruction aux vitesses de vent standardisées de 3 m/s à 10 m/s.

Les valeurs surlignées en **orangé** correspondent à la contribution la plus importante entre les projets ainsi que les parcs en construction.

La contribution du projet d'Yrouerre est la plus importante au droit de tous les récepteurs et pour toutes les classes de vent étudiées.

Carte 88 : Localisation des parcs éoliens et des projets connus les plus proche de celui d'Yrouerre



Tableau 81 : Contribution sonore des projets au droit des différends récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 3 et 4 m/s

Récepteurs	Nom	Projet de Yrouerre Variante N149 - 3 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 3 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 3 m/s	Parc éolien de Vireaux - 3 m/s	Cumul des Parcs - 3 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant	Projet de Yrouerre Variante N149 - 4 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 4 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 4 m/s	Parc éolien de Vireaux - 4 m/s	Cumul des Parcs - 4 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant
R1	Route de Tonnerre, Yrouerre	21,7 dB(A)	1,1 dB(A)	6,2 dB(A)	4,9 dB(A)	21,9 dB(A)	0,2 dB(A)	23,2 dB(A)	4,4 dB(A)	9,2 dB(A)	9,4 dB(A)	23,5 dB(A)	0,4 dB(A)
R2	Rue de la Cour du Château, Yrouerre	16,4 dB(A)	3,0 dB(A)	0,9 dB(A)	0,0 dB(A)	16,8 dB(A)	0,4 dB(A)	17,9 dB(A)	6,4 dB(A)	3,9 dB(A)	4,0 dB(A)	18,4 dB(A)	0,5 dB(A)
R2a	Rue Robert de Mandelot, Yrouerre	22,0 dB(A)	4,0 dB(A)	6,3 dB(A)	4,6 dB(A)	22,3 dB(A)	0,3 dB(A)	23,5 dB(A)	7,3 dB(A)	9,3 dB(A)	9,1 dB(A)	23,8 dB(A)	0,3 dB(A)
R2b	Rue de l'Egalite, Yrouerre	22,3 dB(A)	2,7 dB(A)	5,9 dB(A)	3,8 dB(A)	22,5 dB(A)	0,2 dB(A)	23,8 dB(A)	6,0 dB(A)	8,9 dB(A)	8,3 dB(A)	24,0 dB(A)	0,2 dB(A)
R3	Le Patouillet, Yrouerre	28,4 dB(A)	4,2 dB(A)	12,2 dB(A)	4,8 dB(A)	28,5 dB(A)	0,1 dB(A)	29,9 dB(A)	7,5 dB(A)	15,2 dB(A)	9,3 dB(A)	30,1 dB(A)	0,2 dB(A)
R3a	La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	28,6 dB(A)	4,1 dB(A)	7,6 dB(A)	2,2 dB(A)	28,7 dB(A)	0,1 dB(A)	30,1 dB(A)	7,4 dB(A)	10,6 dB(A)	6,7 dB(A)	30,2 dB(A)	0,1 dB(A)
R3b		28,1 dB(A)	4,8 dB(A)	4,4 dB(A)	2,5 dB(A)	28,2 dB(A)	0,1 dB(A)	29,6 dB(A)	8,1 dB(A)	7,4 dB(A)	7,0 dB(A)	29,7 dB(A)	0,1 dB(A)
R3c	Ferme du Val Saint-Nicolas	21,5 dB(A)	0,0 dB(A)	12,2 dB(A)	10,3 dB(A)	22,3 dB(A)	0,8 dB(A)	23,0 dB(A)	1,1 dB(A)	15,2 dB(A)	14,8 dB(A)	23,7 dB(A)	0,7 dB(A)
R4	Chaumeronde le Haut, Yrouerre	27,6 dB(A)	4,6 dB(A)	4,7 dB(A)	2,0 dB(A)	27,6 dB(A)	0,1 dB(A)	29,1 dB(A)	7,9 dB(A)	7,7 dB(A)	6,5 dB(A)	29,1 dB(A)	0,1 dB(A)
R4a	Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	28,5 dB(A)	1,7 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	28,5 dB(A)	0,0 dB(A)	30,0 dB(A)	5,0 dB(A)	1,1 dB(A)	0,5 dB(A)	30,0 dB(A)	0,0 dB(A)
R4b		27,8 dB(A)	1,6 dB(A)	8,1 dB(A)	4,0 dB(A)	27,9 dB(A)	0,1 dB(A)	29,3 dB(A)	5,0 dB(A)	11,1 dB(A)	8,5 dB(A)	29,4 dB(A)	0,1 dB(A)
R4c	La Plainotte, Annay-sur-Serein	25,6 dB(A)	5,2 dB(A)	4,6 dB(A)	2,0 dB(A)	25,7 dB(A)	0,1 dB(A)	27,1 dB(A)	8,6 dB(A)	7,6 dB(A)	6,5 dB(A)	27,2 dB(A)	0,1 dB(A)
R4d	Ferme de la Charité, Yrouerre	22,9 dB(A)	3,6 dB(A)	9,4 dB(A)	4,6 dB(A)	23,2 dB(A)	0,3 dB(A)	24,4 dB(A)	6,9 dB(A)	12,4 dB(A)	9,1 dB(A)	24,7 dB(A)	0,3 dB(A)
R5	Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein	19,5 dB(A)	10,7 dB(A)	7,2 dB(A)	4,8 dB(A)	20,4 dB(A)	0,9 dB(A)	21,0 dB(A)	14,2 dB(A)	10,2 dB(A)	9,3 dB(A)	22,1 dB(A)	1,1 dB(A)
R5a	Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein	19,3 dB(A)	5,7 dB(A)	10,1 dB(A)	3,4 dB(A)	20,0 dB(A)	0,8 dB(A)	20,8 dB(A)	9,2 dB(A)	13,1 dB(A)	7,9 dB(A)	21,7 dB(A)	0,9 dB(A)
R5b	Petit Gounod, Môlay	15,0 dB(A)	4,7 dB(A)	0,6 dB(A)	0,0 dB(A)	15,6 dB(A)	0,7 dB(A)	16,5 dB(A)	8,0 dB(A)	3,6 dB(A)	3,4 dB(A)	17,2 dB(A)	0,8 dB(A)

Tableau 82 : Contribution sonore des projets au droit des différents récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 5 et 6 m/s

Récepteurs	Nom	Projet de Yrouerre Variante N149 - 5 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 5 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 5 m/s	Parc éolien de Vireaux - 5 m/s	Cumul des Parcs - 5 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant	Projet de Yrouerre Variante N149 - 6 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 6 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 6 m/s	Parc éolien de Vireaux - 6 m/s	Cumul des Parcs - 6 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant
R1	Route de Tonnerre, Yrouerre	27,7 dB(A)	8,9 dB(A)	13,2 dB(A)	13,9 dB(A)	28,1 dB(A)	0,4 dB(A)	32,1 dB(A)	12,9 dB(A)	13,9 dB(A)	17,2 dB(A)	32,4 dB(A)	0,2 dB(A)
R2	Rue de la Cour du Château, Yrouerre	22,4 dB(A)	10,9 dB(A)	7,9 dB(A)	8,5 dB(A)	23,0 dB(A)	0,6 dB(A)	26,8 dB(A)	14,9 dB(A)	8,6 dB(A)	11,9 dB(A)	27,1 dB(A)	0,3 dB(A)
R2a	Rue Robert de Mandelot, Yrouerre	28,1 dB(A)	11,9 dB(A)	13,3 dB(A)	13,5 dB(A)	28,5 dB(A)	0,4 dB(A)	32,5 dB(A)	15,9 dB(A)	14,0 dB(A)	16,9 dB(A)	32,7 dB(A)	0,2 dB(A)
R2b	Rue de l'Egalite, Yrouerre	28,3 dB(A)	10,6 dB(A)	12,9 dB(A)	12,7 dB(A)	28,6 dB(A)	0,3 dB(A)	32,7 dB(A)	14,6 dB(A)	13,6 dB(A)	16,1 dB(A)	32,8 dB(A)	0,1 dB(A)
R3	Le Patouillet, Yrouerre	34,7 dB(A)	12,1 dB(A)	19,2 dB(A)	13,8 dB(A)	34,9 dB(A)	0,2 dB(A)	39,1 dB(A)	16,1 dB(A)	19,8 dB(A)	17,2 dB(A)	39,2 dB(A)	0,1 dB(A)
R3a	La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	34,9 dB(A)	12,0 dB(A)	14,6 dB(A)	11,2 dB(A)	35,0 dB(A)	0,1 dB(A)	39,3 dB(A)	16,0 dB(A)	15,2 dB(A)	14,6 dB(A)	39,3 dB(A)	0,0 dB(A)
R3b		34,4 dB(A)	12,6 dB(A)	11,4 dB(A)	11,5 dB(A)	34,5 dB(A)	0,1 dB(A)	38,8 dB(A)	16,6 dB(A)	12,0 dB(A)	14,9 dB(A)	38,9 dB(A)	0,0 dB(A)
R3c	Ferme du Val Saint-Nicolas	27,7 dB(A)	5,6 dB(A)	19,2 dB(A)	19,3 dB(A)	28,8 dB(A)	1,1 dB(A)	32,1 dB(A)	9,6 dB(A)	19,8 dB(A)	22,7 dB(A)	32,3 dB(A)	0,3 dB(A)
R4	Chaumeronde le Haut, Yrouerre	33,8 dB(A)	12,5 dB(A)	11,7 dB(A)	10,9 dB(A)	33,9 dB(A)	0,1 dB(A)	38,2 dB(A)	16,5 dB(A)	12,4 dB(A)	14,3 dB(A)	38,3 dB(A)	0,0 dB(A)
R4a	Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	34,8 dB(A)	9,5 dB(A)	5,1 dB(A)	5,0 dB(A)	34,9 dB(A)	0,0 dB(A)	39,2 dB(A)	13,6 dB(A)	5,7 dB(A)	8,4 dB(A)	39,3 dB(A)	0,0 dB(A)
R4b		34,1 dB(A)	9,5 dB(A)	15,1 dB(A)	13,0 dB(A)	34,2 dB(A)	0,1 dB(A)	38,5 dB(A)	13,5 dB(A)	15,6 dB(A)	16,3 dB(A)	38,6 dB(A)	0,0 dB(A)
R4c	La Plainotte, Annay-sur-Serein	31,9 dB(A)	13,2 dB(A)	11,6 dB(A)	11,0 dB(A)	32,1 dB(A)	0,1 dB(A)	36,3 dB(A)	17,2 dB(A)	12,2 dB(A)	14,4 dB(A)	36,4 dB(A)	0,1 dB(A)
R4d	Ferme de la Charité, Yrouerre	29,1 dB(A)	11,5 dB(A)	16,4 dB(A)	13,6 dB(A)	29,5 dB(A)	0,4 dB(A)	33,5 dB(A)	15,5 dB(A)	17,0 dB(A)	17,0 dB(A)	33,7 dB(A)	0,2 dB(A)
R5	Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein	25,5 dB(A)	18,8 dB(A)	14,2 dB(A)	13,8 dB(A)	26,8 dB(A)	1,3 dB(A)	29,9 dB(A)	22,9 dB(A)	14,9 dB(A)	17,2 dB(A)	30,8 dB(A)	0,9 dB(A)
R5a	Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein	25,4 dB(A)	13,7 dB(A)	17,1 dB(A)	12,3 dB(A)	26,4 dB(A)	1,0 dB(A)	29,8 dB(A)	17,7 dB(A)	17,8 dB(A)	15,7 dB(A)	30,3 dB(A)	0,5 dB(A)
R5b	Petit Gounod, Môlay	20,8 dB(A)	12,6 dB(A)	7,6 dB(A)	7,8 dB(A)	21,8 dB(A)	1,0 dB(A)	25,2 dB(A)	16,6 dB(A)	8,3 dB(A)	11,2 dB(A)	25,9 dB(A)	0,6 dB(A)

Tableau 83 : Contribution sonore des projets au droit des différents récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 7 et 8 m/s

Récepteurs	Nom	Projet de Yrouerre Variante N149 - 7 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 7 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 7 m/s	Parc éolien de Vireaux - 7 m/s	Cumul des Parcs - 7 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant	Projet de Yrouerre Variante N149 - 8 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 8 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 8 m/s	Parc éolien de Vireaux - 8 m/s	Cumul des Parcs - 8 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant
R1	Route de Tonnerre, Yrouerre	33,0 dB(A)	14,9 dB(A)	14,4 dB(A)	17,9 dB(A)	33,3 dB(A)	0,3 dB(A)	33,1 dB(A)	15,2 dB(A)	14,4 dB(A)	17,9 dB(A)	33,3 dB(A)	0,3 dB(A)
R2	Rue de la Cour du Château, Yrouerre	27,7 dB(A)	16,9 dB(A)	9,2 dB(A)	12,5 dB(A)	28,2 dB(A)	0,5 dB(A)	27,8 dB(A)	17,2 dB(A)	9,2 dB(A)	12,6 dB(A)	28,3 dB(A)	0,4 dB(A)
R2a	Rue Robert de Mandelot, Yrouerre	33,4 dB(A)	17,9 dB(A)	14,6 dB(A)	17,6 dB(A)	33,7 dB(A)	0,3 dB(A)	33,5 dB(A)	18,2 dB(A)	14,6 dB(A)	17,6 dB(A)	33,7 dB(A)	0,2 dB(A)
R2b	Rue de l'Egalite, Yrouerre	33,6 dB(A)	16,5 dB(A)	14,1 dB(A)	16,8 dB(A)	33,8 dB(A)	0,2 dB(A)	33,7 dB(A)	16,9 dB(A)	14,1 dB(A)	16,8 dB(A)	33,8 dB(A)	0,1 dB(A)
R3	Le Patouillet, Yrouerre	40,0 dB(A)	18,1 dB(A)	20,3 dB(A)	17,9 dB(A)	40,1 dB(A)	0,1 dB(A)	40,0 dB(A)	18,4 dB(A)	20,3 dB(A)	17,9 dB(A)	40,1 dB(A)	0,1 dB(A)
R3a	La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	40,2 dB(A)	18,0 dB(A)	15,7 dB(A)	15,2 dB(A)	40,2 dB(A)	0,1 dB(A)	40,2 dB(A)	18,3 dB(A)	15,7 dB(A)	15,3 dB(A)	40,2 dB(A)	0,0 dB(A)
R3b		39,7 dB(A)	18,6 dB(A)	12,6 dB(A)	15,5 dB(A)	39,8 dB(A)	0,1 dB(A)	39,8 dB(A)	18,9 dB(A)	12,6 dB(A)	15,6 dB(A)	39,8 dB(A)	0,0 dB(A)
R3c	Ferme du Val Saint-Nicolas	33,0 dB(A)	11,6 dB(A)	20,3 dB(A)	23,3 dB(A)	33,6 dB(A)	0,7 dB(A)	33,1 dB(A)	12,0 dB(A)	20,3 dB(A)	23,4 dB(A)	33,3 dB(A)	0,3 dB(A)
R4	Chaumeronde le Haut, Yrouerre	39,1 dB(A)	18,5 dB(A)	12,9 dB(A)	15,0 dB(A)	39,2 dB(A)	0,1 dB(A)	39,2 dB(A)	18,8 dB(A)	12,9 dB(A)	15,0 dB(A)	39,2 dB(A)	0,0 dB(A)
R4a	Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	40,1 dB(A)	15,6 dB(A)	6,1 dB(A)	9,0 dB(A)	40,2 dB(A)	0,0 dB(A)	40,2 dB(A)	15,9 dB(A)	6,1 dB(A)	9,0 dB(A)	40,2 dB(A)	0,0 dB(A)
R4b		39,4 dB(A)	15,5 dB(A)	16,1 dB(A)	17,0 dB(A)	39,5 dB(A)	0,1 dB(A)	39,5 dB(A)	15,8 dB(A)	16,1 dB(A)	17,0 dB(A)	39,5 dB(A)	0,0 dB(A)
R4c	La Plainotte, Annay-sur-Serein	37,2 dB(A)	19,2 dB(A)	12,8 dB(A)	15,1 dB(A)	37,3 dB(A)	0,1 dB(A)	37,2 dB(A)	19,5 dB(A)	12,8 dB(A)	15,1 dB(A)	37,3 dB(A)	0,1 dB(A)
R4d	Ferme de la Charité, Yrouerre	34,4 dB(A)	17,5 dB(A)	17,5 dB(A)	17,6 dB(A)	34,7 dB(A)	0,3 dB(A)	34,4 dB(A)	17,8 dB(A)	17,5 dB(A)	17,7 dB(A)	34,6 dB(A)	0,2 dB(A)
R5	Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein	30,8 dB(A)	25,0 dB(A)	15,4 dB(A)	17,8 dB(A)	32,0 dB(A)	1,3 dB(A)	30,9 dB(A)	25,2 dB(A)	15,4 dB(A)	17,9 dB(A)	32,0 dB(A)	1,1 dB(A)
R5a	Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein	30,7 dB(A)	19,8 dB(A)	18,3 dB(A)	16,4 dB(A)	31,4 dB(A)	0,7 dB(A)	30,8 dB(A)	20,0 dB(A)	18,3 dB(A)	16,4 dB(A)	31,3 dB(A)	0,6 dB(A)
R5b	Petit Gounod, Môlay	26,1 dB(A)	18,6 dB(A)	8,9 dB(A)	11,9 dB(A)	27,0 dB(A)	0,9 dB(A)	26,2 dB(A)	19,0 dB(A)	8,9 dB(A)	11,9 dB(A)	27,1 dB(A)	0,8 dB(A)

Tableau 84 : Contribution sonore des projets au droit des différents récepteurs de calculs et pour les vitesses de vent entre 9 et 10 m/s

Récepteurs	Nom	Projet de Yrouerre Variante N149 - 9 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 9 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 9 m/s	Parc éolien de Vireaux - 9 m/s	Cumul des Parcs - 9 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant	Projet de Yrouerre Variante N149 - 10 m/s	Parc éolien des Moulins du Serein - 10 m/s	Parc éolien des Champs Jolivet - 10 m/s	Parc éolien de Vireaux - 10 m/s	Cumul des Parcs - 10 m/s	Différence entre cumul et parc le plus bruyant
R1	Route de Tonnerre, Yrouerre	33,1 dB(A)	15,7 dB(A)	14,4 dB(A)	17,9 dB(A)	33,4 dB(A)	0,3 dB(A)	33,1 dB(A)	16,0 dB(A)	14,4 dB(A)	17,9 dB(A)	33,4 dB(A)	0,3 dB(A)
R2	Rue de la Cour du Château, Yrouerre	27,8 dB(A)	17,6 dB(A)	9,2 dB(A)	12,6 dB(A)	28,4 dB(A)	0,6 dB(A)	27,8 dB(A)	17,8 dB(A)	9,2 dB(A)	12,6 dB(A)	28,3 dB(A)	0,5 dB(A)
R2a	Rue Robert de Mandelot, Yrouerre	33,5 dB(A)	18,5 dB(A)	14,6 dB(A)	17,6 dB(A)	33,8 dB(A)	0,3 dB(A)	33,5 dB(A)	18,7 dB(A)	14,6 dB(A)	17,6 dB(A)	33,7 dB(A)	0,2 dB(A)
R2b	Rue de l'Egalite, Yrouerre	33,7 dB(A)	17,3 dB(A)	14,1 dB(A)	16,8 dB(A)	33,9 dB(A)	0,2 dB(A)	33,7 dB(A)	17,5 dB(A)	14,1 dB(A)	16,8 dB(A)	33,9 dB(A)	0,1 dB(A)
R3	Le Patouillet, Yrouerre	40,0 dB(A)	18,8 dB(A)	20,3 dB(A)	17,9 dB(A)	40,1 dB(A)	0,1 dB(A)	40,0 dB(A)	19,1 dB(A)	20,3 dB(A)	17,9 dB(A)	40,1 dB(A)	0,1 dB(A)
R3a	La Haye du Crot au Loup, Yrouerre	40,2 dB(A)	18,7 dB(A)	15,7 dB(A)	15,3 dB(A)	40,2 dB(A)	0,1 dB(A)	40,2 dB(A)	19,0 dB(A)	15,7 dB(A)	15,3 dB(A)	40,2 dB(A)	0,0 dB(A)
R3b		39,8 dB(A)	19,4 dB(A)	12,6 dB(A)	15,6 dB(A)	39,8 dB(A)	0,1 dB(A)	39,8 dB(A)	19,7 dB(A)	12,6 dB(A)	15,6 dB(A)	39,8 dB(A)	0,1 dB(A)
R3c	Ferme du Val Saint-Nicolas	33,1 dB(A)	12,6 dB(A)	20,3 dB(A)	23,4 dB(A)	33,7 dB(A)	0,7 dB(A)	33,1 dB(A)	13,0 dB(A)	20,3 dB(A)	23,4 dB(A)	33,3 dB(A)	0,3 dB(A)
R4	Chaumeronde le Haut, Yrouerre	39,2 dB(A)	19,2 dB(A)	12,9 dB(A)	15,0 dB(A)	39,2 dB(A)	0,1 dB(A)	39,2 dB(A)	19,5 dB(A)	12,9 dB(A)	15,0 dB(A)	39,2 dB(A)	0,1 dB(A)
R4a	Ferme de Chaumeronde, Yrouerre	40,2 dB(A)	16,3 dB(A)	6,1 dB(A)	9,0 dB(A)	40,2 dB(A)	0,0 dB(A)	40,2 dB(A)	16,6 dB(A)	6,1 dB(A)	9,0 dB(A)	40,2 dB(A)	0,0 dB(A)
R4b		39,5 dB(A)	16,2 dB(A)	16,1 dB(A)	17,0 dB(A)	39,5 dB(A)	0,1 dB(A)	39,5 dB(A)	16,5 dB(A)	16,1 dB(A)	17,0 dB(A)	39,5 dB(A)	0,0 dB(A)
R4c	La Plainotte, Annay-sur-Serein	37,2 dB(A)	19,8 dB(A)	12,8 dB(A)	15,1 dB(A)	37,3 dB(A)	0,1 dB(A)	37,2 dB(A)	20,0 dB(A)	12,8 dB(A)	15,1 dB(A)	37,3 dB(A)	0,1 dB(A)
R4d	Ferme de la Charité, Yrouerre	34,4 dB(A)	18,2 dB(A)	17,5 dB(A)	17,7 dB(A)	34,7 dB(A)	0,3 dB(A)	34,4 dB(A)	18,5 dB(A)	17,5 dB(A)	17,7 dB(A)	34,6 dB(A)	0,2 dB(A)
R5	Le Grand Affichot, Annay-sur-Serein	30,9 dB(A)	25,4 dB(A)	15,4 dB(A)	17,9 dB(A)	32,2 dB(A)	1,3 dB(A)	30,9 dB(A)	25,5 dB(A)	15,4 dB(A)	17,9 dB(A)	32,1 dB(A)	1,2 dB(A)
R5a	Les Châtaigniers, Annay-sur-Serein	30,8 dB(A)	20,3 dB(A)	18,3 dB(A)	16,4 dB(A)	31,5 dB(A)	0,7 dB(A)	30,8 dB(A)	20,5 dB(A)	18,3 dB(A)	16,4 dB(A)	31,4 dB(A)	0,6 dB(A)
R5b	Petit Gounod, Môlay	26,2 dB(A)	19,5 dB(A)	8,9 dB(A)	11,9 dB(A)	27,3 dB(A)	1,0 dB(A)	26,2 dB(A)	19,7 dB(A)	8,9 dB(A)	11,9 dB(A)	27,2 dB(A)	0,9 dB(A)

Chapitre 7.

Mesures d'évitement, réductrices, compensatoires et d'accompagnement

Le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 modifié définit le cadre réglementaire de l'étude d'impact et précise, entre autre, que ce document doit présenter « les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ».

Cette démarche réglementaire s'applique dans le cadre du développement de ce projet de parc éolien soumis à étude d'impact.

Comme le précise l'ADEME, il convient d'opérer une différenciation entre les différents types de mesures :

Les mesures d'évitements ou les mesures visant à éviter une contrainte. Ces mesures sont prises durant les phases préliminaires du projet : soit au stade du choix du site éolien, soit au stade de la conception du projet, par exemple :

- éviter un site en raison de son importance pour la conservation des oiseaux, ou pour sa richesse naturelle,
- éviter un site en raison de la proximité des riverains.

Ces mesures préventives sont prises dès en amont de manière à éviter des contraintes qui ne trouveraient pas de solutions.

Les mesures réductrices ou les mesures visant à atténuer l'impact. Ces mesures sont aussi prises durant la conception du projet. Elles peuvent être :

- favoriser les accès et aires d'assemblage qui minimisent l'impact sur une station botanique, ou une zone d'intérêt naturel,
- favoriser les implantations d'éoliennes éloignées d'un secteur habité,
- disposer les éoliennes de façon à prendre en compte la covisibilité d'un château médiéval ou de tout autre monument historique,…

Les mesures compensatoires. Dans certains domaines, les mesures de réduction ne sont pas envisageables ou de portées jugées insuffisantes. Les mesures compensatoires doivent en conséquence apporter une contrepartie aux conséquences dommageables du projet. Citons à titre d'exemple :

- compenser un impact paysager en participant à la restauration d'un site patrimonial de l'aire d'étude,
- compenser un impact floristique en aidant à la protection d'une station botanique proche.

Les mesures d'accompagnement ne découlent pas d'un impact direct du projet, mais sont, à l'initiative du développeur, une volonté d'améliorer l'environnement sur le territoire du projet.

Précisons que bien souvent la limite reste assez floue entre mesures préventives et mesures réductrices. En effet, malgré le principe de précaution applicable à tout projet, des impacts résiduels demeurent.

Le maître d'ouvrage doit alors mettre en œuvre, par rapport à ces impacts résiduels, des mesures réductrices ou compensatoires au titre de l'économie globale du projet.

Le chiffrage de ces mesures est parfois difficile à préciser, en particulier lorsqu'elles sont intégrées dans le projet et donc difficilement identifiables et chiffrables.

Pour les thématiques suivantes, aucun impact n'a été recensé. Ainsi aucune mesure n'est nécessaire.

- Milieu physique : qualité de l'air, paramètres climatiques, risques naturels,
- Milieu humain : servitudes aéronautiques, radars Météo-France, urbanisme, espaces de loisirs, risques technologiques,
- Santé : basses fréquence, ombre, vibrations, émissions de chaleur et de radiations,

Ne sont présentées ici que les thématiques nécessitant la mise en place de mesure (impact de niveau minimum faible).

7.1. Milieu physique

7.1.1. Topographie

7.1.1.1. Phase chantier

- Mesures d'évitement

Choix d'implantation et chemin d'accès

Le parti d'aménagement recherché par la Société a été de limiter autant que possible l'emprise au sol du projet et notamment d'éviter la création de nouveaux linéaires de chemins d'accès. Leur localisation au sein de chaque parcelle a été étudiée avec les propriétaires mais surtout les exploitants, puisqu'ils subissent directement la gêne occasionnée par la réalisation de l'aire de maintenance et du chemin d'accès à l'éolienne. La limitation de l'emprise au sol des projets et les pentes relativement faibles sur ce secteur ne créent pas de modifications notables du relief.

Les chemins d'accès existants seront utilisés au maximum pour éviter la création de nouveaux accès. Si des aires d'accès provisoires sont nécessaires pendant la phase de travaux, elles pourront être couvertes d'un géotextile, empierrées par du concassé. Le géotextile et le concassé seraient enlevés en fin de chantier.

Excavations et stockage provisoire des terres excavées

L'ensemble des excavations nécessaires au chantier (fondations, plateformes de montage, chemin d'accès) seront rebouchées.

La terre excavée lors des travaux sera stockée à proximité et remise après le chantier. Hormis les chemins d'accès et les plateformes, le reste du terrain retrouvera sa configuration initiale et pourra être remis en culture.

7.1.1.2. Phase d'exploitation

Les éoliennes et leurs fondations ne sont pas à l'origine d'impact significatif sur la topographie, aucune mesure ultérieure n'est donc envisagée.

7.1.2. Géologie et pédologie

7.1.2.1. Phase chantier

L'impact du projet sur la formation du sous-sol et du sol est considéré comme faible. Néanmoins quelques mesures d'évitement pourront être prises. Le positionnement des machines et chemins éviteront les secteurs faillés ainsi que les secteurs présentant des cavités si elles sont trop importantes.

Une étude géotechnique est réalisée afin de s'assurer de la stabilité des sols et sous-sols et de la bonne tenue des ouvrages dans le temps. Ces données sont intégrées dans le calcul du dimensionnement et de conception des fondations. Les entreprises intervenant sur le chantier devront répondront au cahier des charges type des missions géotechnique (Norme NFP 94-500).

Les solutions techniques résultants de l'analyse des sols peuvent aller de la construction en état sur la roche mère, à une solution de substitution de sol sur quelques dizaines de cm (remplacement des terres en place part des matériaux de carrières compactés). Les cas les plus complexes peuvent amener à envisager des comblements de cavités ou de failles, ou la réalisation de renforcements de sols (pieux tubés ou colonne à module contrôlé, etc.). Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fondations seront inertes et sans danger pour les formations géologiques atteintes car issus de carrière ou du site lui-même.

Lors du décapage des emprises du parc éolien sur les terres agricoles, la terre végétale sera triée et stockée séparément des matériaux d'excavation. A la fin du chantier de construction, ces terres végétales sont réutilisées en couche de remblaiement de surface pour faciliter la remise en culture des abords de l'éolienne.

Les terrains agricoles ayant été sollicités par les engins de chantier aux abords des installations seront décompactés mécaniquement (en dehors des emprises des fondations, des plateformes et des aménagements connexes – pan coupé, poste de livraison, …) pour permettre une remise en culture dans de bonnes conditions.

Globalement, les mesures d'évitement prises contre les risques accidentels de contaminations des nappes phréatiques ou du réseau hydrographique seront également utilisées pour éviter les pollutions du sol et du sous-sol.

7.1.2.2. Phase d'exploitation

Les éoliennes et leurs fondations ne sont pas à l'origine d'impact significatif sur la géologie et la pédologie, aucune mesure ultérieure n'est donc envisagée.

7.1.3. Hydrogéologie et hydrographie

7.1.3.1. Phase chantier

Mesures d'évitement

Des études géotechniques seront réalisées avant l'ouverture du chantier afin d'étudier les caractéristiques des terrains concernés par les éoliennes.

Afin d'éviter les impacts résultant des travaux, quelques mesures sont également préconisées :

Les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter les orniérages ou l'atteinte trop importante à l'intégrité des chemins emprunter par les engins de chantier.

Les engins et techniques utilisés seront tels que tout risque de pollution des sols par déversement d'hydrocarbures sera limité au maximum.

Les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour et le maître d'œuvre ou l'entrepreneur devra vérifier toute fuite éventuelle auprès de chaque engin. Des kits anti-pollution seront disponibles pendant le chantier en cas de déversement accidentel de petite ampleur.

Mesures de réduction

Des mesures contre les risques de pollution des eaux concernent essentiellement la phase des travaux :

- Il n'y aura aucun gros stockage d'hydrocarbures sur le site d'implantation. Aucun stockage de plus de 1 m^3 d'hydrocarbure par engins ne sera réalisé.
- Le ravitaillement des engins sera effectué, si nécessaire, sur place, par un camion-citerne externe venant spécifiquement.
- La phase de ravitaillement des engins devra se faire autant que possible sous un bac de rétention.
- Certains engins peuvent avoir une cuve de fuel qu'ils transportent avec eux. Cette cuve est composée d'un système double enveloppes qui évite les risques de propagation des hydrocarbures en cas de fuite de la cuve.
- Il n'y aura aucun rejet direct des eaux usées (sanitaires, …). Des citernes seront utilisées pour le recueil des eaux usagées et seront vidées à intervalles réguliers.
- L'entretien mécanique des camions et engins de chantier s'effectuera hors du site. Aucune vidange ne sera réalisée sur le site d'implantation.
- Le stockage des produits inflammables sera réalisé sur des bacs de rétention.
- Il n'y aura aucun rejet direct des eaux de nettoyage des toupies béton sur site, un retour des effluents sera prévu en centre de traitement.
- Des kits anti-pollution seront mis à disposition.

Après la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel du chantier sur l'hydrogéologie et l'hydrologie sera négligeable.

7.1.3.2. Phase d'exploitation

Mesures d'évitement

Aucun prélèvement ni rejet d'eau ou de produits quelconques ne sera effectué du ou vers le milieu naturel.

Mesures de réduction

La base de la tour des éoliennes servira de cuvette de rétention en cas de fuite d'huile sur un de ces éléments. Les hydrocarbures (huiles) seraient alors pompés et traités par une société spécialisée.

Des kits anti-pollution seront mis à disposition. Les opérateurs sont formés et sensibilisés à la prévention lors des opérations de maintenance.

Pour la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès, des méthodes adaptées seront employées (fauche mécanique une à deux fois par an), sans utilisation de produits chimiques.

Le coût de l'entretien est évalué entre 1000 et 2000 €HT par an pour la totalité du parc.

7.1.4. Qualité de l'air

7.1.4.1. Phase chantier

- Mesures d'évitement

Concernant la qualité de l'air, les risques se concentrent sur les envols de poussière liés au passage des véhicules notamment en période sèche. La distance de la zone de travaux par rapport aux habitations limite fortement le risque de perturbation des populations avoisinantes.

- Mesures de réduction

Cependant, si cela s'avère nécessaire (émission de poussières trop importante en raison des conjonctures climatiques : temps très sec et vent fort), il conviendra de procéder à un arrosage des sols meubles.

La vitesse de circulation des véhicules sera d'au maximum 30 km/h afin de limiter l'envol de poussière.

7.1.4.2. Phase d'exploitation

L'impact sur l'air est positif. Aucune mesure n'est à prévoir.

7.2. Milieu humain

7.2.1. Voies de Communication et trafic

7.2.1.1. Phase chantier

L'impact de ces travaux sur le site impliquera notamment des dégradations de voiries et des déplacements de terre, en raison des décapages de la couche de terre végétale et de son stockage, engendrant ainsi du trafic supplémentaire d'engin de chantier et potentielle salissure des voiries. Différentes mesures et précautions devront être prises et respectées lors de la réalisation de ces travaux.

- Mesures de réduction

Concernant les axes de circulation, le balisage des travaux sera effectué dans un but sécuritaire par des panneaux et bandes de signalisation durant toute la phase temporaire des travaux qui devra être réduite autant que possible. Un plan d'accès et de circulation devra être présenté et proposé aux entreprises lors du commencement du chantier.

Les chemins utilisés pendant la phase de chantier pourront faire l'objet d'un aménagement en cas de besoin (notamment apport de tout venant, busage). En préalable aux travaux, il sera nécessaire de procéder à un piquetage de l'emprise de la future piste.

Un périmètre de sécurité sera établi, particulièrement en phase de levage des éléments de l'éolienne, afin de maintenir éloigné les « curieux » que cette opération ne manque pas d'attirer et éviter ainsi les risques éventuels.

Sur le chantier

Des restrictions de circulation sur le chantier seront mises en place (panneaux d'avertissement, barrières, limitation de vitesse, sens de circulation, …) au cas par cas. L'accès à des personnes extérieures au chantier sera limité autant que possible.

Une « base-vie » sera mise en place afin de créer un espace pour les véhicules privés du personnel de chantier. Ainsi cet espace permettra de limiter le nombre de petit véhicule sur les chemins d'accès au chantier.

A l'extérieur du chantier

Des permissions de voirie seront réalisées auprès des gestionnaires de voiries. Elles présenteront les aménagements (enlèvement de panneau, création de pan coupé, …) nécessaires aux transports des éléments des éoliennes et les méthodes employées pour leurs réalisations. Ces aménagements seront à la charge de la Ferme éolienne.

De plus, les gestionnaires des voiries externes au site (commune, Conseil général, …) mettront en place des restrictions particulières sur leurs voiries par l'intermédiaire des arrêtés de circulation (si nécessaire).

- Mesures de compensation

Le pétitionnaire prend à sa charge le renforcement de tous les chemins nécessaires pour l'érection et l'exploitation des éoliennes, ce qui représente une amélioration de l'infrastructure pour l'exploitation agricole.

Les voies communales et chemins utilisés feront l'objet d'un état des lieux avant travaux conforme aux règles de l'art, à la charge du maître d'ouvrage.

Du fait des travaux de terrassement réalisés par le maître d'ouvrage sur les chemins d'accès et les plates-formes du parc éolien, les agriculteurs disposent de chemins d'exploitation de bonne qualité.

L'absence de clôtures permet de respecter un parcellaire ouvert et laisser une marge de manœuvre pour les machines d'exploitation agricole.

7.2.1.2. Phase d'exploitation

L'impact sur les voies de communication étant négligeable, aucune mesure n'est à envisager.

7.2.2. Réseaux techniques

7.2.2.1. Phase chantier

Des Déclarations de Travaux (DT) ont été réalisé par le Maître d'Ouvrage en amont afin d'identifier les réseaux présents à proximité du projet. Des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), issu des DT, sont faites au moment du lancement du chantier par les entreprises.

Des mesures d'éloignement et d'identification des réseaux seront mises en place pour ceux ayant une sensibilité élevée. Des visites de site pourront être réalisées si le gestionnaire du réseau en voit la nécessité. Si besoin et selon les demandes de gestionnaires, des structures particulières seront mises en place afin de garantir la sécurité des réseaux (renforcement au niveau de passage sous route, enlèvement de support, enterrement de ligne, …). Ces réalisations seront à la charge de la Ferme éolienne.

Si des coupures de réseaux sont nécessaires, le Maître d'Ouvrage se rapprochera du gestionnaire afin de les mettre en place.

La Déclaration d'Ouverture de Chantier sera réalisée dès le commencement des travaux afin que la Mairie en ait connaissance. Si besoin, celle-ci pourra mettre en place des mesures spécifiques (protection des réseaux, alertes et vigilances, …).

7.2.2.2. Phase d'exploitation

Les réseaux : électriques, gaz, eau, télécommunication

L'impact étant nul, aucune mesure n'est à envisager.

Les servitudes radioélectriques

- Mesures d'évitement

Dans le cadre du présent projet, toutes les précautions ont été prises, notamment par la consultation des services concernés, pour éviter d'éventuelles interactions avec les fuseaux de transmission hertzienne.

- Mesures de compensation

En cas de perturbations avérées de la réception des ondes par les riverains, le maître d'ouvrage mettra en place les mesures nécessaires au rétablissement d'une réception satisfaisante. Après déploiement des éoliennes, il est possible de retrouver de bonnes conditions de réception en cas de brouillage.

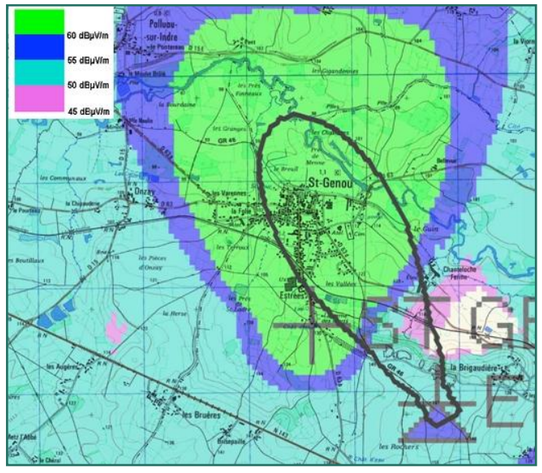
Plusieurs solutions existent :

- Réorienter l'antenne pour fournir une meilleure discrimination entre champ utile et champ réfléchi par l'éolienne s'il n'y a pas alignement complet avec l'émetteur et l'éolienne,
- Utiliser une antenne plus performante, afin d'améliorer le pouvoir discriminant de l'antenne s'il n'y a pas alignement complet avec l'émetteur et l'éolienne,
- Accroître la hauteur de l'antenne pour assurer une meilleure visibilité de l'émetteur.
- Ajouter un amplificateur dans l'installation du particulier concerné pour relever le niveau du signal reçu.

Dans le cas où le brouillage persisterait, les seules solutions envisageables sont d'installer un réémetteur TV ou, plus radicalement, d'utiliser un autre mode de réception de la TV (satellite par exemple).

Ces deux solutions ont un coût non négligeable. Si le projet éolien est à l'origine des perturbations, les travaux d'amélioration **seront à la charge du propriétaire des éoliennes.**

Carte 89 : Carte de couverture d'un réémetteur permettant de compenser le brouillage des éoliennes



Dans le cas de la mise en place d'un réémetteur, les délais d'installations sont légèrement plus long qu'une solution « cas par cas » car il faut demander au Conseil Supérieur de l'Audiovisuelle (CSA) une autorisation d'émettre. En 2010, le délai de traitement d'une telle demande auprès du CSA était de 6 à 8 semaines. Cette autorisation sera délivrée au nom de la collectivité et pas à celui de la Ferme éolienne.

Le pétitionnaire s'engage à étudier la qualité de la réception de la télévision avant et après la construction du parc éolien. Ainsi, en cas de plaintes de riverains, ces mesures permettront de vérifier si les éoliennes sont bien à l'origine du problème. Et en cas de brouillage avéré du fait du parc éolien sur la réception TV des riverains, le pétitionnaire remettra en état la bonne réception conformément à la réglementation en vigueur.

Les mesures seront réalisées par un antenniste spécialisé sur plusieurs points de mesures. La localisation des points de mesures sera choisie en concertation entre le maitre d'ouvrage et l'antenniste en fonction des caractéristiques techniques locales (notamment la position de l'antenne émettrice et des antennes des riverains récepteurs).

Le coût estimé de cette mesure est égal à 1 000€ HT (500 € HT par passage) hors coût d'adaptation des installations réceptrices si besoin.

Figure 66 : Installation d'un réémetteur sur un château d'eau





7.2.3. Activités Socio-économiques

7.2.3.1. Phase chantier

Agriculture

- Mesures d'évitement

Lors du décapage des emprises du parc éolien sur les terres agricoles, la terre végétale sera triée et réutilisée pour faciliter par exemple la végétalisation aux abords directs des installations.

- Mesures de réduction

Du fait des travaux de terrassement réalisés sur les chemins d'accès et les plates-formes du parc éolien, les agriculteurs disposent de chemins d'exploitation de bonne qualité.

Les chemins seront remis en état en fin de chantier selon l'état des lieux réalisé préalablement au lancement du chantier.

- Mesures de compensation

Les indemnités de pertes de cultures (fixées selon les barèmes de la Chambre d'Agriculture) versées aux propriétaires et exploitants, des parcelles concernées par les travaux d'implantation, permettront de compenser les incidences éventuelles du chantier.

7.2.3.2. Phase d'exploitation

Agriculture

Mesures d'évitement

La surface agricole prélevée a été réduite au maximum lors du choix de l'implantation des aménagements et de leurs caractéristiques.

Mesures de compensation

L'installation d'éoliennes dans des parcelles agricoles peut induire une gêne à l'exploitation et une perte de surface cultivable (aussi réduite soit-elle) pour l'agriculteur. Les exploitants concernés sont indemnisés de la perte de leur terre, ce qui leur assure un revenu ferme pendant toute la durée d'exploitation des éoliennes. Cela contribue à la stabilité financière d'exploitations agricoles dont les revenus sont nécessairement variables en fonction des récoltes.

Aucune mesure particulière n'est prévue autre que l'indemnisation des exploitants pour la perte de surface agricole due aux aires de maintenance, comprise entre 2669 et 3416 m^2 par éolienne. Cette surface a été réduite au maximum lors du choix de l'implantation des aménagements et de leurs caractéristiques.

Industrie locale, le développement économique et retombées fiscales

Les éoliennes seront à l'origine d'impact positif sur les activités économiques. Aucune mesure n'est donc proposée.

7.2.4. Les Riverains

Mesure d'accompagnement : Aide Renouvelable aux Particuliers

Objectif :

Aider les habitants de la commune d'accueil du parc éolien dans leur démarche de transition énergétique. Dans le cadre du contexte de crise climatique et énergétique, la Ferme Eolienne d'Yrouerre 2 souhaite soutenir les riverains dans leurs dépenses d'énergie en permettant aux habitants les plus proches du parc éolien de bénéficier de retombées économiques positives du parc éolien.

Description de la mesure :

L'implantation d'un parc éolien traduit la vocation de transition énergétique du territoire. Cette valorisation de ressource naturelle permet des retombées économiques pour les collectivités et entreprises locales. Afin d'amplifier la démarche de cette transition, la Ferme éolienne mettra en place une mesure d'aide à la transition énergétique aux riverains du parc éolien. L'objectif est d'aider les particuliers à réduire leur empreinte énergétique.

L'Aide Renouvelable aux Particuliers (ARP) est une mesure d'accompagnement plafonnée à un montant global de 50 000 € proposant un système de remboursement partiel de travaux ou d'achats liés à l'économie d'énergie, autoproduction ou électrification des usages.

Sont éligibles à cette mesure, les propriétaires d'habitations sur la commune d'Yrouerre dans la limite du budget alloué. Les dossiers seront traités par ordre chronologique de réception des dossiers complets.

Ainsi la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 pourra prendre en charge une partie des travaux suivants (liste non exhaustive) :

- isolation de bâtiments
- rénovation menuiserie pour l'amélioration énergétique
- changement de système de chauffage par l'installation de Pompe A Chaleur
- installation de système d'autoproduction (Photovoltaïque, éolien autre)
- tous travaux réduisant l'empreinte carbone de la résidence.





Concrètement, dès la Mise en service du parc éolien, chaque propriétaire d'habitation située sur la commune d'Yrouerre pourra percevoir une participation financière de la part de la Société Ferme Eolienne d'Yrouerre 2, sans condition de ressources, sous réserve :

- que le bien soit une habitation
- de ne solliciter qu'une seule participation de la société pour des travaux réalisés l'année de la Mise en service du parc éolien et les 2 années suivantes sur leur habitation à Yrouerre.
- d'effectuer la demande auprès de la Ferme Eolienne dans un délais de 2 ans à compter de la Mise en Service du parc éolien
- de fournir un justificatif de domicile de moins de 3 mois et un RIB

La participation de la société aux frais de travaux, TVA incluse, sera calculée par tranche selon les conditions suivantes :

Tranche	% du montant de l'aide
De 0 à 2 000 €	50%
De 2 001 à 5000 €	40%
De 5 001 à 10 000 €	30 %
Au-delà de 10 001 €	0%

Le montant d'aide par habitation est limité à 3 700 € afin que le plus grand nombre puisse en bénéficier. Dans l'éventualité où d'autres aides soient applicables au bénéfice de l'habitation, le montant de l'ARP ne pourra pas dépasser le reste à charge des travaux, ainsi la Société se réserve le droit de demander des justificatifs complémentaires.

La participation financière sera réglée avant le 31 janvier de chaque année n+1.

Coût : Le montant global alloué à cette mesure est de 50 000 €.

7.3. Milieu naturel

7.3.1. Phase de conception

Mesures d'évitement

E	R	C	A	**ME1** : Eviter les sites à enjeux environnementaux majeurs

Description de la mesure

Optimisation de l'implantation du projet pour :

- Éviter l'ensemble des zones naturelles (N2000, APB, RNR, ZNIEFF, etc…).
- Éviter la fragmentation d'éléments de la Trame Verte et Bleue.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de cette mesure.

Modalités de suivi envisageables

Cette sous-catégorie de mesure ne nécessite pas de suivis très approfondis. Il s'agira de contrôler la conformité de l'implantation réelle du projet éolien avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande (et à la vérification de l'intégrité des espaces « évités »).

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

E	R	C	A	**ME2** : Optimisation du projet par rapport aux enjeux identifiés au cours de l'état initial

Description de la mesure

Optimisation de l'implantation du projet pour :

- Éviter l'impact sur les habitats d'intérêt communautaire (situés hors ZIP), notamment durant la phase de travaux : « Prairie de fauche xéromésophile planitaire médio-européenne » et « Eboulis calcaires thermophiles ».
- Éviter les habitats d'intérêt pour la faune et la flore que sont les milieux boisés (notamment ceux situés au nord de la ZIP).
- Éviter les secteurs de nidification de l'avifaune patrimoniale : Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Pie-grièche écorcheur, Pouillot fitis et Tarier pâtre …
- Limiter l'emprise afin de conserver des zones de halte pour l'avifaune migratrice et garder des trouées de vol libre conséquente pour limiter l'effet barrière.
- S'éloigner des lisières forestières qui représentent des secteurs d'intérêt pour la chiroptérofaune.
- Préserver les territoires d'intérêt pour la faune « terrestre » : haie, boisement, prairie…
- Limiter la consommation d'espaces agricoles qui représentent des territoires de chasse pour les rapaces (notamment pour les busards, le Faucon pèlerin et les milans).

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de cette mesure.

Modalités de suivi envisageables

Il s'agira de contrôler la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande (et à la vérification de l'intégrité des espaces « évités »). Le suivi sera assuré par un écologue en amont du démarrage de la phase chantier.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

Mesures de réduction

E	R	C	A	**MR1 :** Utiliser au maximum les chemins existants

Descriptif de la mesure

Réduire au maximum la création de nouveaux chemins d'accès en utilisant autant que possible le réseau existant. Il sera ainsi privilégié de renforcer les chemins agricoles disponibles pour desservir les éoliennes. En cas de besoin, la création de chemin sera effectuée dans des espaces cultivés sans enjeux particuliers pour la faune et la flore.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

E	R	C	A	**MR2** : Obturation des aérations des nacelles par une grille anti-intrusion

Descriptif de la mesure

Les chiroptères peuvent pénétrer dans la nacelle et le rotor au cours des activités de chasse. Ce comportement a été mentionné par Horn et al. (2008) dans une étude menée aux Etats-Unis. L'obturation totale de la nacelle permettrait de limiter l'attractivité des espaces confinés, réduisant ainsi la fréquentation de ces zones par les chiroptères. Cette mesure vise à limiter l'intrusion souvent mortelle des chiroptères dans les nacelles. Ces dernières, attirées par la lueur des équipements et/ou par la chaleur dégagée par les moteurs et les systèmes électriques, pourraient pénétrer dans les nacelles et s'y retrouver piégées.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisagées

Contrôle de l'inclusion de la grille anti-intrusion dans la commande de l'aérogénérateur.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception de la machine.

E	R	C	A	**MR3** : Éviter l'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes

Descriptif de la mesure

Est ici préconisée la non-installation d'éclairages automatiques par capteurs de mouvements à l'entrée des éoliennes afin de limiter l'attractivité des insectes aux environs du mât. En effet, les éclairages, en attirant les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de mortalité pour les chauves-souris. Ainsi, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage extérieur automatique du parc éolien sera exclu à l'exception, de façon très ponctuelle, d'un projecteur (manuel) destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions aux pieds des éoliennes et des structures de livraison, ces dernières possédant un projecteur.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisagées

Suivi de mortalité mené conjointement pour constater l'efficacité de la mesure.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

E	R	C	A	**MR4** : Choix du modèle de machine

Descriptif de la mesure

Le choix des gabarits de machines s'est porté sur des éoliennes dont la hauteur entre le sol et le bas de pale est au minimum de 50 mètres. Cette mesure aura ainsi pour objectif de réduire les impacts sur les populations de chiroptères qui chassent essentiellement à basse altitude. Par ailleurs, cette mesure est également propice pour les populations aviaires et notamment certains rapaces tels que les busards. Leur activité de chasse se réalise à basse altitude. Une hauteur de 50 mètres (minimum) permet ainsi de réduire les risques d'impact sur les populations qui se déplacent à basse altitude (transit, migration, nourrissage). Cette garde au sol de 50 mètres permettra également de réduire les impacts pour les espèces peu sensibles qui transitent entre les milieux urbains et les boisements dans la partie nord-est de la zone d'implantation potentielle. Cela concerne notamment une réduction d'impacts pour les murins, la Barbastelle d'Europe et le Petit Rhinolophe.



Éoliennes	Distance entre le mât et la lisière / haie la plus proche	Distance entre la canopée la plus proche et le bout de pale
E1	515 m (bosquet)	451 m
E2	585 m (fourré)	521 m
E3	408 m (haie)	349 m
E4	255 m (boisement)	201 m
E5	145 m (boisement)	104 m

Lisière forestière

Haie arborée

Les éoliennes ont été éloignées des lisières des boisements, habitats susceptibles d'abriter des gîtes arboricoles pour les chauves-souris et concentrant l'activité chiroptérologique (chasse et transit), ce qui a permis de respecter une distance canopée-bout de pale supérieure à 200 mètres, hormis pour l'éolienne E5 située à 100 mètres en bout de pale. Cette distance permet de respecter les principales zones d'activité chiroptérologique évaluées dans l'état initial et d'éviter les effets de collisions/barotraumatisme. L'étude a présenté une activité réduite au sein des cultures et largement dominée par la Pipistrelle commune.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisagées

Suivi de mortalité mené afin de vérifier que les distance canopée – lisière/haie sont suffisantes pour limiter les cas de collision et barotraumatisme.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

7.3.2. Phase travaux

Mesures d'évitement

E	R	C	A	**ME3** : Éviter les travaux de nuit

Descriptif de la mesure

Les travaux de nuit sont à éviter strictement afin de réduire les perturbations sur les espèces nocturnes. Cette mesure s'applique sur l'ensemble de l'année à l'exception de l'hiver (novembre à mars) où la faune « terrestre » et les chiroptères sont peu actifs. A l'exception de l'hiver, les travaux devront s'arrêter au crépuscule et débuter à l'aube.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisageables

En lien avec les modalités de suivi de la mesure « Suivi de chantier », un écologue passera au cours des travaux du parc et étudiera avec le maître d'œuvre le planning de chantier journalier pour s'assurer que des opérations ne sont pas prévues pendant des horaires qui impacteront l'activité de la faune. En cas d'opérations prévues pendant les périodes à risque, le planning sera revu afin d'éviter ces périodes.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

Mesures de réduction

E	R	C	A	**MR5** : Optimisation de la date de démarrage des travaux

Description de la mesure

Il s'agit d'établir un calendrier précis de la réalisation des travaux les plus dérangeants pour l'avifaune pour limiter au maximum les perturbations durant les périodes de nidification des oiseaux. Il convient ainsi d'éviter de démarrer tous les travaux d'excavation et de décapage lourd entre le 1er mars et le 31 juillet pour éviter les éventuels cas d'abandons et de destructions de nichées. Ce phasage comprend la période rouge dans le tableau ci-dessous. Une fois le projet démarré celui-ci ne devra subir aucune interruption (sur plus de 7 jours) dans la période à risque du 1er mars au 31 juillet inclus. Le passage d'un écologue avant le démarrage du chantier (mesure MR6) sera nécessaire pour veiller à l'absence de perturbations. Les opérations (telles que celles liées au raccordement électrique, au levage, aux essais de mise en service et démarrage de la production…) pourront être réalisées sans contrainte de période. Les périodes peu favorables (en orange) concernent principalement les perturbations sur des espèces cantonnées (avifaune hivernante, nicheurs précoces), hivernage de la faune « terrestre ». Si le démarrage des travaux est prévu au cours de cette période, un écologue sera mandaté quelques semaines avant afin de vérifier le non-dérangement des espèces.

Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période globalement favorable pour la réalisation des travaux – Aucunes restrictions particulières

Période potentiellement peu favorable pour la réalisation des travaux – Travaux possibles mais avec vigilance

Période défavorable pour le démarrage des travaux – autorisation d'un écologue nécessaire

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Dans le cas où le chantier est dans l'impossibilité de respecter cette période ou qu'il subit une interruption forcée de plus d'un mois due à un imprévu, il sera nécessaire de prévoir, environ une semaine avant le redémarrage du chantier, un passage d'observation par un écologue sur le site pour repérer les éventuelles nichées. Ce repérage se fera sur une distance de 100 mètres tout autour de la zone concernée par les travaux de terrassement et de raccordement.

En cas de détection d'un enjeu écologique quelconque lors du passage de l'écologue, ce dernier proposera des mesures dimensionnées aux enjeux identifiés. En cas d'installation d'un couple d'une espèce patrimoniale, un périmètre de 50 mètres autour du nid sera défini dans lequel les travaux seront interdits. Les travaux pourront être réalisés sur le reste du parc par le biais d'un phasage des travaux en plusieurs étapes.

L'écologue rédigera alors un rapport apportant la localisation précise des nichées et les préconisations à adapter. Les préconisations pourront aller de la simple protection de la nichée à l'aide d'un dispositif de protection jusqu'à un report localisé ou total du démarrage des travaux.

Modalités de suivi envisagées

Un passage d'écologue sera réalisé en lien avec la mesure « Identification des sensibilités préalablement au démarrage du chantier » avant le lancement du chantier et permettra de prouver si c'est le cas le non-démarrage des travaux de terrassement sur la période du 1er mars au 31 juillet. En cas de non-respect possible de la période de non-démarrage, un écologue sera mandaté et interviendra selon les modalités définies dans la partie condition de mise en œuvre ci-dessus. Les éléments résultants des passages d'un écologue pourront être fournis à l'inspection des installations classées si elle en fait la demande.

Coûts estimatifs de la mesure : Inclus dans la conception du projet.

E	R	C	A	**MR6** : Identification des sensibilités préalablement au démarrage du chantier

Description de la mesure

Préalablement au démarrage des travaux, un passage d'observation par un écologue quelques semaines avant ou de préférence au cours des périodes favorables à la biodiversité précédant le démarrage du chantier, sera nécessaire pour dresser un diagnostic écologique des zones d'emprise du projet (chemin d'accès, éoliennes ...) et identifier les zones sensibles. En cas d'identification de nouvelles zones sensibles (nids, territoires de reproduction, dortoir…) sur les secteurs d'emprise du projet, une localisation précise et un balisage des secteurs à éviter seront effectués. Il est important de s'assurer de l'absence de nouvelles sensibilités apparues entre l'état initial et la réalisation des travaux (plusieurs années pouvant s'écouler).

Pour rappel, l'état initial n'a mis en évidence aucune zone sensible au droit des aménagement du parc éolien d'Yrouerre.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

- Rédiger des prescriptions pour un suivi respectueux de l'environnement.
- Identifier et baliser les zones sensibles (secteur de nidification, arbres d'intérêt…).

Cette démarche s'accompagnera d'une information auprès des maîtres d'ouvrage via un rapport détaillé, délivré avant le début du chantier et reportant toutes les observations, les zones balisées, les zones sensibles et les préconisations à respecter. Dans l'éventualité de découverte d'un nid d'une espèce menacée, une zone de 50 mètres sera balisée autour du nid dans laquelle les travaux seront proscrits. Si nécessaire, le calendrier des travaux sera adapté afin de limiter au maximum le dérangement (démarrage du chantier par l'éolienne la plus éloignée ou pause du chantier).

Modalités de suivi envisagées

Vérification du respect de la mesure durant la réalisation du suivi de chantier.

Coûts estimatifs de la mesure

Environ 1 500 € HT pour le passage d'un écologue avant le démarrage de chantier avec mise en place d'un balisage et la réalisation d'une note de synthèse.

E	R	C	A	**MR7** : Mise en place d'un suivi écologique de chantier

Descriptif de la mesure

Dans le cadre de la mise en place du suivi de chantier, un écologue veillera à la bonne mise en œuvre des engagements et de la réglementation sur les aspects écologiques. Ce suivi consistera à réaliser durant les travaux d'aménagement du parc une série de passages d'observation. Ces passages permettront de vérifier que les mesures environnementales sont bien respectées. L'écologue portera également une attention à la présence éventuelle d'espèces exotiques envahissantes.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Vérification du respect des mesures permettant un chantier respectueux de l'environnement par un écologue (assistance à maître d'ouvrage).

En cas de poursuite des travaux durant la phase de reproduction (au-delà du 1er mars), intervention de l'écologue pour s'assurer de l'absence de sites de nidification d'espèces remarquables au niveau des zones perturbées par les travaux (suivi de chantier).

Modalités de suivi envisagées

- Suivi du phasage des travaux vis-à-vis du cycle biologique des espèces et des sensibilités identifiées.
- Suivi de la mise en œuvre et du bon respect des prescriptions (tenue du chantier, conformité du cahier des charges, mise en œuvre de nouvelles mesures en cas d'identification de nouvelles sensibilités…).
- Visites de chantier afin de s'assurer au bon déroulement des travaux.
- Rédaction de comptes rendus de visites.

Six passages d'observations par un écologue seront prévus au cours du chantier du parc éolien. Ces passages auront pour objectif de vérifier que le balisage utilisé est toujours en place, de mettre en évidence d'éventuelles zones sensibles qui n'auraient pu être décelées avant le chantier et de s'assurer que les préconisations sont appliquées et respectées.

Modalités du suivi de chantier décrites ci-dessus :

- Planning de chantier prouvant un non-démarrage sur la période du 1er mars au 31 juillet.
- Contrôle de la permanence sur site du balisage installé autour des zones sensibles identifiées (si présence).
- Remontée des observations au porteur de projet par le bureau d'études en charge du suivi du chantier au fur et à mesure du déroulement du chantier (un rapport par mail après chaque passage sur site).
- Suivi du respect du planning de chantier et de la bonne prise en compte des sensibilités (si présence).
- Ces passages feront l'office d'un nouveau rapport à destination du maître d'ouvrage afin d'apporter des compléments de préconisations ou des remarques nécessaires à la poursuite du projet. Ce suivi de chantier s'applique également pour la flore ainsi que pour les autres groupes taxonomiques.

Coût de la mesure

Environ 6 500 Euros HT (pour l'ensemble du suivi de chantier).

E	R	C	A	**MR8** : Limiter les risques de pollutions en phase chantier

Description de la mesure

Lors des travaux et durant la phase opérationnelle, tout risque de fuite de produits polluants (hydrocarbures, huiles, détergents…) dans le milieu naturel sera évité. Pour la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès, des méthodes adaptées et l'utilisation de produits respectueux de l'environnement seront employées.

Pour lutter contre les risques de pollution accidentelle lors des travaux, un certain nombre de mesures doivent être prises :

- Une procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle sera établie. Elle prévoira notamment, pour les hydrocarbures, la présence à proximité des engins en fonctionnement de dispositifs de confinement et de traitements des pollutions accidentelles (kit antipollution, boudins et feuillets absorbants). Par ailleurs, elle identifiera les éventuelles autres substances dangereuses utilisées (peintures époxy, diluant…) et prévoira les précautions nécessaires (stockages sur cuve de rétention…).
- Pour l'approvisionnement en carburant, l'engin assigné au transport de ces substances dangereuses sera équipé conformément à la réglementation. Pour le déchargement du carburant, la pompe sera équipée d'un dispositif d'arrêt automatique. Dans la mesure du possible les ravitaillements des engins seront réalisés à proximité des accès au site sur des zones stabilisées.
- Les aires de parking des engins seront planes et compactées, les eaux de ruissellement seront collectées par un fossé périphérique.
- Les déchets collectés seront évacués en filière agréée.
- Pour les émissions de poussières : Respect des limitations de vitesse sur la zone de chantier (30 km). Arrosage léger des chemins d'accès en période sèche, en cas de génération importante de poussières. Respect d'une conduite prudente et raisonnable et coupure des moteurs en cas d'arrêt prolongé. Respecter la réglementation en vigueur notamment des normes d'émissions atmosphériques pour les engins de chantier.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

La mise en œuvre de cette mesure peut être complétée par le déploiement d'un plan de circulation des engins de chantier. Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par des barrières HERAS et/ou fiches K5.

Modalités de suivi envisagées

Vérification très régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation et respect des prescriptions associées.

Cahier des charges environnemental, contrôle par un prestataire HSE

Coûts estimatifs de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

Mesures d'accompagnement

E	R	C	A	**MA1** : Proposer un dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Descriptif de la mesure

Bien que l'état initial n'ait pas présenté d'espèces exotiques envahissantes au droit de la zone d'aménagement du parc éolien, une mesure d'accompagnement est proposée. Les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et au développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE). L'objectif de cette mesure est dans un premier temps de prévenir le développement d'espèces exotiques envahissantes puis de réaliser des actions curatives en cas de foyers.

Les actions préventives à mener :

- Nettoyage des engins de chantiers avant leur arrivée sur le site en travaux.
- Absence de déplacement de ces derniers de « chantier en chantier » ou à défaut, nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet.
- Choisir les zones de circulation, en dehors des foyers de plantes envahissantes qui devront être délimités.
- Vérification de l'origine des matériaux utilisés (notamment si besoin d'apport extérieur de terre de remblai), détection la plus précoce possible des foyers d'installation.
- Gestion adaptée des déblais (respect des horizons du sol, protection de la « banque de graine » contre les apports éoliens)

Les actions curatives à mener :

- Arrachages manuels ou mécaniques.
- Traitement particulier des terres contaminées, des végétaux concernés (épuisements des pieds par coupes répétées, interventions mécanisées, broyage et exportation hors site).

Cette mesure concerne les emprises du chantier. Les EEE présentes en dehors de ce périmètre ne pourront être traitées en raison de l'absence de maitrise foncière. Une attention particulière sur cette mesure sera portée par l'Ecologue en phase chantier (MR7).

Coût de la mesure

Intégré dans les coûts du projet.

7.3.3. Phase d'exploitation

Mesures d'évitement

E	R	C	A	**ME4** : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires

Descriptif de la mesure

L'utilisation de produits phytosanitaires et pesticides sera exclue sur l'ensemble du parc y compris pour l'entretien des plateformes.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisageables

Une vérification des produits utilisés pour l'entretien du parc en phase exploitation sera également menée (remontée des informations de l'exploitant à l'écologue).

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

Mesures de réduction

E	R	C	A	**MR9** : Réduction du risque de collisions lié à l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes

Description de la mesure

Mise en place d'un sol minéral afin de diminuer l'attractivité de la plateforme pour les populations de rapaces et de chiroptères : L'objectif de cette mesure est de réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces observés sur le site comme le Milan noir, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Milan royal, le Faucon pèlerin, la Buse variable ou encore le Faucon crécerelle. L'objectif est ainsi de réduire le risque de chasse au sein du parc éolien. Pour ce faire, toute la surface correspondant à la plateforme de montage restera empierrée (création d'un sol minéral), une fois les travaux de construction du parc éolien achevés. Ainsi, l'attractivité de ces zones sera réduite de façon significative pour les mammifères et les micromammifères et donc pour les rapaces. Régulièrement, des entretiens mécaniques veilleront à ce qu'aucune zone herbacée, ni toute autre friche ne se développent aux abords des éoliennes. En outre, les parcelles seront moins attractives pour les chiroptères. En effet, l'absence d'une végétation développée aura pour conséquence une diminution de l'attractivité par les insectes et donc indirectement par les chauves-souris.



Illustration d'un sol minéral appliqué à une plateforme de montage

Cette mesure de réduction de l'attractivité des abords des éoliennes s'accompagnera d'un maintien d'un sol recouvert de matériaux granulaires issus de carrières locales et tassé autour des mâts. Ainsi, l'attractivité de ces zones sera réduite de façon significative pour les micromammifères et par là même pour les rapaces présents sur le secteur du projet.

Diminution de l'attractivité des machines pour les populations de rapaces par l'élimination des reposoirs : l'objectif de cette mesure est de supprimer toute zone pouvant offrir un lieu de repos pour l'avifaune. Ainsi les mâts des éoliennes et l'ensemble des structures annexes ne devront pas offrir de perchoirs aux rapaces, car ceux-ci seraient utilisés comme poste d'affût, notamment par le Faucon crécerelle.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Toute végétation présente sur l'emprise du parc éolien et ne pouvant être recouverte d'un sol minéral sera alors entretenue pour la maintenir à ras durant la totalité de la durée d'exploitation du parc éolien. Cet entretien limitera ainsi la présence d'insectes attirés par la végétation et par conséquent les chiroptères, les passereaux et les rapaces. Cet entretien de la végétation durant la totalité de la durée d'exploitation du parc se réalisera selon les modalités suivantes :

- L'entretien devra être réalisé aussi souvent que nécessaire, de manière à maintenir une végétation rase. Une végétation trop haute favorise l'installation de micromammifères et notamment du Campagnol des champs, proie de nombreux rapaces.
- Le premier passage devra impérativement être réalisé courant mars (avant la période de nidification) et le dernier passage courant novembre. L'entretien devra se poursuivre en période de nidification de l'avifaune (avril à fin juillet) afin de limiter l'attractivité pour les oiseaux, mais aussi les micromammifères, sur cette période.
- Cet entretien s'appliquera au niveau des emprises des éoliennes (plateformes et pistes d'accès) ne pouvant pas être couvertes par un sol minéral. Une attention sera portée afin de garantir l'absence de déchets verts aux pieds des éoliennes liés aux entretiens.

L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite, seul un entretien mécanique (débroussaillage ou tonte) sera réalisé avec export de la végétation.

Modalités de suivi envisagées

- Vérification du respect des prescriptions (dispositif présent et conforme).
- Suivi régulier du couvert végétal aux abords des éoliennes et des structures annexes.
- Suivi des populations des espèces concernées (fréquentation, passage, mortalité…).

Le suivi de l'efficacité de cette mesure se fera lors des suivis réglementaires du parc éolien en phase exploitation, l'écologue mandaté vérifiera l'évolution de la végétation et indiquera à l'exploitant du parc la nécessité ou non de prévoir une remise en état des plateformes en ajoutant une nouvelle couche de roche minérale locale pour limiter l'expansion des zones végétalisées.

Coût de la mesure

Environ 2 500 €/an HT.

E	R	C	A	**MR10** : Régulation des éoliennes en faveur des chiroptères

Descriptif de la mesure

Au regard de l'étude chiroptérologique, les éoliennes présentent des risques modérés d'impact vis-à-vis des populations de la Pipistrelle commune. Ce niveau d'impact a été définis en fonction des données obtenues sur mat de mesure. L'analyse a pu mettre en corrélation les données d'activité chiroptérologiques avec les données météos. Cette présente analyse comprend uniquement les données allant de juillet à mi-novembre. Sur les autres saisons, il s'agit d'une proposition de bridage « standard ».

Le plan de bridage pour le parc de Yrouerre sera appliqué en combinant les conditions suivantes :

- Pour l'ensemble des éoliennes
  - Lorsqu'il ne pleut pas (seuil de 1 mm / heure).
  - 30 min avant le coucher du soleil jusqu'à 30 min après le lever du soleil.
  - De début avril à fin octobre.
- Du 15 mars au 30 avril :
  - Température supérieur ou égale à 10°C
  - Vent inférieur ou égale à 6 m/s
- Du 1er juin au 14 août :
  - Température supérieur ou égale à 14°C
  - Vent inférieur ou égale à 6 m/s
- Du 15 août au 30 septembre :
  - Température supérieur ou égale à 10°C
  - Vent inférieur ou égale à 6,5 m/s
- Du 1er octobre au 31 octobre :
  - Température supérieur ou égale à 8°C
  - Vent inférieur ou égale à 7,5 m/s

Ce plan de bridage permet de réduire de manière significative les impacts sur les espèces de haut vol rencontrées sur site comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée et la Sérotine commune. En fonction des données obtenues sur mat de mesure, l'activité chiroptérologique conservée sera de l'ordre de 91 %. Le tableau présenté ci-après permet d'apprécier le taux de conservation par espèce.

Espèces		Contacts non protégés	Contacts protégés	Taux de conservation
Grand Murin		2	2	100,00%
Noctule commune	118	991	1109	89,36%
Noctule de Leisler	45	742	787	94,28%
Noctule sp.	2	3	5	60,00%
Noctule sp./Sérotine sp.	1	17	18	94,44%
Pipistrelle commune	7	159	166	95,78%
Pipistrelle de Kuhl	5	14	19	73,68%
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	6	7	85,71%
Pipistrelle de Nathusius		1	1	100,00%
Total général	179	1935	2114	91,53%

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Le plan de bridage est instauré pour le parc dès sa mise en service. Le système informatique des éoliennes relié aux sondes de vent, de température et aux pluviomètres situés sur chaque nacelle, programmera l'arrêt des turbines dès que les paramètres indiqués ci-dessus seront atteints simultanément. Le bridage des machines peut également induire la réduction de perte de territoire notamment pour la Pipistrelle commune (Bach (2001)).

Modalités de suivi envisagées

Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors envisageable d'adapter les modalités de bridage des machines asservies après accord de l'inspection des installations classées. Tout changement du plan de bridage induira un nouveau suivi en nacelle l'année suivante.

Coût de la mesure

Coût du dispositif de bridage + perte de production.

E	R	C	A	**MR11** : Sensibilisation concernant certaines pratiques agricoles susceptibles d'attirer l'avifaune et les chiroptères

Descriptif de la mesure

Afin de limiter l'attractivité des rapaces notamment, mais également de l'ensemble de la faune aux abords des éoliennes, une information de sensibilisation destination des exploitants agricoles, visant à limiter certaines pratiques agricoles aux abords des éoliennes sera établie. Les pratiques à éviter sont les suivantes :

- Les dépôts agricoles divers (tas de fumier ou tout autre dépôt de matière organique) seront proscrits sur la parcelle cadastrale au niveau des plateformes autour des éoliennes afin d'éviter la création d'habitats temporairement favorables à certaines espèces sensibles au risque de collisions (chasse des chauves-souris, chasse et reposoir de certains rapaces…).
- La remise en herbe de parcelles de type jachères, friches post-culturales mais aussi luzernières et prairies ensemencées, sur les parcelles d'implantation des éoliennes seront à proscrire. Ces habitats sont en effet particulièrement attractifs pour les oiseaux, notamment les rapaces (Faucon crécerelle, Buse variable…), et les chauves-souris au moment des opérations de fauche et de broyage. L'attraction de ces parcelles induit une augmentation du temps de présence de ces espèces et une augmentation des risques de collisions.
- L'implantation d'agrainoirs aux abords immédiats sera également à proscrire, ceux-ci attirant des passereaux et micromammifères constituants des proies pour certains rapaces.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de vigilance particulière

Modalités de suivi envisagées

Vérification du respect des mesures par les écologues mandatés lors des suivis réglementaires ICPE, par les intervenants en charge de l'entretien des plateformes ou par les techniciens de maintenance des éoliennes. L'exploitant du parc éolien s'engage en complément de son côté à rappeler chaque année aux propriétaires et exploitants des parcelles concernées l'intérêt de la mesure.

Les suivis de mortalité seront menés conjointement pour constater l'efficacité de la mesure. Dans le cas où la mesure ne serait pas suffisamment efficace, une mesure complémentaire pourra être proposée en concertation avec l'écologue mandaté et elle sera adaptée à la zone d'étude et aux espèces observées.

Coût de la mesure

Inclus dans la conception du projet.

E	R	C	A	**MR12** : Mise en place d'un dispositif anticollisions

Descriptif de la mesure

- Dispositif de vidéosurveillance automatisé permettant la détection d'intrusion de la faune volante :

L'objectif de cette mesure est de réduire le risque de collisions avec les pales des éoliennes concernant les espèces cibles suivantes : les rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir, Milan royal, Busard Saint-Martin, Busard des roseaux, Busard cendré, Faucon pèlerin…) et les grands voiliers (Grue cendrée, Cigogne noire, Grande Aigrette) par régulation de la vitesse de rotation du rotor.

Plusieurs dispositifs d'effarouchement et de régulation sont déjà fonctionnels, citons notamment DTBird, ProBird, BirdSentinel ou Safewind. Pour ce descriptif, nous utiliserons comme exemple le dispositif Safewind développé par la société Biodiv-Wind. Notons que ce choix est purement informatif et qu'aucun partenariat ne lie notre bureau d'études à cette société.

Ainsi, le porteur de projet déploiera sur chaque éolienne du projet un dispositif de vidéo-surveillance automatisée en temps réel adapté à la détection des oiseaux diurnes en contexte éolien. Le dispositif sera activé dès la mise en service du projet, en période diurne et crépusculaire. Le choix du système sera porté sur le plus performant au moment de la réalisation du parc. Notons que les travaux MAPE aboutissent actuellement à la définition d'un protocole de performance de que chaque fournisseur devra fournir aux exploitants de parc éolien afin d'évaluer lequel des systèmes est le plus adapté au contexte du parc éolien.

- Capacités du système de détection des oiseaux et de régulation automatisée des éoliennes :

Le système de détection mis en place pour le présent projet doit être en mesure de permettre la détection des oiseaux à des distances suffisantes afin que la baisse de vitesse de rotation, voire l'arrêt des machines advienne avant que l'individu ne soit à proximité immédiate des pales. Ainsi, les distances de détection doivent être spécifiques à chaque espèce cible et prendre en compte leur taille, leur vitesse et leur comportement en vol.

Lorsque l'oiseau est détecté puis entre dans une zone considérée comme à risque alors la modalité d'arrêt de rotation des pales est activée. Si l'oiseau poursuit sa trajectoire alors une modalité d'effarouchement est ensuite appliquée. Ce protocole, définit avec les connaissances actuelles, peut être amené à évoluer en fonction des retours d'expériences au moment de la construction du parc. Dans tous les cas, le système le plus adapté sera installé au moment de la construction du parc éolien.

Concernant le système Safewind en particulier, des tests de détections ont été réalisés sous huissier afin de prouver les capacités de détection du système (« Validation des capacités de détection diurne », réalisé en février 2019). Ainsi, d'après le tableau ci-dessous extrait du test, il en ressort une distance de détection maximale théorique de 300 mètres concernant la Buse variable de 200 mètres pour le Faucon pèlerin ou encore 500 mètres concernant le Milan royal. Le Faucon crécerelle se rapprochant du Faucon hobereau, sa distance maximale de détection sera donc de

125 mètres. Ce tableau est donné à titre indicatif avec le dispositif Safewind. D'autres dispositifs peuvent être envisagés.

Tableau 4 : Distance maximale de détection théorique de dix espèces d'oiseaux européens

Espèce	Envergure (E) cm	Longueur (L) cm	Surface (= ExL/20000) m²	Facteur multiplicateur	Distance max théorique (m) Focale 2,8 mm
Faucon hobereau	74 - 84	28 - 36	0,12 – 0,15	0,5	125
Faucon pèlerin	95 - 115	50	0,21 - 0,24	0,8	200
Parrot disco	115	42	0,30	1	250
Busard des roseaux	110 - 130	56	0,30 - 0,36	1,2	300
Buse variable	113 - 128	57	0,32 - 0,36	1,2	300
Milan royal	175 - 195	66	0,58 - 0,64	2	500
Cigogne noire	144 - 155	100	0,72 - 0,77	2,6	650
Cigogne blanche	155 - 165	102	0,79 - 0,84	2,8	700
Pygargue à queue blanche	200 - 245	69 - 92	0,92 – 1,13	3,4	850
Vautour fauve	240 - 280	95 - 105	1,32 - 1,54	5	1 250
Vautour moine	250 - 295	98 - 107	1,6	5,3	1 325

Source : Safewind Bird, 2019

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Mesures de dénombrement et procédure en cas de collision

Le système de détection mis en place devra être en capacité de comptabiliser la totalité du nombre d'oiseaux entrant et sortant de la sphère dite « à risque ». Dans le cas d'une observation d'une trajectoire de vol anormale d'un des individus des espèces ciblées (liée potentiellement à un choc), l'état de collision potentiel est supposé.

Aussi, une recherche de cadavre doit être effectuée dans les plus brefs délais en collaboration avec un organisme indépendant. Cette recherche s'effectuera dans un carré de côté égal au diamètre du rotor additionné de 20 mètres. Si une collision avérée venait à subvenir pour une des espèces ciblées, un signalement doit être réalisé auprès de la DREAL à l'aide d'un rapport d'incident. Aussi, un rapport d'analyse complémentaire devra être transmis à la DREAL avec vidéos à l'appui dans les plus brefs délais. C'est pourquoi, les vidéos de détections d'individus devront être enregistrées et stockées pendant au moins deux ans. Aussi, les vidéos sans détection d'individus devront être sauvegardées et stockées pendant une durée de deux mois.

Cas de défaillance et d'inefficacité du système

Afin d'assurer une fonctionnalité et une efficacité optimale des dispositifs, leur opérationnalité sera contrôlée automatiquement et en continu. Ainsi, en cas de panne ou d'indisponibilité d'un équipement critique de ces dispositifs (caméras, amplificateur, unité informatique), la ou les éoliennes concernées seront immédiatement arrêtées jusqu'à rétablissement complet des fonctionnalités prévues (en période diurne et crépusculaire).

Modalités de suivi envisagées

- Vérification du respect des prescriptions (dispositif présent et conforme).
- Suivi de la mortalité des espèces, des points de collisions.

Coût de la mesure (système SafeWind)

Installation et maintenance liées à l'année 1 : 20 000 € HT/éolienne équipée + 5 000 € HT de maintenance/éolienne équipée/an + 5 000 € HT de rapport annuel => Total de 850 000 € HT pour 25 ans.

E	R	C	A	
				MR13 : Augmentation des surfaces en jachères à plus de 1 km des éoliennes du projet et existantes

Descriptif de la mesure

Au regard des populations de rapaces présentes sur site, et notamment de nombreux busards (Busard Saint-Martin, Busard cendré et Busard des roseaux), la création de jachère à plus d'un kilomètre du projet pourrait permettre de favoriser la venue de ces derniers à cet endroit.

Cette mesure sera également favorable pour le Milan noir et le Milan royal qui pourront venir y chasser.

Selon les disponibilités foncières et le budget alloué à cette mesure, il s'agirait de retourner des cultures en jachères. En vue de ne pas augmenter les risques de mortalité vis-à-vis des rapaces, ces opérations se feraient à plus d'un kilomètre du projet et des éoliennes existantes ou autorisées.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pour la remise en herbe des parcelles, les semences utilisées doivent être choisies parmi celles mentionnées ci-dessous. Il est préconisé de réaliser un mélange de plusieurs semences dans les proportions de 30% fabacées et de 70% poacées.

- Poacée : Dactyle, Fétuque, Orge de printemps, Ray-grass, Blé de printemps, Blé d'hiver.
- Fabacée : Luzerne, Lotier, Sainfoin, Trèfle.

Étapes de plantation en fin d'été, début d'automne :

- Préparation du sol, qui se compose d'un labour ou d'un déchaumage durant l'été ;
- Semis avant fin septembre, avec un semoir à céréale ;
- Passage de rouleau, pour permettre un meilleur contact de la graine et du sol.

Remarque : la culture précédent l'aménagement doit-être soit céréalière, pois ou colza.

Entretien : Il est possible de faucher la parcelle entre le 1er août et le 31 janvier (fauche tardive). Entre le 1er février et le 31 juillet, aucun passage d'engin et aucun traitement chimique n'est possible sur la parcelle (période de nidification des busards). L'utilisation de biocides est proscrite. La deuxième année, le sursemis est possible afin d'obtenir une végétation dense.

Durée : Cette mesure sera appliquée durant toute la durée d'exploitation du parc éolien.

Modalités de suivi envisagées

Une mesure de suivi sera proposée afin de vérifier l'efficacité de la mesure.

Coût de la mesure

Coût à définir selon les surfaces allouées à la mesure.

Mesures de suivi

E	R	C	A	S	
					MS1 – Objectif : Étudier la mortalité de l'avifaune et des chiroptères suite à la mise en service du parc éolien

Description de la mesure

Le suivi de mortalité des oiseaux et chiroptères sera constitué de 38 prospections, réparties entre **fin février (semaine 8) et novembre (semaine 46) à hauteur de 1 passage par semaine**. Cette pression se base sur les risques identifiés dans l'étude d'impact, la bibliographie et la connaissance du site. Rappelons que le Milan royal migre essentiellement entre fin-février et mi-mars ainsi qu'entre fin septembre et début novembre. La période estivale présente des sensibilités notamment vis-à-vis des chiroptères ainsi que des rapaces, notamment le Faucon pèlerin et le Busard cendré.

Ce protocole proposé, supérieur au protocole national, vise notamment à vérifier l'efficacité des différentes mesures de réduction proposées et réviser ces dernières le cas échéant.En complément de ce suivi, un test d'efficacité de recherche, ainsi qu'un test de persistance des cadavres, seront réalisés au printemps et à l'été.

Modalités de suivi envisageables

Au total le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères concernera les **5 éoliennes**.

Coût de la mesure

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères est estimé aux environs de 32 500 €/an HT.

E	R	C	A	S	
					MS2 – Objectif : Étudier l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle des aérogénérateurs

Description de la mesure

En complément du suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères (MS1), une étude de l'activité en altitude des chiroptères durant un cycle biologique complet sera réalisée d'avril à fin octobre. Cette mesure a pour objectif de quantifier les périodes et les horaires d'activité de la chiroptérofaune à hauteur de nacelle d'une éolienne.

Modalités de suivi envisageables

Ce dispositif sera installé sur une éolienne, la plus proche d'un secteur d'intérêt pour les chiroptères, **à savoir E5**. Les écoutes en continu seront corrélées au suivi de mortalité dans le but d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction. Ce suivi a aussi pour objectif d'adapter le plan de bridage au contexte local d'activité. Il permettra ainsi une réévaluation de celui-ci afin d'allier au mieux préservation des chiroptères et production d'énergie.

Coût de la mesure

Le suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle des aérogénérateurs est estimé aux environs de 11 000 €/an HT.

E	R	C	S	**MS3 – Objectif :** Étudier les comportements de l'avifaune et l'efficacité des mesures proposées

Description de la mesure

L'étude a mis en évidence des risques d'impacts bruts significatifs de collisions pour le Milan royal (notamment durant les périodes de migration), le Faucon pèlerin, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Milan noir, le Busard Saint-Martin et la Grue cendrée. Afin de réduire ces impacts, plusieurs mesures de réduction (réduction attractivité, interdiction de certaines pratiques agricoles, bridage dynamique, mise en place de jachères) ont été proposées. Cette mesure a ainsi pour objectif de vérifier l'efficacité des mesures de réduction proposées. En outre, elle visera à étudier les comportements au cours de la phase d'exploitation du parc éolien.

La fenêtre horaire de 10h à 17h sera privilégiée pour les observations. Des points d'observation d'environ 45 minutes à 1 heure seront effectués répartis dans un rayon de 500 mètres autour du parc éolien ainsi que des points à proximité des parcelles mises en jachères. Les points d'observations les plus hauts placés, avec un grand champ de vision, seront privilégiés. En complément, des transects en voiture seront réalisés afin d'identifier d'éventuels déplacements des rapaces. L'ensemble des comportements seront transcrits (contournement, hauteur de vol, activité observée…). L'utilisation spatio-temporelle du secteur d'étude sera mise en évidence et analysée. L'objectif, outre l'analyse du comportement de l'avifaune vis-à-vis du parc éolien, sera de vérifier que les mesures mises en œuvre sont bien efficaces.

Au total 15 passages seront proposés entre la semaine 8 (fin février) et la semaine 46 (novembre). Les passages devront ciblés la période nuptiale (notamment vis-à-vis des busards et du Faucon pèlerin) ainsi que les périodes de migration du Milan royal. Les résultats seront corrélés avec le suivi de mortalité de l'avifaune.

Coût de la mesure

14 000 €/année HT. Elle sera réalisée parallèlement au suivi de mortalité de l'avifaune (la première année d'exploitation puis une fois tous les 10 ans).

7.3.4. Phase de démantèlement

Mesures de réduction

E	R	C	A	**MR14** : Remise en état du site après la phase d'exploitation du parc éolien

Descriptif de la mesure

Le démontage des installations est relativement rapide et aisé. Ce démontage est rendu obligatoire depuis la parution de la Loi du 3 janvier 2003 (révisée par article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021), relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie. Pour ce faire, l'exploitant se doit de procéder à l'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation. L'exploitant devra également procéder au décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès. Les déchets de démolition et de démantèlement doivent être valorisés ou éliminés dans des filières autorisées à cet effet. Enfin, les dispositions de l'arrêté du 6 novembre 2014 précisent que le démantèlement devra également porter sur le poste de livraison et les câbles de raccordement dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et du poste de livraison.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.

Modalités de suivi envisagées

Vérification de la bonne remise en état du site.

Coût de la mesure

Garanties financières.

7.4. Paysage et patrimoine

Mesures d'évitement

Analyse des variantes d'implantations

L'étude et le choix des variantes a pris en compte les enjeux paysagers et patrimoniaux selon les différentes échelles du territoire. L'analyse des variantes a permis de proposer une implantation intégrée aux différentes échelles du paysage. Le parti pris paysager est d'installer moins d'éoliennes mais de taille plus importante.

L'implantation finale est composée de 5 éoliennes formant une ligne brisée. Cette implantation vient s'appuyer le long de la ligne de force du paysage.

Cette implantation en ligne simple attire le regard et forme une composition intéressante. La concentration du projet sur une seule ligne privilégie un projet lisible. Cette implantation à des cotes altimétriques très proches permet d'éviter des différences significatives de niveau entre les rotors. Depuis de nombreux points de vue, ce parti pris propose une implantation claire.

Équipement limité du parc éolien et enfouissement des réseaux électriques

Les éléments constitutifs du parc éolien sont limités au strict minimum des besoins de fonctionnement et de sécurité du parc éolien. Les lignes électriques aériennes d'évacuation de la production sont évitées. Ces éléments impactent, surchargent et cloisonnent le paysage. L'ensemble des lignes sera enfoui.

Le placement du poste de livraison raccordé au réseau de distribution jusqu'au poste source répond à des logiques d'insertion paysagère. Il est placé en bordure de chemin, de façon à être facilement accessible par les techniciens du gestionnaire du réseau. Ce positionnement répond à des mesures techniques et de sécurité.

Pour réduire l'effet du projet sur le paysage et le limiter à son strict minimum, le maître d'ouvrage s'engage à enterrer la totalité du réseau inter-éolien créé. De la même manière, les réseaux entre le parc éolien et le poste source seront enfouis. Les tranchées de raccordement, pour la plupart, se feront en bordure des chemins existants ou créés afin de limiter les effets visuels et environnementaux. Les lignes passeront dans des tranchées de raccordement recouvertes par la terre déblayée in situ, en respectant la morphologie du milieu environnant.

- Type de mesure : Evitement
- Objet : Enfouissement des réseaux électriques
- Acteur de la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et entreprises sollicitées en phase chantier
- Réalisation : Phase chantier avec maintien de la mesure pour la totalité de la phase exploitation
- Coût : Coût intégré au projet
- Indicateur d'efficacité de la mesure : Absence visuelle des réseaux électriques

Intégration et aménagement fin des chemins

Le tracé des chemins d'accès à créer a été étudié afin d'utiliser principalement les chemins existants. Ils sont non-dominants et peu prégnants dans le paysage car situés en dehors des points hauts et bien en retrait par rapport au rebord du relief. Le revêtement des chemins créés sera naturel par l'utilisation de substrats locaux (éventuellement issus des carrières situées à proximité).

L'utilisation des chemins existants a été privilégiée en phase chantier comme en phase exploitation du projet éolien.

Les chemins existants sur le site seront réutilisés autant que possible.

- Type de mesure : Evitement
- Objet : Intégration et aménagement fin des pistes
- Acteur de la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et entreprises sollicitées en phase chantier
- Réalisation : Phase chantier avec maintien de la mesure pour la totalité de la phase exploitation
- Coût : Intégré au chantier
- Indicateur d'efficacité de la mesure : Mimétisme des aménagements avec l'environnement immédiat, pas d'artificialisation du site, perméabilité des sols

Mesures de réduction

Nombre d'éoliennes et gabarit

Le choix d'installer des éoliennes d'une hauteur de 200 mètres maximum a permis de réduire le nombre d'éoliennes entre la variante 1 et 2 à 6 éoliennes et l'implantation finale à 5 éoliennes. En effet, la forte ressource en vent permet au maître d'ouvrage d'envisager l'installation d'éoliennes de forte puissance,

d'où l'opportunité de mettre moins d'éoliennes pour une même production d'électricité. Ainsi, le maître d'ouvrage a pu privilégier les secteurs les moins sensibles d'un point de vue du milieu naturel, paysager et humain de la zone d'implantation potentielle en installant seulement 5 éoliennes très productives.

Insertion et habillage des postes de livraison

Le poste de livraison se limitent à une structure de livraison composée d'1 bâtiment. Il occupe une situation stratégique à proximité des chemins. La localisation du poste de livraison a été retenue pour son intégration qui réduit son effet dans le paysage. Le poste de livraison est amené à être vus de près à défaut de se découvrir de loin. C'est pourquoi un traitement qualitatif de ce bâtiment est proposé afin de l'insérer dans le contexte paysager. Un habillage en bardage bois est ainsi proposé pour les façades, le toit n'étant pas visible.

Les portes et les zones non couvertes de bardage seront quant à elles teintées en couleur « gris ardoise ». Ce choix d'habillage en bois et de teinte de couleur « gris ardoise » répondent par mimétisme aux éléments environnants. Ainsi, le poste de livraison sera peu visible.

- Type de mesure : Réduction
- Objet : Insertion et habillage des postes de livraison
- Acteur de la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et entreprises sollicitées en phase chantier
- Réalisation : Phase chantier avec maintien de la mesure pour la totalité de la phase exploitation
- Surcoût : 6000 €
- Indicateur d'efficacité de la mesure : Mimétisme de la structure avec l'environnement immédiat et utilisation de matériaux locaux

Figure 67 : Exemple d'un poste de livraison avec un bardage bois



Mesures d'accompagnement

Création d'une « bourse aux arbres » pour les riverains du parc éolien

Contexte : Le projet éolien s'insère dans un paysage ouvert avec bois qui peuvent fermer le paysage. Les habitations présentes sont bordées de haies ou de bosquets qui créent des masques visuels. L'ensemble de ces éléments atténue les visibilités en direction du projet. Pour ces maisons, la plantation de haies peut également limiter après quelques années les visibilités du projet.

Objectif : Limiter les effets visuels du parc éolien depuis les habitations riveraines.

Principe : Des végétaux pourront être proposés aux habitants ayant des vues sur le projet : de jeunes arbres, arbustes ou plantes d'essences locales afin de créer, s'ils le souhaitent, des masques visuels depuis leur habitation.

Modalités :

- Cette opération sera mise en œuvre dans les deux ans suivant la mise en service du parc éolien ;
- Les essences choisies seront locales et adaptées aux conditions pédoclimatiques du territoire ;
- L'offre est limitée aux riverains présentant des vues en direction des éoliennes du projet et souhaitant créer un filtre végétal intermédiaire ;
- Le nombre de plants proposé sera limité à 300 ;
- Seuls les plants seront fournis. Les bénéficiaires de l'opération auront la responsabilité de la plantation et de l'entretien des plants.

Coût estimé : 5 000 €

Mise en place d'un panneau d'information

Afin de participer à l'information du public en phase d'exploitation du parc, il est proposé de mettre en place un panneau d'information pour les visiteurs, afin de faciliter la découverte du parc éolien. Le coût de ce panneau est évalué à **2 500 € HT.**

Figure 68 : Exemple de panneau d'information – Parc éolien d'Yrouerre (89)



7.5. Santé publique

7.5.1. Sécurité

7.5.1.1. Phase chantier

Mesures d'évitement

Pour limiter les risques, les interventions de levage doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Dans le cas d'une intervention de test mécanique, il faut également que l'éolienne soit totalement à l'arrêt.

Mesures de réduction

Généralités

Les mesures générales principales sont le port du casque et de vestes à haute visibilité pour toutes personnes étant sur le chantier. De plus, un balisage et une restriction d'accès du chantier interdit au public est mis en place. Une déclaration d'ouverture de chantier est réalisée en mairie.

Montage des éoliennes

Le montage des éoliennes est réalisé par des équipes appartenant au constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes. Les constructeurs organisent notamment des sessions de formation régulière pour vérifier les aptitudes de leurs équipes de montage.

Un autre facteur de risque est celui d'éléments de poids très importants en mouvement (comme lors du levage d'éléments de l'éolienne). Ce risque est limité par les différents systèmes de protection (alerte auditive, périmètre restreint d'accès, …).

Par ailleurs, les interventions sont réalisées par du personnel habilité au travail électrique ou voisinage électrique. Les éoliennes font l'objet de certifications internationales très strictes en ce qui concerne les systèmes de protection vis-à-vis de la machinerie, de l'incendie et des risques électriques.

Coordination Sécurité et Protection de la Santé

Conformément à l'engagement du Pétitionnaire, la coordination du chantier sera assurée par un « coordonnateur de sécurité agréé ». Un PGCSPS (Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé) est établi à la demande du maître d'ouvrage par le coordonnateur SPS pour répondre aux exigences de l'article L4532-8 du Code du travail.

Il est fondé sur les principes généraux de prévention, c'est-à-dire :

- Eviter les risques,
- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités,
- Combattre les risques à la source,
- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé,
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique,
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux,
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment en ce qui concerne les risques liés au harcèlement moral tel qu'il est défini à l'article L1152-1, 8. Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle,
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Protection du personnel de chantier et des riverains

Le transport, la construction et le levage des éoliennes sont des phases qui nécessitent l'emploi d'engins spécifiques (grues, pelles mécaniques…) présentant un risque pour le personnel d'exploitation. Des mesures relatives à la bonne gestion du chantier seront prises.

Concernant les axes de circulation, le balisage des travaux sera effectué dans un but sécuritaire par des panneaux et bandes de signalisation durant toute la phase temporaire des travaux qui devra être réduite

autant que possible. Un plan d'intervention d'accès et de circulation devra être présenté et proposé aux entreprises lors du commencement du chantier.

Un périmètre de sécurité sera établi, particulièrement en phase de levage des éléments de l'éolienne, afin de maintenir éloigné les « curieux » que cette opération ne manque pas d'attirer et éviter ainsi les risques éventuels.

Pour limiter ces risques, ces interventions doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Dans le cas d'une intervention de maintenance, il faut également que l'éolienne soit totalement à l'arrêt. Le montage des éoliennes est réalisé par des équipes appartenant au constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes. Les constructeurs organisent notamment des sessions de formation régulière pour vérifier les aptitudes de leurs équipes de montage. Il en est de même en ce qui concerne le personnel chargé de l'entretien et de la maintenance du parc éolien.

Une gestion de chantier propre sera mise en place pour répondre aux normes environnementales et aux attentes des habitants.

Autorisation temporaire d'utilisation de la grue

Le montage de la nacelle et des pâles nécessite la mise en place d'une grue de levage dont l'utilisation est soumise à autorisation temporaire.

Choix des entreprises intervenant dans le chantier

Le Maître d'ouvrage veillera à ce que les entreprises qui interviendront sur le chantier utilisent du personnel qualifié et que le matériel soit conforme à la législation (bruit et émissions de polluants). Ainsi, d'ores et déjà, le maître d'ouvrage s'engage à :

- préserver l'environnement pendant la phase de chantier,
- limiter la gêne occasionnée par les travaux aux riverains et usagers des voies ouvertes à la circulation publique,
- favoriser la prévention contre les risques et faciliter l'accessibilité des secours,
- mettre en œuvre les dispositions du code du travail relatives à la coordination de la sécurité et de la protection de la santé.

7.5.1.2. Phase d'exploitation

Mesures d'évitement

Un autre facteur de risque est celui d'éléments de poids très importants en mouvement (rotation des pales). Ce risque est limité par l'arrêt systématique de l'éolienne lors de toute intervention de maintenance. Cet arrêt est permis par l'existence de systèmes de freins garantissant un blocage total du rotor et par la même des pièces mécaniques à l'intérieur de la nacelle, ainsi que des pales.

Mesures de réduction

Concernant les risques d'accidents, les faibles risques encourus par les riverains ne nécessitent pas la mise en place de périmètres de sûreté. En outre, la distance des habitations n'impose pas de mesures de protection particulière quant aux chutes de morceaux de pales ou de jets de fragments de glace.

La maintenance des éoliennes est réalisée par des équipes appartenant au constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées pour ce type de travail (en hauteur, électrique, …).

Les éoliennes possèdent des équipements de protection contre les chutes (câble antichute et présence de plates-formes intermédiaires). Les éoliennes utilisées disposent d'un monte-charge installé à l'intérieur du mât pour accéder à la nacelle. De plus, toute personne intervenant doit être équipée d'un matériel proche de celui utilisé par les alpinistes.

Un balisage d'information des prescriptions à observer par les tiers est affiché sur les chemins d'accès et sur le poste de livraison.

Les prescriptions figurant sur les panneaux sont :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale,
- interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur,
- mise en garde face aux risques d'électrocution,
- mise en garde face aux risques de chute de glace.

Figure 69 : Exemple de panneaux d'affichage de prescriptions



7.5.2. Champs électromagnétiques

Mesures d'évitement

Le passage du câble prévu dans les parcelles agricoles et le long des chemins, à distance des habitations, permet d'éliminer toute éventualité d'effets sur la santé. Cette mesure amoindrit aussi l'impact paysager.

Mesures de réduction

L'enterrement de la ligne de raccordement électrique amoindrira de manière notable l'effet des champs magnétiques. Le surcoût pour le passage enterré des câbles entre éoliennes (environ 3,6 km) par rapport au passage aérien (50 000 €/km) est estimé à environ 180 000 €.

7.5.3. Emissions lumineuses

Mesures de réduction

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 permet de réduire les impacts lumineux du balisage aéronautique.

En effet, il prévoit la mise en place de dispositifs visant à diminuer la gêne des riverains des parcs éoliens. Parmi ceux-ci se trouvent notamment la possibilité :

- d'introduire un balisage fixe ou à éclat de moindre intensité,
- de réduire le nombre de feux de balisage (balisage de la périphérie des parcs éoliens de jour ainsi que la synchronisation obligatoire des éclats des feux de balisage, etc.),
- de réduire l'intensité lumineuse vers le sol, et jusqu'à +4° au-dessus du plan horizontal (à hauteur de nacelle), de nuit.

7.5.4. Déchets

7.5.4.1. Phase chantier

- Mesures de réduction

Stockage provisoire

Les déchets triés (selon leurs caractéristiques) seront stockés dans des bennes adaptées et compartimentées puis envoyé en filière de valorisation adaptée.

Les produits dangereux, les outils et les câbles ou fils électriques devront être rangés de façon pratique et sûre, afin d'être certain qu'ils ne posent aucun problème aux autres employés. Les fiches produits ainsi que les fiches de données sécurité des produits dangereux et des produits chimiques seront à jour et disponibles sur le site.

Le brûlage des déchets est interdit sur le site.

Elimination des déchets

Les articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (autorisation – rubrique 2980) indiquent que :

- L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.
- Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

La Ferme éolienne respectera cette réglementation.

7.5.4.2. Phase d'exploitation

- Mesures d'évitement

Aucun produit dangereux n'est stocké dans l'installation des aérogénérateurs conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011.

- Mesures de réduction

Les déchets non dangereux et dangereux seront collectés, triés puis stockés dans les conteneurs adaptés avant d'être évacués vers les filières de valorisations adaptées.

7.6. Milieu sonore

7.6.1. Phase de chantier

Mesures d'évitement

Les travaux seront réalisés en journée et durant les jours ouvrables. Aucune sirène ou alarme ne sera utilisée en dehors des situations d'urgence ou pour des raisons de sécurité.

Mesures de réduction

Les nuisances sonores seront réduites autant que possible grâce au respect strict de la réglementation en matière d'engins de travaux. De plus, les habitations les plus proches sont situées à plus de 600 mètres de la zone des travaux.

7.6.2. Phase d'exploitation

Mesures de réduction

Les fabricants d'éolienne mettent en place des mesures, à savoir notamment le capitonnage de la nacelle pour absorber le bruit des systèmes mécaniques, le profilé adapté du bout des pales et la mise en place de peignes en bout de pale (« serrations »).

Un plan de fonctionnement optimisé (bridage acoustique) est prévu afin de respecter la réglementation :

Bridages nocturnes pour le modèle V150-4.5MW

Pour un vent de secteur nord-est :

Tableau 85 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Nord-Est

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 125 m - direction Nord-Est]330° - 150°]						
Vs (10m du sol)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E2	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E3	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode SO11	Mode SO11	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E4	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E5	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S

Pour un vent de secteur sud-ouest :

Tableau 86 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Sud-Ouest

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 125 m - direction Sud-Ouest]150° - 330°]						
Vs (10m du sol)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E2	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E3	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode SO11	Mode SO11	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E4	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S
E5	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S	Mode PO4-0S

Bridages nocturnes pour le modèle N149-5,9 MW

Pour un vent de secteur nord-est :

Tableau 87 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Nord-Est

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m - direction Nord-Est]330° - 150°]						
Vs (10m du sol)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 10	Mode 10	Mode 10	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 7	Mode 6	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 6	Mode 6	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 88 : Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Sud-Ouest

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m - direction Sud-Ouest]150° - 330°]						
Vs (10m du sol)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 10	Mode 10	Mode 10	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 7	Mode 6	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 6	Mode 6	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Si les mesures de bridage (ou d'optimisation) doivent être mises en œuvre pour respecter la réglementation, ces dernières seraient mises en place de la manière suivante :

- Le plan de bridage sera contrôlé par une mesure de réception post-implantation afin de veiller que le plan de bridage définie cours de l'étude d'impact permet le respect de la réglementation en vigueur.
- Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. Dès que l'éolienne enregistre, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite voire stoppée par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du hub ou « nez » de l'éolienne) afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales. L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein (hors mode « arrêt »), qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

Mesures de suivi

Une campagne de **mesure de réception acoustique** sera réalisée après la construction des éoliennes pour s'assurer de la conformité de l'installation avec la législation. Les plans d'optimisation acoustiques pourront éventuellement être adaptés en fonction des résultats de cette campagne.

Une enveloppe de 15000€ est prévue pour cette mesure.

7.7. La phase de démantèlement et remise en état

La durée d'exploitation prévue pour le parc éolien projeté est de 20 à 30ans, ce qui correspond à la durée de vie d'une éolienne. Au terme de cette période, plusieurs alternatives sont possibles :

La production d'énergie est reconduite pour un nouveau cycle avec de nouvelles éoliennes (même implantation ou implantation proche) ;

- La production est arrêtée et le parc est démantelé.
- L'instruction du 11 juillet 2018 relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres permet de déterminer la solution pertinente.

L'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021), précise les modalités d'application de l'article R515-106 du code de l'environnement, relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation, des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

La Ferme éolienne appliquera les dispositions de la réglementation et provisionnera le montant des garanties financières précisé dans l'arrêté relatif au démantèlement (Cf.4.4.5 Montant des garanties financières).

Les éléments et matériaux issus de cette opération de démontage seront soit réutilisés ou recyclés, soit évacués hors des sites vers une filière de traitement autorisée. (Cf. 7.5.4 Déchets et 4.4.4 Déchets de démolition et de démantèlement).

Les pièces métalliques et en particulier les mâts, câbles, etc. seront valorisés au titre de matière première. Les matériaux non récupérables seront regroupés et envoyés en décharges contrôlées.

La revente des métaux participe à l'équilibre budgétaire du démantèlement des éoliennes. Le béton est recyclé à 100 % et l'acier, la fonte, le cuivre et l'aluminium sont recyclés à 90% (Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France – Décembre 2015).

7.8. Synthèse générale

7.8.1. Tableau récapitulatif et impacts résiduels

Tableau 89 : Echelle de la synthèse des impacts, des mesures et des impacts résiduels

Intensité de l'impact	
Niveaux	**Code couleur**
Très fort	
Fort	
Modéré	
Faible	
Négligeable / Nul	
Positif	
Durée de l'impact	
Période	**Abréviation**
Court : 0 à 1 an	C
Moyen : 1 à 5 ans	M
Long : de 5 ans au démantèlement du parc	Lg
Type de mesure	
Caractéristique	**Abréviation**
Choix de l'implantation	CI
Evitement	E
Réduction	R
Compensation	C
Accompagnement	A
Suivi	S

Tableau 90 : Synthèse des impacts, des mesures, et des impacts résiduels

Site d'Yrouerre 2	Nature de l'impact	Niveau de l'impact avant mesure	Mesures mises en œuvre	Niveau après mesure	Durée de l'impact résiduel
Milieu physique					
Topographie	Excavation de terres. Modifications restreintes du relief.	Faible en chantier	-	Négligeable	C
		Négligeable en exploitation	-		Lg
Géologie, pédologie	Tassement du sous-sol.	Faible en chantier	-	Négligeable	C
		Négligeable en exploitation	-		Lg
Hydrogéologie, Hydrographie	Risque de pollution mécanique et chimique des eaux.	Faible	R : Base de la tour des éoliennes servira de cuvette de rétention. Hydrocarbures (huiles) pompés et traités par une société spécialisée. Kit anti-pollution mis à disposition. Opérateurs formés et sensibilisés à la prévention. Entretien mécanique des plateformes et chemins d'accès (une à deux fois par an).	Négligeable	Lg
	Modification des ruissellements et des infiltrations.	Faible	E : Aucun prélèvement et rejet d'eau.	Négligeable	Lg
Qualité de l'air	Evite le rejet de CO_2.	Faible en chantier	-	Faible en chantier	C
		Positif en exploitation	-	Positif	Lg
Paramètres climatiques	Lutte contre l'effet de serre.	Positif	-	Positif	Lg
	Modification de la vitesse et de la turbulence des vents.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Risques naturels	Effet amplificateur.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Milieu humain					
Voies de communication et trafics	Perturbation du trafic.	Faible en chantier	-	Faible en chantier	C
		Négligeable en exploitation	-	Négligeable	Lg
Réseaux techniques	Réseaux (radioélectriques, gaz, électricité) : destruction, coupure. Dégradation possible de la réception TV.	Faible	E : Consultation des services. C : Solution au cas par cas ou globale permettant le retour à une bonne réception.	Nul	Lg C
Aéronautiques	Collision. Gêne à la circulation. Perturbation des radars.	Nul	Balisage réglementaire non modifiable.	Nul	Lg
Radars Météo-France	Perturbations.	Nul	-	Nul	Lg
Urbanisme	Respect des documents réglementaires.	Nul	-	Nul	Lg
Activités socio-économiques	Perte de surface agricole. Gêne à l'exploitation.	Fort en chantier Modéré en exploitation	E : Limitation de la surface utilisée. C : Indemnisations des propriétaires et exploitants pour la gêne occasionnée compensant la perte de rendement.	Faible	Lg
	Amélioration de l'économie locale. Intervention d'entreprise locale. Retombées fiscales locales.	Positif	-	Positif	Lg
Espace de loisirs	Attractivité touristique potentielle.	Positif	-	Positif	Lg
Risques technologiques	Destruction d'installation.	Nul	-	Nul	Lg
Milieu naturel					
Flore et habitats	Aucune espèce de flore patrimoniale n'a été recensée au sein du secteur d'étude. Les impacts sont jugés très faible sur la flore commune. Concernant les habitats naturels, l'ensemble des habitats d'intérêt communautaire a été évité. Le projet s'inscrit au sein de grandes cultures. Il n'est ainsi pas attendu d'impact sur les habitats d'intérêt communautaire relevés au sein du secteur d'étude. Dans ce contexte les impacts sont jugés très faibles.	Très faible	**ME2** : Optimisation du projet par rapport aux enjeux identifiés **ME4** : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires **MR1** : Utiliser au maximum les chemins existants **MR6** : Identification des sensibilités préalable au démarrage du chantier **MR7** : Mise en place d'un suivi écologique de chantier **MR8** : Limiter les risques de pollutions en phase chantier	Très faible	Lg

Site d'Yrouerre 2	Nature de l'impact	Niveau de l'impact avant mesure	Mesures mises en œuvre	Niveau après mesure	Durée de l'impact résiduel
			MA1 : Proposer un dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)		
Avifaune	Risque d'impact très fort de dérangement pour le Busard cendré en période de reproduction	Très fort	**ME1** : Eviter les sites à enjeux environnementaux majeurs **ME2** : Optimisation du projet par rapport aux enjeux identifiés **MR4** : Choix du modèle de machine **MR5** : Optimisation de la date de démarrage des travaux **MR6** : Identification des sensibilités préalablement au démarrage du chantier **MR7** : Mise en place d'un suivi écologique de chantier **MR9** : Réduction de l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes **MR11** : Sensibilisation concernant certaines pratiques agricoles susceptibles d'attirer l'avifaune et les chiroptères **MR12** : Mise en place d'un dispositif anticollisions **MR13** : Augmentation des surfaces en jachères à plus de 1 km des éoliennes du projet et existantes **MS1** : Étude de la mortalité sur l'avifaune et les chiroptères **MS3** : Suivi des comportements de l'avifaune	Très faible	C
	Risque d'impact modéré de dérangement pour le Faucon pèlerin, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Caille des blés, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, l'Alouette des champs, la Mésange à longue queue, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis et le Tarier pâtre en période de reproduction.	Modéré			C
	Risque d'impact faible de dérangement pour l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, l'Effraie des clochers, le Milan noir et le Faucon crécerelle en période de reproduction. Risque de dérangement faible à l'égard des espèces patrimoniales qui utilisent la zone de travaux comme territoire de nourrissage et zone de halte hors période de reproduction (Busard cendré, Busard Saint-Martin).	Faible			C
	Risque d'impact fort par collisions à l'encontre du Milan royal (entre fin septembre et début novembre et fin février à mi-mars). Risque fort d'impact pour le Faucon pèlerin.	Très fort			Lg
	Risque d'impact modéré par collisions à l'encontre du Milan royal (autres périodes), du Busard cendré, du Busard des roseaux, du Milan noir, de la Grue cendrée et du Busard Saint-Martin.	Modéré			Lg
	Risque d'impact faible par collisions à l'encontre de la Cigogne noire, du Faucon crécerelle, de la Bondrée apivore ou encore du Vanneau huppé.	Faible			Lg
Chiroptères	Risques faibles de dérangement en cas de réalisation des travaux de nuit pour la Pipistrelle commune.	Faible	**ME2** : Optimisation du projet par rapport aux enjeux identifiés **ME3** : Éviter les travaux de nuit **MR2** : Obturation des aérations des nacelles par une grille anti-intrusion **MR3** : Éviter l'éclairage automatique des ports d'accès aux éoliennes **MR4** : Choix du modèle de machine **MR5** : Optimisation de la date de démarrage des travaux **MR7** : Mise en place d'un suivi écologique de chantier **MR9** : Réduction de l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes **MR10** : Régulation des éoliennes en faveur des chiroptères **MR11** :Sensibilisation concernant certaines pratiques agricoles susceptibles d'attirer l'avifaune et les chiroptères **MS1** : Étude de la mortalité sur l'avifaune et les chiroptères **MS2** : Suivi d'activité des chiroptères	Très faible	C
	Risque d'impact modéré par risque de collision et/ou barotraumatisme pour les populations de la Pipistrelle commune (tout au long de l'année) en conséquence du fonctionnement des éoliennes.	Modéré			Lg
	Risque d'impact faible pour les populations de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée et de la Sérotine commune en conséquence du fonctionnement des éoliennes.	Faible			Lg
Faune terrestre	Les risques d'impacts ont été jugés très faible vis-à-vis de la faune « terrestre ».	Très faible	**ME2** : Optimisation du projet par rapport aux enjeux identifiés **ME4** : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires **MR6** : Identification des sensibilités préalable au démarrage du chantier **MR7** : Mise en place d'un suivi écologique de chantier **MR8** : Limiter les risques de pollutions en phase chantier	Très faible	Lg
Paysage et patrimoine					
Éléments protégés	Au sein de l'aire d'étude éloignée, seuls des monuments perchés et/ou isolés présentent des vues en direction du projet éolien. Ces visibilités sont toutefois largement atténuées par l'éloignement (château de Maulnes à 20 km) ou la végétation des abords (château de Jouancy). Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les monuments historiques et sites se concentrent dans les vallées du Serein et de l'Armançon et ne présentent pas de vues en direction du projet de la	Nul à modéré	E : Analyse des variantes d'implantation E : Equipement limité du parc éolien et enfouissement des réseaux électriques E : Intégration et aménagement fin des chemins R : Nombre d'éoliennes et gabarit	Nul à modéré	Lg

Site d'Yrouerre 2	Nature de l'impact	Niveau de l'impact avant mesure	Mesures mises en œuvre	Niveau après mesure	Durée de l'impact résiduel
	ferme éolienne d'Yrouerre 2. L'environnement bâti des villages empêche toute visibilité pour les autres monuments situés sur le plateau. Les deux monuments historiques inscrits de l'aire d'étude immédiate, l'ancien château et l'église Saint-Nicolas, sont situés dans le village d'Yrouerre. La visibilité des éoliennes du projet depuis ces deux monuments reste très partielle et ponctuelle, largement filtrées par le bâti et la végétation (cf. photomontage 29) et avec un rapport d'échelle en faveur des monuments		R : Insertion et habillage du poste de livraison A : Création d'une « bourse aux arbres » pour les riverains du parc éolien A: Mise en place d'un panneau d'information		
Santé publique					
Sécurité	Mise en danger.	Modéré	E : Arrêt de la machine lors de la maintenance. R : Conception de l'éolienne tenant compte des risques. Mise en place d'un panneau d'information. Maintenance réalisée par des professionnels.	Nul	Lg
Champs électromagnétiques	Dépassement des seuils réglementaires.	Négligeable	E : Passage de câble éloigné des habitations. R : Enterrement de la ligne de raccordement électrique (pour des raisons paysagères).	Nul	
Basse fréquences	Mise en danger. Dépassement des seuils d'audibilité.	Négligeable	-	Nul	
Emissions lumineuses	Balisage réglementaire entrainant une gêne.	Modéré	R : Conformité avec le nouvel arrêté de balisage réglementaire permettant de réduire la gêne des riverains (balisage fixe, de moindre intensité, balisage périphérique, feux à faisceaux modifiés …).	Faible	
Ombre	Risque pour la santé humaine.	Nul	-	Nul	
Déchets	Production. Amoncellement. Mauvais traitement.	Faible	E : Respect de la réglementation. R : Tri et stockage adapté. Valorisation des déchets par les filières appropriées.	Nul	
Vibrations	Gêne des habitants.	Négligeable	-	Négligeable	
Emissions de chaleur et de radiations	Gêne des habitants.	Nul	-	Nul	
Milieu sonore					
Milieu sonore	Emergence sonore. Gêne des habitants.	Fort	R : Eolienne avec mesure intégrée (capitonnage de la nacelle, profilé des pales, peignes). R : Plan de bridage. S : Suivi réglementaire post-implantation	Négligeable	Lg

7.8.2. Estimatif du coût des mesures d'évitement, de réductrices, de compensation et d'accompagnement en phase d'exploitation

Ne sont présentés ici que les thématiques nécessitant de mettre en place des mesures. Ainsi, les thématiques telles que la topographie, la géologie, la qualité de l'air, les paramètres climatiques, la communication et le trafic ou l'urbanisme ne sont pas développées ici.

Tableau 91 : Type, objectif et estimatif du coût des mesures d'évitement et de réduction

Mesures d'évitement / réduction				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Tous les milieux		Démantèlement après exploitation	Remise en état du site à la fin de l'exploitation	**687 500 €** (Vestas 4.5MW) **862 500 €** (Nordex 5.9MW)
Milieu Physique	Hydrogéologie et hydrographie	Mise en place de buse dans les fossés traversés. Aucun prélèvement ni rejet envisagé. Présence de cuve de rétention à la base de la tour. Kit anti pollution à disposition des maintenanciers.	Permettre la continuité de l'écoulement des eaux. Eviter la pollution des eaux. Eviter à la flore de se développer et attirer des insectes, proies des chauves-souris.	-
		Entretien mécanique des plateformes et chemins d'accès (sans produits chimiques) une à deux fois par an.		**1 000 à 2 000 €/an**
	Risques naturels	Choix d'implantation en dehors des principaux risques. Fondations tenant compte des contraintes sismiques et géotechnique. Systèmes de sécurité inhérents à la machine.	Prévenir et réduire le risque en cas de réalisation.	-
Milieu Humain	Réseau techniques	Servitudes radioélectriques : Réalisation de consultation des gestionnaires.	Tenir compte des contraintes dès la phase de conception.	-
	Servitudes aéronautiques	Implantation réfléchie en dehors des contraintes. Balisage aéronautique (balisage LED)	Respect du Code du transport (circulation aérienne). Visualisation des éoliennes par les navigateurs. Limiter l'attractivité des chiroptères.	**75 000 €**
Milieu naturel	Avifaune	MR12 : Mise en place d'un dispositif anticollisions	Réduire les risques de collision par télédétection	**850 000 € HT sur 25 ans**
		MR13 : Augmentation des surfaces en jachères à plus de 1 km des éoliennes du projet et existantes	Réduire les risques de collisions liés à la création de surface favorable à la nidification et à la chasse des rapaces.	**Coût à définir selon les surfaces allouées à la mesure**
	Flore et habitats	MR1 : Utiliser au maximum les chemins existants	Réduire l'impact du projet sur les habitats	-
	Flore et habitats, Faune terrestre	MR8 : Limiter les risques de pollutions en phase chantier	Limiter les fuites de produits polluants dans le milieu naturel	-
	Chiroptères, Avifaune et Faune terrestre	ME3 : Éviter les travaux de nuit	Eviter les perturbations sur les espèces nocturnes	-
		MR5 : Optimisation de la date de démarrage des travaux	Limiter les risques d'impacts sur les populations nicheuses	-

Mesures d'évitement / réduction				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		**Type de mesures**	**Objectif**	**(€ HT)**
	Chiroptères	MR2 : Obturation des aérations des nacelles par une grille anti-intrusion	Limiter les risques de mortalité des chauves-souris qui s'introduisent dans les nacelles	**Lié à la conception de l'éolienne**
		MR3 : Éviter l'éclairage automatique des ports d'accès aux éoliennes	Limiter l'attractivité des éoliennes pour les chauves-souris liée à l'éclairage	**Lié à la conception de l'éolienne**
		MR10 : Régulation des éoliennes en faveur des chiroptères	Réduire les risques de collisions et de barotraumatisme avec les pales des éoliennes	**Lié à la perte de productivité**
	Chiroptères et avifaune	MR4 : Choix du modèle de machine	Limiter les risques de collisions et barotraumatismes sur les chauves-souris et les oiseaux	-
	Chiroptères et avifaune	MR9 : Réduction de l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes	Limiter les risques de collisions pour les chauves-souris et les rapaces liés à une végétation dense	**2 500 €/an soit 62 500 € sur 25 ans**
		MR11 : Sensibilisation concernant certaines pratiques agricoles susceptibles d'attirer l'avifaune et les chiroptères	Réduire les risques de collisions liés à l'attrait des secteurs d'implantation des éoliennes	-
	Tous les milieux (flore, fauve, avifaune, chiroptères, …)	ME1 : Eviter les sites à enjeux environnementaux majeurs	Éviter les zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturel Éviter la fragmentation d'éléments de la Trame Verte et Bleue	-
		ME2 : Optimisation du projet par rapport aux enjeux identifiés	Eviter les zones à enjeux pour la faune et la flore	-
		ME4 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires	Proscrire l'utilisation de produits phytosanitaires	-
		MR6 : Identification des sensibilités préalable au démarrage du chantier	Réduire les impacts sur les zones sensibles identifiées	**1 500 € HT**
		MR7 : Mise en place d'un suivi écologique de chantier	Limiter les risques d'impacts sur la faune, la flore et les habitats naturels lors des travaux	**6 500 € HT**
		MR14 : Remise en état du site (phase démantèlement)	Remettre en état le site du projet après la phase d'exploitation du parc éolien	**Garanties financières**
Paysage et patrimoine		Insertion et habillage du poste de livraison	Meilleure intégration paysagère du poste de livraison	**6 000 €HT**

Mesures d'évitement / réduction				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Santé Publique	Sécurité	Identique en phase d'exploitation et phase chantier. Balisage d'information des risques encourus.	Prise en compte des risques.	**300 € par panneau soit 1 500 € pour le projet**
	Champs électromagnétiques	Réseaux électriques : Surcoût pour le passage enterré des câbles entre éoliennes (environ 3,6 km) par rapport au passage aérien (50 000 €/km)	Réduction de l'impact visuel. Réduction de l'impact des champs magnétiques.	**180 000 €**
	Déchets	Pas de stockage sur site. Déchets traités dans les filières adaptées.	Eviter la pollution. Réduire les déchets.	**Autant que nécessaire**
Acoustique		Modes de bridage des éoliennes.	Maîtriser le risque de dépassement des émergences et ne pas les dépasser	-

Tableau 92 : Type, objectif et estimatif du coût des mesures de suivi

Mesures de suivi				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Milieu naturel	Avifaune	MS3 : Suivi des comportements de l'avifaune	Étudier les comportements de l'avifaune et l'efficacité des mesures proposées	**42 000 € HT sur 3 ans**
	Chiroptères	MS2 : Suivi d'activité des chiroptères	Étudier l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle des aérogénérateurs	**33 000 € HT sur 3 ans**
	Avifaune et Chiroptères	MS1 : Étude de la mortalité sur l'avifaune et les chiroptères	Étudier la mortalité de l'avifaune et des chiroptères suite à la mise en service du parc éolien	**97 500 € HT sur 3 ans**
Acoustique		Campagne de réception	S'assurer de la conformité de l'installation par rapport à la législation en vigueur.	**2 000 €/ point de mesure**

Tableau 93 : Type, objectif et estimatif du coût d'accompagnement

Mesures d'accompagnement				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Milieu humain	Espaces de loisirs	Mise en place d'un panneau d'information sur le projet	Assurer la promotion et la découverte des énergies renouvelables.	**2 500 €**
		Création d'une « bourse aux arbres » pour les riverains du parc éolien	Limiter les effets visuels du parc éolien depuis les habitations riveraines.	**5 000 €**
Milieu naturel	Flore et habitats	MA1 : Proposer un dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	Proposer un dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	-

Chapitre 8.
Conclusion

La société Volkswind, du fait de sa connaissance du secteur bourguignon après plusieurs années d'études sur ce territoire, a continué sa réflexion de développement sur la commune d'Yrouerre 2.

Volkswind a lancé les différents volets de l'étude d'impact en faisant travailler des bureaux d'études reconnus : ENVOL Environnement (Volet Naturaliste), EREA Ingénierie (Volet Acoustique) et Territoires & Paysages (Volet Paysager). Ces bureaux d'études ont permis d'identifier les enjeux et sensibilités de la zone de projet.

D'un point de vue naturaliste, les principaux enjeux sont pour l'avifaune avec la présence de quelques espèces à valeur patrimoniale notable telles que le Milan royal, le Faucon pèlerin et le Busard cendré.

Concernant la flore, la zone de projet est dédiée principalement à la culture intensive. Les inventaires n'ont mis en évidence aucune espèce de flore patrimoniale.

Pour ce qui est des chauves-souris, le site n'est pas un haut lieu de fréquentation. Le risque d'impact le plus élevé concerne la pipistrelle commune en période de mise-bas et de transits automnaux.

Des mesures d'évitement, de réduction, de suivi et d'accompagnement ont été proposées afin de réduire les impacts du projet éolien sur la faune et la flore. Ces mesures permettent ainsi une réduction significative des risques de perte d'habitat, d'effet barrière et de dérangement ainsi que de mortalité sur les populations qui fréquentent le site du projet. Les impacts résiduels demeurent non significatifs pour l'avifaune et les chiroptères recensés sur l'ensemble de la période étudiée.

Le fonctionnement futur du parc éolien de Yrouerre n'entraînera pas de risque d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales des espèces animales et végétales inventoriées.

Par ailleurs, l'emprise du projet, jugée marginale et localisée au sein de cultures intensives, sera trop peu significative pour altérer ou dégrader les espaces vitaux des espèces protégées présentes sur le secteur.

Dans la mesure où le projet n'induit pas de risque de mortalité, de perturbation ou de destruction d'habitats de nature à entrainer un impact résiduel suffisamment caractérisé, une demande de dérogation pour les espèces protégées au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement n'est pas nécessaire.

D'un point de vue paysager, Le projet reste adapté au grand paysage dans lequel il s'insère, un paysage au relief vallonné. Quand le projet éolien est visible, il apparaît en cohérence avec les grandes lignes structurantes du paysage. Le projet apparait le plus souvent groupé. Il vient élargir la présence de l'éolien dans le champ visuel déjà marqué par de nombreux parcs.

Le projet éolien est visible le plus souvent dans son ensemble. La ligne d'éoliennes respecte une implantation avec des écartements réguliers pour rythmer le paysage et assurer la lisibilité du projet.

De nombreux villages et hameaux composent un habitat rural dispersé pour la grande majorité impactée par l'ensemble du projet.

Le projet renforce ici la présence de l'éolien dans le champ visuel déjà marqué par les autres parcs éoliens. Le bassin visuel supplémentaire cumulatifs du projet éolien est très faible. C'est seulement en vision rapprochée que le projet crée des angles de vues nouveaux.

Le choix d'installer des éoliennes d'une hauteur plus importante a permis de réduire le nombre d'éoliennes entre les variantes et l'implantation finale. En effet, la forte ressource en vent permet d'envisager l'installation d'éoliennes de forte puissance, d'où l'opportunité de mettre moins d'éoliennes pour une même production d'électricité et donc un même équilibre économique du projet.

Le projet et le parcs existant sont structurés de façon à former un pôle d'éoliennes. Le projet vient densifier un pôle éolien déjà existant. Il maintient des espaces de respiration en ménageant des fenêtres visuelles entre ces différents parcs. Les éoliennes du projet s'inscrivent comme un nouvel élément du paysage du fait de la différence de taille avec les éoliennes existantes.

Les impacts **sur le milieu humain** (acoustique et radiofréquence) ont été évalués et ne modifient pas significativement le cadre de vie des habitants à proximité du parc.

Volkswind a mené une réflexion d'implantation à l'échelle globale, permettant d'établir deux scénarios cohérents avec l'échelle du paysage. Ils ont été confrontés sur le plan paysager, naturaliste afin de retenir le plus pertinent. Le scénario retenu a été optimisé afin d'aboutir à un projet de moindre impact avec un total de 5 machines sur la commune d'Yrouerre.

Les impacts de l'implantation de 5 éoliennes Vestas V150 ou Nordex N149 de 200 mètres de hauteur en bout de pales ont été identifiés avec précision.

En conclusion, le projet de la Ferme éolienne d'Yrouerre 2 développé par la société Volkswind a été mené depuis 2022 en concertation avec les élus locaux, et apparait adapté et cohérent avec l'environnement de la zone de projet.

Avec 5 éoliennes de 4,5 MW ou de 5,9 MW, ce projet en parfaite adéquation avec les objectifs du Grenelle de l'Environnement, permet d'envisager une production d'environ 47,45 GWh/an équivalent à la consommation électrique d'environ 10 500 foyers.

Pour conclure, le projet sera conforme en tout point à l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation ICPE. Pour rappel, la conformité est démontrée dans les parties suivantes :

Tableau 94 : Conclusions sur la conformité du projet à l'arrêté du 26 août 2011

Section	Emplacement dans l'étude	Article	Conforme/non-conforme
2 : Implantation	Chapitre 3.7.1 page 141	3	Conforme
		4	Conforme
		5	Conforme
		6	Conforme
3 : Dispositions constructives	Chapitre 4.2.6 page 171	7	Conforme
		8	Conforme
		9	Conforme
		10	Conforme
		11	Conforme
4 : Exploitation	Chapitre 4.3.5 page 175	12	Conforme
		13	Conforme
		14	Conforme
		15	Conforme
		16	Conforme
		17	Conforme
		18	Conforme
		19	Conforme
		20	Conforme
		21	Conforme
5 : Risques	Chapitre 4.3.6 page 176	22	Conforme
		23	Conforme
		24	Conforme
		25	Conforme
6 : Bruit	Chapitre 5.3.7 page 197	26	Conforme
		27	Conforme
		28	Conforme

Chapitre 9. Analyse de la méthodologie appliquée, limites de l'étude et difficultés éventuelles

Le dossier d'étude d'impact constitue l'une des pièces maitresses du dossier d'autorisation d'exploiter. Elle permet d'apprécier les conséquences que peuvent avoir la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages sur l'environnement du projet.

Le Code de l'Environnement précise à l'alinéa 5 de l'article R.122-3 l'exigence d'*« une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projets sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation ».*

L'analyse des méthodes est présentée de façon complète dans chacune des études (naturalistes, paysagères, acoustiques) jointes à ce présent dossier.

9.1. Etat de l'éolien

L'état de l'éolien aux alentours des projets est parfois difficile à obtenir. Aucun cadre légal de diffusion de l'information n'est clairement établi et deux logiques s'affrontent lors de projets en instruction. Il est nécessaire pour le porteur de projet d'avoir accès aux caractéristiques des projets éoliens aux alentours afin de traiter de manière pertinente les impacts cumulés. Cependant l'accès à cette information n'est pas évident lorsque les projets sont en instruction. En effet, ils sont soumis au secret de l'instruction et le dossier n'est consultable que lors de l'enquête publique.

9.2. Milieu naturel

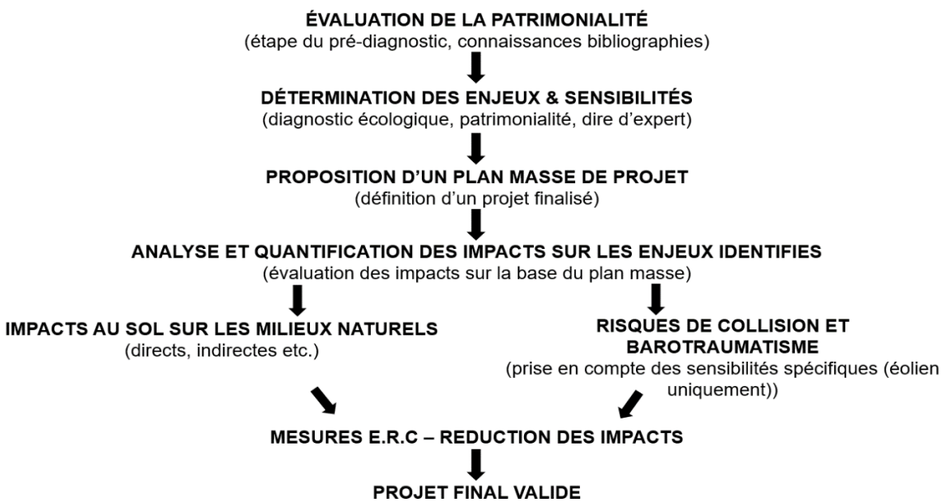
9.2.1. Méthodologie générale des expertises naturalistes

L'ensemble des expertises naturalistes a été réalisé par une équipe expérimentée dans le respect de la biodiversité. Au cours de chaque expertise, nous prenons soin de rester discrets et de limiter au maximum le dérangement et l'effarouchement des individus, en particulier lors des recherches de gîtes à chiroptères. Aucun transport d'individu, en dehors de son biotope, n'a été effectué. Les expertises ont été réalisées, selon les groupes étudiés, sous des conditions météorologiques favorables et à des dates adaptées aux périodes d'activité.

Au cours des expertises, les enjeux naturalistes identifiés sont reportés de manière précise sur une cartographie de terrain ou pointés à l'aide d'un GPS manuel. À chaque investigation, une fiche de terrain est dûment complétée. Elle contient l'ensemble des informations relatives aux conditions d'inventaire (conditions météorologiques, horaires, points d'écoute, intervenant...), ainsi que les détails des observations (nombre d'individus, hauteur et direction de vol, sexe, effectif...).

9.2.2. Synthèse de la structuration de l'étude

Le schéma de synthèse suivant offre un récapitulatif de la manière dont se structure l'étude d'impact environnemental depuis l'évaluation des patrimonialités jusqu'aux propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation et la validation du projet finalisé.



9.2.3. Le volet flore et habitats

9.2.3.1. Calendrier des inventaires floristiques

L'étude de la flore et des habitats naturels s'est traduite par la réalisation de trois passages sur site.

Date	Expert	Conditions météo	Objectif
13/04/2023	Magalie BAU	Couvert, vent modéré	Inventaire des espèces vernales
23/05/2022	Magalie BAU	Couvert, vent nul	Inventaire des espèces vernales
11/07/2022	Magalie BAU	Ensoleillé, vent nul	Inventaire des espèces estivales

9.2.3.2. Caractérisation des habitats

L'ensemble de la zone d'implantation potentielle a été prospecté à pied. Cette zone a fait l'objet d'investigations plus prolongées que le reste de l'aire d'étude. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitat. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste, méthode utilisée habituellement dans les études écologiques.

Cette méthode, datant du début du XXème siècle, sans cesse améliorée depuis, comprend plusieurs étapes. Sur le terrain, elle se décompose comme suit :

- Identification des discontinuités physionomiques et floristiques au sein des végétations considérées comme objet de l'étude.
- Au sein des unités homogènes de végétation ainsi délimitées des relevés floristiques sont réalisés. Les relevés respectent des surfaces minimales d'inventaires (notion d'aire minimale) classiquement attribuées, en phytosociologie, aux différentes formations végétales. Ces relevés sont qualitatifs (espèces présentes) et semi-quantitatifs (abondance et dominance relatives des espèces). On note les conditions écologiques les plus pertinentes (orientation, topographie, type de sol, traces d'humidité, pratiques de gestion...) c'est-à-dire celles qui peuvent aider à rattacher les relevés floristiques à une végétation déjà décrite et considérée comme valide par la communauté des phytosociologues.

Vient ensuite le travail d'analyse des relevés :

- Rapprochement des relevés ayant un cortège floristique similaire.
- Rattachement des relevés similaires à un habitat déjà décrit dans la littérature phytosociologique.

L'aire minimale en phytosociologie

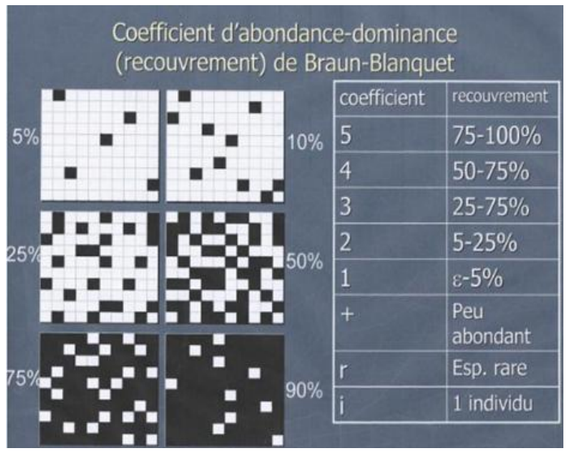
Classiquement, cette aire minimale est définie à l'aide de la courbe aire-espèces, c'est-à-dire la courbe d'accroissement du nombre d'espèces en fonction de la surface (Gounot, 1969 ; Godron, 1971 ; Werger, 1972 ; Moravec, 1973 ; Guinochet, 1973 ; Meddour, 2011). Chaque grand type de formation végétale se voit attribuer cette aire minimale de manière empirique.

Nous respectons ces aires minimales dans l'étude.

Formations plus ou moins étendues spatialement (Gorenflot et De Foucault, 2005 ; Delpech, 2006 ; Meddour, 2011)	Formations à caractère plus ou moins linéaire (Delpech, 2006 dans Meddour, 2011)
Quelques cm² pour les végétations annuelles de dalles rocheuses, des fissures de rochers	10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées
10 cm² pour les végétations flottantes de lentilles d'eau	10 à 50 m pour les végétations herbacées ripuaires
10 à 25 m² pour les prairies, les pelouses maigres de plaine ou de montagne, les végétations aquatiques, les roselières, les mégaphorbiaies	30 à 50 m pour les haies
25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières	30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.
100 à 200 m² pour les landes	non concerné
300 à 800 m² pour les forêts	non concerné

L'abondance en dominance en phytosociologie

Une fois la surface d'inventaire délimitée, nous réalisons le relevé proprement dit. Pour cela, on note, aussi exhaustivement que possible, toutes les espèces présentes à l'intérieur de la surface étudiée, quels que soient leur taille et leur stade de développement.



Il convient, aussi, d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station. Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire l'abondance et la dominance des espèces au sein d'un relevé (source : Delpech, 2006 sur Tela Botanica). Nous retiendrons, pour l'étude, l'échelle la plus usitée en phytosociologie sigmatiste (échelle de Braun-Blanquet).

Dénomination des habitats

Les habitats déterminés sont nommés d'après la typologie EUNIS (European Nature Information System). C'est un système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie EUNIS, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document). La correspondance phytosociologique renseigne le syntaxon au sein du Prodrome des végétations de France (Bardat et al. 2004).

Les formations illustrant une mosaïque d'habitats sont codifiées via le facteur multiplicateur « x » (pour exemple : E2.1 x E3.41 pour la mosaïque d'habitats « Pâturages mésotrophes » x « Prairie subatlantique humide »).

Détermination des taxons et référentiel taxonomique

Les espèces de la flore vasculaire observées dans les habitats sont identifiées par le botaniste avec ses connaissances propres et à l'aide de Flora Gallica (Tison et De Foucault, 2014), dernier ouvrage en date à traiter toutes les espèces de la flore vasculaire de France métropolitaine.

9.2.4. Le volet zones humides

9.2.4.1. Généralités

Définition d'une zone humide

Réglementairement, d'après l'article L211-1 du Code de l'environnement, « 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 ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Critères de caractérisation

La législation en vigueur aujourd'hui définit une zone humide comme un secteur présentant soit des sols de zones humides, soit une végétation de zones humides (article L211-1 du code de l'environnement modifié par LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 – art.23).

Ces critères sont alternatifs et interchangeables : il suffit que l'un des deux soit rempli pour qu'on puisse qualifier officiellement un terrain de zone humide. Si un critère ne peut à lui seul permettre de caractériser la zone humide, l'autre critère est utilisable.

9.2.4.2. Analyse des zones humides sur le critère « sol »

Contexte

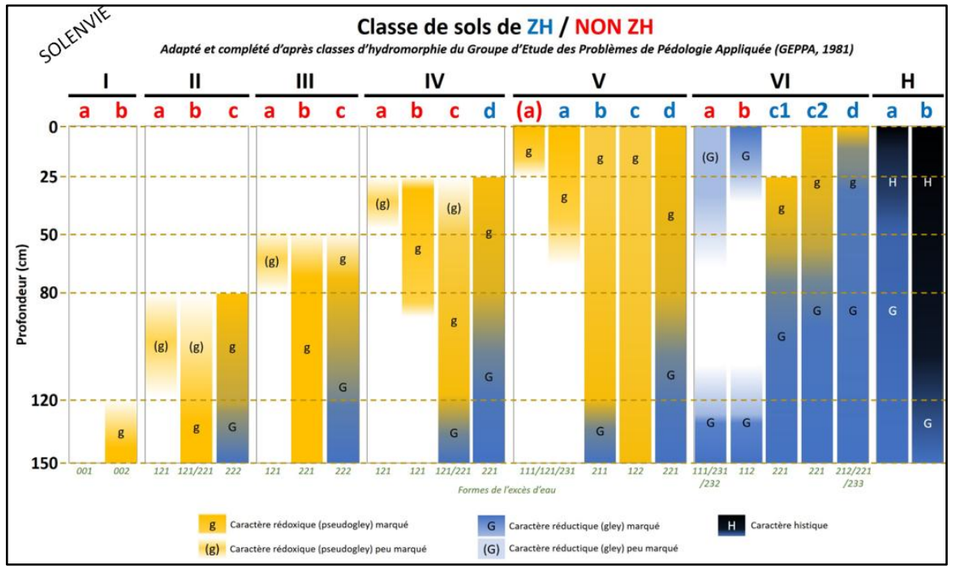
Outre la méthode de définition par la végétation, l'arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, définit les zones humides par l'étude des traces d'hydromorphie et des horizons organiques des sols. Cet arrêté est modifié dans sa méthode par la « note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides ». Le mode opératoire suivi par l'intervenant de terrain respecte les protocoles édictés par ces documents législatifs.

Méthodologie générale

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

- des traits rédoxiques caractérisés par des traces de rouilles (fer oxydé)
- des horizons réductiques caractérisés par une coloration uniformément bleuâtre, verdâtre ou gris (fer réduit)
- des horizons histiques caractérisés par l'accumulation de matière organique non dégradée (cas typique de la tourbe).

Un secteur est considéré comme une zone humide si « les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant en annexe 1 de cet arrêté ». La figure présentée ci-dessous montre les différents profils de sol en fonction des classes d'hydromorphie observables.



Les sols des zones humides correspondent :

- A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA (Groupement d'Etude de Pédologie Pure et Appliquée) modifié.
- A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et VI d du GEPPA.

Aux autres sols caractérisés par :

- Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, V b, V c et V d du GEPPA.
- Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'analyse des profils de sols consiste à repérer, identifier et quantifier la présence de traces d'hydromorphie (traits réductiques et rédoxiques) et d'horizons organiques. A la suite de cette analyse,

le sol sera attaché à un type pédologique reconnu par la communauté des pédologues et nous conclurons sur le caractère humide ou non de la zone. Cette zone sera également délimitée sur le secteur d'étude.

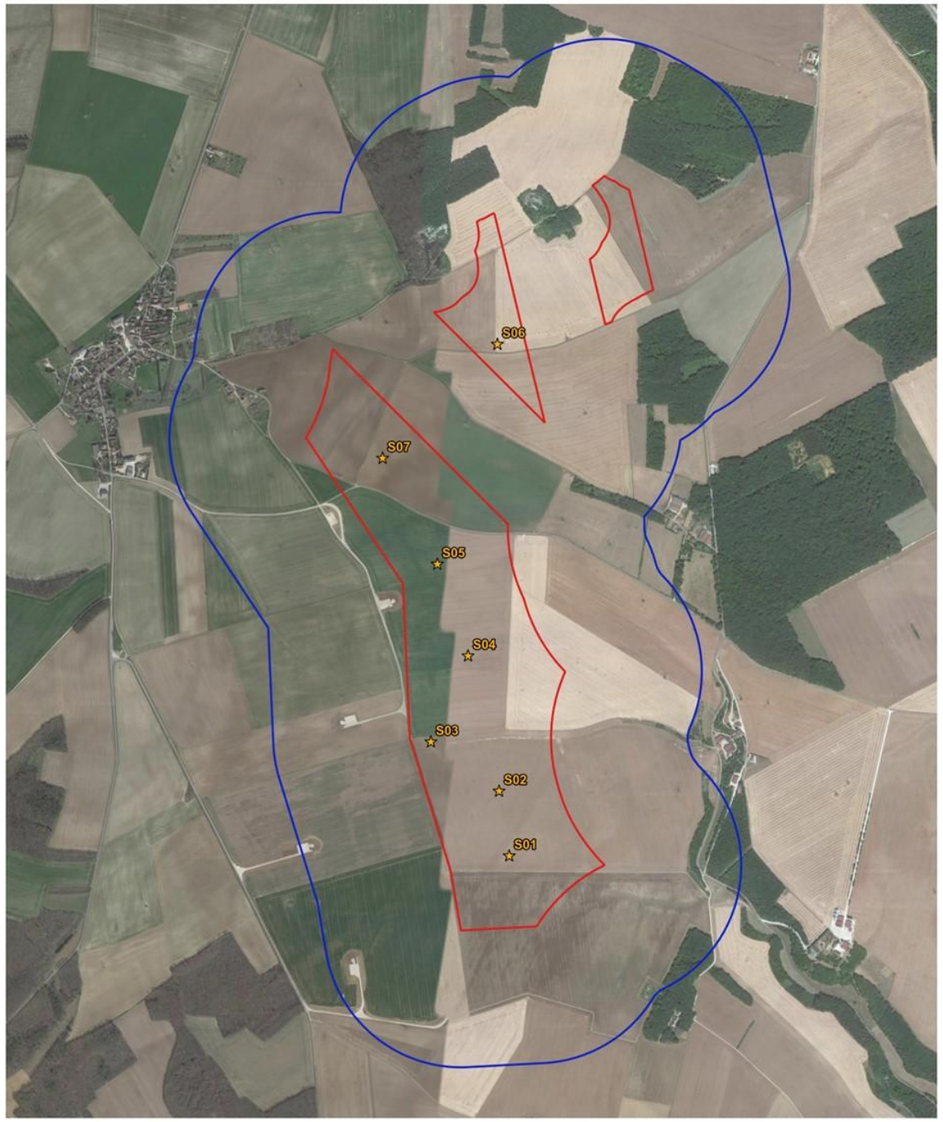
D'après l'annexe 1 « Liste des types de sols des zones humides » de l'arrêté du 1er octobre 2009, la morphologie des sols de zones humides est décrite en trois points, notés 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 modifié dans MEDDE, GIS Sol. 2013).

Nous utilisons également le « Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides : comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié » réalisé par le ministère du l'écologie, du développement durable et de l'énergie, en avril 2013.

Investigations sur le terrain

Les investigations liées à la partie « sol » ont été réalisées le 23 novembre 2023. Elles ont consisté en la réalisation de 7 sondages (S01 à S07) à l'aide d'une tarière manuelle. Les sondages ont été réalisés dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle du projet.

Dans la mesure du possible, et pour tous les sondages, nous essayons d'atteindre 1,20 mètres de profondeur si le sol est humide. Quelle que soit la configuration du carottage, nous allons le plus profondément possible et stoppons quand il n'est plus possible d'aller en profondeur. En cas de refus sur un sondage (à cause d'une charge en cailloux trop importante par exemple), nous faisons une deuxième tentative en sondant quelques décimètres ou mètres plus loin. Si c'est encore un refus de sondage, nous faisons une troisième et dernière tentative. En cas de trois refus consécutifs pour un point de sondage, la carotte de sol réalisée sur la plus grande profondeur est analysée et décrite. La carte page suivante permet de localiser les sondages réalisés dans le périmètre de la zone du projet.



9.2.5. Le volet avifaune

9.2.5.1. Calendrier et conditions des inventaires

Les dates de passage d'expertise ont été finement établies en s'inspirant du cycle biologique de l'avifaune (cf. calendrier suivant).

Thématique	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Période nuptiale					2 IPA par zone + 4 rapaces diurnes							
			8 passages Milan / Cigogne									
Nocturne			2 nocturnes									
Migration postnuptiale								8 postnup. + 2 Grue cendrée				
Hivernant	2 hivers											
	2 passages Milan/Cigogne											
Migration prénuptiale et nicheur précoce			6 prénup. + 2 Grue cendrée									

Le tableau suivant présente le calendrier et les conditions des investigations sur site.

Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session	Thèmes des prospections
29/08/2022	Baptistin LEGEAY	État du ciel : dégagé à 80% Vent : nul	T°C initiale : 13°C T°C finale : 29°C	Horaire initial : 06h30 Horaire final : 12h00	Période postnuptiale
09/09/2022	Estelle BRIARD	État du ciel : dégagé à 80% Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 14°C T°C finale : 16°C	Horaire initial : 06h34 Horaire final : 11h35	
20/09/2022	Baptistin LEGEAY	État du ciel : dégagé Vent : nul	T°C initiale : 4°C T°C finale : 16°C	Horaire initial : 06h58 Horaire final : 12h20	
27/09/2022	Baptistin LEGEAY	État du ciel : dégagé à 50% Vent : Faible vers l'ouest	T°C initiale : 9°C T°C finale : 10°C	Horaire initial : 07h08 Horaire final : 12h35	
06/10/2022	Baptistin LEGEAY	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord	T°C initiale : 10°C T°C finale : 16°C	Horaire initial : 07h20 Horaire final : 12h40	
13/10/2022	Paul BIENVENU	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord	T°C initiale : 11°C T°C finale : 16°C	Horaire initial : 07h30 Horaire final : 12h52	
24/10/2022	Charly FERREIRA	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord	T°C initiale : 14°C T°C finale : 17°C	Horaire initial : 07h45 Horaire final : 13h00	
31/10/2022	Paul BIENVENU	État du ciel : couvert Vent : faible vers l'ouest	T°C initiale : 11°C T°C finale : 17°C	Horaire initial : 7h00 Horaire final : 12h37	
28/10/2022	Paul BIENVENU	État du ciel : couvert Vent : modéré vers le nord	T°C initiale : 18°C T°C finale : 23°C	Horaire initial : 11h00 Horaire final : 16h20	Passages spécifiques Grue cendrée
10/11/2022	Estelle BRIARD	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 9°C T°C finale : 11°C	Horaire initial : 10h12 Horaire final : 15h40	
02/12/2022	Estelle BRIARD	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 2°C T°C finale : 4°C	Horaire initial : 07h55 Horaire final : 11h30	Période hivernale
03/01/2023	Charly FERREIRA	État du ciel : couvert, brouillard Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 3°C T°C finale : 6°C	Horaire initial : 08h02 Horaire final : 11h55	
23/12/2022	Estelle BRIARD	État du ciel : couvert Vent : faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 12°C T°C finale : 12°C	Horaire initial : 09h54 Horaire final : 13h30	Passages spécifiques Milan royal et Cigogne noire
05/01/2023	Magalie BAU	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 10°C T°C finale : 10°C	Horaire initial : 10h00 Horaire final : 14h30	
24/02/2023	Charly FERREIRA	État du ciel : couvert Vent : faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 6°C T°C finale : 8°C	Horaire initial : 07h06 Horaire final : 12h25	Période prénuptiale
07/03/2023	Antoine THIVOLLE	État du ciel : couvert Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 1°C T°C finale : 4°C	Horaire initial : 06h45 Horaire final : 12h13	
22/03/2023	Antoine THIVOLLE	État du ciel : nuageux (50%) Vent : faible vers le nord-est	T°C initiale : 0°C T°C finale : 14°C	Horaire initial : 06h20 Horaire final : 11h48	
30/03/2023	Frédérique MASSOT	État du ciel : Dégagé Vent : modéré vers le nord-est	T°C initiale : 11°C T°C finale : 18°C	Horaire initial : 07h05 Horaire final : 13h00	
07/04/2023	Frédérique MASSOT	État du ciel : Nuageux (20 %) Vent : faible vers le sud-est	T°C initiale : 4°C T°C finale : 10°C	Horaire initial : 06h45 Horaire final : 12h30	
25/04/2023	Antoine THIVOLLE	État du ciel : Dégagé Vent : faible vers le sud	T°C initiale : 7°C T°C finale : 11°C	Horaire initial : 06h05 Horaire final : 11h30	
21/02/2023	Charly FERREIRA	État du ciel : couvert Vent : faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 9°C T°C finale : 7°C	Horaire initial : 13h00 Horaire final : 18h00	Passages spécifiques Grue cendrée
10/03/2023	Emile SPAROSVICH	État du ciel : Dégagé Vent : Nul	T°C initiale : 9°C T°C finale : 7°C	Horaire initial : 13h00 Horaire final : 18h00	
06/03/2023 (Nocturne)	Frédérique MASSOT	État du ciel : Couvert Vent : Faible vers le nord-est	T°C initiale : 4°C T°C finale : 2°C	Horaire initial : 19h10 Horaire final : 21h30	Période nuptiale
20/04/2023 (Rapaces diurnes)	Christopher FERNANDES	État du ciel : Nuageux (20%) Vent : Faible	T°C initiale : 12°C T°C finale : 13°C	Horaire initial : 09h40 Horaire final : 15h04	
04/05/2023 (IPA)	Emile SPAROSVICH	État du ciel : Dégagé Vent : Faible vers le nord-ouest	T°C initiale : 7°C T°C finale : 20°C	Horaire initial : 05h51 Horaire final : 10h00	
19/05/2023 (Rapaces diurnes)	Frédérique MASSOT	État du ciel : Dégagé Vent : Modéré vers le sud	T°C initiale : 12°C T°C finale : 19°C	Horaire initial : 09h00 Horaire final : 14h15	
22/05/2023 (Nocturne)	Anthony BLED	État du ciel : Nuageux (20%) Vent : Faible	T°C initiale : 19°C T°C finale : 16°C	Horaire initial : 21h45 Horaire final : 23h54	
02/06/2023 (IPA)	Christopher FERNANDES	État du ciel : Nuageux (10%) Vent : Faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 11°C T°C finale : 15°C	Horaire initial : 05h19 Horaire final : 10h02	
16/06/2023 (Rapaces diurnes)	Christopher FERNANDES	État du ciel : Nuageux (5%) Vent : Faible vers l'est	T°C initiale : 17°C T°C finale : 27°C	Horaire initial : 08h44 Horaire final : 14h11	
04/07/2023 (Rapaces diurnes)	Armel TREMION	État du ciel : Nuageux (80%) Vent : Modéré vers le sud	T°C initiale : 18°C T°C finale : 26°C	Horaire initial : 08h50 Horaire final : 14h15	
22/03/2023	Emile SPAROSVICH	Etat du ciel : Couvert Vent : Modéré vers le nord-est	T°C initiale : 11°C T°C finale : 15°C	Horaire initial : 10h00 Horaire final : 15h00	Passages spécifiques

Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session	Thèmes des prospections
07/04/2023	Armel TREMION	Etat du ciel : Dégagé Vent : Modéré vers le sud-est	T°C initiale : 7°C T°C finale : 6°C	Horaire initial : 10h00 Horaire final : 15h00	Milan royal et Cigogne noire (période nuptiale)
24/04/2023	Armel TREMION	Etat du ciel : Couvert Vent : Modéré vers l'est	T°C initiale : 10°C T°C finale : 14°C	Horaire initial : 10h15 Horaire final : 14h45	
10/05/2023	Armel TREMION	Etat du ciel : Nuageux (90%) Vent : Modéré vers l'est	T°C initiale : 12°C T°C finale : 12°C	Horaire initial : 10h30 Horaire final : 14h50	
26/05/2023	Christopher FERNANDES	Etat du ciel : Dégagé Vent : Faible vers le sud	T°C initiale : 12°C T°C finale : 23°C	Horaire initial : 08h54 Horaire final : 14h25	
09/06/2023	Christopher FERNANDES	Etat du ciel : Nuageux (40%) Vent : Modéré vers le nord-ouest	T°C initiale : 19°C T°C finale : 27°C	Horaire initial : 08h45 Horaire final : 14h05	
23/06/2023	Christopher FERNANDES	Etat du ciel : Nuageux (10%) Vent : Faible vers le sud-est	T°C initiale : 16°C T°C finale : 24°C	Horaire initial : 09h05 Horaire final : 14h19	
19/07/2023	Armel TREMION	Etat du ciel : Dégagé Vent : Faible vers le nord-est	T°C initiale : 25°C T°C finale : 30°C	Horaire initial : 10h30 Horaire final : 14h30	

9.2.5.2. Evaluation des hauteurs de vols et généralités

À chaque observation, sont systématiquement reportés sur une fiche de terrain : l'espèce, l'effectif, l'habitat fréquenté, la hauteur de vol, la direction, le comportement. Les zones d'observation des espèces patrimoniales sont pointées sur une cartographie et/ou relevées au GPS. Nous utilisons 4 catégories de hauteur de vol :

- H1 : individu posé.
- H2 : vol à basse altitude (< 30 m).
- H3 : vol à moyenne et haute altitude (30-200 m).
- H4 : vol à très haute altitude (> 200 m).

9.2.5.3. Matériel utilisé

Les expertises ornithologiques sont réalisées à l'aide d'une longue-vue Kite SP ED 82 mm et des jumelles 10X42 (Kite). Un appareil photographique numérique de type Canon 7D couplé à un objectif 150-600 mm a été utilisé de façon ponctuelle pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final. Le protocole de repasse est effectué via une enceinte Bluetooth JBL Go.

9.2.5.4. Limites de l'étude ornithologique

Aucune limite complémentaire à celle décrites en annexe 7 (limites génériques à toutes expertises ornithologiques) n'a été mise en évidence dans le cadre de la présente étude.

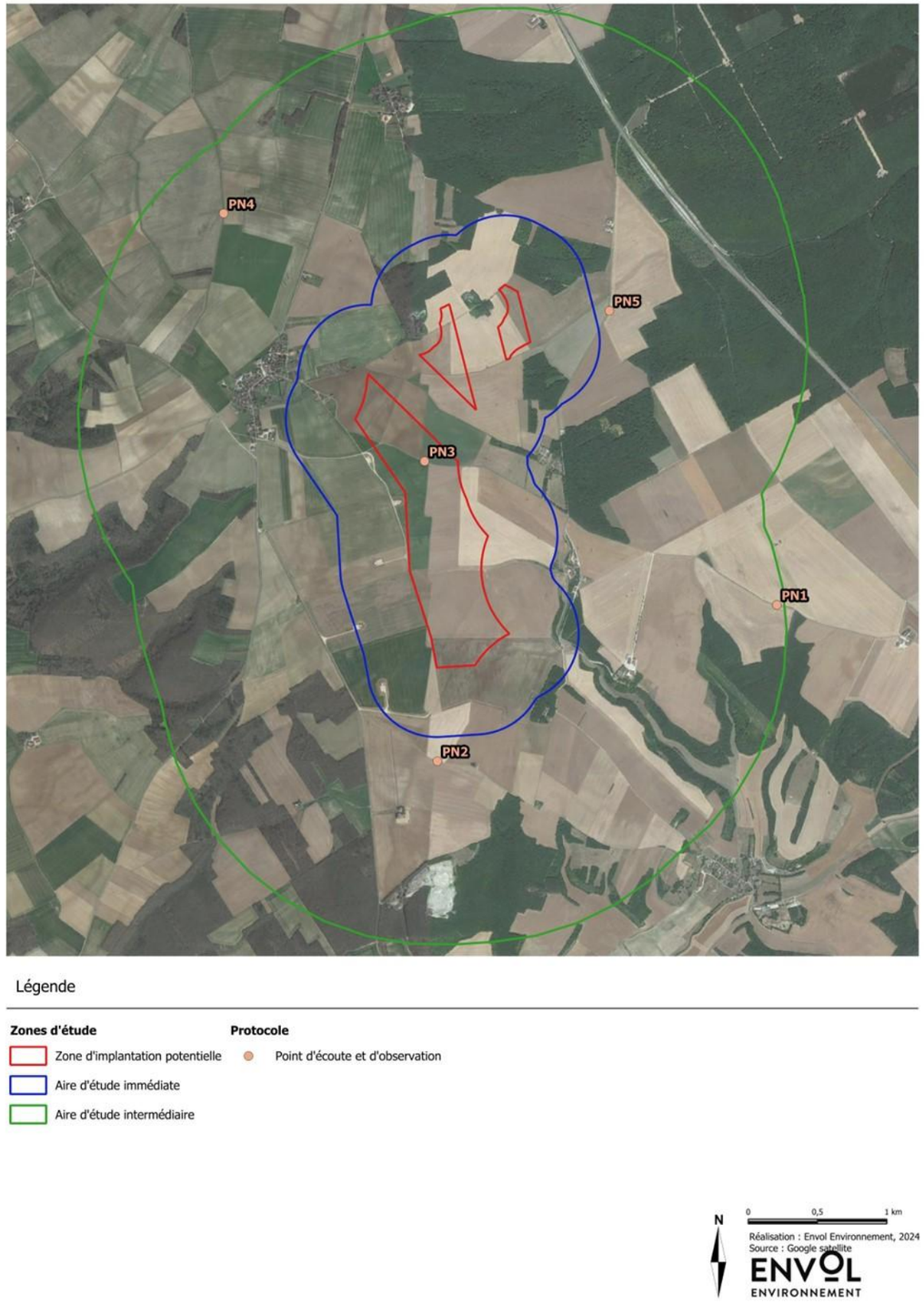
9.2.5.5. Protocole d'expertise en période de migration postnuptiale

En période postnuptiale, cinq points fixes d'observation, orientés vers le nord-est, ont été établis. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1 heure. L'ordre des visites des sites de comptage a été inversé à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés à travers l'aire d'étude immédiate (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements postnuptiaux en stationnement dans les espaces ouverts du territoire de prospection.

Afin de compléter les expertises classiques, deux passages spécifiques à l'observation de la Grue cendrée ont été réalisés. Ils consistent à la réalisation de points d'observation (les mêmes que pour le protocole classique) et de transects sur l'ensemble de l'aire d'étude intermédiaire. Une présence minimale de 5 heures sur site a été menée. Les horaires et date de passage ont été ajustés afin de correspondre aux périodes de passage de l'espèce.

L'objectif de ce protocole est de définir les zones à enjeux pour l'avifaune migratrice et, plus particulièrement, les aires de stationnement ainsi que les couloirs de passages.

La cartographie suivante permet d'apprécier la localisation des postes d'observation de l'avifaune migratrice.


PN4
PN5
PN3
PN1
PN2
Légende
Zones d'étude
Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate
Aire d'étude intermédiaire
Protocole
Point d'écoute et d'observation
N
0
0,5
1 km
Réalisation : Envol Environnement, 2024
Source : Google satellite
ENVOL
ENVIRONNEMENT

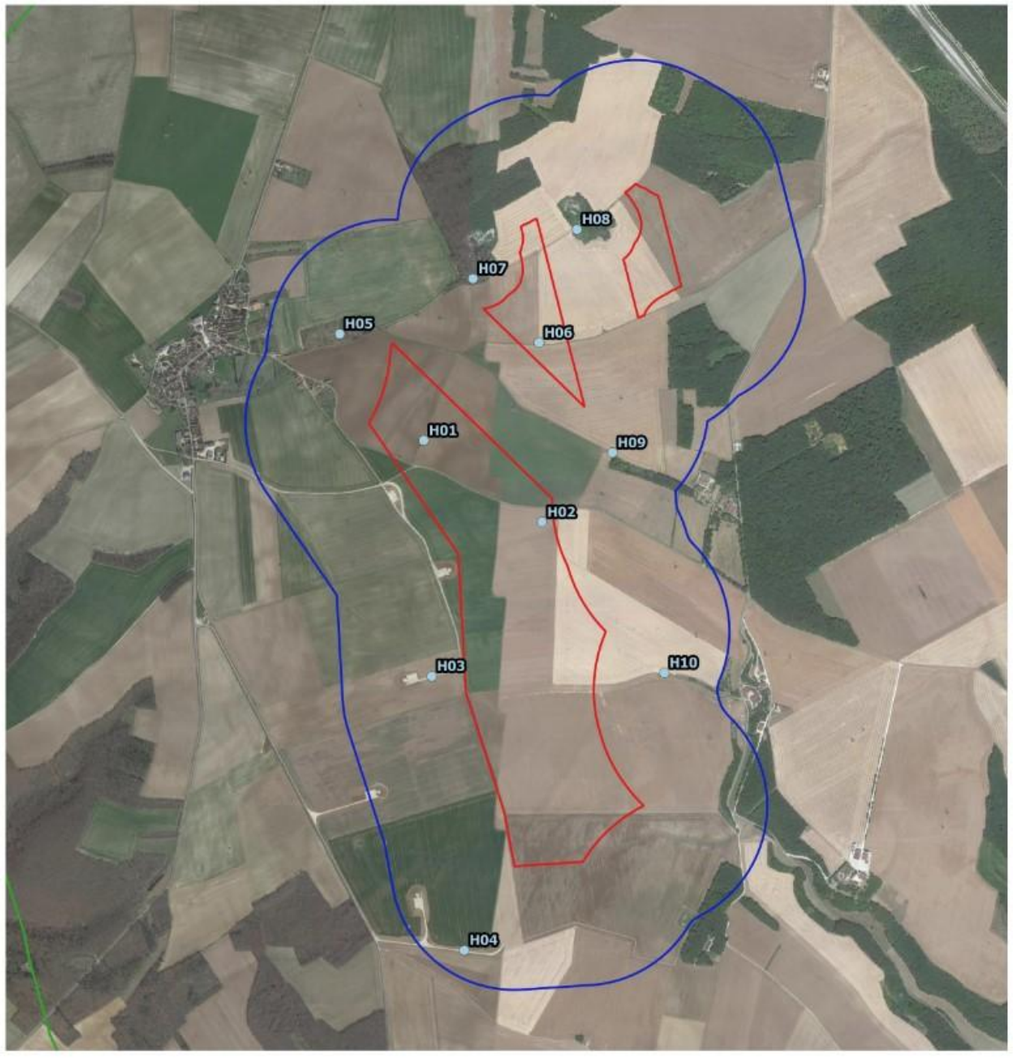
Protocole d'expertise de l'avifaune en phase hivernale

En période hivernale, dix points d'observation ont été fixés de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude immédiate et des habitats naturels. La durée d'observation a été fixée à 20 minutes par poste d'observation.

L'ordre de visite des points d'observation a été inversé à chaque passage d'inventaire afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects pédestres réalisés à travers l'aire d'étude immédiate (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire et d'identifier les éventuels regroupements d'hivernants en stationnement dans l'aire d'étude immédiate.

Les expertises hivernales visent à identifier les espèces présentes, à évaluer leur niveau de présence et à définir le type d'utilisation de l'espace par l'avifaune. Les résultats permettront de définir les zones à enjeux pour l'avifaune hivernante au sein du périmètre d'étude.

La cartographie suivante permet d'apprécier la localisation des points d'écoute et d'observation de l'avifaune en période hivernale.



Légende

Zones d'étude

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude immédiate

Protocole

Point d'écoute et d'observation

N

0 300 600 m

Réalisation : Envol Environnement, 2024
Source : Google satellite

ENVOL ENVIRONNEMENT

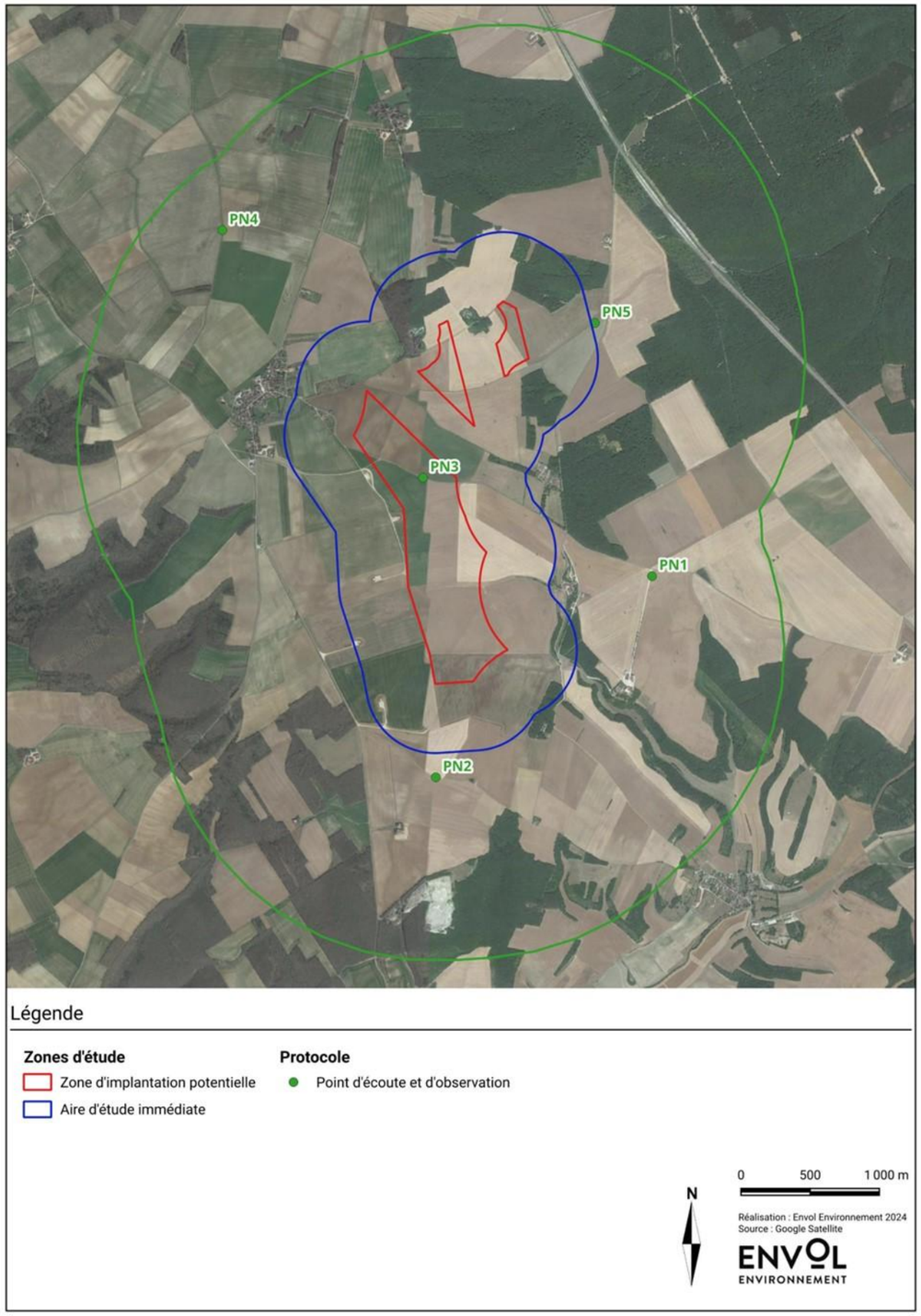
9.2.5.6. Protocole d'expertise en période de migration prénuptiale

En période prénuptiale, cinq points fixes d'observation, orientés vers le sud-ouest, ont été établis. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1 heure. L'ordre des visites des sites de comptage a été inversé à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés à travers l'aire d'étude immédiate (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements postnuptiaux en stationnement dans les espaces ouverts du territoire de prospection.

Afin de compléter les expertises classiques, deux passages spécifiques à l'observation de la Grue cendrée ont été réalisés. Ils consistent à la réalisation de points d'observation (les mêmes que pour le protocole classique) et de transects sur l'ensemble de l'aire d'étude intermédiaire. Une présence minimale de 5 heures sur site a été menée. Les horaires et date de passage ont été ajustés afin de correspondre aux périodes de passage de l'espèce.

L'objectif de ce protocole est de définir les zones à enjeux pour l'avifaune migratrice et, plus particulièrement, les aires de stationnement ainsi que les couloirs de passages.

La cartographie suivante permet d'apprécier la localisation des postes d'observation de l'avifaune migratrice.


PN4
PN5
PN3
PN1
PN2
Légende
Zones d'étude
Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate
Protocole
Point d'écoute et d'observation
N
0
500
1 000 m
Réalisation : Envol Environnement 2024
Source : Google Satellite
ENVOL
ENVIRONNEMENT

9.2.5.7. Protocole d'expertise de l'avifaune en phase nuptiale

Protocole diurne

En période nuptiale, dix points d'observation diurnes de 20 minutes ont été fixés dans l'aire d'étude immédiate de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste pour un observateur à rester sur un même point pendant une période définie (ici 20 minutes) et à noter tous les contacts visuels et auditifs. Néanmoins, ce protocole n'offre qu'un échantillonnage c'est pourquoi nous prenons également en compte tous les contacts enregistrés lors des parcours pédestres entre les points d'observation. De plus, à chaque passage sur site, les relevés IPA ont débuté dès le lever du jour jusqu'en début d'après-midi.

Au terme de chaque session d'observation, une attention particulière a été portée à l'observation des rapaces qui deviennent généralement plus actifs aux premiers rayons de chaleur (excepté pour les busards qui, d'après notre expérience de terrain, montrent un niveau d'activité supérieur sitôt après le lever du soleil). En outre, un protocole spécifique aux populations de rapaces a été mis en place. Il se traduit par la réalisation de cinq points d'observation de 30 à 45 minutes complétés par des transects à allure réduite sur l'ensemble de l'aire d'étude intermédiaire. La durée globale de présence, d'environ 5 heures, permet d'identifier les principales populations de rapaces qui fréquentent le secteur d'étude. Nous avons également suivi très scrupuleusement les déplacements des rapaces contactés pour identifier l'intérêt écologique (zone de chasse, site de nidification, zone de transit…) de l'aire d'étude intermédiaire pour ces derniers.

Les indices de nidification du « code atlas » sont utilisés pour déterminer les probabilités de nidification des spécimens recensés sur le site (nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain).

Protocole nocturne

Le protocole nocturne a été réalisé à partir de huit points d'écoute nocturne d'environ une dizaine de minutes. Il s'inspire du protocole de l'observatoire rapaces mise en place par la LPO dans le cadre des « écoutes passives cumulées au principe de la repasse ». Les bandes son utilisées pour la repasse sont celles proposées par la LPO (http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20097). La date de

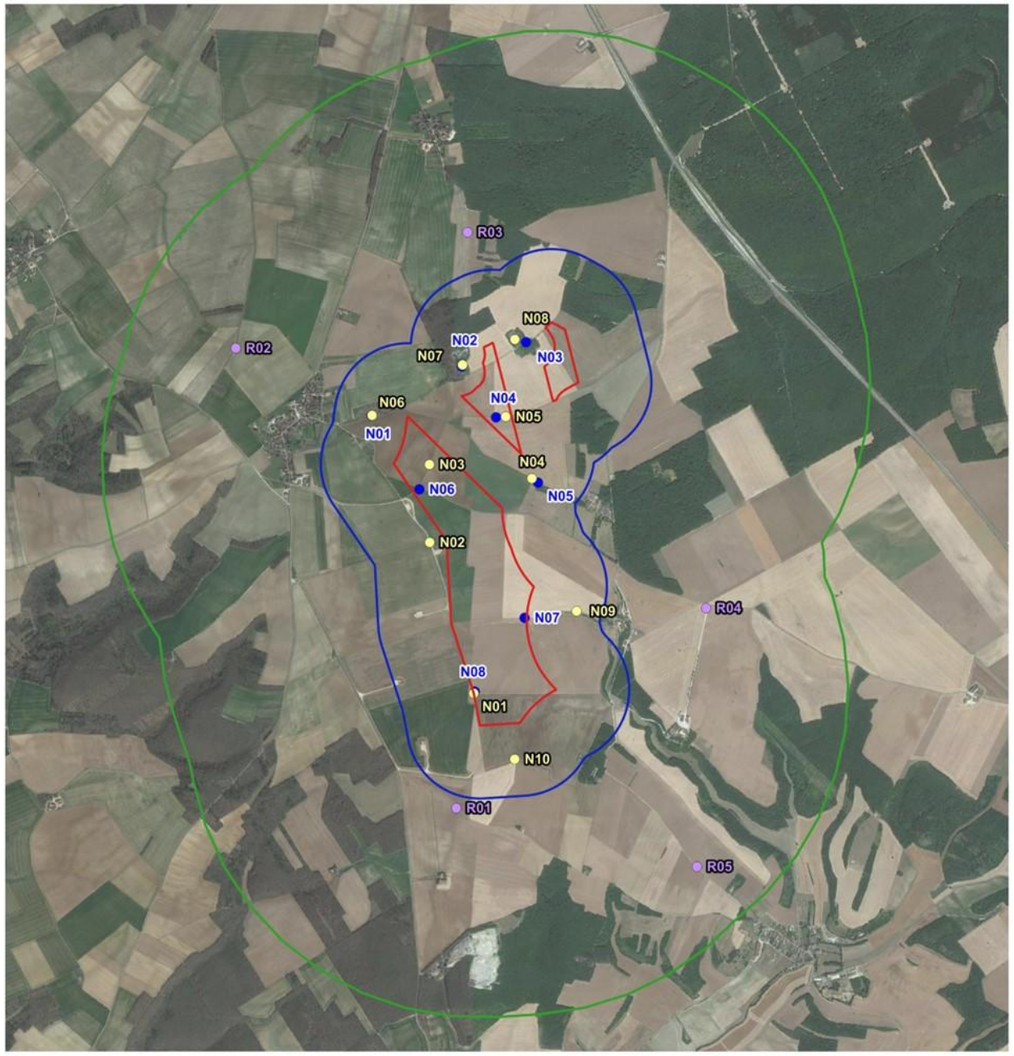
l'expertise a été fixée selon les espèces à enjeu potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate et la typologie des habitats.

L'utilisation de la repasse demeure indispensable pour augmenter le taux de détection des rapaces nocturnes. Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces de rapaces nocturnes réactives à cette méthode. Les bandes son sont émisses à l'aide d'une enceinte Bluetooth JBL Go. Après chaque émission d'une bande son, une écoute de 30 secondes est réalisée. Cette alternance est répétée jusqu'à la fin de la bande son comme indiqué dans le tableau suivant

Schématisation de l'alternance des différentes phases d'écoute et de repasse	
Type de phase	Durée par phase
Écoute spontanée	2 minutes
Repasse	30 secondes espèces « A »
Écoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèces « B »
Écoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèces « C »
Écoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèces « D »
Écoute	30 secondes
Écoute finale	2 minutes

Source : observatoire-rapace.lpo.fr

La cartographie suivante permet d'apprécier la localisation des points d'écoute et d'observation de l'avifaune en période nuptiale.



Légende

Zones d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude intermédiaire

Protocole

IPA
- Point d'écoute et d'observation

Rapaces
- Point d'écoute et d'observation

Nocturne
- Point d'écoute et d'observation

N

0 300 600 m

Réalisation : Envol Environnement, 2024
Source : Google satellite

ENVOL ENVIRONNEMENT

9.2.5.8. Passages spécifiques Milan royal, Cigogne noire

Un protocole spécifique permettant de couvrir à la fois le Milan royal et la Cigogne noire a été mis en place. Ainsi, plusieurs points d'observation de 45 minutes, répartis dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'implantation, ont été effectués afin d'apprécier la fréquentation du site par les deux espèces. En complément, des transects à allure réduite ont été réalisés entre les points autour du projet. Pour maximiser les chances de contact des individus de Milan royal ou de Cigogne noire, les prospections ont débuté aux heures les plus favorables à ces grands voiliers (premières ascendances thermiques).

Ces points d'écoute et transects ont, en période hivernale, pour objectifs suivants :

Milan royal :

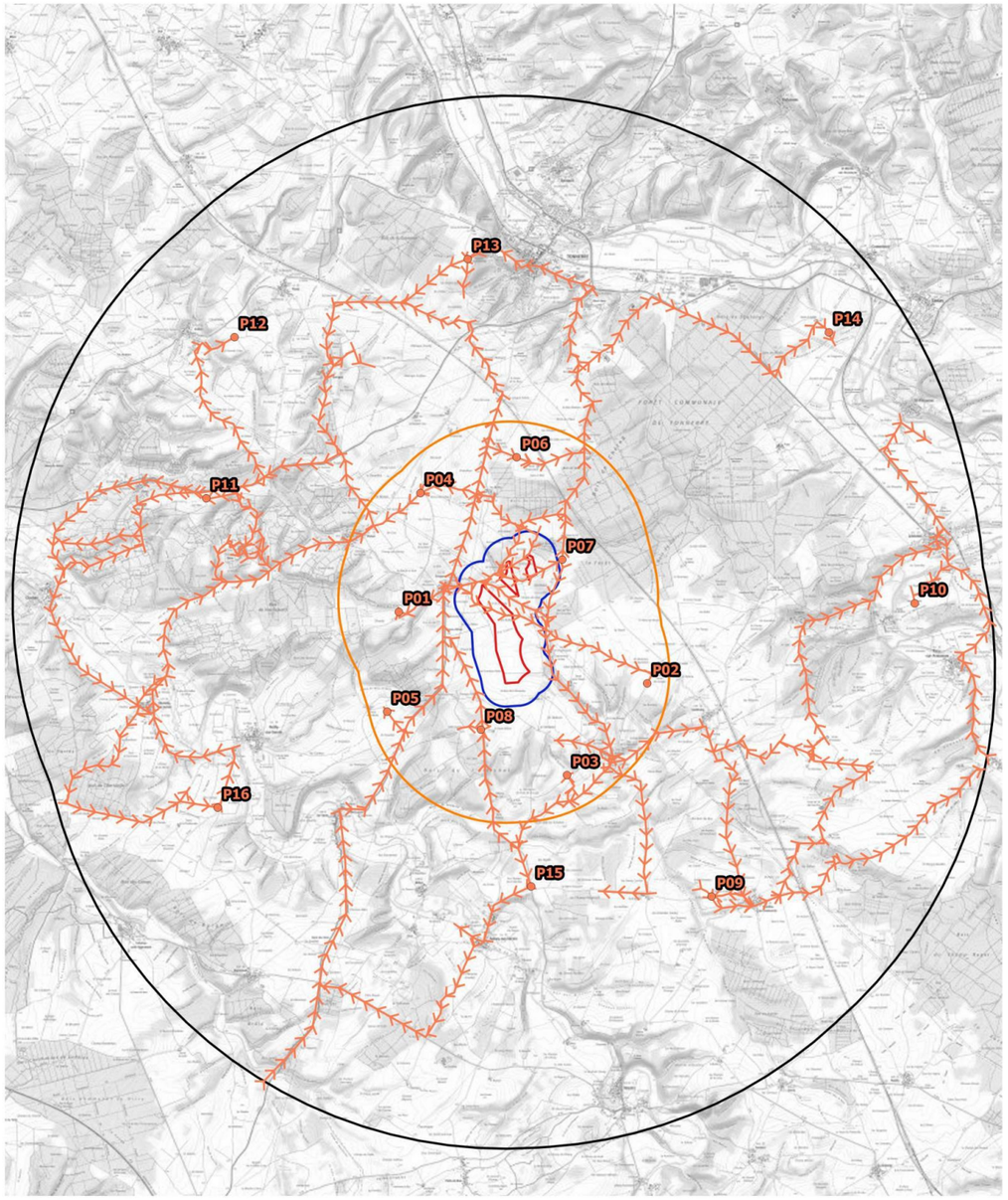
- Recherche d'individus catonnés.
- Recherche de dortoirs de l'espèces.
- Analyse des potentialités d'accueil de l'espèce sur la zone d'étude spécifique de 10 km (territoire de chasse, zone de transit, migration active, stationnement…).
- Recherche de nids en l'absence de feuillage sur les arbres.

Cigogne noire :

- Analyse des potentialités d'accueil de l'espèce sur la zone d'étude spécifique de 10 km (territoire de gagnage, zone de transit, migration active, stationnement…).
- Recherche de nids en l'absence de feuillage sur les arbres.

En période de nidification, le travail a été axé sur les points suivants :

- Recherche d'individus nicheurs.
- Analyse des potentialités d'accueil sur la zone d'étude spécifique de 10 km (territoire de chasse / d'alimentation, zone de transit, territoire de nidification…). Réalisation de points d'observations avec des vues dégagées, transects le long des cours d'eau afin de repérer d'éventuels individus de Cigogne noire.



Légende

Zones d'étude

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude spécifique (3 km)
- Aire d'étude spécifique (10 km)

Protocoles

- Point d'écoute et d'observation
- Transect

N 0 2 4 km

Réalisation : Envol Environnement, 2023
Source : IGN Scan 25

ENVOL ENVIRONNEMENT

9.2.6. Le volet chiroptérologique

L'étude chiroptérologique du projet se traduit par la mise en place des protocoles suivants :

- Protocole d'expertise par écoutes manuelles au sol (détecteur Pettersson D240X).
- Écoutes automatisées sur mât de mesure.
- Recherche de gîtes d'estivage.
- Recherche de gîtes d'hibernation.

Les dates de passage d'expertise ont été établies en fonction de l'activité saisonnière des chiroptères en s'inspirant notamment du calendrier suivant

Calendrier du cycle biologique annuel des chiroptères												
Thématique	**Janv**	**Fév**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juil**	**Août**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Déc**
L'hibernation - recherche des gîtes	1 recherche de gîtes											
Le transit de printemps			3 passages									
L'occupation des nurseries en période estivale - recherche des gîtes					4 passages + 1 recherche de gîtes							
Le transit d'automne (swarming)								4 passages				
Écoutes automatisées			Écoutes automatisées sur mât de mesure									

Les protocoles d'écoute appliqués sont détaillés ci-après.

9.2.6.1. Méthodologie de détection par écoutes manuelles au sol (détecteur Pettersson D240X)

Objectifs du protocole

Ce protocole vise à une analyse fine de l'utilisation des territoires par les chauves-souris. L'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps présente l'avantage de pouvoir déterminer le cortège chiroptérologique présent mais aussi d'étudier le comportement des individus détectés (chasse, transit actif, transit passif).

Calendrier des passages d'investigation

L'inventaire des chiroptères en activité s'est traduit par quatre prospections durant la période des transits automnaux, trois durant les transits printaniers et quatre pendant la mise-bas.

L'ensemble des investigations a été réalisé à des périodes adaptées et dans les conditions les plus favorables possibles à l'activité des chiroptères, soit idéalement une température supérieure à 8°-10°C en début de session, un vent nul à modéré et une absence de précipitation et de brouillard.

Le tableau suivant présente le calendrier et les conditions des investigations sur site.

Date	Expert	Conditions météo	Durée de la session	Phase lunaire	Protocoles d'étude	Thèmes des détections
24/08/2022	Antoine THIVOLLE	Dégagé, vent nul	- Début : 21°C à 21h10 - Fin : 21°C à 00h04	Lune gibbeuse décroissante	Écoute manuelle au sol avec Pettersson D240X	Période des transits automnaux
15/09/2022	Tiffany FERRER	Dégagé, vent nul	- Début : 15°C à 20h30 - Fin : 13°C à 23h33	Lune gibbeuse décroissante		
22/09/2022	Tiffany FERRER	Dégagé, vent nul	- Début : 14°C à 20h10 - Fin : 10°C à 23h04	Dernier croissant		
05/10/2022	Tiffany FERRER	Dégagé, vent nul	- Début : 16°C à 19h34 - Fin : 8°C à 22h22	Lune gibbeuse croissante		
17/04/2023	Charly FERREIRA	Couvert, vent : 2,5 m/s	- Début : 10°C à 20h50 - Fin : 8°C à 00h30	Dernier croissant		Période des transits printaniers
26/04/2023	Charly FERREIRA	Couvert, vent : 1 m/s	- Début : 15°C à 21h18 - Fin : 10°C à 00h28	Premier quartier		
03/05/2023	Anthony BLED	Dégagé, vent : nul à 2,2 m/s	- Début : 17°C à 21h10 - Fin : 12°C à 00h11	Lune gibbeuse croissante		
06/06/2023	Cécilia LUYS	Dégagé, vent nul	- Début : 18°C à 22h00 - Fin : 15°C à 00h48	Lune gibbeuse décroissante		Période de mise-bas
29/06/2023	Cécilia LUYS	Couvert, vent : 1,9 à 4 m/s	- Début : 21°C à 22h06 - Fin : 18°C à 00h45	Lune gibbeuse croissante		
11/07/2023	Anthony BLED	Nuageux puis couvert, vent : 0,5 à 1 m/s	- Début : 27°C à 22h00 - Fin : 24°C à 00h45	Dernier croissant		
07/08/2023	Magalie BAU	Couvert, vent : nul à 1,8 m/s	- Début : 15°C à 21h32 - Fin : 15°C à 00h27	Lune gibbeuse décroissante		

Caractéristiques des points d'écoute ultrasonore

Les écoutes ultrasonores ont été réalisées à partir de 12 points positionnés de manière stratégique à travers l'aire d'étude immédiate afin d'analyser la fonctionnalité du site pour les chiroptères. Les points ont, en priorité, été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques au sein de chaque grande catégorie d'habitat naturel identifié. La durée d'écoute de 10 minutes par point offre une durée globale d'écoute de 8h00 pour les transits automnaux, de 6h pour les transits printaniers et de 8h pour la mise-

bas. Afin de réduire au maximum les biais d'échantillonnage, l'ordre des points a été systématiquement changé à chaque investigation.

Nombre et durée des points d'écoute ultrasonore	
Thématique	Unité
Nombre de points d'écoute	12
Durée des points d'écoute	10 minutes
Nombre de passage par saison pour chaque zone	4 TA / 3 TP / 4 MB *
Durée d'écoute par saison	8h00 TA / 6h00 TP / 8h00 MB
Durée d'écoute totale	22h00

*TA : Transits automnaux / MB : Mise-bas / TP : Transits printaniers

Les points d'écoute ultrasonique ont été répartis de la façon suivante. La carte représentant les points d'écoute est présentée dans les pages suivantes.

Catégories d'habitat	Points d'écoute	Habitats	Illustration de l'habitat
Milieux ouverts *Les milieux dits « ouverts » regroupent l'ensemble des paysages agricoles et naturels, globalement dépourvus d'éléments relais arborés et arbustifs (arbres, haies, bosquets, friches ponctuelles...). Ils correspondent à de vastes superficies de sol nu et/ou à végétation herbacée d'un seul tenant.*	A04 A05 A07 A08 A09 A10 A11 A12	Culture	
Milieux semi-ouverts *Les habitats caractéristiques des milieux semi-ouverts sont les lisières forestières, les haies, les zones de régénération et les allées forestières sans canopée. Il s'agit de milieux tampon entre les milieux ouverts et les milieux fermés.*	A01 A02 A03 A06	Lisière arborée	

Enregistrement des signaux ultrasoniques sur le terrain

Selon la superficie et la configuration d'un site, les expertises sont réalisées en voiture ou à pied. En phase terrain, l'expert veillera à être le plus discret possible de manière à éviter tous biais pouvant être liés à la pollution lumineuse des phares du véhicule ou aux nuisances sonores par exemple. Les enregistrements commencent à la tombée de la nuit, dès lors que les conditions deviennent favorables aux chiroptères. Durant toute la durée du point d'écoute, l'expert reste immobile et silencieux ou peut parfois réaliser un parcours pédestre à allure lente et régulière.

Le détecteur ultrasonique Pettersson D240X est en permanence allumé et réglé sur la fonction « hétérodyne ». Dès qu'une chauve-souris se présente, l'appareil émet un signal, l'expert active alors la fonction « expansion de temps » du détecteur et, en parallèle, lance l'enregistrement audio de la piste via un enregistreur de type ZOOM h2n.

Pour chaque individu détecté, l'expert note le point d'écoute correspondant, le nombre de contacts et, lorsque c'est possible, détermine le comportement de l'individu (chasse, transit actif, transit passif) et éventuellement l'espèce (certains signaux peuvent directement permettre de déterminer l'espèce en phase terrain).

9.2.6.2. Méthodologie de détection par écoute en continu sur mât de mesure

Objectifs du protocole

Ce protocole permet d'étudier l'activité chiroptérologique d'un habitat donné durant la nuit et 7j/7 sur toute la période d'activité des chiroptères. Dans le cadre de l'étude, ce protocole est appliqué sur un cycle biologique complet avec un SM4Bat disposé sur mât de mesure avec un micro installé à environ 80 mètres.

L'objectif de cette expertise est de qualifier et de quantifier l'activité chiroptérologique en altitude mais également de pouvoir étudier l'activité en fonction des saisons, des conditions météorologiques et de l'horaire.

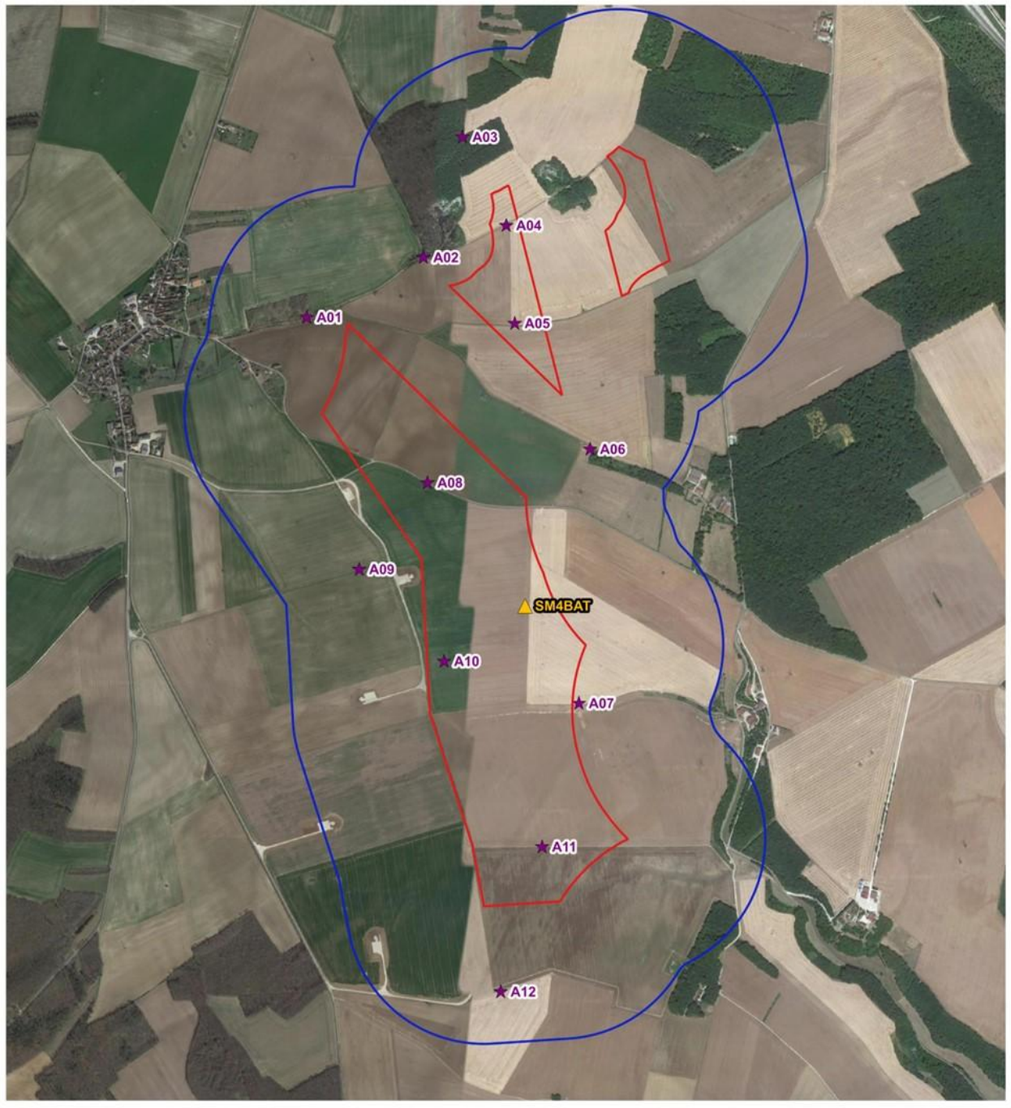
Le dispositif d'installation est illustré ci-après.





Enregistreur en continu disposé sur un mât de mesure (photographie prise hors site)
Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

La cartographie suivante présente la répartition des points d'écoute ultrasonore au sol et de l'enregistreur en continu sur mât de mesure.



Légende

Zones d'étude

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude immédiate

Protocole d'écoute active

Point d'écoute manuelle au sol

Protocole d'écoute passive

Enregistreur en continu sur mât de mesure

N

0 200 400 m

Réalisation : Envol Environnement, 2024
Source : Google Satellite

ENVOL ENVIRONNEMENT

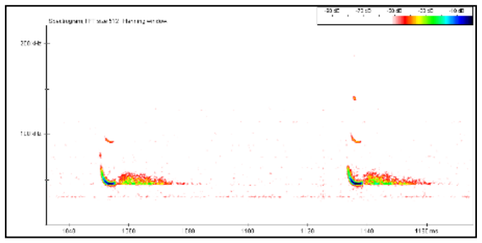
9.2.6.3. Méthodologie de traitement des signaux ultrasoniques

Détermination spécifique à partir des signaux bruts

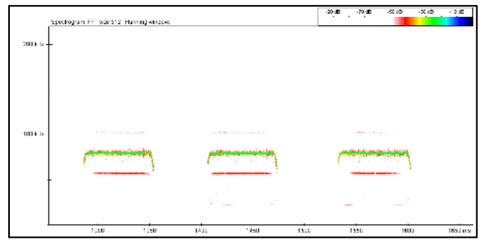
Chaque espèce de chiroptère émet un cri qui lui est propre. Ce signal ultrasonore n'est pas perceptible à l'oreille humaine mais peut être enregistré grâce à des appareils spéciaux tel que le détecteur Pettersson D240X ou des enregistreurs en continu comme le SM2Bat+ ou le SM3bat. Les enregistrements issus de la phase terrain sont ensuite traités en phase bureau à l'aide du logiciel BatSound qui permet de visualiser lesdits signaux. La détermination spécifique se fait à partir de l'étude des caractéristiques acoustiques du signal propre à chaque espèce. L'expert va, pour chaque signal enregistré, déterminer ses caractéristiques à savoir :

- La structure du signal (Fréquence Modulée – Fréquence Continue – Quasi-Fréquence Constante) ;
- La fréquence maximale d'énergie (FME en kHz) ;
- Les différentes mesures des signaux : durée du signal (ms) – largeur de bande (kHz) – fréquence terminale (kHz) – intervalles entre deux signaux (ms) – type d'amorce (progressive, explosive).

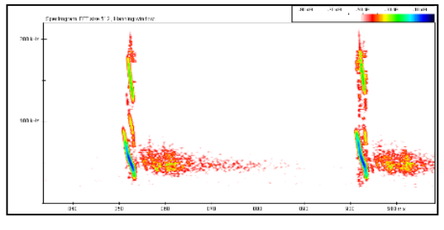
Les différentes caractéristiques du signal sont, ensuite, reportées sur un diagramme propre à chaque grande famille de chiroptères. L'utilisation des diagrammes permet la plupart du temps à l'expert de déterminer l'espèce. Les diagrammes utilisés sont issus du guide de l'écologie acoustique des Chiroptères d'Europe (Barataud M. 2015. – Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 344 p.).



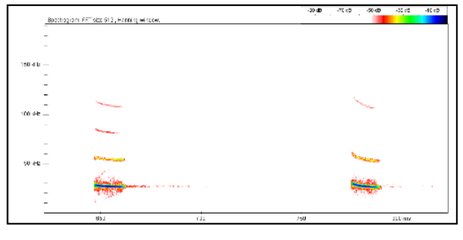
Signal en fréquence modulée aplanie émis par une Pipistrelle commune



Signal en fréquence constante caractéristique de la famille des Rhinolophes



Signal en fréquence modulée abrupte émis par un Murin de Daubenton



Signal dit en Quasi-Fréquence Constante (QFC) émis par une Sérotine de Nilsson

Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement)

Il est important de signaler que la détermination jusqu'à l'espèce n'est pas systématique. Les mesures obtenues présentent parfois de grands écarts types, ce qui mène à un recouvrement des signaux entre deux ou plusieurs espèces. La détermination jusqu'à l'espèce peut parfois s'avérer impossible notamment chez la famille des Myotis. Par conséquent, nous utiliserons la mention Myotis sp. Dans le cas où un doute subsiste entre deux espèces, nous utiliserons un couple, par exemple Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius.

Traitement des données spécifiques

Dès lors que l'analyse du signal a pu permettre de déterminer l'espèce, les données spécifiques sont traitées afin de quantifier l'activité et le comportement de ladite espèce.

Généralités

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de leur activité. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par d'autres auteurs (BARATAUD M., 2012). Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquences. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact brut. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact brut. Un même individu chassant en aller et retour, peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris.

Certaines circonstances posent cependant un problème de quantification des contacts bruts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte, dans ce cas, un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent (BARATAUD M., 1996 & 2015). Cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme deux contacts, etc.

C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Unité de mesure d'activité chiroptérologique

Étape 1 - Le contact brut

Le contact dit « contact brut » est directement enregistré sur le terrain via un appareil de détection ultrasonore (type Pettersson D240X – SM3Bat). Si cette unité représente effectivement l'émission d'un cri à un moment « t » elle ne peut être exploitée pour une analyse fine de l'activité chiroptérologique. Afin de limiter les biais dans l'exploitation des données, il est nécessaire de traiter ces contacts bruts en considérant deux éléments ;

- La durée d'écoute sur le terrain ;
- Le coefficient de détectabilité spécifique en fonction de l'habitat naturel échantillonné.

Étape 2 - Les contacts/heure

Les signaux enregistrés sur le terrain sont ensuite traités au bureau. La prise en compte du temps d'écoute est un élément essentiel afin d'harmoniser les données sur une échelle temporelle. On obtient alors des données en « contacts/heure ». Ainsi, tous les contacts bruts spécifiques sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/heure). Afin d'évaluer l'intensité de l'activité chiroptérologique, l'intensité d'émission des espèces est prise en compte. Certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Étape 3 - Les contacts/heure/corrigés

Si le « contact/heure » permet de considérer le temps d'écoute, il ne prend pas en compte l'intensité d'émission spécifique qui varie considérablement d'une espèce à l'autre.

Il faut savoir que certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (Noctules, Sérotines), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (Murins, Rhinolophes). Ainsi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection. L'application d'un coefficient de détectabilité spécifique permet de réduire considérablement ce biais. Il est également important de signaler que les coefficients de détectabilité sont différents chez certaines espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois. Ce coefficient de détectabilité spécifique est donc appliqué à l'unité « contacts/heure » en fonction de l'habitat dans lequel l'espèce a été enregistrée pour obtenir des données en « contacts/heure corrigés ».

L'utilisation de cette unité permet de limiter les biais liés aux variations d'intensité d'émission et à la variabilité du temps d'écoute dans chaque habitat naturel.

Le tableau présenté ci-après définit les coefficients de détectabilité des espèces, présentes en France métropolitaine, selon leur intensité d'émission. Par exemple, la définition du niveau d'activité du Petit Rhinolophe doit tenir compte de sa faible détectabilité (distance de détection inférieure à 5 mètres). Pour ces raisons, un coefficient de détectabilité élevé est appliqué à l'espèce pour que son activité brute se rapproche le plus possible de son niveau d'activité réel.

Coefficient de détectabilité spécifique en fonction des grands types d'habitat naturels							
Milieu ouvert ou semi-ouvert				Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5	Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5
	Rhinolophus ferr./meh./eur.	10	2,5		*Plecotus spp.*	5	5
	Myotis emarginatus	10	2,5		*Myotis emarginatus*	8	3,13
	Myotis alcathoe	10	2,5		*Myotis nattereri*	8	3,13
	Myotis mystacinus	10	2,5		*Rhinolophus ferr./eur./meh*	10	2,5
	Myotis brandtii	10	2,5		*Myotis alcathoe*	10	2,5
	Myotis daubentonii	15	1,67		*Myotis mystacinus*	10	2,5
	Myotis nattereri	15	1,67		*Myotis brandtii*	10	2,5
	Myotis bechsteinii	15	1,67		*Myotis daubentonii*	10	2,5
	Barbastella barbastellus	15	1,67		*Myotis bechsteinii*	10	2,5
Moyenne	*Myotis oxygnathus*	20	1,25		*Barbastella barbastellus*	15	1,67
	Myotis myotis	20	1,25		*Myotis oxygnathus*	15	1,67
	Plecotus spp.	20	1,25		*Myotis myotis*	15	1,67
	Pipistrellus pygmaeus	25	1	Moyenne	*Pipistrellus pygmaeus*	20	1,25
	Pipistrellus pipistrellus	25	1		*Miniopterus schreibersii*	20	1,25
	Pipistrellus kuhlii	25	1		*Pipistrellus pipistrellus*	25	1
	Pipistrellus nathusii	25	1		*Pipistrellus kuhlii*	25	1
	Miniopterus schreibersii	30	0,83		*Pipistrellus nathusii*	25	1
Forte	*Hypsugo savii*	40	0,63	Forte	*Hypsugo savii*	30	0,83
	Eptesicus serotinus	40	0,63		*Eptesicus serotinus*	30	0,83
Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,5	Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,5
	Eptesicus isabellinus	50	0,5		*Eptesicus isabellinus*	50	0,5
	Vespertilio murinus	50	0,5		*Vespertilio murinus*	50	0,5
	Nyctalus leisleri	80	0,31		*Nyctalus leisleri*	80	0,31
	Nyctalus noctula	100	0,25		*Nyctalus noctula*	100	0,25
	Tadarida teniotis	150	0,17		*Tadarida teniotis*	150	0,17
	Nyctalus lasiopterus	150	0,17		*Nyctalus lasiopterus*	150	0,17

Barataud M. 2015. – Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 344 p.

Le tableau suivant présente les niveaux d'activité utilisés pour qualifier l'intensité d'activité chiroptérologique en contacts corrigés par heure suivant le protocole utilisé.

Protocole	Intensité d'activité (nombre de contacts/h corrigés)											
	0-0,01	0,01-1	1-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-120	120-720	<720
Écoutes manuelles actives au sol (Petterson)	Très faible			Faible			Modéré		Fort			Très fort
Écoutes en continu pendant 3h (Audiomoth)	Très faible		Faible			Modéré			Fort			Très fort
Écoutes en continu toute la nuit (Audiomoth)	Très faible		Faible		Modéré			Fort				Très fort
Écoutes en continu sur mât de mesure	Très faible		Faible	Modéré			Fort					Très fort
Écoutes en continu en nacelle	Très faible	Faible	Modéré	Fort								Très fort

En vert : Très faible activité. En jaune : Faible activité. En orange : Activité modérée. En rouge clair : Forte activité. En rouge foncé : Très forte activité

Type de comportements chiroptérologiques

Trois types de comportements sont pratiqués par les chauves-souris :

- **La chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.
- **Le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.
- **Le transit passif** qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacle qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

9.2.6.4. Limites de l'étude chiroptérologique

Limites des expertises de terrain

- **Les conditions météorologiques et la ressource alimentaire** : l'activité chiroptérologique n'est pas régulière et dépend de nombreux facteurs externes, notamment des conditions météorologiques. La durée de 10 minutes du point d'écoute ne peut alors pas véritablement traduire exhaustivement l'utilisation d'un secteur donné par les chiroptères.
- **La capacité de détection de l'appareil** : les détecteurs SM3Bat sont en mesure de capter les émissions ultrasoniques dans un rayon approximatif de 10 à 150 mètres selon les espèces présentes. Dans ce cadre, l'aire d'échantillonnage apparaît relativement restreinte à l'échelle de l'aire d'étude. La situation fixe de l'appareil à un endroit précis de la zone d'étude ne permet donc pas la détection des passages des chauves-souris en dehors de l'aire de réception des microphones de l'appareil.
- **La détection des signaux sur le terrain**. Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement devient inexploitable à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces.
- **La détection des chauves-souris en migration** est limitée par les comportements des chiroptères en transit qui utilisent alors peu leur système d'écholocation.

Limites de la méthodologie liées à l'identification spécifique des signaux

- La détermination des signaux : Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreur existe concernant notamment l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (BatSound) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (Écologie acoustique des chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2015) ont en grande partie limité les risques d'erreurs.

- La présence de parasites : la présence de bruits matériels ou d'animaux autres que les chauves-souris peuvent être source de parasites. Dans ce cas, les analyses peuvent être moins précises et rendre délicate l'exploitation des signaux.

Malgré ces limites, le protocole par détections ultrasoniques demeure une méthodologie fiable et pertinente. Il donne lieu à une étude approfondie et complète des populations chiroptérologiques présentes dans le secteur d'étude et permet ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt chiroptérologique du site considéré.

9.2.7. Le volet des mammifères « terrestres »

Les prospections relatives à l'étude des mammifères « terrestres » se sont tournées vers une recherche à vue des individus et d'indices tels que la présence de traces, reste de repas, terriers et/ou fèces.

Calendrier et conditions d'inventaire des mammifères « terrestres »				
Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
02/06/2023	Christopher FERNANDES	État du ciel : Dégagé à nuageux (10 %) Vent : Faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 11°C T°C finale : 18°C	Horaire initial : 5h19 Horaire final : 11h20

Un piège photographique a également été positionné au sein du boisement accolé à l'ancienne carrière présente au nord de la zone d'implantation potentielle. Il a été localisé au niveau d'une voie de passage des mammifères.

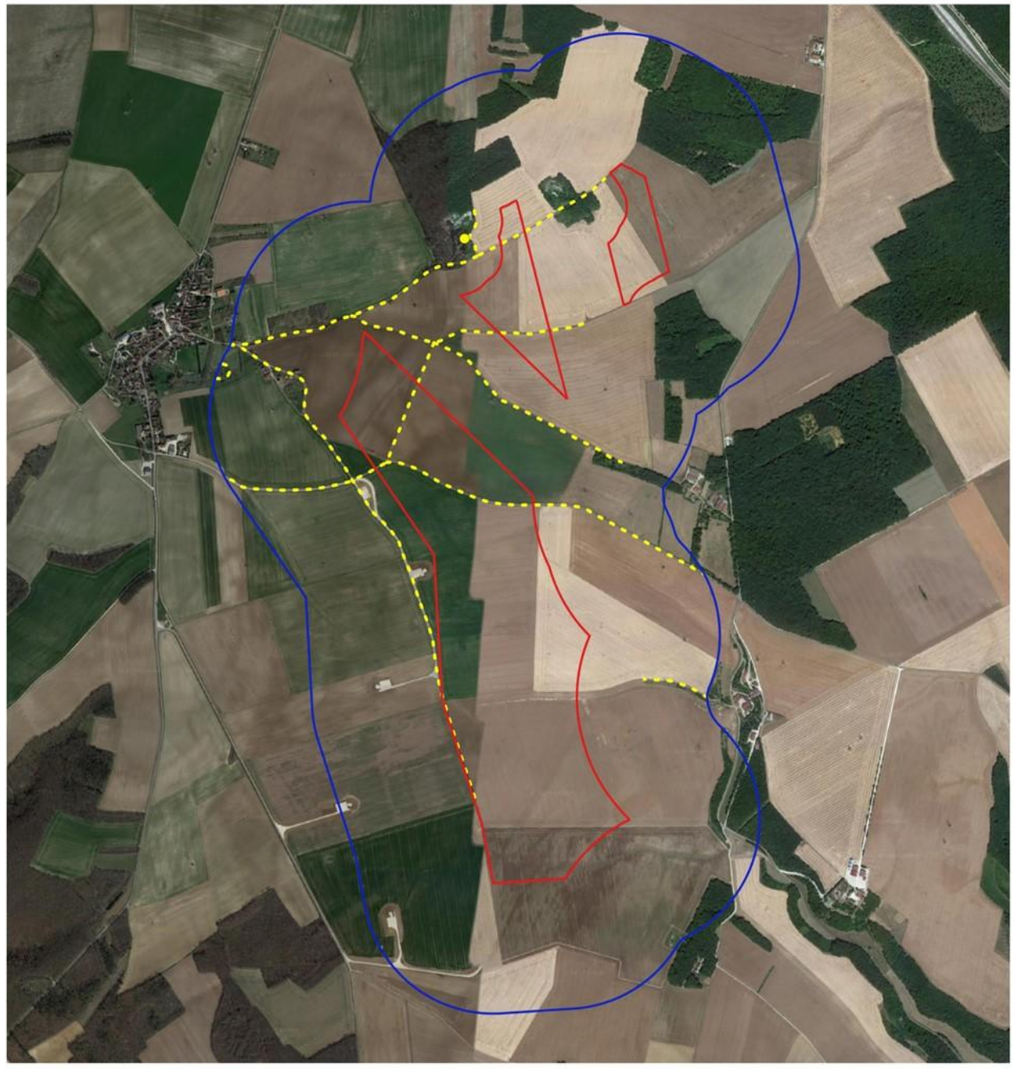




Le piège photographique a été positionné en milieu boisé.
Source : ENVOL ENVIRONNEMENT

Aussi, tous les contacts inopinés observés au cours des autres passages de prospections faunistiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire mammalogique final.

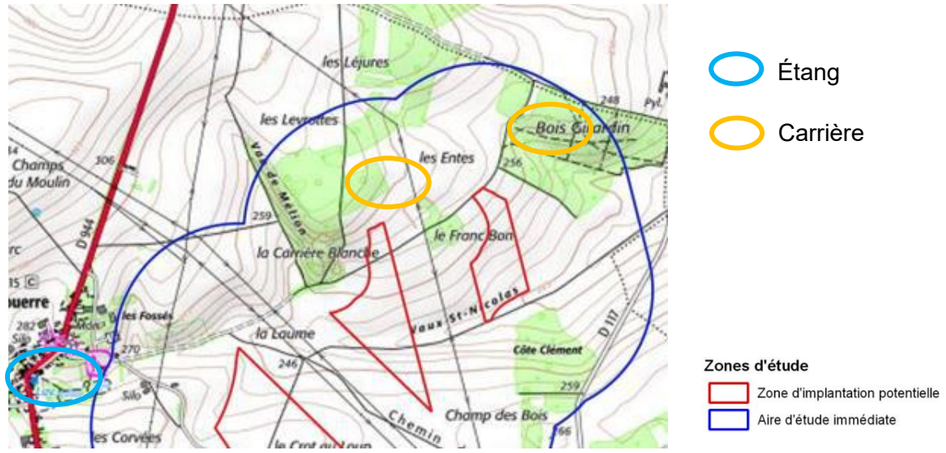
La carte suivante présente les protocoles d'expertise des mammifères « terrestres ».



9.2.8. Le volet des amphibiens

9.2.8.1. Identification des zones potentielles

Les données disponibles via l'IGN (Scan 25) montrent la présence d'un étang dans la zone nord-ouest de l'aire d'étude immédiate qui pourrait être propice aux amphibiens. Les zones de carrières (présence potentielle de flaques) au nord du secteur d'étude représentent des secteurs potentiellement attractifs pour le refuge et l'hibernation sur le site d'étude.



Source : IGN Scan 25

9.2.8.2. Protocole de recherche sur le terrain

Sur le terrain l'expertise des amphibiens s'est principalement concentrée sur la recherche d'individus et d'indices de présence au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. Elle s'est traduite par un recensement à vue et au chant via des transects et des points d'écoute. Les prospections ont été réalisées en fin de journée et la nuit, période d'activité des amphibiens. Le protocole d'expertise vise à :

- Déterminer d'éventuelles zones de migration.
- Rechercher des zones de reproduction et de ponte à vue.
- Rechercher des zones d'activité et des populations au chant.

Un passage a été réalisé. Le tableau suivant présente les dates et les conditions de l'expertise batrachologique.

Calendrier et conditions d'inventaire des amphibiens				
Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
17/04/2023 – crépuscule/nocturne	Charly FERREIRA	État du ciel : Couvert Vent : Faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 8°C T°C finale : 6°C	Horaire initial : 20h50 Horaire final : 00h30

La carte suivante présente les protocoles d'expertise des amphibiens.



9.2.9. Le volet des reptiles

L'étude des reptiles s'est traduite par la mise en place des protocoles suivants :

- Recherche à vue des reptiles.
- Pose et inspection de caches artificielles.

9.2.9.1. Recherche à vue des reptiles

L'inventaire de terrain relatif à l'étude des reptiles s'est effectué à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude immédiate. Une attention toute particulière a été portée aux biotopes les plus favorables à l'écologie des reptiles comme les bords de chemin, les talus, les zones de prairie, les clairières ou les lisières de boisement exposées au sud, sud-ouest. En outre, tous les contacts inopinés réalisés au cours des autres passages de prospection faunistique ont été pris en compte pour dresser l'inventaire final des reptiles.

Le tableau suivant présente les dates et les conditions des expertises des reptiles.

Calendrier et conditions d'inventaire des reptiles				
Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
02/06/2023	Christopher FERNANDES	État du ciel : Dégagé à nuageux (10%) Vent : Faible vers le sud-ouest	T°C initiale : 11°C T°C finale : 18°C	Horaire initial : 5h19 Horaire final : 11h20

9.2.9.2. Inspection de caches artificielles

Afin de compléter la prospection à vue et de palier le caractère très farouche des reptiles, deux plaques à reptiles (constituées de morceaux de convoyeur à bandes en caoutchouc) ont été utilisées sur le site d'étude. Les reptiles étant des espèces fréquentant les lisières, ces plaques ont été disposées à l'interface entre un milieu boisé et un milieu ouvert et dirigées vers le sud/sud-est. Avec le temps, ces plaques deviennent de plus en plus attractives au fur et à mesure que la végétation sèche en dessous et que les reptiles prennent l'habitude de s'y cacher.





Les plaques deviennent de plus en plus attractives avec le temps et peuvent devenir des caches artificielles pour les reptiles tels que la Coronelle lisse (Photo d'illustration).

Source : ENVOL ENVIRONNEMENT – E. BRIARD



9.2.10. Le volet de l'entomofaune

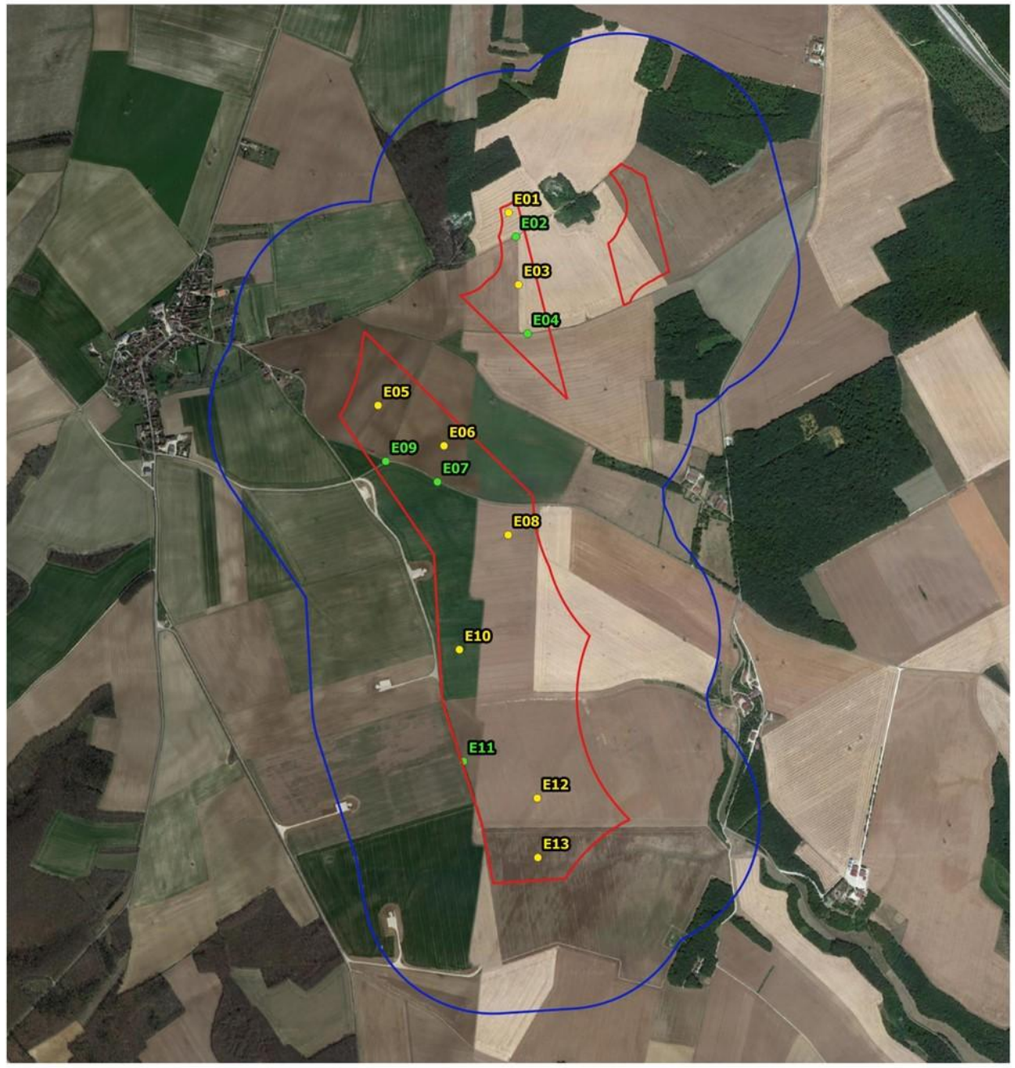
L'étude de l'entomofaune s'est traduite par un passage de prospection. Le tableau suivant présente les dates et les conditions de l'expertise.

Calendrier et conditions d'inventaire de l'entomofaune				
Date	Expert	Conditions météo	Température	Durée de la session
17/07/2023	Frédérique MASSOT	État du ciel : Dégagé Vent : Faible à modéré vers le nord-est	T°C initiale : 21°C T°C finale : 30°C	Horaire initial : 10h20 Horaire final : 15h00

Les efforts d'échantillonnage se sont concentrés sur deux catégories d'habitats représentatifs de la zone d'implantation potentielle. Les zones d'échantillonnage sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Treize zones d'échantillonnage ont été définies. Entre ces zones, des transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour les phases d'identification. Tous les contacts inopinés réalisés au cours des passages de prospection faunistiques ont également été pris en compte pour dresser l'inventaire final de l'entomofaune

Tableau de répartition des zones d'échantillonnage de l'entomofaune		
Zones d'échantillonnage	Habitats	
E01	Culture	
E03		
E05		
E06		
E08		
E10		
E12		
E13		
E02	Bande enherbée	
E04		
E07		
E09		
E11		

La carte dressée page suivante présente la localisation des zones d'échantillonnage au sein de l'aire d'étude immédiate



Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

L'observation à vue

Dans la mesure du possible, chaque insecte, observé à vue d'œil, au cours des parcours, a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

La capture au filet

Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

L'identification sonore

Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

Limites de l'étude entomologique

Le groupe des odonates est parfois difficile à échantillonner étant donné que les espèces sont couramment contactées en hauteur ou à une certaine distance. Concernant l'ordre des Orthoptères, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées.

9.3. Volet paysager

9.3.1. Méthodologie

Pour chaque thématique (lieu de vie, infrastructure, paysage, patrimoine, tourisme…), une évaluation des enjeux indépendamment du projet à l'étude est pondérée en plusieurs gradients (de très faible à très fort selon les thématiques). L'évaluation des enjeux est complétée par une évaluation de la sensibilité au regard des visibilités potentielles en direction de l'aire immédiate du projet à l'étude. La sensibilité permet au stade de l'état initial d'identifier des pistes pour orienter le parti d'aménagement et d'en déduire les secteurs ou les points de vue au sein desquels les effets devront être mesurés. Au stade des impacts et mesures, les effets sont la conséquence objective du projet sur le territoire. Ils seront évalués sur la base de cartes de visibilités et de photomontages. L'évaluation d'un impact sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) : ENJEU x EFFET = IMPACT Un impact est faible si le projet et l'enjeu en question peuvent coexister, il est fort si le projet perturbe l'enjeu par rapport à l'état initial.

9.3.2. Objectifs

L'étude sur le paysage et les éléments du patrimoine a pour objectif d'améliorer la cohérence de l'implantation des éoliennes avec le milieu et de proposer un parc éolien intégré dans le paysage en accord avec ses éléments structurants. Le travail d'analyse du paysage et du patrimoine consiste à :

- Mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire dans les différentes aires de l'étude ;
- Recenser et hiérarchiser les enjeux et les sensibilités patrimoniales et paysagères vis-à-vis de l'éolien ;
- Déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir des éoliennes, et de quelle manière ;
- Développer un projet à l'échelle du grand paysage ;
- Structurer le projet éolien en harmonie avec les composantes et sensibilités des paysages et du patrimoine ;
- Composer un projet d'aménagement de paysage ;
- Mesurer les effets visuels produits, incluant les effets cumulés avec les autres parcs, ainsi que les effets sur la perception du territoire par les populations.

9.3.3. Démarche

Quatre parties structurent l'analyse :

(Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement)

La première partie est consacrée à l'analyse des composantes du paysage actuel. Elle correspond à l'état initial, avant l'implantation d'éoliennes.

La deuxième partie, « les variantes d'implantation et le projet », traite de l'implantation des éoliennes et de son impact sur le territoire étudié selon différents scénarii d'implantation. L'analyse des atouts et des contraintes pour chaque variante (croquis, photomontages…) permet de proposer une répartition des éoliennes cohérente avec les caractéristiques du territoire et les sensibilités paysagères et patrimoniales.

La troisième partie, « les impacts », traite de la simulation et de la représentation sous forme de photomontages. Ils permettent de caractériser la prégnance visuelle du projet sur les lieux de vie (villages et axes de communication) et les principaux éléments du patrimoine bâti et naturel (monuments historiques, sites, site patrimonial remarquable…). L'analyse des impacts s'intéresse d'une part à la perception des éoliennes (effets directs) et d'autre part à tous les travaux connexes qu'engendre la création d'un parc (effets indirects). Les effets cumulés du projet éolien avec tout projet (existant ou en cours de développement) ayant un impact significatif sur les paysages et le patrimoine sont également étudiés (cartes des inter visibilités, photomontages des effets...).

La quatrième partie, « les mesures d'atténuation », aborde les mesures visant à éviter, réduire et, le cas échéant, compenser et accompagner les impacts résiduels éventuels du projet éolien sur le paysage. Il s'agit de préciser au mieux les aménagements recommandés, plus particulièrement ceux s'agissant de l'insertion des voies d'accès, des aires de levage et des locaux techniques et d'envisager toutes les propositions possibles afin d'exploiter au mieux les retombées positives du projet sur le développement local.

9.3.4. Moyens

L'équipe de Territoires & Paysages privilégie une démarche de terrain en étroite collaboration avec le porteur de projet et les autres experts et acteurs mobilisés. Sur la base de données cartographiques et

techniques, photos, cartes, coupes, croquis, photomontages, vues dynamiques permettent de visualiser au mieux le futur projet dans son environnement.

S'agissant de décrire les paysages, plusieurs outils sont mobilisés :

- Les photos pour montrer la réalité du terrain.
- Les coupes topographiques pour mettre en relation les échelles du paysage avec celle des éoliennes. Utilisées parallèlement aux photomontages, elles permettent une représentation objective du projet dans son environnement. Les comparaisons de proportion (entre une vallée et une éolienne) et les points de vue (entre un monument et un groupe d'éoliennes) y apparaissent nettement. Les échelles verticales (souvent dilatées) et horizontales sont précisées pour que la coupe ne soit pas soumise à interprétation.

  La coupe avec exagération altimétrique est utilisée pour rendre compte des successions du relief et vérifier les phénomènes de visibilité et de covisibilité de certains éléments. Les éoliennes peuvent alors être représentées avec un trait. Il est également précisé dans la légende que les éléments du paysage sont représentés de façon schématique. La coupe 1 :1 rend compte des rapports d'échelle, les distances / hauteurs sont représentatives de la réalité. Les éoliennes peuvent être représentées avec leur rotor.
- Les cartographies permettent de spatialiser l'information et de synthétiser les enjeux et les sensibilités vis-à-vis du projet en fonction des différentes aires d'étude.
- Les cartes de visibilité permettent d'identifier de manière théorique les zones visuellement impactées.
- Le croquis interprétatif permet de mettre en avant des éléments mis au même niveau par une photographie et de saisir ainsi les structures paysagères principales. Les caractéristiques liées à un territoire peuvent ainsi être distinguées. Les commentaires directement apportés sur le dessin permettent une compréhension rapide et directe des questions posées par l'implantation des éoliennes.
- Le bloc-diagramme permet de faire ressortir une réalité de manière rapide et synthétique, associant la vue en perspective et le dessin. Il est particulièrement adapté à la description des structures paysagères et de leur organisation. L'échelle des éoliennes est le plus souvent exagérée pour les visualiser correctement. Tous ces outils mobilisables pour l'évaluation des enjeux et des sensibilités pourront également être utilisés dans l'analyse des impacts du projet, bien qu'à ce stade, l'étude s'appuie essentiellement sur des photomontages.

9.3.5. Sources des données

- Modèle Numérique de Terrain (Bd Alti - IGN - résolution 25 mètres)
- Scan100, Scan25, Orthophoto (IGN)
- Occupation du Sol (Corine Land Cover 2018)
- Hydrographie (Bd Carthage - IGN)
- Infrastructure (Bd Carto - IGN)
- Commune, Intercommunalité, Département, Région (IGN)
- Densité de population (INSEE)
- Schéma Régional Éolien (DREAL)
- Unité paysagère (Atlas paysager DREAL)
- Site Classé et Inscrit (DREAL)
- Monument Historique Classé et Inscrit (Atlas du patrimoine - Base Mérimée)
- Site Patrimonial Remarquable : AVAP, ZPPAUP, Secteur Sauvegardé (Atlas du patrimoine)
- UNESCO, Parc Naturel Régional, Parc National, Opération Grand Site, Directive paysagère, Zone de protection (DREAL)
- Sentier Grande Randonnée, voie verte, Pays/Ville d'Art et d'Histoire, Plus beaux villages de France, Ville et Métiers d'art, Vignobles et Découvertes… (Office de Tourisme)
- Zonage AOC/AOP (INAO)

9.3.6. Bibliographie

- Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEDM, 2020
- Outil d'aide à la cohérence patrimoniale et paysagère de l'éolien pour le département de l'Yonne, DREAL Bourgogne Franche-Comté, 2016
- Atlas des paysages de l'Yonne, DREAL Bourgogne, 2008
- État des lieux des énergies d'origine renouvelable en Bourgogne - Franche-Comté – Grandes tendances - ORECA - 2018

- Étude portant sur les paysages remarquables de région Bourgogne-Franche-Comté – DREAL Bourgogne - Franche-Comté - 2023

9.3.7. Sites internet

- Base Mérimée : www.culture.gouv.fr
- Office de tourisme Escale en Tonnerrois : www.escale-en-tonnerrois.fr
- Office de tourisme de Chablis : www.escale-chablis.fr
- Bourgogne Tourisme : www.bourgogne-tourisme.com

9.4. Volet Santé

Habituellement, les effets d'un projet sur la santé sont étudiés grâce à une méthodologie dite « Source/vecteur/cibles ». Cependant, dans le cas présent, il n'existe pas de sources de contamination déjà présentes dans la zone pouvant être touchée par le projet. De plus l'éloignement des habitations, et donc des populations concernées, mais aussi l'absence d'équipement accueillant du public et de populations dites à risque pour la santé sur le site du projet, limitent très fortement l'exposition des populations. Les lieux et milieux d'exposition pour cette zone restent très localisés.

Aucun rejet polluant n'est engendré par le parc éolien durant la phase d'exploitation.

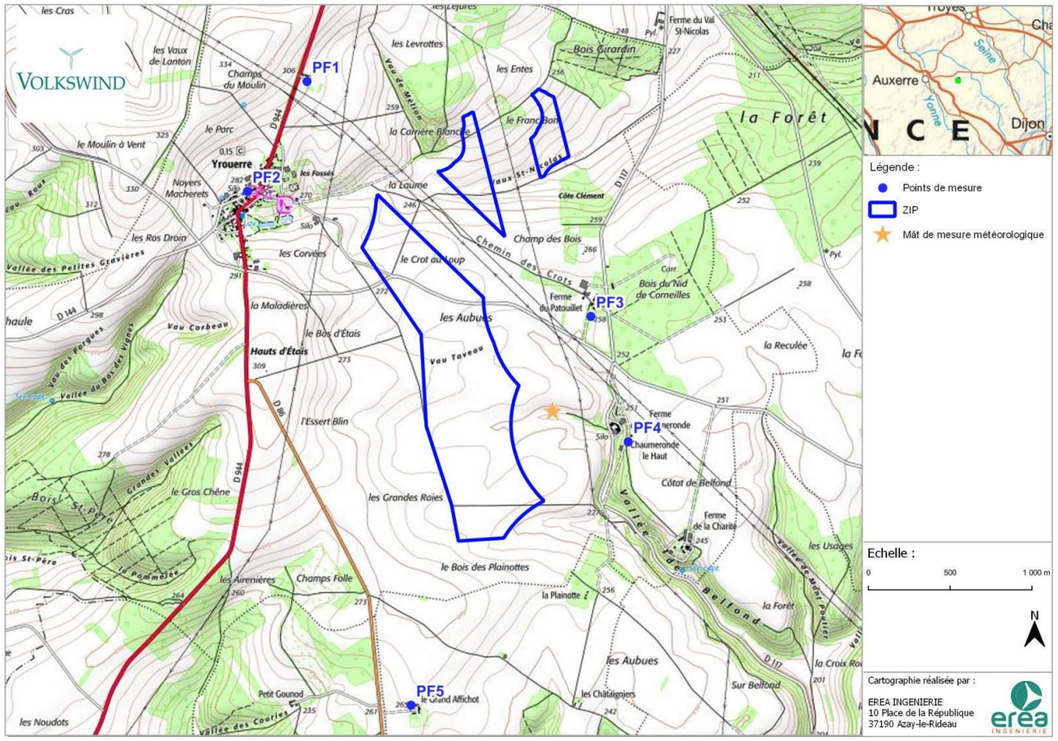
Le projet en question ne présente pas de risques sanitaires majeurs, en fonctionnement normal et en cas de dysfonctionnement, de par les caractéristiques intrinsèques des éoliennes. Une surveillance sanitaire est toutefois réalisée durant les phases les plus critiques, à savoir les périodes de travaux. Le manque d'éléments indispensables engendrant l'application de la méthodologie nationale en matière d'évaluation des risques sanitaires dans cette étude d'impact, notamment en vue de l'absence de sources de pollutions durant la phase d'exploitation et du nombre très limité de cibles, justifie la non-application de la méthodologie dans ce volet santé.

9.5. Volet acoustique

9.5.1. Déroulement de la campagne de mesures

Afin de caractériser l'ambiance sonore au droit des habitations riveraines au projet de manière précise, une campagne de 5 points de mesures a été réalisée sur une période de 15 jours, du 26 octobre au 9 novembre 2023. Les 5 points de mesures ont été déterminés afin de caractériser au mieux l'ambiance acoustique du site. Les sonomètres ont été positionnés au droit d'habitations représentatives de chacun des lieux-dits et communes concernés.

La carte ci-dessous localise les points de mesures.



Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires d'une durée d'une seconde pendant toute la période de mesurage.

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs de statistiques de type FUSION (classe I) de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

A hauteur des microphones (à environ 1,50 m / 2 m du sol), la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s lors des mesures (vent faible ou masqué par les habitations), conformément à la norme NFS 31-110.

Une station météo est placée à 10 m de hauteur à l'aide d'un mât positionné sur la zone de projet. Il se présente dans une configuration représentative du site d'implantation des éoliennes.



Les données météorologiques (vitesse et direction du vent) extraites de cette station météo sont utilisées pour réaliser les analyses dans la suite de ce rapport. Ces données sont relevées toutes les 10 minutes.

Les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure sont présentées dans la fiche mesure suivante.

9.5.2. Analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures in situ présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures situé sur site.

Les niveaux de bruit résiduel :

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'indicateur L50 qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

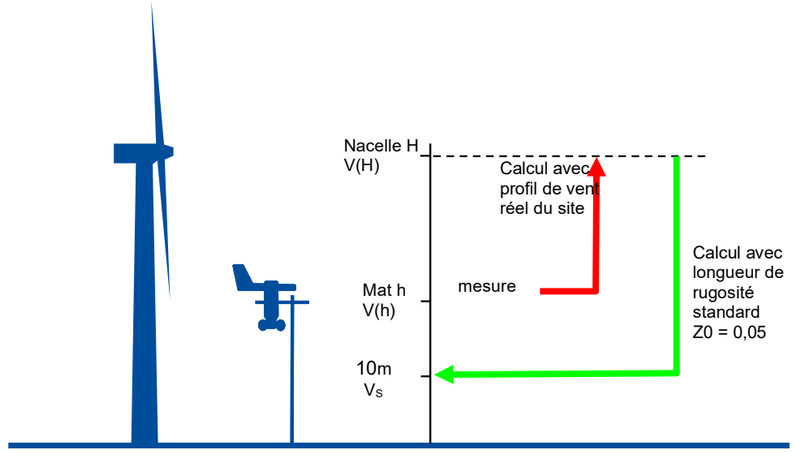
Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par classe de vent (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur de référence de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par situation type (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h).

Les vitesses de vent pour la campagne de mesure :

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à Z_0=0,05 m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard Z_0=0,05 m.

Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de vitesse de référence à 10 m du sol, notée V_S dans la suite du rapport.

L'analyse porte sur les deux secteurs de vent dominants, à savoir Nord-Est et Sud-Ouest.



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_S

H : hauteur de la nacelle (m),
Href : hauteur de référence (10m),
h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

Afin de s'assurer de conditions météorologiques analogues en termes de conditions de vent pour l'estimation des niveaux sonores ambiants et résiduels, l'analyse de l'émergence s'appuie sur le calcul de l'indicateur de bruit. Ce calcul de l'indicateur de bruit se base sur les deux étapes suivantes :

Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne

Les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent.

Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières

Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « bruit – vent » permettent ainsi de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par classe de vitesse de vent.

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures. Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50}/V_s) par classe de vent et par situation type.

9.5.3. Définition des situations type

Comme indiqué dans le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres « au stade d'une étude prévisionnelle, il n'est pas obligatoire d'envisager l'étude exhaustive de toutes les situations de fonctionnement d'un parc éolien, celle-ci pourra être éventuellement complétée dans le cadre de mesures post construction. ».

En effet, il n'est pas nécessaire de définir d'autres situations types. En effet, des nuits en période printanière en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même situation type. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour la seule situation type qui correspondra à la totalité de la plage horaire réglementaire de nuit. Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une situation type.

Ainsi, pour les mesures réalisées dans la présente étude, certains critères ne sont pas assez rencontrés pour définir une situation type mais sont retirés de l'analyse comme l'activité humaine (un bruit de tracteur ou engin ne peut faire l'objet d'une classe). Cette méthode est majorante dans la mesure où, pour ces critères, les niveaux sonores sont plus élevés.

Les directions de vents enregistrées lors des mesures proviennent majoritairement des secteurs Sud et Sud-Ouest. Ces secteurs de vents correspondent aux vents dominants sur le site.

Les analyses « bruit-vent » réalisées selon la méthodologie précédemment détaillée, permettent de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les situations types suivantes :

- Jour (7h-22h)
- Nuit (22h-7h)

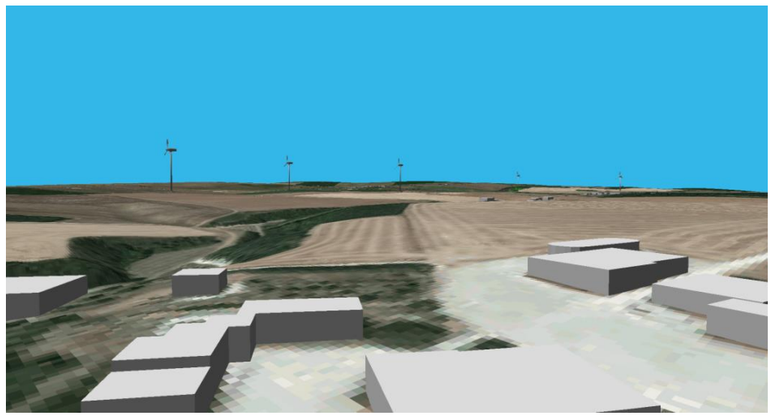
9.5.4. Calculs prévisionnels de la contribution du projet

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la modélisation du site en trois dimensions à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613-2 qui prend en compte les conditions météorologiques. Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.



Configuration étudiée

L'implantation étudiée est composée de cinq éoliennes.

Les calculs sont réalisés à partir des deux modèles de turbines suivants :

- VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 123 m de hauteur nacelle
- NORDEX - N149 - 5,9 MW - STE - 125 m

9.5.5. Estimation des émergences

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures in situ présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels au droit des habitations.

Ainsi, l'émergence globale est calculée à partir du bruit résiduel L50 observé lors des mesures (selon analyses L50 / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes (selon les hypothèses d'émissions pour la configuration étudiée). Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale sont rappelés ici :

- Période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A),
- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A).

Ces résultats donnent :

- Le niveau de bruit résiduel à partir des mesures acoustiques
- Le niveau de bruit ambiant qui est la somme logarithmique du bruit des éoliennes et du bruit résiduel
- L'émergence qui est la soustraction du bruit ambiant par le bruit résiduel

Les tableaux suivants présentent l'ensemble de ces résultats pour la période de jour (7h-22h), puis pour la période de nuit (22h-7h) pour le modèle d'éolienne étudié.

Chapitre 10.
GLOSSAIRE

Architecte des Bâtiments de France (ABF) : Ils ont dans leurs missions de service public l'entretien et la conservation des monuments protégés ou non, ainsi qu'un rôle général de conseil gratuit et indépendant sur les autres édifices du patrimoine. Ils aident au montage des dossiers financiers et techniques de restauration et s'assurent de la bonne réalisation des travaux selon les règles de l'art. Par ailleurs, les architectes des bâtiments de France veillent à la bonne insertion des constructions neuves et des transformations aux abords des monuments protégés et sont présents dans chaque département placé sous l'autorité du Préfet, au sein des Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine (STAP).

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) : Etablissement public sous la tutelle des ministres chargés de la recherche, de l'écologie et de l'énergie. Sa mission est de susciter, animer, coordonner, faciliter ou réaliser des opérations ayant pour objet la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie.

Autorité environnementale (AE) : Autorité de l'État indépendante et compétente en matière d'environnement. Elle donne des avis sur les évaluations des impacts des projets et programmes sur l'environnement.

Agence Nationale des Fréquences (ANFR) : Etablissement public ayant pour mission d'assurer la planification, la gestion et le contrôle de l'utilisation du domaine public des fréquences radioélectriques.

Arrêté préfectoral de Protection de Biotope (APB ou APPB) : Arrêté pris par un Préfet pour protéger un habitat naturel ou biotope abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées.

Agence Régionale de Santé (ARS) : Etablissement public administratif de l'Etat chargé de la mise en œuvre de la politique de santé dans la région.

Baguage et Etudes pour la Conservation des Oiseaux et de leurs Territoires (BECOT) : L'association BECOT fait des études et des suivis de populations ou d'espèces particulières d'oiseaux, notamment par le biais du baguage, dans le but d'améliorer les connaissances et de préconiser des mesures de gestion visant à la conservation des espèces et de leurs milieux de vie.

Biotope : Un type de lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées relativement uniformes. Ce milieu héberge un ensemble de formes de vie (flore, faune, champignons et des populations de micro-organismes).

Contribution Economique et Territoriale (CET) : Remplace depuis 2010 la taxe professionnelle sur les équipements et biens mobiliers à laquelle étaient soumises les entreprises et les personnes physiques ou morales qui exercent une activité professionnelle non salariée. Elle est composée de la cotisation foncière des entreprises (CFE) et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).

Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) : Elle est l'une des deux composantes de la Contribution Economique Territoriale (CET). Elle est basée uniquement sur les biens soumis à la taxe foncière.

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) : C'est une association labellisée qui agit dans deux domaines d'activités en faveur du développement durable :
-Accompagnement des territoires au service de politiques publiques et de projets d'acteurs
-Sensibilisation et l'éducation de tous à l'environnement

Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE) : Prélèvement de nature fiscale sur les consommateurs d'électricité, destiné à dédommager les opérateurs des surcoûts engendrés par les obligations qui leur sont imposées par la loi sur le service public de l'électricité. (Dispositions sociales, Péréquation tarifaire, Contrats d'achat EnR, Contrats d'achat cogénération)

Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) : Elle est l'une des deux composantes de la contribution économique territoriale (CET). Elle est due par les entreprises et les travailleurs indépendants qui réalisent un chiffre d'affaires à partir d'un certain montant et est calculée en fonction de la valeur ajoutée produite par l'entreprise.

Décibel (dB) : Unité de mesure logarithmique du niveau sonore.

Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) : Service déconcentré placé sous l'autorité du préfet de département qui a les compétences suivantes :

- Promouvoir le développement durable
- Prévenir des risques naturels
- Mettre en œuvre des politiques d'aménagements du territoire
- Mettre en œuvre les politiques de la mer
- Délivrer des permis de construire
- Accorder les demandes de travaux

Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) : Administration qui regroupe l'ensemble des services de l'Etat chargés de réglementer et de superviser la sécurité aérienne, le transport aérien et les activités de l'aviation civile en général.

Directive Habitat (DH) : Une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des espaces naturels et des espèces de faune et de flore à valeur patrimoniale que comportent ses Etats membres.

Directive Oiseaux (DO) : Une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen.

Document d'Objectifs (DOCOB) : C'est à la fois un état des lieux et un ensemble d'orientations de gestion établis à la suite d'une large concertation. Il recense les espèces et les habitats remarquables (au niveau européen) mais aussi les usages locaux.

Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) : Service déconcentré du ministère de la Culture et de la Communication chargé de la mise en œuvre, au niveau régional, des priorités définies préalablement par le ministère. Il comprend entre autres les services suivants : Conservation régionale des monuments historiques, Service territorial de l'architecture et du patrimoine et le Service régional de l'archéologie.

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) : Service déconcentré du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère du Logement et de l'Egalité des Territoires. Sous l'autorité du Préfet de Région, la DREAL assure les missions suivantes :

- élaborer et mettre en œuvre les politiques de l'Etat en matière d'environnement, de développement, d'aménagement durable et du logement.
- pilotage et coordination des politiques relevant du ministre chargé de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et du logement.
- veille au respect des principes et à l'intégration des objectifs du développement durable et réalise l'évaluation environnementale.
- promeut la participation des citoyens dans l'élaboration des projets.
- contribue à l'information, la formation et à l'éducation des citoyens sur les enjeux du développement durable et à leur sensibilisation aux risques.

Electricité de France (EDF) : Société producteur et fournisseur d'électricité en France.

Etude d'Impact Environnementale (EIE) : C'est une étude technique visant à apprécier les conséquences environnementales d'un projet pour tenter d'en limiter, atténuer ou compenser les impacts négatifs.

Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) : Structure administrative regroupant des communes ayant choisi de développer plusieurs compétences en commun.

Eviter, Réduire, Compenser (ERC) : Ces mesures visent à présenter les objectifs à atteindre et le processus de décision à mettre en œuvre pour assurer la meilleure prise en compte de l'environnement dans les projets, plans et programmes.

ENEDIS (ex-Electricité Réseau Distribution France ERDF) : Société chargée de la gestion de 95% du réseau de distribution d'électricité en France. Elle est notamment en charge de proposer des solutions de raccordement aux projets éoliens.

France Energie Eolienne (FEE) : Association des professionnels de l'énergie éolienne en France. Elle rassemble près de 250 membres, professionnels de la filière éolienne en France.

Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon (GCLR), Groupe Chiroptères Midi Pyrénées (GCMP) : Association étudiant les Chiroptères et leurs écosystèmes afin de participer à la protection des espèces de chauves-souris et à la sauvegarde de leurs milieux.

Grande Randonnée (GR) : Sentiers de randonnée pédestre balisés. Ils sont gérés par la Fédération française de la randonnée pédestre.

Global System for Mobile communications (GSM) : Norme numérique de seconde génération pour la téléphonie mobile.

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Installation exploitée ou détenue par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité des riverains, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement, la conservation des sites et des monuments.

Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) : Il est l'un des impôts perçus au profit des Collectivités territoriales. Il vise certaines entreprises dont l'activité est exercée dans les secteurs de l'énergie, des transports ferroviaires et des télécommunications.

Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) : Etablissement public qui a pour mission d'évaluer et de prévenir les risques accidentels ou chroniques pour l'homme et l'environnement liés aux installations industrielles, aux substances chimiques et aux exploitations souterraines.

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : Organisme dépendant du Muséum national d'histoire naturelle, depuis 2002. Il gère et diffuse en ligne des informations sur le patrimoine naturel terrestre et marin (espèces animales et végétales actuelles et anciennes, habitats naturels, espaces protégés et géologie) en France métropolitaine et en outre-mer.

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) : Association de protection de la nature en France. Elle œuvre pour la protection des espèces, la préservation des espaces et pour l'éducation et la sensibilisation à l'environnement.

MégaWatt (MW) : Unité de mesure de puissance équivalent à 1 million de watts ou 10 000 ampoules de 100 watts.

MégaWattheure (MWh) : Unité de mesure d'énergie équivalente à une puissance d'un mégawatt agissant pendant une heure. 1MWh équivaut à 10 000 ampoules de 100 watts allumées pendant 1 heure.

Natura 2000 (N2000) : Le réseau Natura 2000 rassemble des sites naturels ou semi-naturels de l'Union européenne ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelle qu'ils contiennent.

Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) : Organisation internationale qui dépend des Nations Unies. Son rôle est de participer à l'élaboration des normes qui permettent la standardisation du transport aéronautique international.

Office National des Forêts (ONF) : Etablissement public français chargé de la gestion des forêts publiques.

Permis de Construire (PC) : Document officiel qui autorise la construction.

Plan Local d'Urbanisme (PLU) : Document de planification de l'urbanisme au niveau communal ou intercommunal.

Plan National d'Action (PNA) : C'est un plan, dans le domaine de l'écologie et de la biologie de la conservation, visant à restaurer une population viable d'une espèce vulnérable, disparue ou en danger d'extinction. Il peut être régional ou décliné localement.

Parc Naturel Régional (PNR) : Un parc naturel régional est créé par des communes contiguës qui souhaitent mettre en place un projet de conservation de leur patrimoine naturel et culturel partagé sur un territoire cohérent.

Plan de Prévention des Risques (PPR) : Un plan de prévention des risques est une servitude d'utilité publique. Il réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques auxquels ils sont soumis.

Règlement National d'Urbanisme (RNU) : Lorsqu'une commune n'est pas pourvue de document d'urbanisme spécifique, le Règlement National d'Urbanisme s'applique pour réglementer la construction.

Réseau Très Basse Altitude (RTBA) : Ensemble de zones aériennes règlementées reliées entre elles. Il est utilisé pour l'entrainement de l'Armée de l'Air.

Réseau de Transport d'Electricité (RTE) : Gestionnaire du réseau français de transport de l'électricité.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) : Il décline à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau les grandes orientations définies par le SDAGE.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) : Document de planification ayant pour objet de mettre en œuvre les grands principes de la loi sur l'eau. Il sert de cadre général à l'élaboration des SAGE pour des cours d'eau et leurs bassins versants.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) : Réseau de bénévoles agissant en partenariat avec des associations, des administrations ou des organismes scientifiques pour connaître, protéger les Mammifères et sensibiliser le public à leur diversité et à leur rôle.

Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine (STAP) : Il succède au Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP). Il exerce trois grandes missions : le conseil, le contrôle et la conservation de l'architecture et du patrimoine.

Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) : Etablissement public à caractère administratif doté d'une assemblée délibérante gérant les sapeurs-pompiers au niveau du département. Le SDIS est chargé de la prévention, protection ainsi que de la lutte contre les incendies. Ils participent aussi à la lutte contre les autres accidents, sinistres et catastrophes ou risques technologiques et naturels ainsi que les secours d'urgence.

Site d'Intérêt Communautaire (SIC) : Zone désignée au titre de la directive habitat visant à maintenir ou à rétablir le bon état de conservation de certains habitats et espèces considérés comme menacés, vulnérables ou rares dans le ou les régions biogéographiques concernées.

Système d'Information Géographique (SIG) : Système d'information permettant de créer, d'organiser et de présenter des données spatialement référencées, autrement dit géoréférencées, ainsi que de produire des plans et des cartes.

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable, et d'Egalité des Territoires (SRADDET) : Schéma régional institué par la loi NOTRe dans le contexte de la mise en place des nouvelles Régions en 2016. Il fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets. Il se substitue aux schémas sectoriels suivants : SRCE, SRCAE, SRI, SRIT, PRPGD.

Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) : Schéma régional créé par les lois Grenelle I et II, puis intégré au SRADDET. Il contenait les orientations permettant :

- l'adaptation au changement climatique
- d'atteindre les normes de qualité de l'air, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique
- d'atteindre les objectifs qualificatifs et quantitatifs en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) : Schéma d'aménagement du territoire et de protection de certaines ressources naturelles et visant le bon état écologique de l'eau imposé par la directive cadre sur l'eau. Il a ensuite été intégré au SRADDET.

Schéma Régional Eolien (SRE) : Ce schéma est une annexe du SRCAE, désormais intégré au SRADDET. Il définit les zones favorables au développement de l'énergie éolienne. Il fixe également un objectif quantitatif.

Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RENR) : Un schéma d'Aménagement du territoire déterminé par la Loi Grenelle II. Il définit les ouvrages du réseau de raccordement à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs du SRADDET.

Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB) : Taxe foncière sur les propriétés bâties due par les propriétaires ou usufruitiers de propriétés bâties. Le montant de la taxe est calculé par l'administration fiscale.

Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO) : Institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies qui a pour objectif de promouvoir et protéger l'Education, la Science et la Culture. L'Unesco est connu depuis 1972 pour sa liste du patrimoine mondial pour le patrimoine matériel, culturel et naturel. Une liste du patrimoine culturel immatériel de l'humanité existe également depuis 2001.

VHF Omnidirectional Range (VOR) : Système de positionnement radioélectrique utilisé en navigation aérienne et fonctionnant avec les fréquences VHF.

Zone de Développement de l'Eolien (ZDE) : L'objectif de la législation sur les zones de développement éolien (ZDE) était de permettre aux élus territoriaux de favoriser l'implantation d'éoliennes productrices d'électricité en certains lieux. Le cadre administratif gérant ces zones a été supprimé par la loi le 15 avril 2013, ce qui signifie que les zones de développement éolien sont supprimées du Code de l'énergie. Les schémas régionaux éoliens prennent le relais comme support des zones éoliennes.

Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) : Inventaire scientifique dressé en application d'un programme international de Birdlife International, visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages.

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF) : Inventaire naturaliste qui repose surtout sur la présence d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial. Cet inventaire est, outre un instrument de connaissance, l'un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature et de prise en compte de l'environnement et dans l'aménagement du territoire.

Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) : Zone qui a pour objet d'assurer la protection du patrimoine paysager et urbain et mettre en valeur des quartiers et sites à protéger pour des motifs d'ordre esthétique ou historique.

Zone de Protection Spéciale (ZPS) : Zone de protection relative à la conservation des oiseaux sauvages intégrée au réseau européen de sites écologiques appelé Natura 2000.

Zone Spéciale de Conservation (ZSC) : Zone de protection pour conserver le patrimoine naturel du site en bon état intégrée au réseau européen de sites écologiques appelé Natura 2000.

Zone Visuelle d'Influence (ZVI) : Ensemble des lieux théoriques ayant une visibilité directe sur le parc éolien. La précision de cet outil dépend des paramètres d'entrées (modélisation du terrain, hauteur de la végétation, prise en compte du bâti, etc).

Chapitre 11. ANNEXES

Annexe 1 : Modèle de garantie financière pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

GARANTIE FINANCIERE pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

Vu le code de l'environnement, le Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées et vu l'ordonnance n°2017-80 et le décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 pris pour application de l'article L515-46 du code de l'environnement,

Vu l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020, et du 10 décembre 2021,

(pour les installations qui disposent d'un arrêté préfectoral) Vu l'arrêté préfectoral d'autorisation du [*date de l'arrêté préfectoral*] autorisant la société [*dénomination*] à exploiter l'installation [*désignation de l'exploitation concernée*] et fixant le montant des garanties financières.

La société [*dénomination, forme, capital, siège social de l'établissement de crédit / de l'entreprise d'assurance / de la société de caution mutuelle*], immatriculée au registre du commerce et des sociétés de ..... sous le numéro....., représentée par....., dûment habilité en vertu de [*pouvoir ou habilitation avec mention de sa date*] (ci-après dénommée la « **Caution** »),

après avoir rappelé qu'il a été porté à sa connaissance que [*désignation complète du Cautionné : dénomination, forme, capital, siège social, numéro d'immatriculation au registre du commerce et des sociétés*] (ci-après dénommé le « **Cautionné** »), titulaire de l'autorisation donnée par arrêté préfectoral en date du [*date de l'arrêté préfectoral*] du préfet du [*indiquer le département*] d'exploiter [*désignation de l'exploitation concernée*] a demandé à la Caution de lui fournir son cautionnement solidaire,

déclare expressément par les présentes, en application de l'article L515-46 du code de l'environnement, des articles R. 515-101 et suivants du code de l'environnement et des articles 30 et suivants de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021,

se rendre et se constituer caution solidaire en renonçant aux bénéfices de division et de discussion, conformément aux articles 2288 et suivants du code civil, des obligations de paiement du Cautionné mentionnées à l'article 1 ci-dessous au profit du préfet susvisé dans les termes et sous les conditions ci-après :

Article 1 - Objet de la garantie

Le présent cautionnement constitue un engagement purement financier. Il est exclusif de toute obligation de faire et il est consenti dans la limite du montant maximum visé à l'article 2 ci-dessous en vue de garantir au préfet susvisé le paiement en cas de défaillance du Cautionné, des dépenses liées aux opérations prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, et par l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021

Les conditions techniques de remise en état sont définies à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021.

Article 2 - Montant

Le montant maximum du cautionnement est de .....euros.

Ce montant ne couvre pas les indemnisations dues par l'exploitant aux tiers qui pourraient subir un préjudice par fait de pollution ou d'accident causé par l'installation.

Article 3 - Durée

3.1 Durée

Le présent cautionnement prend effet à compter du [*indiquer la date d'effet du cautionnement*].

Il expire le [*indiquer la date d'expiration du cautionnement]*, 18 heures, ou toute autre date antérieure dans l'hypothèse où le Cautionné présente à la Caution au moins quinze jours avant son expiration un acte de cautionnement de substitution dans des termes similaires au présent acte de cautionnement. Passé cette date, il ne pourra plus y être fait appel.

3.2 Caducité

Le non-règlement par le cautionné des frais liés au cautionnement ne constitue pas un motif de caducité du présent contrat. Même en cas de non-règlement des frais liés au cautionnement par le cautionné, la caution sera tenue de fournir le cautionnement solidaire jusqu'au paiement intégral et définitif des dépenses susmentionnées ou jusqu'à expiration du présent contrat.

Le cautionnement deviendra automatiquement caduc et la Caution ne sera libérée de toute obligation qu'après :

- autorisation du changement d'exploitant par le préfet,
- ou transmission par le préfet du procès verbal mentionné au R. 515-108 du code de l'environnement constatant l'exécution des mesures prévues à l'article R. 515-106 du même code.

Article 4 - Mise en œuvre du cautionnement

En cas de non-exécution par le Cautionné d'une ou des obligations mises à sa charge et ci-dessus mentionnées, le présent cautionnement pourra être mis en œuvre par le préfet susvisé par lettre recommandée avec demande d'avis de réception adressée à la Caution à l'adresse ci-dessus indiquée, dans l'un des cas suivants :

- soit après la mise en jeu de la mesure de consignation prévue à l'article L. 171-8 du code de l'environnement, c'est-à-dire lorsque l'arrêté de consignation et le titre de perception rendu exécutoire ont été adressés au Cautionné ;
- soit en cas d'ouverture d'une procédure de liquidation judiciaire,
- soit en cas de disparition du Cautionné personne morale par suite de sa liquidation amiable ou judiciaire ou du décès de l'exploitant personne physique.

Dans tous les cas, aux fins de mettre en œuvre le cautionnement, le préfet devra mentionner que les conditions précisées ci-dessus ont été remplies.

Article 5 - Attribution de compétence

Le présent cautionnement est soumis au droit français avec compétence du Tribunal de Commerce de .....

Fait à ... , le jj/mm/aa

Annexe 2 : « Certification-type » et « Design Evaluation » des éoliennes V150 – 4,5 MW et N149 – 5,9 MW

RESTRICTED

IECRE

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

This certificate is issued to	Vestas Wind Systems A/S Hedeager 42 Aarhus N, 8200 Denmark
for the wind turbine	Vestas V150-4.5 MW
wind turbine class(es) (class, standard, year)	See details on next pages, class IIIB, IEC 61400-1:2005/AMD1:2010 See details on next pages, class S, IEC 61400-1:2005/AMD1:2010

This certificate attests compliance with IEC 61400 Series as specified in subsequent pages.
It is based on the following reference documents:

Design basis evaluation conformity statement Dated:	DB-DNV-SE-0074-09212-1 2023-09-22
Design evaluation conformity statement Dated:	IECRE.WE.CS.22.0131-R3 2023-09-22
Type test conformity statement Dated:	TT-DNV-SE-0074-09214-1 2023-09-22
Manufacturing conformity statement Dated:	ME-DNV-SE-0074-09213-1 2023-09-22
Final evaluation report Dated:	FER-TC-DNV-SE-0074-09211-2 2023-09-22

The conformity evaluation was carried out in accordance with the rules and procedures of the IECRE System
www.iecre.org

The wind turbine type specification begins on page 2 of this certificate.

Changes in the system design or the manufacturer's quality system are to be approved by the Certification Body. Without approval, the certificate loses its validity.

This certificate is valid until:
2027-09-20

Approved for issue on behalf of the IECRE Certification Body:

Vestergaard,Bente
Service Line Leader for Type Certification

Hellerup 2023-09-22

DNV

DNV Renewables Certification GmbH
Brooktorkai 18
Hamburg, 20457
Germany

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S which is protected by copyright law as an unpublished work and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except to the extent rights are expressly granted. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

IECRE

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Machine parameters:

Power regulation:	pitch-controlled
Rotor orientation:	Upwind
Number of rotor blades:	3
Rotor tilt:	6.0°
Cone angle:	-5.50°
Rated power:	4500 kW
Rated wind speed V_r:	See Annex 1
Rotor diameter:	150 m
Hub height(s):	See Annex 1
Hub height operating wind speed range V_{in} – V_{out}:	3.00 – 24.50 m/s (HWO enabled)
Design life time:	20 years
Software version:	See Annex 1

Wind conditions:

Characteristic turbulence intensity I_{ref} at V_{hub} = 15 m/s:	See Annex 1
Annual average wind speed at hub height V_{ave} :	See Annex 1
Reference wind speed V_{ref} :	37.5 m/s
Mean flow inclination:	8°

Electrical network conditions:

Normal supply voltage and range:	720 V
Normal supply frequency and range:	50 or 60 Hz ± 6 % Hz (See Annex 1)
Voltage imbalance:	IEC 61000-3-6 TR max 2 %
Maximum duration of electrical power network outages:	Two 3 months periods
Number of electrical network outages	Max 52 per year

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Other environmental conditions (where taken into account):

Normal and extreme temperature ranges:	Normal: -30°C to +45°C Extreme: -40°C to +50°C
Relative humidity of the air:	100% (max 40% of time) and 90% (rest of life time)
Air density:	1.225 kg/m3 (for normal operation) 1.325 kg/m3 (for low temperature operation)
Solar radiation:	1000 W/m^2
Lightning protection system (standard and protection class):	Designed acc. to IEC 61400-24, Protection Level 1 and IEC 61312-1

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Major components:

**If not otherwise stated, the certificate holder is the manufacturer.

Blade:

Type:	Hybrid / Infused*
Material:	Carbon fibre reinforced epoxy and glass fibre reinforced epoxy
Blade length:	73.65 m
Number of blades:	3
Manufacturer:	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part No.:	0069-0345, Rev. 3 0069-2202, Rev. 7 (OLPS) *Only Infused blade to be installed in variants with EWC activated

Blade Aero Addons:

Type	STE's and RVG's
Manufacturer	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part no.	STE Kit: 0072-2639, Rev. 0 RVG: 0073-5893, Rev. 0

Blade bearing:

Type:	Triple row cylinder bearing
Drawing / Data sheet / Part no.:	29110524, Rev. 3
TPS no.:	0023-3088, Rev. 5

Pitch System:

Type:	Hydraulic power unit
Manufacturer:	LJM/HINE/Liebherr/Hengli
Hydraulic Cylinder (180/110x922):	29111326, Rev. 1
Type	Pitch Actuation Module
Manufacturer	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part no.	29111583, Rev. 1

Main shaft:

Type:	Cast iron
Material:	EN-GJS-500-14

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Drawing / Data sheet / Part no.:	29085300, Rev. 4

Main bearing:

Type:	Spherical Roller Bearing
Manufacturer:	FAG
Drawing / Data sheet / Part no.:	F-582562.PRL-WPO 000
Type:	Spherical Roller Bearing
Manufacturer:	SKF
Drawing / Data sheet / Part no.:	240/950 CA / C3LW33VQ113
Type:	Spherical Roller Bearing
Manufacturer:	JTKET / KOYO
Drawing / Data sheet / Part no.:	240/950 RHAW33TS1CS

Gearbox:

Type:	2 stage planetary and 1 helical stage gearbox
Manufacturer:	ZF (EH1052A)
Gear ratio:	1:143.37
Drawing / Data sheet / Part no.:	096-EH1052A001, Rev. A
Type:	2 planetary gear stages, 1 helical gear stage
Manufacturer:	Flender GmbH, Germany (PZAJ 3580.1)
Gear ratio:	1:142.292
Drawing / Data sheet / Part no.:	A5E46696965A_AD_005

Yaw System:

Drive type:	8 x 2.7 kW, 400 V, 50 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer:	Lafert
Drawing / Data sheet / Part no.:	MZ10/A4A-55337
Drive type:	8 x 3.2 kW, 400 V, 60 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer:	Lafert
Drawing / Data sheet / Part no.:	MZ10/A4A-55338
Drive type:	8 x 2.7 kW, 400 V, 50 Hz asynchronous motors

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Drive manufacturer:	ABB
Drawing / Data sheet / Part no.:	3GZF500810-23 A 14 AA 100 A
Drive type:	8 x 3.2 kW, 400 V, 60 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer:	ABB
Drawing / Data sheet / Part no.:	3GZF500810-23 A 14 AA 100 A
Drive type:	8 x 2.7 kW, 400 V, 50 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer:	Bonfiglioli
Drawing / Data sheet / Part no.:	CD00006614-02
Drive type:	8 x 3.2 kW, 400 V, 60 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer:	Bonfiglioli
Drawing / Data sheet / Part no.:	CD00007013-01
Gear type:	Bevel stage and three planetary stages, i = 952.3
Gear manufacturer:	Bonfiglioli
Drawing / Data sheet / Part no.:	I7090T010300
Gear type:	Bevel stage and three planetary stages, i = 935
Gear manufacturer:	Comer
Drawing / Data sheet / Part no.:	N07297_01
Bearing type:	Preloaded sliding bearing, PETP pads
Bearing manufacturer:	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part no.:	29104726, Rev. 0

Generator:

Type:	DASG 560/6M, Induction generator
Manufacturer:	Vestas Nacelles Deutschland (VND)
Rated power:	4800 kW
Rated frequency:	73.75 Hz
Rated speed:	1485 rpm
Rated voltage:	800 V
Rated current:	4000 A
Insulation class:	H

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Degree of protection:	IP54
Drawing / Data sheet / Part no.:	0101-9593, Rev. 0

Converter:

Type	Full quadrant IGBT – Cubepower3315
Manufacturer	Vestas
Rated voltage	720 Vrms / 800 Vrms
Rated current (machine side / grid side)	3x1500 A / 3x1500 A
Rated grid frequency	50 / 60 Hz
Degree of protection	IP54
Drawing / Data sheet / Part no.	0069-2805_V01

Transformer:

Type	Cast-Resin transformer 4GY6781-1EY (1000 m)
Manufacturer	Siemens
Rated voltage	34.5 / 0.72 kV
Rated grid frequency	60 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	29100322, dated 2019-10-10
Vestas item number	29100322

Type	Cast-Resin transformer 4GY6781-1EY (2000 m)
Manufacturer	Siemens
Rated voltage	34.5 / 0.72 kV
Rated grid frequency	60 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	29100323, dated 2019-11-25
Vestas item number	29100323

Type	Cast-Resin transformer 5300kVA/34.5kV/720/Dyn5/60Hz
Manufacturer	JST
Rated voltage	34.5 / 0.72 kV
Rated grid frequency	60 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	A014-7381_V00

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Vestas item number	29215804

Type	Cast-Resin transformer 5300kVA/33.0kV/720/Dyn5/50Hz
Manufacturer	JST
Rated voltage	33 / 0.72 kV
Rated grid frequency	50 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	A018-8921_V00
Vestas item number	29239607

Type	Cast-Resin transformer SCLB10-5300/33/0.72
Manufacturer	SUNTEN
Rated voltage	33 / 0.72 kV
Rated grid frequency	50 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	A018-8935_V00
Vestas item number	29239607

Type	Dry-type transformer SCLB10-5300/34.5/0.72
Manufacturer	SUNTEN
Rated voltage	34.5 / 0.72 kV
Rated grid frequency	50 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	A025-9443_2023-04-03
Vestas item number	29295639

Type	Dry-type transformer SCLB10-5300/34.5/0.72
Manufacturer	SUNTEN
Rated voltage	34.5 / 0.72 kV
Rated grid frequency	50 Hz
Degree of protection	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.	A025-9442_2023-04-03
Vestas item number	29294918

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

High-voltage switchgear:

Type:	8DJH
Manufacturer:	Siemens
Rated voltage:	24 kV
Rated current:	630 A
Rated grid frequency:	50/60 Hz
IAC classification:	IAC AFLR 21 kA 1 s
Drawing / Data sheet / Part no.:	0074-5221_V00

Type	SafePlus
Manufacturer:	ABB
Rated voltage:	36 kV
Rated current:	630 A
Rated grid frequency:	50/60 Hz
IAC classification:	IAC AFLR 25 kA 1 s
Drawing / Data sheet / Part no.:	0074-5222_V01

Type:	CGM.3-V/-L
Manufacturer:	Ormazabal
Rated voltage:	36 kV
Rated current:	630 A
Rated grid frequency:	50/60 Hz
IAC classification:	IAC AFLR 25 kA 1 s
Drawing / Data sheet / Part no.:	0060-9738_V01

Tower:

Type:	Conical steel
Number of sections:	3
Length:	87.6 m (HH 90 m)
Drawing / Data sheet / Part no.:	A016-9613, Rev. 2 (T965A06)

Type:	Conical steel
Number of sections:	4
Length:	102.6 m (HH 105 m)
Drawing / Data sheet / Part no.:	A017-2237, Rev. 01 (T966915)

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

Type:	Conical steel
Number of sections:	5
Length:	102.6 m (HH 105 m)
Drawing / Data sheet / Part no.:	A019-6067, Rev. 01 (T966918)

Type:	Conical steel
Number of sections:	5
Length:	102.6 m (HH 105 m)
Drawing / Data sheet / Part no.:	A025-7390, Rev. 00 (T96691A)

Type:	Conical steel
Number of sections:	4
Length:	102.6 m (HH 105 m)
Drawing / Data sheet / Part no.:	A025-7314, Rev. 00 (T96691B)

Type:	Conical steel
Number of sections:	5
Length:	117.6 m (HH 120 m)
Drawing / Data sheet / Part no.:	A025-7379, Rev. 00 (T96780C)

Manuals:

Operating manual:	0109-2618, Rev. 0
Transportation and handling manual:	0108-7926, Rev. 0
Installation manual:	0108-7927, Rev. 1
Commissioning manual:	0109-1077, Rev. 0

Service lift:

Manufacturer:	Avanti
Type:	Avanti Shark / Avanti Dolphin / Avanti Beluga

Manufacturer:	Power climber
Type:	Sherpa-SD4

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Crane:

Manufacturer:	Star 071/95 Liftket
Maximum lifting capacity:	max 800 kg

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.22.0119-R2

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

Annex 1

Configurations covered by this Type Certificate

ID*	Variants	Hub Height	Tower	IEC WT class	Normal supply frequency	Turbulence Intensity Iref	Rated wind speed V_r	Mean wind speed V_{ave}	Software version
1	V150-4.5 MW	90 m	T965A06	IEC 3B	50 Hz	0.14	10.40 m/s	7.50 m/s	2021.23
2	V150-4.5 MW	105 m	T966915	IEC 3B	50 Hz	0.14	10.40 m/s	7.50 m/s	2021.23
3	V150-4.5 MW	105 m	T966918	IEC 3B	60 Hz	0.14	10.40 m/s	7.50 m/s	2021.23
4	V150-4.5 MW	105 m	T96691A	IEC 3B / S*	60 Hz	0.14	10.40 m/s	7.50 m/s	2023.07#
5	V150-4.5 MW	105 m	T96691B	IEC 3B / S*	50 Hz	0.14	10.40 m/s	7.50 m/s	2023.07#
6	V150-4.5 MW	120 m	T96780C	IEC 3B / S*	60 Hz	0.14	10.40 m/s	7.50 m/s	2023.07#

*The turbulence intensity for towers and foundations IEC S is defined as IEC 3B - applying 3-quantile log normal distribution.
#For EWC activated, only infused blades can be installed.

Original Instruction: T05 0132-8842 VER 02

T05 0132-8842 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2023-11-03 by CATHZ

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT 認証書

Type Certificate

TÜV SÜD Industrie Service

Subject: **Wind Turbine Nordex N149/5.X 50/60 Hz**
Power Range 2960 kW – 5900 kW
Rotor Blade Type NR74.5-3 (optionally with Trailing Edge Serrations, Vortex Generators and Anti-Icing-System)
105 m, 108 m, 125 m, 135 m, 155 m, 164 m Hub Height
IEC WT Class S
(with extended temperature range and altitude of installation)

Registration no.: **014.35.2.01.22.03**

Applicant: **Nordex Energy SE & Co. KG**
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany

Confirmation: It is hereby certified that the above-mentioned subject has been assessed by TÜV SÜD Industrie Service GmbH concerning design, prototype testing and manufacturing.

The conformity evaluation was carried out according to:
IEC 61400-22:2010 'Wind turbines – Part 22: Conformity testing and certification' in combination with IEC 61400-1:2005 including amendment 1:2010 'Wind turbines – Part 1: Design requirements'.

The evaluation is based on the following reference documents:

Registration no.	Date issued	Conformity Statements / Report
014.35.2.03.22.06	2022-09-21	DECS N149/5.X by TÜV SÜD
014.35.2.04.22.02	2022-09-21	TTCS N149/5.X by TÜV SÜD
014.23.2.05.22.10	2022-09-21	MECS N163/N149/N133 by TÜV SÜD
3114113-190-e Rev. 3	2022-09-21	FER N149/5.X by TÜV SÜD

This certificate is valid until: **2025-11-29**

if the validity of incorporated component certificates and the certification of the quality management system is maintained.

Munich, 2022-09-21

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-14153-01-02

Certification Body for products according to DIN EN ISO/IEC 17065:2013 accredited by DAkkS. The accreditation is only valid for the scope mentioned in the accreditation certificate.

B. Bartels, M.A.

Certification Body Wind Turbines
TÜV SÜD Industrie Service GmbH

page 1 / 1

TÜV®

version-02-2022

TÜV SÜD Industrie Service

Add value.
Inspire trust.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH · 80684 Munich · Germany

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany

Your reference/letter of	Our reference/name	Tel.-Extension/E-Mail	Fax-Extension	Date	Page
	IS-ESW-MUC/AK Dr. Ing. Alexander Kupzok	+49 89 5791-3271 alexander.kupzok@tuev-sued.de	+49 89 5791-2956	2019-07-02	1 of 2

To whom it may concern

We hereby confirm that TÜV SÜD Industrie Service GmbH (in the following TÜV SÜD) has been contracted by Nordex Energy GmbH, Hamburg (in the following Nordex) to certify the Nordex wind turbine model N149/5.X for different hub heights.

The Type Certificate will attest compliance to IEC 61400-1:2005 + A1:2010 concerning the design, type testing and manufacturing. Conformity evaluation will be carried out according to IEC 61400-22:2010 „Wind turbines – Part 22: Conformity testing and certification". The Type Certificate will at least comprise the following documentation:

- Design Evaluation Conformity Statement
- Type Test Conformity Statement
- Manufacturing Conformity Statement
- Final Evaluation Report

TÜV SÜD plans to issue the Type Certificate for N149/5.X latest by end of Q3 2021.

The Provisional Type Certificate is targeted for Q4 2020.

In accordance with the foregoing, the Design Evaluation Conformity Statement is expected to be released by TÜV SÜD latest by Q4 2020.

Headquarters: Munich
Trade Register Munich HRB 96 869
VAT ID No. DE129484218
Information pursuant to § 2 [1] DL-InfoV (Germany) at www.tuv-sud.com/imprint

Supervisory Board:
Reiner Block (Chairman)
Board of Management:
Ferdinand Neuwieser (CEO), Christian Bauerschmidt, Thomas Kainz

Phone: +49 89 5791-3146
Fax: +49 89 5791-2956
www.tuv-sud.com/is
TÜV®

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Energy and Systems
Wind Energy
Wind Turbines
Westendstr. 199
80686 Munich
Germany

Industrie Service

All dates listed above are determined providing that the required documentation has been submitted in a complete and timely manner and the submitted documentation is essentially correct and in accordance with the requirements of the underlying standards.

Our certification process contains that a wind turbine was designed, tested and manufactured for the defined wind class and meets the requirements of the certification standard and related applicable standards and regulations. The type certificate process comprises the following steps:

- Design basis evaluation
- Design evaluation
- Type testing
- Manufacturing evaluation
- Final evaluation Report

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Department Wind Turbines

Dr.-Ing. A. Kupzok
Head of Department

Annexe 3 : Avis de Météo France sur le projet

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

METEO FRANCE
À VOS CÔTÉS, DANS UN CLIMAT QUI CHANGE

Direction des Systèmes d'Observation
42, avenue Gaspard Coriolis
31000 Toulouse

À l'attention de ONA VICTORIA
Volkswind France
2929 Avenue Etienne Méhul
34070 MONTPELLIER

Objet : Certificat Radeol
Nom du projet : Yrouerre 2
Affaire suivie par : DSO/CMR
Courriel : radeol@meteo.fr
Référence Météo-France : 2024-000348

Toulouse, le 17 avril 2024

Par déclaration en référence, vous avez saisi Météo-France concernant un projet d'installation de parc éolien sur la commune de **YROUERRE (89)**

Vous avez indiqué que ce projet relève du régime de l'autorisation unique environnementale (AUE) des ICPE. Dès lors, son acceptabilité est soumise au respect des conditions prescrites par l'arrêté ministériel modifié du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne.

Ce parc éolien se situerait à une distance de **76,81 km** du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar bande C de **Blaisy-Haut***.

Cette distance est **supérieure à la distance minimale d'éloignement** fixée par l'arrêté (20 km pour un radar bande C).

Dès lors, **aucune contrainte réglementaire spécifique** ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et **l'avis de Météo-France n'est pas requis** pour sa réalisation.

Ce certificat, joint à votre dossier de demande d'autorisation déposé en préfecture, permet de justifier de cette position réglementaire.

** Les coordonnées géographiques des radars concernés, ainsi qu'un rappel sur la réglementation et les études d'impact, vous sont accessibles à partir de l'url suivante : https://www.radeol.fr*
Ce certificat n'est valable que pour les caractéristiques exactes du projet renseignées par le demandeur (cf. Annexe). En cas de modification du projet, un nouveau certificat doit être demandé.

Météo-France
73, avenue de Paris - 94165 Saint-Mandé CEDEX - France
www.meteofrance.fr @meteofrance
Météo-France, certifié ISO 9001 par AFNOR Certification

Annexe

METEO FRANCE

Demandeur	
Nom	VICTORIA
Prénom	ONA
Société	Volkswind France
Email	victoria.ona@volkswind.com
Adresse	2929 Avenue Etienne Méhul
Code postal	34070
Commune	MONTPELLIER
Projet	
Nom	Yrouerre 2
Localisation	METROPOLE
Situation	TERRE
ICPE	AUE
Type	EOLIENNES
Commune #1	YROUERRE (89)
Dossier	
Référence	2024-000348
Date et heure	17/04/2024 16:18:55
Type de courrier	M1C
Règles métier	v1.0

Les coordonnées sont exprimées en degrés décimaux dans le système géodésique WGS84.

Eolienne/sommet	Latitude	Longitude
#1	47,7776489°	3,9684526°
#2	47,7816131°	3,9658138°
#3	47,7849645°	3,9676242°
#4	47,7946488°	3,9655162°
#5	47,7958203°	3,9718825°

Météo-France
73, avenue de Paris - 94165 Saint-Mandé CEDEX - France
www.meteofrance.fr @meteofrance
Météo-France, certifié ISO 9001 par AFNOR Certification

Annexe 4 : Demande d'avis à la DGAC sur le projet

De: Site Web Guichet Unique Obstacle de la DGAC <snia-obstacles-bf@aviation-civile.gouv.fr>
Envoyé: jeudi 21 mars 2024 12:19
À: aero.mtp@volkswind.com
Objet: Création de votre demande n°34196

Bonjour,

Votre demande n°34196 nous a bien été transmise.

Vous trouverez le récapitulatif de votre demande en bas de ce mail, ainsi qu'à l'adresse suivante : https://guichet-unique-obstacles.aviation-civile.gouv.fr/admin/structure/webform/manage/dgac_demande_eolienne/submission/34196/edit

Vous pouvez modifier/corriger votre demande dans un délai de 7 jours. Passé ce délai, vous devrez déposer une nouvelle demande.

Si vous souhaitez annuler votre demande, merci d'utiliser le formulaire **Contactez-nous** en précisant son numéro.

Cordialement

Le guichet unique urbanisme et obstacles de la DGAC

Merci de ne pas répondre à ce message généré automatiquement et d'utiliser, pour tout échange, le formulaire de contact disponible sous https://guichet-unique-obstacles.aviation-civile.gouv.fr/contact/

Récapitulatif de la demande

Type : EOLIENNES terrestres
Statut : Consultation préliminaire

descriptif	1	2	3	4	5
latitude	47°47'44.950"N	47°47'40.740"N	47°47'5.870"N	47°46'53.810"N	47°46'39.540"N
longitude	3°58'18.780"E	3°57'55.860"E	3°58'3.450"E	3°57'56.830"E	3°58'6.430"E
alt. sol	229	241	254	252	258
haut. obs.	200	200	200	200	200
alt. sommet	429	441	454	452	458
commune	YROUERRE 89	YROUERRE 89	YROUERRE 89	YROUERRE 89	YROUERRE 89

Annexe 5 : Demande d'avis à la Défense sur le projet

De: Alexis Simon
Envoyé: jeudi 21 mars 2024 12:07
À: 'dsae-dircam-sdrcam-nord-envaero.chef.fct@intradef.gouv.fr'
Objet: Consultation préliminaire - Projet éolien - Yrouerre (89)
Pièces jointes: cerfa_16017-02.pdf; implantation du projet_89-02_Yrouerre_21 03 2024.pdf; plan elevation V150 200m.pdf

Importance: Haute

Bonjour,

Volkswind France développe, conçoit et exploite des parcs éoliens en France.

Nous développons actuellement un projet éolien dans l'Yonne sur la commune d'Yrouerre.
Ce projet est composé de 5 éoliennes d'une hauteur de 200 m en bout de pales.

Nous vous remercions de nous transmettre un avis sur l'analyse des servitudes et procédures sur cette implantation.

Vous trouverez ci-joint les informations nécessaires (CERFA 16017*02, cartographie, plan d'élévation).

Les coordonnées des éoliennes (de 1 à 5) sont les suivantes :
Lambert 93 (m)
(772760 6744384)
(772285 6744248)
(772456 6743174)
(772323 6742800)
(772528 6742362)

WGS84 (DMS)
(003°58'18.78"E 47°47'44.95"N)
(003°57'55.86"E 47°47'40.74"N)
(003°58'03.45"E 47°47'05.87"N)
(003°57'56.83"E 47°46'53.81"N)
(003°58'06.43"E 47°46'39.54"N)

Je reste à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires.

Bien cordialement.

Alexis SIMON
Chef de projets Régional | Responsable cartographie

Annexe 6 : Analyse du cycle de vie d'un parc éolien : analyse complète

Introduction

Ce chapitre vise à apporter des éléments de réponse sur le bilan carbone et plus globalement sur l'impact environnemental d'un parc éolien tout au long de son cycle de vie. Il n'est pas possible de proposer un bilan carbone du projet présenté dans la mesure où de nombreuses incertitudes seront levées après l'obtention des autorisations administratives, notamment en ce qui concerne le transport des éléments de l'éolienne ou des matériaux utilisés sur site (gravats, ciment, etc.) lors de la construction, et bien d'autres aspects qui seront mis en lumière dans la suite du chapitre.

L'objectif est d'analyser les étapes du cycle de vie d'un projet éolien, constitué d'éoliennes V150 – 4,2 MW pour faire ressortir les plus impactantes pour l'environnement et le temps nécessaire pour que les rejets carbonés liés à la conception d'un parc éolien soient compensés par les bénéfices générés par une production d'énergie renouvelable non émettrice de CO2.

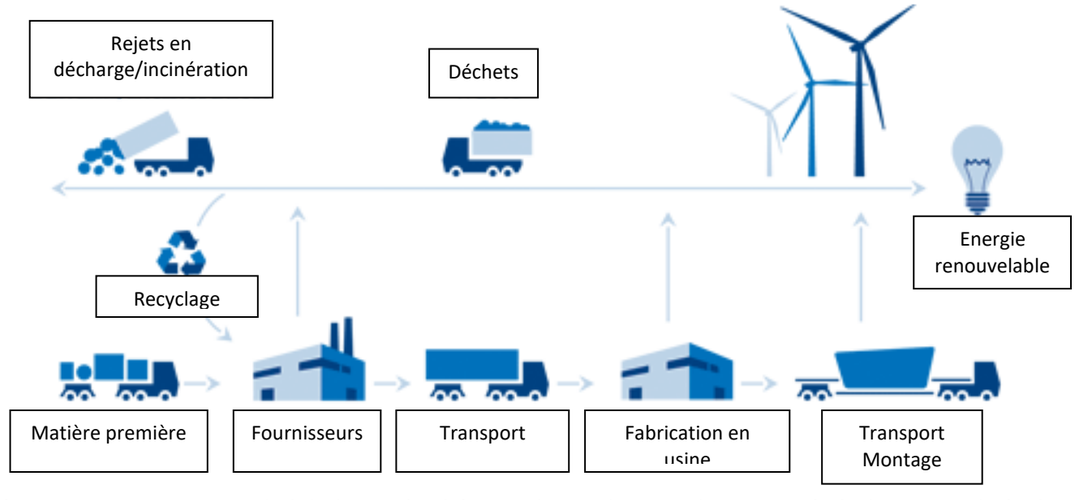
La présente simulation est réalisée sur la base d'un parc conséquent (100 MW) afin de mieux mettre en lumière l'impact de chaque modification de paramètres (distance de transport, fabrication de l'éolienne, etc.).

Les éléments présentés ci-dessous sont issus du rapport « Life cycle assessment of Electricity Production from an Onshore V150-4,2 MW Wind Plant », réalisé par Vestas Wind Systems A/S en novembre 2019.

Critères de la modélisation

Cette évaluation inclue la production des matières premières, la fabrication de l'éolienne et des autres équipements d'un parc (transformateur, connexion réseau, etc.), la maintenance, le remplacement de pièces, le démantèlement et recyclage de l'éolienne, le transport.

Figure 70 : Cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude



L'impact environnemental global sera étudié en utilisant divers indicateurs généralement utilisés dans ce genre d'étude et décrits à la fin du chapitre.

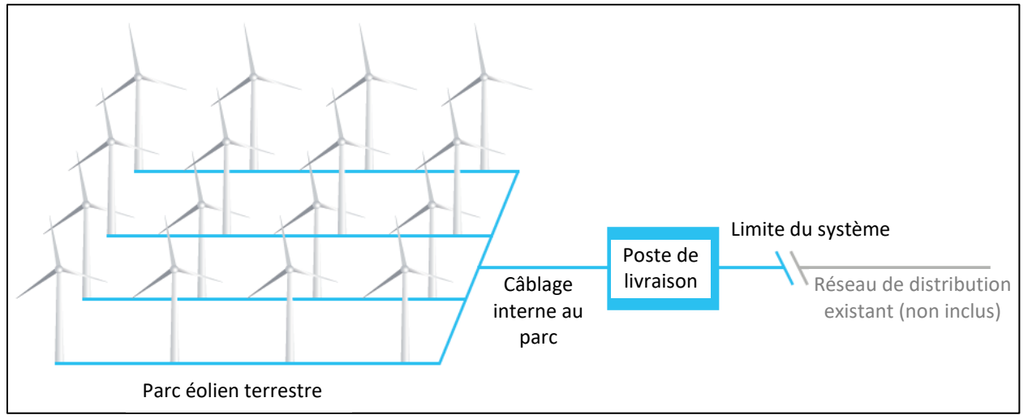
Unité fonctionnelle

La V126 est conçue pour fonctionner dans des conditions de vent faibles à moyennes. Des conditions de vent moyennes ont été choisies pour le scenario de base car c'est le cas de la plupart des sites d'implantation sur le marché de l'éolien. L'unité fonctionnelle est définie par : 1kWh d'électricité délivrée au réseau par un parc composé d'éoliennes V126-3,3 MW pour un total de 100 MW, fonctionnant sous des conditions de vent faibles.

Description du système

Les limites du système sont fixées au point de livraison avec le réseau publique de distribution (poste source). En effet, au-delà du Poste Source, le coût carbone du réseau de distribution ne peut plus être imputé au projet éolien.

Figure 71 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l'étude



Le cycle de vie complet du parc éolien peut être scindé en sous parties, constituants des phases.



Tableau 95 : Les 4 phases du cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude

Phase industrielle de fabrication :	Construction du parc éolien :	Exploitation :	Fin de vie :
Fabrication des éoliennes Production des composants des fondations Production des transformateurs etc.	Transport des composants jusqu'au site d'implantation Montage de l'éolienne, Terrassement, fondations, câblage etc.	Production d'électricité Remplacement d'éléments de l'éolienne Maintenance etc.	Démantèlement Recyclage Incinération etc.

Les processus ont été modélisés sur la base de l'état de l'art utilisé par VESTAS.

L'année de référence est l'année 2012 avec une mise à jour en 2016 permettant d'incrémenter des types de machines de dernières générations comme la V126.

Hypothèses de départ

La durée de vie d'une éolienne a été fixée à 20 ans.

Le taux de recyclage des composants métalliques est estimé à 98 %, celui des autres composants majeurs (générateurs, câbles..) est estimé à 95 %, ceux des autres parties sont de 92 % pour l'acier, l'aluminium et le cuivre, 50 % pour les polymères, et 0% pour les lubrifiants.

Une fondation classique a été choisie pour le scenario de base.

Les phases de transport suivantes ont été prises en compte pour l'étude :

- Transport des matières premières jusqu'aux fournisseurs des Vestas : 600 km en camion (à l'exception du matériel pour le béton : 50 km),
- Transport des composants principaux des éoliennes jusqu'aux sites de production de Vestas (90 % de la masse de la machine) : 600 km en camion,
- Transport des éléments des sites de production jusqu'au parc éolien : 1025 km pour la nacelle et le hub, 600 km pour les pales, 1100 km pour la tour, 50 km pour les fondations,

- Transport associé au recyclage ou dépôt en fin de vie : 200 km sauf pour le béton des fondations : 50 km,
- Transport associé aux déplacements des équipes de maintenance vers ou depuis le site du projet :2160 km par parc par an.

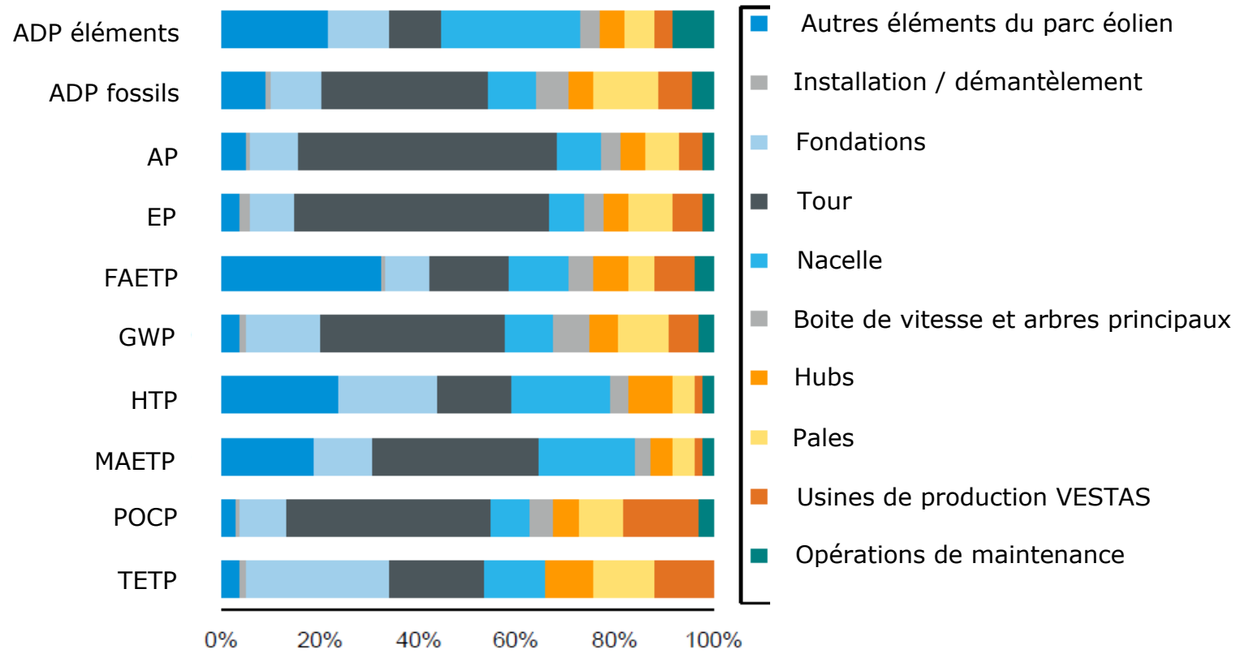
Résultats globaux

Les résultats sont présentés selon plusieurs indicateurs habituellement utilisés pour déterminer l'impact environnemental des différentes phases du cycle de vie du parc éolien. Une définition succincte de chaque indicateur est fournie en fin de chapitre.

Tableau 96 : Principaux résultats pour l'évaluation de l'impact du cycle de vie du parc éolien selon les hypothèses de départ

Abréviations	Indicateurs	unités	Impact / kWh d'électricité
ADP elements	Epuisement des ressources abiotiques (éléments)	mg Sb eq.	0,24
ADP fossils	Epuisement des ressources abiotiques (ressources fossiles)	MJoule	0,12
AP	Potentiel d'acidification	mg SO_2eq.	44
EP	Potentiel d'eutrophisation	mg PO_4^- eq	4,4
FAETP	Potentiel d'écotoxicité de l'eau douce	mg DCB eq.	56
GWP	Potentiel de réchauffement climatique	g CO2 eq.	8,2
HTP	Potentiel de toxicité humaine	mg DCB eq.	1810
MAETP	Potentiel d'écotoxicité de l'eau de mer	g DCB eq.	633
POCP	Potentiel de production d'Ozone Photochimique	mg C_2H_4eq.	5,0
TETP	Potentiel d'éco toxicité terrestre	mg DCB-e	39
-	Energie primaire (renouvelable) (valeur calorifique nette)	M Joule	0,01
-	Energie primaire (non-renouvelable) (valeur calorifique nette)	M Joule	0,012
-	Consommation d'eau	g	81
-	Potentiel de recyclage (moyenne des composants d'une éolienne V126 (%)		87

Tableau 97 : Contribution des composants du parc éolien pour chaque indicateur



Sur l'ensemble des indicateurs présentés, la phase qui influe le plus sur ces résultats est celle de la production des matières premières ainsi que la phase industrielle de fabrication de l'éolienne. Dans la plupart des cas, ces impacts sont bien plus importants que ceux se produisant à d'autres moments du cycle de vie du parc éolien.

Durant la phase de fabrication industrielle, la production des tours a le plus fort impact, due à la quantité d'acier nécessaire à leur production. Ensuite vient la production du mécanisme de la nacelle puis de manière assez significative la construction des pales.

La phase de démantèlement et recyclage en fin de vie sont aussi significatifs pour nombre d'indicateurs, mais de manière positive, démontrant les bénéfices d'un fort taux de recyclage du parc éolien.

La construction du parc éolien et la maintenance n'ont pas une contribution significative sur l'ensemble des impacts du cycle de vie du parc, de même que le transport des composants d'éoliennes jusqu'au site d'implantation.

Analyse de sensibilité

Les résultats du scénario de base permettent de mettre en avant le fort impact environnemental de la fabrication industrielle des éoliennes. L'analyse de sensibilité vise à montrer l'influence de 3 paramètres importants dans le cycle de vie d'un parc éolien :

- La durée de vie du parc,
- La fréquence de remplacement d'une partie d'éolienne (pale, transformateur ou autre),
- La prise en compte du recyclage du parc éolien en fin de vie.

La durée de vie d'un parc éolien

Dans la 1ère partie de l'étude, la durée de vie d'un parc éolien a été fixée à 20 ans. L'expérience de Vestas montre que cette durée peut être prolongée à 30 ans dans certains cas. Cette augmentation va permettre de réduire les émissions par kWh d'électricité produite car les impacts associés à la phase de fabrication industrielle sont amortis sur une période plus longue.

Ainsi, une augmentation de la durée de vie du parc éolien de 4 ans va avoir pour effet une réduction de 17% des impacts environnementaux alors qu'une réduction de la durée de vie du parc éolien de 4 ans va augmenter son impact environnemental de 25%. **La durée d'exploitation d'un parc éolien influence donc grandement l'impact environnemental du projet.**

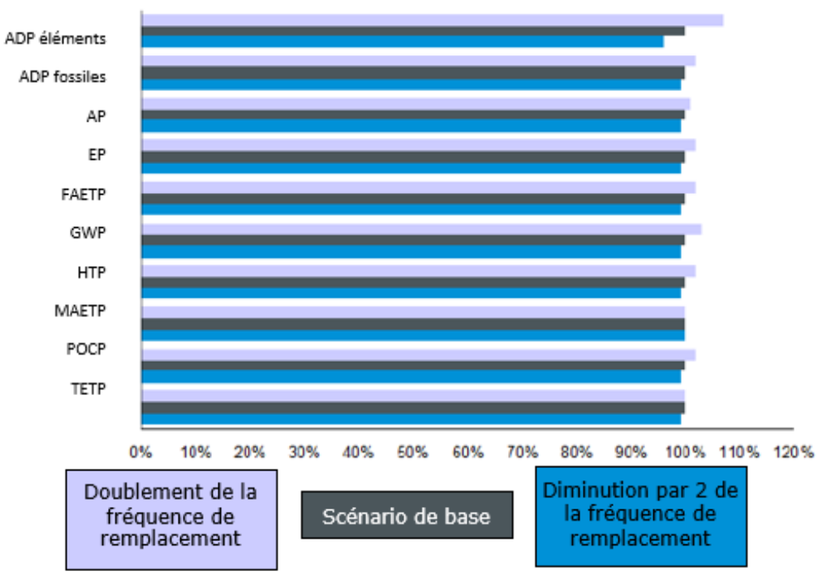
L'augmentation de la durée de vie du parc va avoir pour conséquence l'accroissement de la durée de la maintenance et du remplacement d'éléments de l'éolienne.

Ce paramètre va donc également être testé, mais dans un nouveau scénario.

La maintenance et le remplacement d'éléments des éoliennes

Les exigences de maintenance et remplacement d'éléments d'éoliennes sont très variables d'un parc à l'autre. Grâce à l'expérience de Vestas, deux cas d'étude ont été intégrés dans cette analyse. Les scenarios présentés ci-dessous évaluent l'effet d'un doublement ou d'une diminution de moitié de la fréquence du remplacement d'éléments d'éoliennes (transformateur, pale, etc.) par rapport au scénario de référence.

Tableau 98 : Comparaison des effets du doublement ou diminution de moitié de la fréquence de remplacement des éléments d'éoliennes utilisés durant la vie du parc éolien



La figure ci-avant montre que le doublement des actions de remplacement des éléments d'éoliennes augmente de 0,5 à 7 % l'impact sur les divers indicateurs. La diminution de moitié du remplacement des éléments d'éoliennes réduit quant à elle de 0,2 à 4 % l'impact sur les divers indicateurs.

L'effet du doublement ou de la diminution de la maintenance **n'est donc pas significatif** sur la performance environnementale du parc.

L'exception à cette règle concerne la diminution des ressources abiotiques (éléments), qui montre une sensibilité plus importante.

Les métaux utilisés pour la boîte de vitesse comptent pour 94% des impacts, ce qui est dû à la consommation d'alliages. C'est pourquoi le doublement de la fréquence de remplacement des parties d'éoliennes, a un impact fort sur cet indicateur.

La prise en compte du recyclage du parc éolien en fin de vie

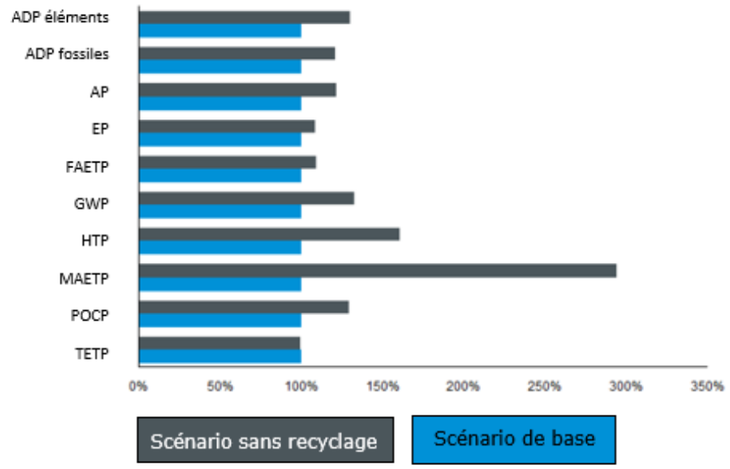
Les données du recyclage utilisées pour cette étude proviennent des recherches de Vestas.

Cette analyse de sensibilité examine les effets induits sur les indicateurs qui définissent l'impact environnemental d'un parc éolien dans le cas où il n'y aurait pas de recyclage du parc éolien en fin de vie.

Le graphique ci-dessous montre clairement que **sans recyclage en fin de vie**, il y aurait une augmentation générale (environ 33%) de l'impact environnemental du parc. Le taux d'augmentation varie fortement d'un indicateur à l'autre.

En particulier, le potentiel eco-toxique aquatique et de toxicité humaine augmentent fortement du fait d'émissions dans l'air de fluorure d'hydrogène et de métaux lourds en absence de recyclage de l'aluminium, de l'acier inoxydable et de métaux.

Tableau 99 : Comparaison des effets de la prise en compte du recyclage



Comparaison de scénarios

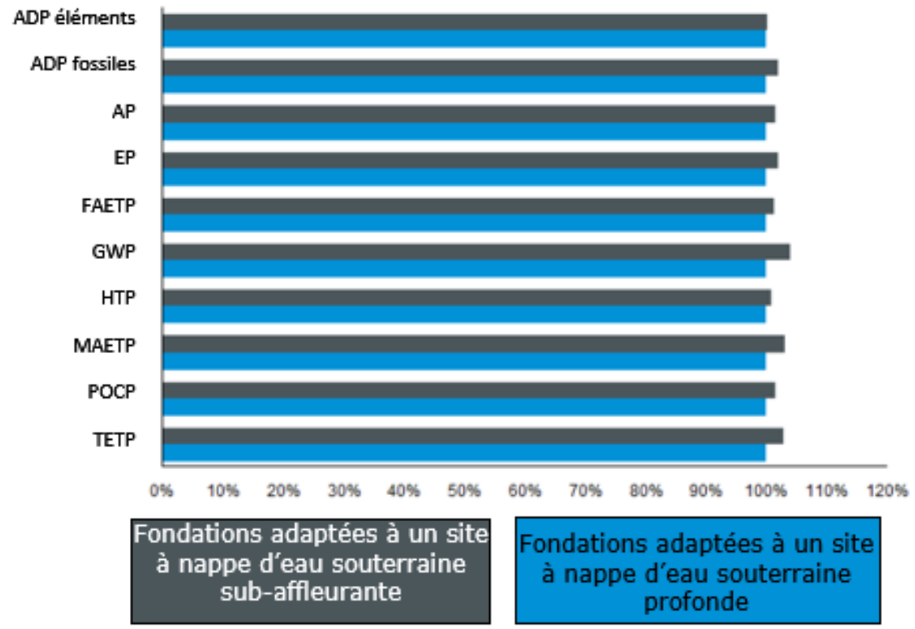
Cette analyse permet de comparer des scenarios afin de montrer comment évolue l'impact environnemental du parc en fonction de paramètres directement liés au choix du site d'implantation.

- Variation de la distance de transport des composants de l'éolienne et distance de déplacement lors des maintenances,
- Variation de la distance du parc éolien au réseau de distribution existant,
- Changement du type de fondation utilisée pour des sites à nappe souterraine profonde et nappe sub-affleurante.

Comparaison d'un site à nappe d'eau souterraine profonde Vs nappe sub-affleurante

Dans ce cas, c'est le dimensionnement des fondations qui sera différent. Plus la nappe d'eau est proche de la surface et plus la quantité de béton et d'acier nécessaire sera importante, pour concevoir des fondations plus conséquentes. Les autres facteurs restent inchangés.

Tableau 100 : Comparaison des effets d'un dimensionnement plus ou moins important des fondations, dues à des conditions de nappes d'eau souterraines profondes ou sub-affleurantes



Ce paramètre n'a pas un effet prépondérant sur les divers indicateurs, mais augmente légèrement chacun d'eux de 0,1 à 4%.

Ceci est directement lié à l'augmentation de la quantité nécessaire de béton et d'acier de renforcement pour les fondations adaptées à un site à nappe d'eau souterraine sub-affleurante.

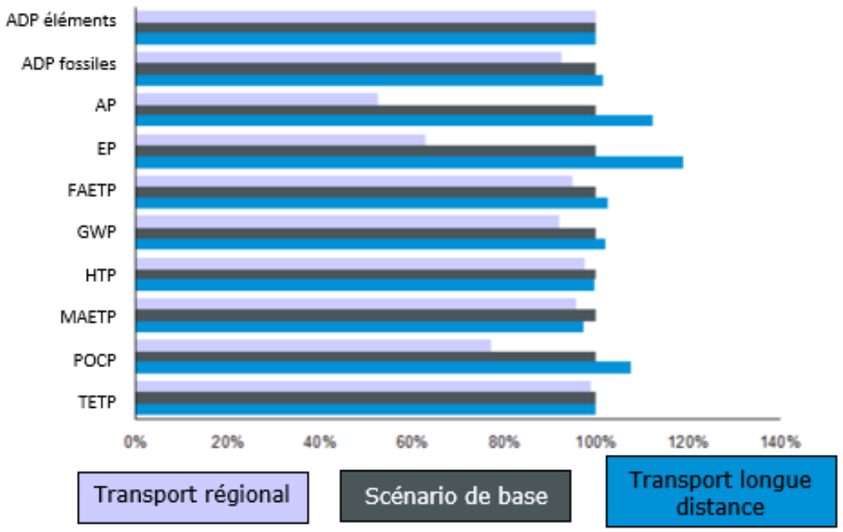
La distance de transport des éoliennes jusqu'au parc éolien

Cette analyse de sensibilité s'intéresse à l'impact de la distance de transport des éléments des éoliennes du site de fabrication jusqu'au parc éolien.

3 scénarios sont étudiés : celui d'un site sur un continent où Vestas ne dispose pas d'usines de productions, comme l'Australie ; celui d'un site bénéficiant d'une desserte régionale avec tous les sites de fabrication dans la même région que le parc éolien, comme par exemple aux états unis ; et celui du scénario de base considérant les caractéristiques moyennes évaluées par Vestas.

La figure page suivante illustre cette analyse de sensibilité.

Tableau 101 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance de transport des éléments d'éoliennes jusqu'au parc éolien



La figure ci-avant montre qu'un transport sur une longue distance augmente jusqu'à 3 % l'impact sur les divers indicateurs, à l'exception des impacts potentiels d'acidification, d'eutrophisation et de production d'Ozone Photochimique, qui augmentent de 7 à 19 %.

L'effet d'un transport régional diminue l'impact sur les divers indicateurs d'environ 5 %, à l'exception des impacts potentiels d'acidification, d'eutrophisation et de production d'Ozone Photochimique, qui diminuent de 23 à 48 %.

Pour ces 3 paramètres, ces écarts plus importants s'expliquent principalement par les impacts du transport qui augmente significativement les émissions de dioxyde de sulfure et d'oxydes d'azotes du fait de la combustion du fioul.

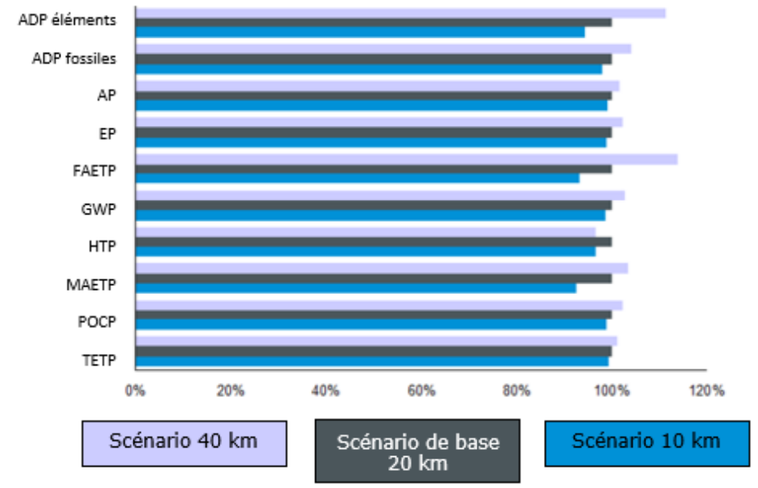
D'un point de vue général, le scénario de base correspond à environ 12 % des impacts globaux du cycle de vie, le scénario considérant une longue distance d'acheminement correspond à 16 % de ces impacts, et le scénario d'un approvisionnement régional correspond à environ 7% des impacts globaux du cycle de vie d'un parc éolien.

- La distance du parc éolien au poste source du réseau public de distribution

Dans le scénario de base, cette distance est fixée à 20 km et intègre une perte de 2,5% de l'électricité produite (par effet joule). Cette analyse étudie l'effet d'un raccordement alternatif à 10 et 40 km, et intègre une perte de 2 et 3,5 % du total de l'électricité produite.

La figure suivante illustre la comparaison des impacts de ces 3 scénarios. Il ressort que les impacts ne sont pas modifiés significativement en fonction de la distance de raccordement. Le doublement de la distance au poste source n'augmente globalement les impacts que de 3 à 14%, et la diminution de moitié les réduit de 0,5 à 7 %.

Tableau 102 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance du parc au réseau publique de distribution



Point de compensation de l'impact environnemental d'un parc éolien

Ce paragraphe vise à évaluer le moment où est atteint « l'équilibre énergétique » d'un parc éolien et ce selon 2 approches, illustrant également l'importance du référentiel utilisé pour évaluer cette donnée.

L'approche « Net Energy » est évaluée à partir du ratio entre l'énergie utilisée pour l'ensemble du cycle de vie du parc éolien et la production d'énergie par ce même parc. Selon cette approche, l'atteinte de l'équilibre énergétique se situe aux environs de **8,7 mois** d'exploitation pour un vent faible. Dans cette configuration, le parc produira 27 fois plus d'énergie qu'il en consommera sur l'ensemble de son cycle de vie.

L'approche « Primaryenergy » consiste à comparer l'énergie primaire utilisée pour l'ensemble du cycle de vie du parc éolien à l'énergie primaire qui serait consommée pour produire la même quantité d'énergie que le parc à partir d'un mix énergétique de référence. Pour cela, la production du parc éolien

est convertie en énergie primaire équivalente nécessaire pour produire la même quantité d'énergie que le parc à partir d'un mix énergétique distribué par le réseau de grandes régions de référence (Australie, Europe, USA..).

Considérant cette approche, l'équilibre énergétique se situe aux environs de **3 mois.**

Selon Vestas, l'approche « Net Energy » semble préférable étant donné qu'elle ne considère aucune conversion et fournit un indice absolu de performance.

Conclusion

Cette étude a présenté l'impact environnemental de la production d'électricité par une centrale éolienne de 100 MW, composée d'éoliennes V126 – 3,3 MW.

Les résultats globaux de cette étude montrent l'impact prépondérant associé à la production de la matière première et la phase industrielle de fabrication de l'éolienne sur l'ensemble du cycle de vie du parc éolien. Pour la plupart des indicateurs étudiés, les impacts sont bien plus importants pour cette phase que pour n'importe quelle autre étape dans le cycle de vie du parc éolien.

Au sein de la phase industrielle de fabrication des éoliennes, la production des tours a l'impact le plus fort, ce qui est dû à l'importante quantité d'acier nécessaire pour produire cette partie de l'éolienne. La fabrication de la nacelle, de la boîte de vitesse et l'arbre principal engendrent également des impacts importants. La conception des pales constitue un impact moins élevé que les deux précédents, mais tout de même significatif, comparé à tous les autres éléments de l'éolienne.

Le processus de démantèlement en fin de vie est également significatif, dans la mesure où le recyclage du parc éolien apporte des bénéfices (crédits) dans le système de production de la machine et des infrastructures du parc.

La phase de construction ainsi que les opérations de maintenance n'ont pas un effet significatif sur l'ensemble du cycle de vie du parc.

Le transport pour acheminer les éléments des usines de fabrication Vestas au site de production a une contribution moyennement significative sur les impacts liés au cycle de vie du parc, plus faible que la phase de production des éléments des éoliennes.

Par la suite, certains paramètres, tels que la durée de vie du parc éolien, ou bien la capacité de recyclage du parc en fin de vie, ont un impact environnemental important, contrairement à la fréquence de maintenance et de changement de pièces dans les éoliennes.

Enfin, certains paramètres liés au choix du site peuvent engendrer un impact environnemental important, comme la ressource en vent ou la distance de raccordement au réseau publique. A l'inverse, d'autres paramètres sont peu significatifs, comme le dimensionnement des fondations.

Ainsi, selon le mode de calcul utilisé, il faut entre 3 et 9 mois de fonctionnement du parc éolien pour compenser la production de CO2 qui a lieu pendant les autres phases du cycle de vie du parc.

Concernant la comparaison des bilan carbones de plusieurs énergies renouvelables et fossiles, les différentes sources disponibles montrent des résultats variables mais assez cohérents dans l'ordre d'arrivée des différentes sources de production : l'éolien et l'hydraulique font partie des modes de production d'électricité présentant un bilan carbone le moins élevé, comparé à l'énergie solaire photovoltaïque, le charbon et l'ensemble des modes de production à partir d'énergie fossile. Concernant le nucléaire, les sources d'information donnent des résultats très divergents en fonction de la prise en compte ou non du traitement des déchets radioactifs et du démantèlement des centrales.

Définition succincte des indicateurs utilisés dans le cadre de l'étude

Consommation d'énergie primaire (renouvelable ou non renouvelable) :

La consommation d'énergie primaire correspond à la quantité d'énergie directement prélevée de l'hydrosphère, l'atmosphère ou la géosphère. Pour les énergies fossiles et l'uranium, cela correspond à la quantité de ressources consommée, exprimée en équivalent énergie (c'est-à-dire la quantité d'énergie des matières premières). Pour les sources d'énergie renouvelables, la quantité d'énergie se caractérise par la quantité de biomasse consommée. Pour l'hydro-électricité, il s'agirait de la quantité d'énergie gagnée entre deux hauteurs d'eau différentes.

Potentiel de réchauffement climatique

Il est calculé en équivalent CO_2. Le temps de maintien des différents gaz à effet de serre dans l'atmosphère est pris en compte dans le calcul. Le pas de temps utilisé est de 100 ans.

Potentiel d'acidification

L'acidification des sols et des eaux se produit par la transformation des polluants de l'air en acides. Cela induit une réduction du pH de l'eau de pluie et des gouttes d'eau en suspension dans l'air. Cette acidification de l'air et de l'eau a pour effet la dégradation des écosystèmes. Ce potentiel d'acidification est donné en équivalent SO2 (SO2-eq). Il est décrit comme la capacité de certaines substances à lier ou non des ions H+.

Potentiel d'eutrophisation

L'eutrophisation est l'enrichissement en nutriments d'un milieu donné, terrestre ou aquatique. La pollution de l'air, les eaux usées et les engrais utilisés pour l'agriculture contribuent tous à l'eutrophisation de certains milieux. Il en résulte une accélération de croissance des algues, qui empêche la lumière de pénétrer plus profondément, ce qui réduit l'activité de photosynthèse et la production d'oxygène. L'oxygène étant également consommé lors de la décomposition des algues mortes, la concentration d'oxygène décroît dans l'eau et conduit à la mortalité des autres êtres vivants dans ce milieu et à la décomposition anaérobie. Le potentiel d'eutrophisation est calculé en équivalent phosphate (PO4-eq).

Potentiel de création d'ozone photo-chimique

Malgré le fait que L'ozone joue un rôle de protection dans la stratosphère, au niveau du sol, il est classé dans les gaz à effet de serre. On suspecte l'ozone photo-chimique de créer des dommages sur la végétation et la matière. De fortes concentrations en ozone sont toxiques pour les humains. Des concentrations importantes d'ozone sont constatées lorsque la température est élevée, l'humidité est faible, l'air est statique, et qu'il y a une forte concentration d'hydrocarbones. La création d'ozone photo-chimique est exprimée en éthylène-équivalent (C2H4-Eq).

Potentiel de toxicité humaine / Potentiel d'écotoxicité terrestre, de l'eau douce, de l'eau de mer

La méthode d'évaluation du potentiel de toxicité est encore en développement. Le potentiel d'écotoxicité vise à décrire les effets destructeurs sur l'homme ou les écosystèmes. Plusieurs classes de toxicité sont définies en fonction de la durée et la fréquence de l'impact. La toxicité d'une substance est basée sur différents paramètres relatifs à leur composition chimique, leurs propriétés physiques, leur comportement et leur persistance dans l'environnement.

Le potentiel d'écotoxicité est calculé avec des valeurs-seuil toxicologiques, basé sur une exposition continue à la substance. Ainsi, en fonction de la source d'émission (air, eau ou sol), trois valeurs sont calculées et correspondent aux différents indices de toxicité utilisés ici.

Epuisement des ressources abiotiques (fossiles)

Cet indicateur couvre l'ensemble des ressources naturelles inertes et non renouvelables : minerais, pétrole brut, matières premières minérales…Il décrit la réduction de la quantité globale de ces matière première, qui mettent plus de 500 ans à se renouveler. La substance de référence est l'antimoine.

Epuisement des ressources abiotiques (éléments)

Cet indicateur décrit la quantité de ressource non-énergétique prélevée de la géosphère. Il reflète l'épuisement de la matière dans la géosphère et s'exprime en équivalent antimoine.

Annexe 7 : Mémoire en réponse au Pôle éolien

Mémoire en réponse Pôle éolien du 18 Avril 2024

Annexe 7

Ferme éolienne d'Yrouerre 2 SAS

Département de l'Yonne (89)

Commune d'Yrouerre



VOLKSWIND

Volkswind France SAS

SAS au capital de 250 000€

R.C.S PARIS 439 906 934

Centre Régional de Montpellier

2929 avenue Étienne Méhul

34 070 Montpellier

04.67.17.61.02

DECEMBRE 2025

Table des matières

1. URBANISME 1
2. CONSOMMATION DES TERRES AGRICOLES 1
2.1. Etude préalables agricole 1
3. BIODIVERSITE 2
3.1. Avifaune 2
3.2. Chiroptères 2
4. PAYSAGE ET PATRIMOINE 3
5. ACCOUSTIQUE 4
6. EAUX SOUTERRAINES ET ZONES HUMIDES 4
7. FORET 4
8. RACCORDEMENT 5
9. CONCERTATION 5

1. Urbanisme

20/11/23 : délibération à la majorité des membres du conseil municipal pour identifier une zone d'accélération des énergies renouvelables, mais seule la partie sud du projet s'y trouve. Par ailleurs, lors du conseil municipal, un sentiment général de saturation a été exprimé.

Les zones d'accélération ont vocation à favoriser l'émergence de nouveaux projets. Toutefois, comme cela a été souligné lors de la réunion du pôle éolien, le porteur de projet a indiqué que la zone définie à Yrouerre recouvre les parcelles déjà occupées par le parc existant. Dans ces conditions, il n'est malheureusement pas possible d'y envisager un nouveau projet.

Le ressenti de saturation visuelle peut varier d'une personne à l'autre, et il est tout à fait légitime que chacun exprime son point de vue. Cela dit, l'étude paysagère, notamment en page 43, indique que le niveau de saturation visuelle observé à Yrouerre est considéré comme faible.

Sur les risques naturels, la DDT fait remarquer que la partie sud du projet est exposée à un aléa moyen au titre du risque de retrait- gonflement des sols argileux.

Cet aléa moyen a bien été identifié dans l'étude d'impact. Des études préalables, notamment géotechniques, seront réalisées sur la zone de projet pendant la phase de préparation du chantier. Ces études sont nécessaires au bon dimensionnement des fondations de chaque éolienne.

2. Consommation des terres agricoles

2.1. Etude préalables agricole

La DDT souligne qu'il s'agit de secteurs avec monoculture intensive et note l'absence d'éléments, dans la présentation, sur la qualité des terres ou l'implication des exploitants. Une étude préalable agricole devra être réalisée et présentée pour avis à la Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF) car il prélève plus de 1 ha de terres agricoles.

Une étude préalable agricole a été réalisée par le bureau d'études CETIAC. Il est disponible en pièce n°7 du dossier et il sera prochainement soumis en CDPENAF.

La Chambre d'agriculture recommande de faire attention à ne pas créer des délaissés et de prendre en compte les chemins d'accès aux cultures.

Ces observations ont été prise en compte dans la mesure du possible dans l'étude d'impact (pièce n°4) fournie dans le dossier de demande d'autorisation environnementale. Les chemins d'accès suivent le plus possible les chemins ruraux existants et prennent en compte le sens et l'agencement des cultures.

3. Biodiversité

3.1. Avifaune

La DDT fait remarque que le dossier mentionne un enjeu avifaune fort, notamment du fait de la nidification du Faucon pèlerin, et prévoit pourtant l'implantation d'une éolienne à moins de 500 m du site de nidification de l'espèce. Il aurait été pertinent de supprimer du projet les machines situées au plus près des zones de nidification.

L'étude écologique montre effectivement un enjeu fort lié à la nidification du Faucon pèlerin à proximité de la carrière située au nord de la zone de projet. Cela a été pris en compte : les éoliennes les plus proches de cette zone ont été maintenues en raison des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, qui permettent de faire passer le niveau d'impact de fort à très faible (cf. partie 4 du chapitre « Proposition des mesures » de l'étude écologique – pièce n°4.4 du dossier).

La UiD-DREAL souligne la présence de la Cigogne noire est à moins de 20 km de la zone. Une étude spécifique devra être menée.

Une étude spécifique a bien été mené et est présentée dans le rapport. Un individu de l'espèce a été observée durant la période de migration prénuptiale. Il s'agit d'un individu en migration vers ses secteurs de reproduction. L'absence de contacts en période nuptiale permet d'affirmer que le projet éolien ne s'inscrit pas à côté d'un lieu de nidification ni d'alimentation.

3.2. Chiroptères

La zone de chasse regroupe plusieurs espèces et le projet a un impact fort. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation doivent être décrites. En tout état de cause, un bridage dynamique sera prescrit.

L'étude écologique décrit les mesures d'évitement, de réduction et de suivi qui seront appliqués au bénéfice des chiroptères. Un bridage sera appliqué à l'ensemble des éoliennes du projet tel que décrit dans la mesure MR10 de la pièce n°4.4.

Le service « Biodiversité, Eau et Patrimoine » de la DREAL a transmis ses remarques par voie électronique. Il souligne que, s'agissant des chiroptères, le projet devra prendre en compte les préconisations de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères : distance de 200 m à l'écart des lisières et garde au sol de plus de 50 m pour tout diamètre de rotor supérieur à 90 m. Les données relatives à l'activité des chiroptères qui figureront dans l'étude d'impact devront être suffisamment détaillées pour permettre la définition d'un plan de bridage adapté.

Un plan de bridage adapté a été proposé pour chacune des éoliennes permettant de réduire de manière significative les impacts sur les chiroptères jusqu'à un niveau très faible. Selon l'étude écologique, le secteur d'intérêt principal pour les chiroptères est concentré le long des lisières à 50 mètres de distance. L'éolienne la plus proche (E5) est située à 145m du boisement le plus proche (104m de distance bout de pale – canopée).

4. Paysage et patrimoine

L'UDAP précise que la densification avec des machines de hauteur différente mérite d'être justifiée. Dans le permis de construire de 2011, le parc existant était limité à 5 éoliennes « pour que son emprise au sol respecte les proportions des espaces ouverts sans les saturer d'éoliennes et que le parc ait un aspect compact ».

Le projet conserve une bonne lisibilité et s'inscrit dans la continuité du parc existant, tout en maintenant une compacité cohérente. Le choix a été fait de limiter le nombre d'éoliennes en privilégiant des machines dont la hauteur n'excède pas 200 mètres.

Cette évolution répond à la tendance du marché : les éoliennes sont progressivement devenues plus hautes afin d'améliorer leur productivité. À titre d'exemple, le diamètre des rotors est passé de 70 mètres au début des années 2000, à 80 mètres à la fin des années 2000, puis à 110 mètres au début des années 2010, pour atteindre plus de 130 mètres à partir de 2015. Les constructeurs proposent désormais des rotors pouvant approcher 175 mètres. Cette évolution des gabarits permet de réduire le nombre d'éoliennes sur le territoire, tout en augmentant la production.

La carte d'influence visuelle du projet (page 13), facilement comparable avec l'impact des éoliennes existantes, sera réalisée à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Les photomontages devront être réalisés depuis des points de vue pertinents et accompagnés de coupes topographiques en long, sans compression des distances.

La carte d'influence visuelle à l'échelle de l'aire d'étude éloignée figure en page 22 de l'étude paysagère (pièce n°4.2). Elle intègre des coupes topographiques ainsi que 30 photomontages, sélectionnés en fonction des enjeux identifiés dans un rayon de 20 km autour de la zone de projet.

L'UiD-DREAL rappelle que la zone est fortement saturée. L'implantation de nouvelles éoliennes doit faire l'objet d'une étude de saturation poussée. Les variantes doivent être étudiées en faisant évoluer l'emplacement, le nombre et la hauteur des machines (d'autant plus que celles des parcs voisins sont plus petites de 50 m).

L'analyse des effets cumulés avec d'autres parcs en exploitation ou en projet sera également essentielle.

L'étude de la saturation visuelle a été conduite dans le cadre de l'analyse paysagère (pièce n°4.2) et figure au chapitre 3, partie 8. Par ailleurs, l'analyse des variantes est présentée au chapitre 2. Enfin, l'évaluation des effets cumulés est détaillée au chapitre 3, partie 7.

L'UDAP précise qu'il faudrait d'autres photomontages du point de vue de l'Eglise et de l'Orangerie. Elle rajoute qu'il y a une covisibilité avec Sainte Vertu.

Les enjeux cités ont été étudiés dans le cahier de photomontages de l'étude paysagère (pièce n°4.2).

5. Accoustique

L'ARS fait remarquer que le projet se situe à proximité d'éoliennes déjà construites, autorisées ou en instruction. Une vigilance particulière devra être portée sur les nuisances acoustiques et sur ses effets cumulés avec les parcs voisins. L'étude acoustique devra donc comprendre une simulation des émergences entre le bruit résiduel sans l'apport des autres parcs et le bruit ambiant avec tous les parcs en fonctionnement.

Une simulation des émergences entre le bruit résiduel sans l'apport des autres parcs et le bruit ambiant avec tous les parcs en fonctionnement a été réalisé dans l'étude acoustique (pièce n°4.3) partie 5.7.

6. Eaux souterraines et zones humides

La DDT rappelle que les travaux de raccordement au réseau externe peuvent aussi relever de procédures réglementaires au titre de la loi sur l'eau (passage de cours d'eau, impacts zone humide supplémentaires,...).

Les travaux de raccordement au réseau externe ne relèvent pas du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau (par exemple Enedis). À ce stade, le tracé envisagé par Volkswind n'est pas figé et ne pourra être définitivement arrêté qu'une fois le projet autorisé et la convention de raccordement signée. Le gestionnaire s'efforce dans la mesure du possible de définir un tracé de moindre impact environnemental. Si des enjeux nécessitant des procédures réglementaires au titre de la loi sur l'eau sont identifiés, les études appropriées seront réalisées par le gestionnaire de réseau.

7. Forêt

L'ONF souligne qu'une éolienne est située en bordure éloignée de la forêt communale de Yrouerre. Il sera nécessaire à veiller à un éloignement suffisant à l'égard des machines, y compris les pales.

Un éloignement suffisant a été prévu pour l'éolienne située en bordure éloignée de la forêt communale d'Yrouerre. La distance entre la canopée et l'extrémité de la pale est de 104 mètres, ce qui répond aux exigences identifiées lors des inventaires naturalistes réalisés.

8. Raccordement

ENEDIS fait savoir que les postes sources existants les plus proches sont les suivants :

- Annay (6 km), mais sa capacité disponible est nulle, le réseau d'alimentation RTE étant saturé :
- Tonnerre (à environ 14 km) mais sa capacité disponible est quasiment nulle, ce poste est saturé par les sites producteurs en service et en file d'attente.

Le raccordement sera donc à envisager au poste source ENEDIS « Yonne Est » (à environ 12 km) dont la création est prévue dans le cadre du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR). Un emplacement de moindre impact a été identifié à Moulins-en-Tonnerrois. La capacité d'accueil atteindrait 240 MW et la mise en service est programmée pour 2028.

C'est le gestionnaire de réseau qui présente au porteur de projet la solution de raccordement la plus économique et donc le poste source envisagé. Il semblerait que l'option la plus probable soit le poste « Yonne Est » à l'heure actuelle. Le choix définitif sera réalisé lors de la proposition technique et financière officielle après autorisation du projet de la Ferme Éolienne d'Yrouerre 2.

9. Concertation

L'UiD-DREAL demande à ce que la concertation soit élargie aux autres communes environnantes, d'autant plus que le périmètre d'affichage de l'enquête publique intègre toutes les communes dans un rayon de 6 km autour du projet.

Afin d'élargir la concertation aux communes dans les 6km, des bulletins d'information ont été transmis à toutes les mairies concernées afin qu'elles puissent les mettre à disposition du public (cf. ci-après).



VOLKSWIND
Axpo Group

Volkswind France
Centre régional de Montpellier
2929 Av. Etienne Méhul
34070 Montpellier
04 67 17 61 02

Vos contacts privilégiés

Alexis SIMON
Chef de projets régional
04 30 00 69 50
alexis.simon@volkswind.com

Tom GALLISA
Chargé d'études
04 34 40 56 21
tom.gallisa@volkswind.com

Maguelonne GRASSET
Chargée de concertation
06 33 43 42 12
Maguelonne.grasset@volkswind.com

www.volkswind.fr

Imprimé par Volkswind France
Crédits photos Volkswind France

PARTENARIATS & RETOMBEES ECONOMIQUES

Accompagnement du territoire

Aide Renouvelable aux particuliers
Elle a pour objectif d'aider les habitants de la commune d'accueil du parc éolien dans leur démarche de transition énergétique.

Cette aide est une mesure d'accompagnement plafonnée à un montant global de 50 000 € proposant un système de remboursement partiel de travaux ou d'achats liés à l'économie d'énergie, autoproduction ou électrification des usages.

Bénéfices du parc éolien sur le territoire

199 — Emplois créés
134 000 € — Retombées fiscales
5 960 000 € — Pour les entreprises locales
21 300 — Production d'électricité estimée

VOLKSWIND EN BREF

Volkswind France est une entreprise pionnière, experte du développement, de la construction et de l'exploitation de parcs éoliens en France. Elle s'appuie sur la puissance d'Axpo, sa société mère, qui est présente dans le secteur de l'énergie depuis plus de 100 ans. Volkswind France a été fondée en 2001. Elle a depuis construit plus de 71 parcs éoliens, représentant une puissance installée de plus de 1,2 GW. L'entreprise compte plus de 120 collaborateurs répartis sur toute la France. Elle travaille étroitement avec toutes les parties prenantes et porte une attention particulière à la concertation et l'intégration locale. Grâce à sa détermination et son expertise, Volkswind demeure une référence du secteur éolien. Elle est, depuis 2017, l'un des leaders des appels d'offres éoliens en France. Elle contribue ainsi à la production d'une électricité verte et compétitive tout en respectant l'environnement.

BULLETIN D'INFORMATION
FERME ÉOLIENNE D'YROUERRE 2
DECEMBRE 2025

VOLKSWIND
Axpo Group

N°1

ÉDITO

À l'issue de plusieurs mois d'études naturalistes, paysagères et acoustiques menées avec rigueur, un projet de moindre impact et cohérent avec son territoire a été défini.

Cette démarche rigoureuse nous a permis de déposer la demande d'autorisation environnementale auprès de la préfecture, étape décisive dans le développement du projet. Dès que le dossier sera jugé recevable, nous serons prêts à engager la prochaine phase d'enquête publique afin de présenter et d'échanger en toute transparence.

N'hésitez pas à nous contacter, nos équipes sont à votre disposition pour échanger. Ensemble, nous cocnstruirons un projet respectueux du territoire et porteur de sens pour les générations futures.

Alexis Simon
Chef de projets régional

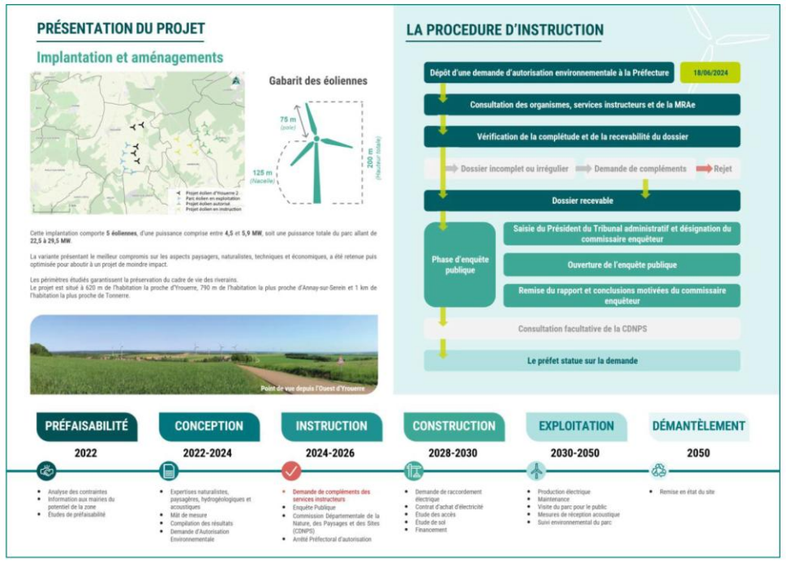
Retrouvez toutes les informations du projet sur :
https://parc-eolien-yrouerre-2.fr

ACTUALITÉS DU PARC

Dépôt du dossier d'autorisation environnementale

Après une longue phase de développement et de concertation initiée en 2022 autour du projet éolien d'Yrouerre 2, nous avons le plaisir de vous informer que la demande d'autorisation environnementale de la « Ferme éolienne d'Yrouerre 2 » a été déposée en préfecture en juin 2024. À la suite de ce dépôt, des échanges complémentaires ont été engagés afin de préciser certains éléments, et nous poursuivons activement ces démarches pour faire avancer le projet jusqu'à sa recevabilité.

22,5 à 29,5 — Puissance du projet (en MW)
5 — Éoliennes
47,45 — Production annuelle estimée (en GWh)



PRÉSENTATION DU PROJET

Implantation et aménagements

Gabarit des éoliennes
75 m (corde)
125 m (Nacelle)
200 m (Hauteur totale)

Cette implantation comporte 5 éoliennes, d'une puissance comprise entre 4,5 et 5,9 MW, soit une puissance totale du parc allant de 22,5 à 29,5 MW.

La variante présentant le meilleur compromis sur les aspects paysagers, naturalistes, techniques et économiques, a été retenue puis optimisée pour aboutir à un projet de moindre impact.

Les périmètres étudiés garantissent la préservation du cadre de vie des riverains.
Le projet est situé à 620 m de l'habitation la proche d'Yrouerre, 700 m de l'habitation la plus proche d'Annay-sur-Serein et 1 km de l'habitation la plus proche de Tonnerre.

Point de vue depuis l'Ouest d'Yrouerre

LA PROCEDURE D'INSTRUCTION

Dépôt d'une demande d'autorisation environnementale à la Préfecture — 18/06/2024
Consultation des organismes, services instructeurs et de la MRAe
Vérification de la complétude et de la recevabilité du dossier
Dossier incomplet ou irrégulier → Demande de compléments → Rejet
Dossier recevable
Phase d'enquête publique
Saisie du Président du Tribunal administratif et désignation du commissaire enquêteur
Ouverture de l'enquête publique
Remise du rapport et conclusions motivées du commissaire enquêteur
Consultation facultative de la CDNPS
Le préfet statue sur la demande

PRÉFAISABILITÉ — 2022
- Analyse des contraintes
- Information aux mairies du potentiel de la zone
- Études de préfaisabilité

CONCEPTION — 2022-2024
- Expertises naturalistes, paysagères, hydrogéologiques et acoustiques
- Mât de mesure
- Compilation des résultats
- Demande d'Autorisation Environnementale

INSTRUCTION — 2024-2026
- Demande de compléments des services instructeurs
- Enquête Publique
- Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS)
- Arrêté Préfectoral d'autorisation

CONSTRUCTION — 2028-2030
- Demande de raccordement électrique
- Contrat d'achat d'électricité
- Étude des accès
- Étude de sol
- Financement

EXPLOITATION — 2030-2050
- Production électrique
- Maintenance
- Visite du parc pour le public
- Mesures de réception acoustique
- Suivi environnemental du parc

DÉMANTÈLEMENT — 2050
- Remise en état du site

Aujourd'hui, les habitants ont le sentiment d'une saturation du secteur. Autour de la commune, un angle d'au moins 180° donne sur des parcs éoliens, ce qui fait réagir tout le monde, y compris les personnes les plus impliquées pour la protection de l'environnement. En 2010, la commune avait participé à la définition des zones de développement de l'éolien (ZDE) et avait émis le souhait que l'ensemble des projets soient concentrés à un emplacement réduit. Suivant la même logique, la zone d'accélération définie récemment par le conseil municipal concerne uniquement les parcelles occupées par le parc en fonctionnement.

Nous entendons le sentiment de saturation exprimé par certains habitants. Il s'agit toutefois d'une appréciation subjective, qui varie selon les personnes et les points de vue. Notre responsabilité est de l'objectiver à partir d'éléments factuels et méthodologiquement robustes.

Sur ce point, l'analyse paysagère apporte des constats clairs. En page 43, l'étude conclut à une saturation visuelle faible pour le village d'Yrouerre. Par ailleurs, la carte de saturation visuelle d'Yrouerre met en évidence de larges espaces de respiration sans éoliennes. Autrement dit, le fait que certaines vues puissent ouvrir sur des parcs à un angle d'environ 180° ne caractérise pas à lui seul une saturation au sens des méthodes d'évaluation paysagère.

La démarche actuelle est par ailleurs cohérente avec les choix historiques de la commune. En 2010, lors de la définition des zones de développement de l'éolien (ZDE), la commune avait exprimé le souhait de concentrer les projets sur un périmètre réduit. Ce principe de concentration—limiter l'implantation aux secteurs identifiés—vise précisément à éviter la diffusion des éoliennes et à préserver les vues et paysages majeurs. La stratégie poursuivie aujourd'hui s'inscrit dans cette continuité.

S'agissant de la zone d'accélération récemment délimitée par le conseil municipal, il a été rappelé lors de la réunion du pôle éolien que celle-ci recouvre uniquement les parcelles du parc en fonctionnement et n'autorise, en l'état, aucun nouveau développement éolien dans son périmètre. Une zone qui ne permet pas d'accélérer effectivement des projets ne répond ni aux objectifs nationaux ni aux attentes locales d'efficacité opérationnelle. En l'état, cette zone d'accélération apparaît incohérente et peut être perçue comme purement déclarative.

Alors que l'ensemble du patrimoine du village a été rénové ou est en cours de restauration (en particulier le monument historique de l'Orangerie), la commune n'est pas favorable à l'installation d'éoliennes supplémentaires. Par ailleurs, trois projets photovoltaïques sont en développement à proximité, dont un de 70 ha à 3 km du village.

Nous comprenons pleinement l'importance que revêt la préservation et la valorisation du patrimoine pour la commune et ses habitants, en particulier dans le contexte des efforts engagés pour restaurer des éléments emblématiques tels que l'Orangerie. Conscients de cette sensibilité, nous avons veillé à ce que le projet minimise ses incidences : l'étude paysagère (cf. Pièce n°4.2) conclut à des impacts faibles sur le Monument Historique. Par ailleurs, une mesure spécifique de réduction a été intégrée dès la conception, avec la suppression d'une éolienne afin de réduire la visibilité depuis le centre du village.

Il convient également de souligner que les retombées économiques générées par le parc éolien d'Yrouerre 2 constitueront un levier durable pour la commune. Ces ressources pourront contribuer à la poursuite des travaux de restauration et à l'entretien du patrimoine local pendant toute la durée d'exploitation du parc, soit 25 années.

Monsieur le Président de la Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne reprend les arguments de Monsieur le Maire d'Yrouerre et souligne le risque important d'encerclement du village, qui a aussi été signalé par l'UiD-DREAL.

Nous entendons la vigilance exprimée par Monsieur le Président de la Communauté de communes Le Tonnerrois en Bourgogne, faisant écho aux préoccupations de Monsieur le Maire d'Yrouerre et aux observations de l'UiD-DREAL quant à un risque d'encerclement du village. Si le ressenti de saturation relève en partie de la perception individuelle, l'évaluation objectivée conduite dans l'étude paysagère conclut, page 43, à un niveau faible de saturation visuelle pour Yrouerre. La cartographie de saturation visuelle dédiée au secteur d'Yrouerre met par ailleurs en évidence de larges espaces d'ouverture et de respiration, exempts d'éoliennes, depuis et autour du bourg.

Lors du chantier de construction du parc éolien en fonctionnement (développé par la même entreprise), une route communale a été endommagée et le prestataire mandaté par VOLKSWIND a, de sa propre initiative, complètement déstructuré la route qu'il a fallu refaire entièrement. Si la route a été refaite en 2022 et que désormais les passages sont prévus sur d'autres itinéraires, ce sujet est resté un point de tension important.

Nous regrettons les désagréments occasionnés à l'époque. Toutefois, ce point a donné lieu à de nombreux échanges avec la commune et à plusieurs interventions de remise en état, dont les dernières en avril–mai 2022. À l'issue de ces travaux, la voie concernée a été refaite intégralement et est, à ce jour, parfaitement praticable, dans un état supérieur à celui qui prévalait avant la construction du parc éolien. Il est donc étonnant que cela soit resté un tel point de tension.

Madame la Secrétaire générale prend acte de la volonté de la société de poursuivre le développement du projet malgré l'opposition de la commune, rappelle que le risque de saturation doit appeler une grande vigilance et souhaite qu'un dialogue puisse être rétabli au moins pour diffuser des informations.

Nous demeurons attentifs aux sensibilités locales et réaffirmons notre entière disponibilité pour rétablir et entretenir le dialogue afin d'expliquer les choix d'implantation qui permettent de préserver des secteurs sans covisibilité et maintiennent des respirations paysagères autour d'Yrouerre.

Toutefois, malgré les engagements de Monsieur le Maire exprimés lors du pôle éolien et nos sollicitations, nos demandes de rendez-vous n'ont pas, à ce jour, reçu de suite.