PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE (59)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Cahier 4a – Etude d'impacts sur l'Environnement

Rapport final – Version 1

Dossier 24080019-V1
10/07/2026

réalisé par

Auddicé Environnement
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE (59)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Cahier 4a – Etude d'impacts sur l'Environnement

Rapport final – Version 1

Version	Date	Description
Rapport final – Version 1	10/07/2026	Parc éolien de la Vacquerie (59) – Etude d'impact sans les annexes

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	GUALTIERI Romain – Chef de projets Aménagement du Territoire	10/07/2026	
Validation	ELOIRE Julien – Responsable du service Aménagement du Territoire	10/07/2026	

auddicé

www.auddice.com

Agence Hauts-de-France
(siège social)
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Agence Grand-Est
Espace Sainte-Croix
6 place Sainte-Croix
51000 Châlons-en-Champagne
03 26 64 05 01

Agence Val-de-Loire
Pépinière d'Entreprises du Saumurois
Rue de la Chesnaie-Distré
49400 Saumur
02 41 51 98 39

Agence Seine-Normandie - Évreux
PA Le Long Buisson
380 rue Clément Ader
27930 Le Vieil-Évreux
02 32 32 53 28

Agence Seine-Normandie – Le Havre
186 Boulevard François 1er
76600 Le Havre
02 35 46 55 08

Agence Sud
Rue des Cartouses
84390 Sault
04 90 64 04 65

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 : CADRE PREALABLE 11

1.1 Contexte réglementaire 12
1.1.1 Procédure d'autorisation environnementale 12
1.1.2 Pièces constitutives de la Demande d'Autorisation Environnementale (DAE) 14
1.2 Contexte politique 18
1.2.1 A l'échelle internationale 18
1.2.2 A l'échelle européenne 18
1.2.3 A l'échelle nationale 19
1.2.4 A l'échelle régionale 21
1.3 Activité économique générée par l'éolien 25
1.3.1 A l'échelle européenne 25
1.3.2 A l'échelle nationale 25
1.3.3 A l'échelle régionale 26
1.4 Généralités sur le projet 27
1.4.1 Localisation 27
1.4.2 Présentation du porteur de projet 28
1.4.3 Justification du choix du site 30

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES METHODES UTILISEES 31

2.1 Méthodologie 32
2.1.1 Milieux physique et humain 32
2.1.2 Acoustique 32
2.1.3 Milieu naturel 32
2.1.4 Paysage et patrimoine 32
2.1.5 Effets cumulés avec d'autres projets connus 32
2.2 Difficultés rencontrées et limites des études 33

CHAPITRE 3 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 35

3.1 Définition(s) des aires d'étude 36
3.1.1 Milieu physique, milieu humain et paysage 36
3.1.2 Milieu naturel 42
3.1.3 Paysage 45

CHAPITRE 4 : ETAT INITIAL 47

4.1 Milieu physique 48
4.1.1 Géomorphologie, sols et géologie 48
4.1.2 Hydrogéologie 49
4.1.3 Hydrologie 50
4.1.4 Climat 52
4.1.5 Qualité de l'air 53
4.1.6 Risques naturels 56
4.2 Milieu naturel 61
4.2.1 Les zones naturelles protégées 61
4.2.2 Synthèse bibliographique 67
4.2.3 Les inventaires spécifiques sur le site 69
4.2.4 Conclusion sur l'intérêt écologique du site 95
4.3 Milieu humain, cadre de vie, sécurité et santé publique 98
4.3.1 Contexte démographique et habitat 98
4.3.2 Volet santé : cadre de vie, sécurité et santé publique 101
4.3.3 Activités socio-économiques 111
4.3.4 Réseaux et servitudes 112
4.3.5 Risques technologiques 115
4.3.6 Synthèse des enjeux 117
4.4 Paysage, patrimoine et tourisme 119
4.4.1 Contexte éolien local 119
4.4.2 Etude d'encerclement local 120
4.4.3 Cumul d'indice des respirations 134
4.4.4 Les grandes structures paysagères 137
4.4.5 Paysages remarquables, biens inscrits au patrimoine mondial et autres éléments du patrimoine majeur 139
4.4.6 Lecture physique / morphologique du territoire 141
4.4.7 Lecture des monuments historiques / Tourisme 143
4.4.8 Sensibilité du patrimoine au regard de la ZIP 145
4.4.9 Analyse du patrimoine local non protégé 148
4.4.10 Urbanisme et infrastructures 150
4.4.11 Récapitulatif des enjeux paysagers à l'échelle des aires d'étude rapprochée et immédiate 152
4.4.12 Synthèse globale de l'état initial (toutes aires confondues) 155

CHAPITRE 5 : PRESENTATION DES VARIANTES ET DES RAISONS DU CHOIX DU PROJET 159

5.1 Présentation des variantes 160
5.1.1 Variante 1 160
5.1.2 Variante 2 160
5.1.3 Variante 3 160
5.1.4 Variante 4 160
5.2 Analyse écologique 165
5.3 Analyse paysagère 167
5.3.1 Variante 1 167
5.3.2 Variante 2 168
5.3.3 Variante 3 169
5.3.4 Variante 4 170
5.4 Analyse physique et humaine 180
5.5 Projet retenu 185

CHAPITRE 6 : DESCRIPTION DU PROJET 187

6.1 Le projet et ses composantes techniques 188
6.1.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien 188
6.1.2 Les éoliennes du parc éolien de la Vacquerie 189
6.1.3 Caractéristiques des postes de livraison 190
6.1.4 Les liaisons souterraines 190
6.1.5 Les plateformes et les chemins d'exploitation 190
6.1.6 Autres éléments du projet 190
6.2 Les activités exercées sur le site 193
6.2.1 Présentation de l'activité 193
6.2.2 Caractéristiques et instrumentation 193
6.2.3 Modalités d'exploitation 194
6.2.4 Moyens de suivi et de surveillance 194
6.2.5 Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident 194
6.3 Démantèlement et remise en état 195

6.3.1 Contexte réglementaire 195
6.3.2 Démontage des éoliennes 196
6.3.3 Constitution des garanties financières 197

CHAPITRE 7 : EVALUATION DES EFFETS ET DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT 199

7.1 Milieu physique 200
7.1.1 Géomorphologie, sols et géologie 200
7.1.2 Hydrogéologie 201
7.1.3 Hydrologie 202
7.1.4 Climat 202
7.1.5 Chaleur et radiation 203
7.1.6 Vulnérabilité du projet au changement climatique 203
7.1.7 Qualité de l'air 207
7.1.8 Risques naturels 209
7.1.9 Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné 209
7.2 Milieu naturel 210
7.2.1 Impacts sur la faune terrestre 210
7.2.2 Impacts sur les habitats et la flore 210
7.2.3 Impacts sur l'avifaune 212
7.2.4 Impacts sur les chiroptères 219
7.2.5 Incidence NATURA 2000 223
7.3 Milieu humain 224
7.3.1 Contexte démographique et habitat 224
7.3.2 Volet santé : cadre de vie, sécurité et santé publique 228
7.3.3 Activités socio-économiques 247
7.3.4 Réseaux et servitudes 249
7.3.5 Risques technologiques 251
7.3.6 Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné 251
7.3.7 Utilisation rationnelle de l'énergie 251
7.4 Paysage 256
7.4.1 Définition des échelles de perception et des sensibilités vis-à-vis de l'éolien 256
7.4.2 Analyse comparative des ZIV 257
7.4.3 Analyse des perceptions proches sur l'aire d'étude rapprochée 261
7.4.4 Analyse des phénomènes d'encerclement / saturation visuelle potentielle 263
7.4.5 Carnet de photomontages 267
7.4.6 Conclusion des impacts paysagers 273

CHAPITRE 8 : ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 275

8.1 Milieu physique 276
8.2 Milieu naturel 276
8.2.1 Généralités 276
8.2.2 Effets cumulés sur l'avifaune 278
8.2.3 Effets cumulés sur les chiroptères 278
8.2.4 Effets cumulés sur les habitats 278
8.3 Milieu humain 279
8.4 Paysage 279

CHAPITRE 9 : SCENARIO DE REFERENCE 281

9.1 Evaluation(s) probable(s) de l'environnement 282
9.1.1 En cas de mise en œuvre du projet 282
9.1.2 En cas de non mise en œuvre du projet 282
9.2 Paysage 283

CHAPITRE 10 : COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE 285

10.1 Conformité au Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Cambrésis 286
10.2 Conformité au document d'urbanisme 286
10.3 Compatibilité avec d'autres documents de référence 287
10.4 Compatibilité au SRADDET Hauts-de-France modifié 288

CHAPITRE 11 : DEFINITION DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 301

11.1 Milieu physique 302
11.1.1 Mesures d'évitement 302
11.1.2 Mesures de réduction 303
11.2 Milieu naturel 304
11.2.1 Mesures en faveur de la faune et du milieu naturel 304
11.3 Milieu humain, cadre de vie, sécurité et santé publique 316
11.3.1 Mesures d'évitement 316
11.3.2 Mesures de réduction 317
11.3.3 Mesures d'accompagnement 320
11.4 Paysage 322
11.4.1 Postes de livraison 322
11.4.2 Généralités sur le déroulement du chantier 322
11.4.3 Généralités sur la forme des éoliennes 323
11.4.4 Principe d'intégration des fondations 323
11.4.5 Propositions complémentaires 324

CHAPITRE 12 : SYNTHESE DES IMPACTS, DES MESURES ET COUTS ASSOCIES 325

12.1 Synthèse des mesures et des impacts résiduels 326
12.1.1 Milieu physique (MP) 326
12.1.2 Milieu humain (MH) 327
12.1.3 Milieux physique et humain – Détail des mesures (MP – MH) 328
12.1.4 Milieu naturel 329
12.1.5 Synthèse des mesures écologiques 332
12.1.6 Paysage 333
12.2 Conclusion 336

CHAPITRE 13 : NOMS ET AUTEURS DES ETUDES 337

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Architecture du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DAE) 14

Tableau 2. Cadrage des aires d'étude et expertises conduites 36

Tableau 3. Communes concernées dans les aires d'étude 37

Tableau 4. Arrêtés de catastrophes naturelles dans les communes de l'aire d'étude immédiate (Source : Site Internet « http://www.georisques.gouv.fr », (MEDD)) 57

Tableau 5. Evolution de la population des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE, 2015) . 98

Tableau 6. Occupation du sol des communes de l'aire d'étude immédiate (source : CLC) 98

Tableau 7. Caractérisation des logements des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE)..... 99

Tableau 8. Caractéristiques de l'activité agricole de l'aire d'étude immédiate - (Source : RGA 2020)..... 111

Tableau 9. Caractéristiques des pratiques agricoles de l'aire d'étude immédiate - (Source : RGA 2020).... 112

Tableau 10. Caractéristiques techniques des aérogénérateurs selon le tableau type de l'INERIS/SER/FEE, 2012 189

Tableau 11. Calendrier prévisionnel de réalisation des travaux 192

Tableau 12. Principales caractéristiques des éoliennes (source : NOUVERGIES, 2025) 193

Tableau 13. Instruments et hauteurs de mesure (source : NOUVERGIES, 2026) 193

Tableau 14. Aléas climatiques - source : ADEME 205

Tableau 15. Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques - source : RTE 242

Tableau 16. Production et gestion des déchets 246

Tableau 17. Plan des surfaces consommées par le projet 247

Tableau 18. Bilan de la consommation foncière 247

Tableau 19. Energie consommée avant la mise en service de l'éolienne (Eolienne terrestre : 1,5 MW, mât : 85 m, 3 pales) 252

Tableau 20. Contenu moyen en carbone de l'électricité en France à partir de sources fossiles (en g CO_2 équivalent/kWh) 255

Tableau 21. Parcs éoliens en instruction dans un rayon de 10 km 276

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Place de l'éolien dans le mix énergétique français (Source : Bilan électrique 2025- RTE) 20
Figure 2. Localisation du projet éolien à l'échelle nationale 27
Figure 3. Principaux polluants et leurs principales sources (source : CITEPA) 53
Figure 4. Tendance démographique des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE) 98
Figure 5. Seuils d'audibilité 107
Figure 6. Seuils de recommandation pour l'exposition aux C.E.M. (source : OMS-ICNIRP) 108
Figure 7. Fonctionnement d'un parc éolien (source : SER-FEE, guide technique de l'étude de dangers, 2015) 188
Figure 8. Schéma simplifié d'un aérogénérateur (source : SER-FEE, guide technique de l'étude de dangers, 2015) 188
Figure 9. Vue générale d'une éolienne (source : NOUVERGIES 2026) 190
Figure 10. Aire de jeux pour enfants (©Denis Guzzo) 196
Figure 11. Impacts climatiques (source : Réseau Action Climat - 2015) 204
Figure 12. Principaux polluants et leurs principales sources (source : CITEPA) 207
Figure 13. Bruit de l'éolienne et bruit de fond 241
Figure 14. Etapes du cycle de vie d'une éolienne 251
Figure 15. Représentation du champ de l'étude 253
Figure 16. Activité des chiroptères par rapport au vent 306
Figure 17. Schéma de plantation de haie 308
Figure 18. Fiche de suivi mortalité type 312
Figure 19. Schéma de la surface échantillon à prospecter 313

LISTES DES CARTES

Carte 1. Situation géographique du projet à l'échelle de la ZIP 38
Carte 2. Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 39
Carte 3. Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 40
Carte 4. Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 41
Carte 5. Aire d'étude écologique 44
Carte 6. Topographie 48
Carte 7. Géologie 48
Carte 8. Réseau hydrographique 50
Carte 9. Situation des SAGE du bassin Artois Picardie Source : Agence de l'Eau Artois Picardie 51
Carte 10. Mouvement de terrain 58
Carte 11. Aléa retrait-gonflement des argiles 59
Carte 12. Fréquence des tornades en France (source : keraunos) 60
Carte 13. Localisation des zones naturelles strictement protégés 62
Carte 14. Localisation des zonages d'inventaires écologiques (ZNIEFF) 64
Carte 15. Continuités écologiques selon le SRCE du Nord-Pas-de-Calais 66
Carte 16. Localisation des zonages d'inventaire écologiques (ZNIEFF) et échanges entre les différents milieux 68
Carte 17. Les habitats de la zone d'implantation potentielle 72
Carte 18. Localisation des stations de flore remarquables et envahissantes 74
Carte 19. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période hivernale 79
Carte 20. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période de migration prénuptiale 80
Carte 21. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période de nidification 81
Carte 22. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période de migration postnuptiale 82
Carte 23. Enjeux faunistiques de la ZIP 86
Carte 24. Fréquentation du site par le groupe des pipistrelles 89
Carte 25. Fréquentation du site par le groupe des sérotules 90
Carte 26. Fréquentation du site par le groupe des murins 91
Carte 27. Enjeux chiroptérologiques de la ZIP 93
Carte 28. Synthèse des enjeux biodiversités de la ZIP 97
Carte 29. Occupation des sols 99
Carte 30. Urbanisme 100
Carte 31. Cartographie du réseau de transport 113
Carte 32. Faisceaux hertziens 113
Carte 33. Réseau électrique 114
Carte 34. Sites ICPE 115
Carte 35. Localisation des sites BASIAS 116
Carte 36. Carte de synthèse des enjeux 118
Carte 37. Contexte éolien local 119
Carte 38. Carte de cumul d'indice des respirations 135
Carte 39. Les grandes structures paysagères 138
Carte 40. Paysages remarquables 140
Carte 41. Morphologies du territoire 142
Carte 42. Monuments historiques 144
Carte 43. Monuments historiques 147
Carte 44. Patrimoine local non protégé 149
Carte 45. Urbanisme et infrastructures 151
Carte 46. Enjeux paysagers à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée et immédiate 153
Carte 47. Synthèse globale de l'état initial paysager 156
Carte 48. Variante 1 161
Carte 49. Variante 2 162
Carte 50. Variante 3 163
Carte 51. Variante 4 164
Carte 52. Variante 1 – Enjeux physique et humain 181
Carte 53. Variante 2 – Enjeux physique et humain 182
Carte 54. Variante 3 – Enjeux physique et humain 183
Carte 55. Variante 4 – Enjeux physique et humain 184
Carte 56. Projet retenu 186
Carte 57. Impacts du projet sur les milieux, la flore remarquables et envahissantes 211
Carte 58. Impacts du projet sur l'avifaune migratrice et hivernante 213
Carte 59. Impacts du projet sur l'avifaune nicheuse 215
Carte 60. Impacts du projet sur les chiroptères 220
Carte 61. Première ZIV 258
Carte 62. Deuxième ZIV 260
Carte 63. Analyse des perceptions proches 262
Carte 64. Cumul des indices de respiration 265
Carte 65. Localisation des points de vue 268
Carte 66. Analyse des effets cumulés sur l'avifaune et les chiroptères 277
Carte 67. Localisation des mesures de prairie et de plantation de haies 309
Carte 68. Localisation des mesures 315

Carte 69. Synthèse des impacts résiduels paysagers 335

LETTRE DE DEMANDE

SAS Parc éolien de la Vacquerie
1 rue Jean Monnet
94130 NOGENT-SUR-MARNE

Contact : Etienne MOTYKA
Courriel : etienne.motyka@nouvergies.com

Lyon, le

PREFECTURE DU NORD
1 Place de la République
59 000 LILLE

A l'attention de Monsieur le préfet

Objet : Demande d'autorisation environnementale dans le cadre du projet du parc éolien de la Vacquerie sur la commune de Villers-Plouich « SAS Parc éolien de la Vacquerie »

Monsieur le préfet,

Je soussigné, Monsieur Clément MABIRE, Directeur Général de NOUVERGIES, société présidente de la SAS Parc éolien de la Vacquerie, sollicite l'autorisation d'exploiter un parc éolien sur la commune de Villers-Plouich.

Cette installation est soumise à autorisation sous la rubrique suivante de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement :

- **Rubrique 2980** « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs »

Vous trouverez ci-joint dans le présent dossier tous les éléments demandés aux articles R.181-13 et D.181-15-2 du Code de l'environnement.

Demande de dérogation
Je sollicite également une dérogation d'échelle des plans réglementaires au 1/1000ème conformément à l'article R512-6 du code de l'environnement, dont la lecture sera plus aisée qu'au 1/200ème.

En vous remerciant par avance et vous souhaitant une bonne réception,

Je vous prie d'agréer, Monsieur le préfet, l'expression de ma plus haute considération.

Clément MABIRE
Directeur Général de Nouvergies



CHAPITRE 1 : CADRE PREALABLE

1.1 Contexte réglementaire

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (loi Grenelle II) soumet les éoliennes à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent relèvent ainsi de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE, créée par le décret n° 2011-984 du 23 août 2011 et modifié par le décret n° 2019-1096 du 28 octobre 2019.

Sont ainsi soumises à autorisation les installations comprenant au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que les installations comprenant uniquement des aérogénérateurs dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 m, lorsque la puissance totale installée est d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW.

Les projets éoliens terrestres relevant du régime d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont soumis à autorisation environnementale.

1.1.1 Procédure d'autorisation environnementale

Pour faciliter le déploiement des énergies renouvelables, la loi Industrie verte (loi n°2023-973) vise entre autres l'accélération de l'instruction des autorisations environnementales à travers la parallélisation de la phase d'examen et de consultation du public. La procédure concerne toutes les demandes d'autorisation environnementale déposées depuis le 22 octobre 2024.

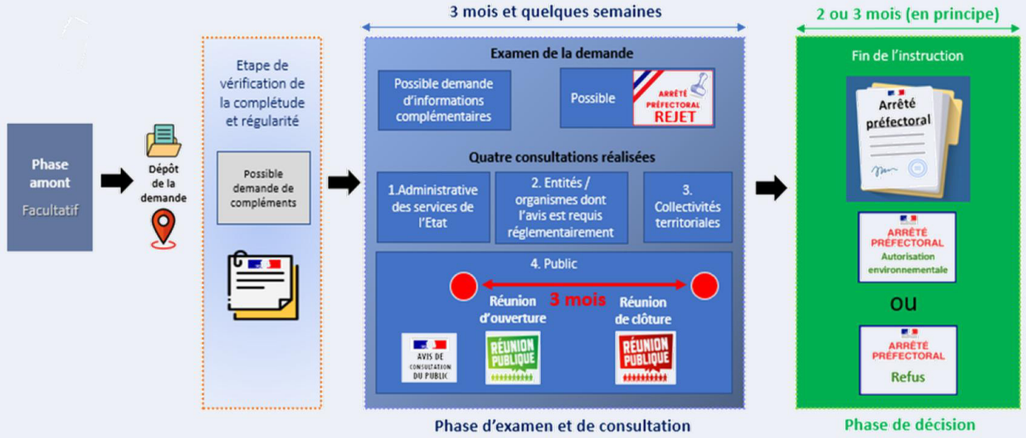
La refonte de la procédure d'autorisation environnementale nécessaire à l'application de la loi Industrie verte du 23 octobre 2023 pour accélérer le déploiement des énergies renouvelables est entrée en vigueur le 22 octobre 2024. Le décret d'application (n°2024-742) est paru en amont début juillet. Des actions de sensibilisation ont été engagées auprès des porteurs de projets (industriels, agriculteurs, collectivités, gestionnaires d'infrastructure de transport, etc.) et des bureaux d'étude ainsi que des commissaires enquêteurs.

Autorisation environnementale :

une réforme pour accélérer la procédure et moderniser la consultation du public

FRANCE NATION VERTE – Agir · Mobiliser · Accélérer – Industrie verte

Principales étapes de l'instruction d'une demande d'autorisation environnementale



1.1.1.1 Un mot d'ordre : accélérer

Premier objectif affiché : réduire les délais d'implantation des installations à travers la parallélisation de la phase d'examen et de consultation du public. La nouvelle procédure dite de "consultation parallélisée" est désormais de droit commun pour tous les projets relevant du champ de l'autorisation environnementale : installations, ouvrages, travaux et activités ayant une incidence sur l'eau (IOTA), installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), travaux miniers, autorisation supplétive. L'instruction du dossier par les services de l'État, les consultations obligatoires des différents organismes et instances compétents, les consultations des conseils municipaux et autres collectivités intéressées et la participation du public seront désormais "menées de concert", dès lors que le dossier est complet et régulier. **À la clef, un gain de trois mois sur la procédure.**

1.1.1.2 Une procédure hybride principalement dématérialisée

L'autre axe sans doute plus consensuel de la réforme est de "consolider" la participation du public. La nouvelle procédure - qui reprend pour partie les conditions de la participation du public par voie électronique (PPVE) mais également de l'enquête publique - permet au public de participer pendant trois mois, sous l'égide d'un commissaire enquêteur (ou si nécessaire une commission d'enquête), dès le début de la procédure, "alors qu'il n'était auparavant consulté que pendant trente jours, en fin de procédure, après les retours des services de l'État ou des collectivités". Cette participation sera majoritairement dématérialisée, mais deux réunions publiques - une d'ouverture et une de clôture - d'échanges avec le porteur de projet doivent obligatoirement être organisées en "présentiel".

1.1.1.3 Soigner la qualité des dossiers…

Le ministère est attaché à l'amélioration de la qualité des dossiers déposés, qui est une source de gain de temps pour l'autorisation des projets. Une expérimentation est actuellement menée en ce sens afin de permettre l'évaluation des dossiers de demande sur le fondement de critères qualitatifs (existence d'échanges préparatoires, complétude et régularité du dossier…). Sont pour l'heure ciblés certains types d'installations (éoliennes, installations de méthanisation, carrières, entrepôts couverts, installations de tri, de transfert et de regroupement de déchets dangereux).

1.1.1.4 … en approfondissant la phase amont

Le ministère table aussi sur un effort d'anticipation, par les bureaux d'études et les porteurs de projet, des demandes d'autorisation avec une forte incitation à organiser des échanges préparatoires avec l'administration. Cette phase amont est donc "vivement recommandée" pour apprécier les contours et enjeux du projet, identifier les différentes autorisations nécessaires et les modalités de participation du public. Le porteur de projet peut d'ailleurs demander aux services de l'État un cadrage préalable pour les projets soumis à évaluation environnementale. Autre piste d'efficacité : dès le dépôt du dossier, la vérification de la complétude et de la régularité de la demande d'autorisation environnementale "doit être menée dans un délai raisonnable". Avec deux issues possibles : accélérer l'instruction des dossiers complets et réguliers et faire retravailler les autres. "Dès lors qu'ils sont complets et réguliers, les dossiers bénéficient d'un raccourcissement des délais permis par la parallélisation des phases et par l'absence de suspension de délais". En conséquence, un pétitionnaire porteur d'un dossier demeurant incomplet ou irrégulier, malgré la demande de compléments formulée par le service 'coordonnateur' pilotant l'instruction, sera invité à retirer sa demande et à déposer une nouvelle demande lorsque les conditions de complétude et de régularité seront remplies. La phase d'examen et de consultation ne débute(ra) qu'une fois que le dossier est/sera déclaré complet et régulier par le préfet. Si le projet ne permet pas de garantir le respect des personnes ou de l'environnement, la demande d'autorisation est/sera rejetée, durant la phase d'examen ou de consultation, ou refusée, durant la phase de décision, qui demeure quant à elle inchangée.

1.1.2 Pièces constitutives de la Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Dans le cadre du plan "Action Publique 2022", le gouvernement a décidé de mettre en place une téléprocédure pour le dépôt et l'instruction des dossiers d'autorisation environnementale, afin de simplifier et d'accélérer les démarches pour les porteurs de projet et d'intensifier la mise en œuvre du principe « dites-le nous une fois ». Le décret n°2019-1352 a institué ce téléservice.

NOUVERGIES a fait le choix d'utiliser cette procédure en dématérialisant sa demande.

La téléprocédure autorisation environnementale

Au sein du Ministère de la Transition Écologique, la téléprocédure autorisation environnementale (AENV) est une réponse à une triple attente pour les démarches d'autorisation environnementale :

- L'efficacité de l'action de l'État pour les pétitionnaires, via un service accessible 24h/24 sur Service-Public.fr,
- La dématérialisation des principales démarches administratives d'ici 2022, et au-delà,
- La simplification des échanges avec l'administration, tout en respectant le principe du « Dites-le nous une fois ».

La téléprocédure AENV s'appuie sur la nouvelle application du Guichet Unique Numérique de l'environnement (GUNenv.), utilisée par les agents de l'État (services instructeurs et guichets) pour la gestion des AIOT (Activités, Installations, Ouvrages et Travaux, regroupant les ICPE et les IOTA) :

1.1.2.1 Architecture du dossier d'autorisation environnementale

Partie constitutive - DAE EOLIEN « PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE »
Description de la demande (dont procédés de fabrication et matières utilisées)
Note de présentation non technique
Justificatif de maîtrise foncière
Etude d'impact et son résumé non technique
Annexes à l'étude d'impact Étude écologique Étude paysagère & carnet de photomontages Étude acoustique
Étude de dangers et son RNT
Capacités techniques et financières
Plan(s) 1/25.000ème et 1/50.000ème
Eléments graphiques, cartes et plans
Plan d'ensemble 1/1000ème
Plan masse
Autres fichiers

Tableau 1. Architecture du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

1.1.2.2 L'étude d'impact sur l'environnement

Le dossier de demande d'autorisation **doit comprendre** une étude d'impact (cf. L. 181-8 du Code de l'environnement et le d) du 1. du tableau annexé à l'article R. 122-2).

Cette étude, réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet rend compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

L'environnement y est appréhendé dans sa globalité : la population, la santé humaine, la biodiversité (faune, flore, habitats naturels...), les terres, le sol, l'eau, le climat, le patrimoine culturel et le paysage ainsi que les interactions entre ces éléments (cf. L. 122-1 du Code de l'environnement).

Objectifs

Les objectifs de cette étude d'impact sont triples :

1. Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires ;
2. Aider à la conception d'un projet par la prise en compte des enjeux et sensibilités des lieux ;
3. Informer le public des raisons du projet, des démarches entreprises et des effets attendus.

L'étude d'impact sert également à éclairer le décideur sur la décision à prendre compte tenu des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné.

L'étude d'impact est régie par trois principes :

1. **Le principe de proportionnalité** (défini par le I de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) : l'étude d'impact est proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux sont donc préalablement hiérarchisés, et une attention particulière est apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour le projet et le territoire. Dans le cas des projets éoliens terrestres, l'étude d'impact consacre une place importante aux impacts majeurs des éoliennes (acoustiques, visuels ou sur la faune volante), tandis que les impacts secondaires (par exemple les ombres portées ou sur les mammifères non-volants) sont moins approfondis ;
2. **Le principe d'itération** : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs ; l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation ;
3. **Les principes d'objectivité et de transparence** : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique, d'ordre prospectif, visant à appréhender les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

Contenu

Le I de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement précise que « *le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

L'étude d'impact est réalisée conformément au guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres.
L'étude d'impact est réalisée conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

12 éléments figurent dans l'étude d'impact, avec des variantes selon les caractéristiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1. un **résumé non technique**,
2. une **description du projet** :
   - localisation,
   - caractéristiques physiques,
   - principales caractéristiques de la phase opérationnelle,
3. **une description des aspects pertinents** de **l'état actuel de l'environnement,** dénommée "**scénario de référence**" et de **leur évolution** en cas de mise en œuvre du projet et un **aperçu de l'évolution probable** de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet,
4. **une description des facteurs** susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet :
   - population,
   - santé humaine,
   - biodiversité,
   - sol, eau, air,
   - patrimoine culturel et paysage
5. **une description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant de plusieurs éléments :
   - construction, existence et démolition du projet
   - utilisation des ressources naturelles
   - émission de polluants, bruit, vibration, lumière, création de nuisances, élimination et valorisation des déchets
   - risques pour la santé humaine, le patrimoine culturel ou l'environnement
   - cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés
   - incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique
   - technologies et substances utilisées,
6. **une description des incidences négatives notables** du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeur(e)s,
7. **une description des solutions de substitution raisonnables** et une indication des principales raisons du choix effectué,
8. les **mesures pour éviter les effets négatifs notables** du projet sur l'environnement ou la santé, réduire les effets n'ayant pu être évités, et compenser les effets qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits,
9. les **modalités de suivi des mesures d'évitement**, de réduction et de compensation (ERC) proposées,
10. une **description des méthodes de prévision** ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement,
11. **les noms, qualités et qualifications des experts** qui ont préparé l'étude d'impact,
12. les **éléments figurant dans l'étude de dangers** des installations (ICPE) requis dans l'étude d'impact.

Organisation

L'étude d'impact analyse tout autant l'éolienne elle-même que son fonctionnement.

L'étude d'impact aborde les impacts positifs et négatifs du projet pour l'ensemble des thématiques environnementales. De façon générale, trois impacts négatifs principaux sont considérés quant au fonctionnement et à l'implantation des éoliennes : des impacts acoustiques, des impacts sur la faune volante et des impacts sur les paysages et les patrimoines. Mais, au regard des caractéristiques du site d'implantation et du projet, d'autres impacts notables peuvent intervenir (impacts sur les radars par exemple). Selon le principe de proportionnalité, l'accent sera mis sur ces trois impacts potentiels principaux d'un parc éolien.

La réglementation impose de caractériser ces impacts : directs ou indirects, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen ou long terme, permanents ou temporaires, positifs ou négatifs du projet. Par exemple, la phase de chantier peut induire des dérangements de la faune volante ou terrestre ou encore une perturbation du trafic routier (lors de l'acheminement des éoliennes).

Les parcs éoliens sont à l'origine d'effets positifs par exemple sur le milieu physique et le milieu humain (émissions de CO_2 évitées, création d'emplois directs et indirects). L'étude d'impact les présente également.

Comme pour tout aménagement, des mesures seront prises et présentées pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les impacts négatifs des installations sur les différentes composantes de l'environnement. Ces mesures sont étudiées et définies aussi précisément que possible dans le cadre de l'étude d'impact, en fonction des enjeux locaux. Elles sont complétées par des mesures d'accompagnement et/ou de suivi au besoin.

Les principaux impacts et leurs mesures associées sont développés au sein du présent document via les grandes thématiques suivantes : Paysage & patrimoines, Milieu physique, Milieu naturel et Milieu humain. Chacune de ces parties suit la démarche d'une étude d'impact : description et analyse de l'état initial, variantes possibles, évaluation des impacts et élaboration de mesures et suivi(s) des effets.

Textes réglementaires

- **Code de l'Environnement (Base réglementaire des études d'impact)**
  - Chapitre II du Titre II du Livre Ier : Encadre les études d'impact environnemental pour les projets soumis à autorisation.
  - Décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 : Définit le contenu des études d'impact (modifié par des textes ultérieurs).
- **Lois et décrets fondamentaux**
  - Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (circulaire d'application n° 98-36 du 17 février 1998).
  - Décret n° 2000-877 du 7 septembre 2000 : Réglemente l'autorisation d'exploiter des installations de production d'électricité.
  - Directive 2001/77/CE du 27 septembre 2001 : Promotion de l'électricité produite à partir de sources renouvelables.
  - Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 (Grenelle II) : Renforce les exigences environnementales des études d'impact.
  - Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 : Classe les parcs éoliens de plus de 50 mètres comme installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
  - Directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 : Évaluation des incidences environnementales des projets publics et privés.
  - Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 : Réforme des études d'impact des projets d'aménagement.
  - Loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 : Transition énergétique et réglementation des éoliennes.
  - Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 (Transition Énergétique pour la Croissance Verte).
  - Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 : Modification des règles de l'évaluation environnementale.
  - Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 : Création de l'autorisation environnementale unique.
  - Décret n° 2018-1054 du 29 novembre 2018 : Clarification des procédures pour l'éolien terrestre.
  - Décret n° 2019-1096 du 28 octobre 2019 : Modifie la nomenclature ICPE pour l'éolien.
  - Décret n° 2019-1352 du 12 décembre 2019 : Simplification des autorisations environnementales.

- **Textes récents en vigueur (2020-2025)**

  - Arrêté du 22 juin 2020 : Modification des prescriptions techniques pour les éoliennes ICPE.
  - Arrêté du 30 juin 2020 : Règles d'implantation des parcs éoliens vis-à-vis des enjeux de sécurité aéronautique.
  - Loi n° 2020-1525 du 7 décembre 2020 (Loi ASAP) : Accélération et simplification des procédures d'autorisation pour les énergies renouvelables.
  - Arrêté du 10 décembre 2021 : Modification des prescriptions pour les éoliennes ICPE.
  - Règlement (UE) 2022/2577 du 22 décembre 2022 : Accélération du déploiement des énergies renouvelables.
  - Arrêté du 28 décembre 2022 : Fixation du prix seuil pour la rémunération de l'électricité éolienne.
  - Décret n° 2022-1758 du 30 décembre 2022 : Surveillance des impacts sur la biodiversité et captures accidentelles d'espèces protégées.
  - Loi n° 2022-1726 du 30 décembre 2022 : Loi de finances pour 2023, incluant des mesures sur les renouvelables.
  - Loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 (Loi d'Accélération des Énergies Renouvelables - LAER) :
    - Simplification des procédures d'autorisation.
    - Création des zones d'accélération des renouvelables.
    - Intégration de l'impact socio-économique dans les études d'impact.
  - Décret n° 2023-1234 du 15 septembre 2023 (nouveau décret consolidé sur l'éolien terrestre et offshore) :
    - Renforce l'analyse des impacts paysagers.
    - Intègre une obligation de compensation écologique renforcée pour la biodiversité.
  - PPE 2024-2033 (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, en vigueur début 2025) :
    - Fixe un objectif de 40 GW d'éolien terrestre et 18 GW d'éolien offshore d'ici 2035.
    - Obligation de réaliser une évaluation cumulative des impacts sur l'environnement.
  - Décret n° 2024-678 du 20 mars 2024 (attendu fin 2024-2025) :
    - Précision des procédures de consultation et d'intégration des enjeux paysagers dans les études d'impact.
    - Harmonisation des exigences pour l'éolien terrestre et offshore.

1.2 Contexte politique

1.2.1 A l'échelle internationale

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), adoptée en 1992 lors du Sommet de la Terre à Rio, a marqué la reconnaissance officielle du changement climatique d'origine humaine et du principe de responsabilité différenciée, imposant aux pays industrialisés un rôle majeur dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les premiers engagements ont été renforcés par le Protocole de Kyoto (1997), qui a introduit des objectifs contraignants de réduction des GES pour les pays développés. Ce cadre a évolué avec les négociations internationales successives, mais a montré ses limites en raison de la sortie de certains pays et du refus d'engagement de certaines puissances émergentes.

La Conférence de Copenhague (2009) a constitué une étape majeure, bien que décevante sur le plan des engagements contraignants. Elle a mis en évidence le rôle central des États-Unis et de la Chine dans la gouvernance climatique mondiale, sans aboutir à un cadre légalement contraignant.

Lors de la Conférence de Cancun (2010), un premier consensus a émergé autour de l'objectif de limitation du réchauffement à 2°C par rapport aux niveaux préindustriels, avec une vision à long terme pour réduire les émissions d'ici 2050.

La COP21 (Paris, 2015) a marqué un tournant avec l'adoption de l'Accord de Paris, un accord universel visant à maintenir l'augmentation de la température mondiale bien en dessous de 2°C, avec un objectif idéal de 1,5°C. Cet accord a introduit un système de contributions nationales (NDCs) révisables tous les cinq ans, encourageant chaque pays à rehausser progressivement son ambition climatique.

Dans les années suivantes, les négociations ont continué à façonner la transition énergétique mondiale :

- COP26 (Glasgow, 2021) : Premier engagement à réduire progressivement l'utilisation du charbon et mise en place de nouvelles alliances pour le financement des énergies renouvelables ;
- COP28 (Dubaï, 2023) : Bilan mondial (Global Stocktake) révélant un écart critique entre engagements et actions, et engagement de plus de 100 pays à tripler les énergies renouvelables d'ici 2030 ;
- COP29 (Bakou, 2024) : Accent mis sur le financement climatique, avec des engagements renforcés pour soutenir le développement de l'éolien, notamment offshore.

L'Accord de Paris reste aujourd'hui le cadre de référence pour les politiques climatiques internationales, avec un suivi accru sur la mise en œuvre des objectifs nationaux.

L'éolien, en tant que technologie clé de la décarbonation, bénéficie d'une dynamique renforcée grâce aux politiques internationales visant à réduire la dépendance aux énergies fossiles et à accélérer l'investissement dans les infrastructures renouvelables.

1.2.2 A l'échelle européenne

L'Union Européenne (UE) a joué un rôle pionnier dans la lutte contre le changement climatique en fixant des objectifs contraignants de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Dans le cadre du Protocole de Kyoto (1997), elle s'était engagée à réduire ses émissions de 8% d'ici 2010 par rapport aux niveaux de 1990.

Plusieurs directives européennes ont été adoptées pour atteindre cet objectif, notamment la directive 2001/77/CE du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables (EnR). Cette directive imposait un objectif de 22% d'électricité renouvelable en 2010 et encourageait le développement de l'éolien en réduisant les barrières administratives et réglementaires.

En mars 2007, les Chefs d'État et de gouvernement des 27 États membres ont adopté un nouvel engagement à l'horizon 2020, dans le cadre du Paquet Climat-Énergie 2020. Ce plan fixait trois objectifs majeurs :

- Réduction de 20% des émissions de GES par rapport à 1990,
- 20% d'amélioration de l'efficacité énergétique,
- 20% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale.

Pour encadrer cet objectif, la Directive 2009/28/CE a été adoptée, fixant des quotas nationaux contraignants pour chaque État membre et renforçant les exigences en matière de simplification des procédures administratives pour le développement des infrastructures renouvelables, dont l'éolien.

■ Vers une accélération avec le Pacte Vert et REPowerEU

Avec l'adoption de l'Accord de Paris en 2015, l'UE a renforcé ses ambitions climatiques avec le Paquet Climat-Énergie 2030, qui visait :

- 40% de réduction des GES (porté à 55% en 2021 avec le programme Fit for 55),
- 32% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique,
- 32,5% d'amélioration de l'efficacité énergétique.

En 2019, le Pacte Vert pour l'Europe (Green Deal) a été lancé pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. En réponse à la crise énergétique de 2022 et à la guerre en Ukraine, l'UE a également mis en place le plan REPowerEU, qui accélère le développement des énergies renouvelables afin de réduire la dépendance aux énergies fossiles. Ce programme a notamment permis :

- Une simplification des procédures pour l'éolien terrestre et offshore,
- Un développement des infrastructures de stockage d'énergie et des interconnexions électriques entre États membres,
- Un objectif renforcé de 45% d'énergies renouvelables d'ici 2030 avec la révision de la Directive sur les Énergies Renouvelables (RED III, 2023).

■ L'éolien, un pilier de la transition énergétique européenne

Aujourd'hui, l'UE mise largement sur l'éolien pour atteindre ses objectifs climatiques. Fin 2024, la capacité éolienne installée dépasse 250 GW, avec une forte accélération du développement de l'éolien offshore, en particulier en mer du Nord et en mer Baltique.

Pour répondre à ces enjeux, l'UE renforce sa politique industrielle en favorisant la fabrication locale des équipements éoliens et en encourageant les alliances stratégiques entre États membres pour sécuriser la chaîne d'approvisionnement.

1.2.3 A l'échelle nationale

Suite aux engagements pris dans le cadre du Protocole de Kyoto (1997) et en application de la Directive européenne 2009/28/CE relative à la promotion des énergies renouvelables, la France a progressivement renforcé sa politique en faveur du développement des énergies renouvelables, notamment l'éolien.

La loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE) a posé les bases de cette transition autour de quatre grands objectifs :

- L'indépendance énergétique du pays en diversifiant son mix énergétique ;
- L'assurance de prix compétitifs de l'énergie pour les consommateurs et les industries ;
- La garantie de la cohésion sociale et territoriale via un accès équitable à l'énergie ;
- La préservation de l'environnement et de la santé, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

Ces ambitions ont été renforcées par des cadres stratégiques successifs, notamment la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), qui fixe les trajectoires de développement des différentes filières énergétiques.

■ La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) : un cadre renforcé

Après plusieurs années de concertation, le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) a été publié au Journal Officiel le 23 avril 2020. Ce texte définit les objectifs de développement des énergies renouvelables en France pour les périodes 2019-2023 et 2024-2028.

Concernant la filière éolienne, les objectifs prévus par la PPE étaient :

- Éolien terrestre : 24,1 GW en service en 2023, avec une augmentation prévue entre 32,2 et 34,7 GW d'ici 2028 ;
- Éolien en mer : objectif de 2,4 GW en 2023, avec une accélération pour atteindre entre 5,2 et 6,2 GW en 2028.

Cependant, face à l'urgence climatique et aux nouveaux objectifs européens définis dans le cadre du Pacte Vert pour l'Europe et du plan REPowerEU, la France a revu à la hausse ses ambitions en 2023 pour accélérer le déploiement des énergies renouvelables.

La Loi d'Accélération des Énergies Renouvelables (2023) et la PPE 2024-2033

En janvier 2023, la Loi d'Accélération des Énergies Renouvelables (LAER) a été adoptée pour faciliter le développement des projets éoliens et solaires en réduisant les délais d'autorisation et en identifiant des zones prioritaires pour l'implantation des parcs. Cette loi a introduit :

- Une simplification des procédures administratives pour raccourcir les délais de développement des parcs éoliens,
- Une meilleure concertation locale pour intégrer les projets dans les territoires,
- La mise en place de mécanismes de soutien financier pour encourager l'investissement privé.

Parallèlement, la nouvelle PPE 2026-20235, fixe des objectifs plus ambitieux pour l'éolien terrestre et offshore. Les premières projections pour 2035 indiquent un potentiel de :

- 40 GW d'éolien terrestre,
- 18 GW d'éolien en mer, grâce au développement des éoliennes flottantes.

L'Éolien : Un pilier du mix énergétique français

En 2025, l'éolien représentait environ 9,1 % de la production d'électricité en France, soit 49,6 TWh. Avec les nouveaux objectifs fixés par la PPE et la LAER, cette part devrait doubler pour atteindre près de 20 % d'ici 2028.

Malgré ces enjeux, France Renouvelables (ex FEE) et les acteurs de la filière soulignent que l'éolien est désormais un pilier de la transition énergétique, grâce à sa compétitivité croissante et son rôle clé dans la souveraineté énergétique de la France.

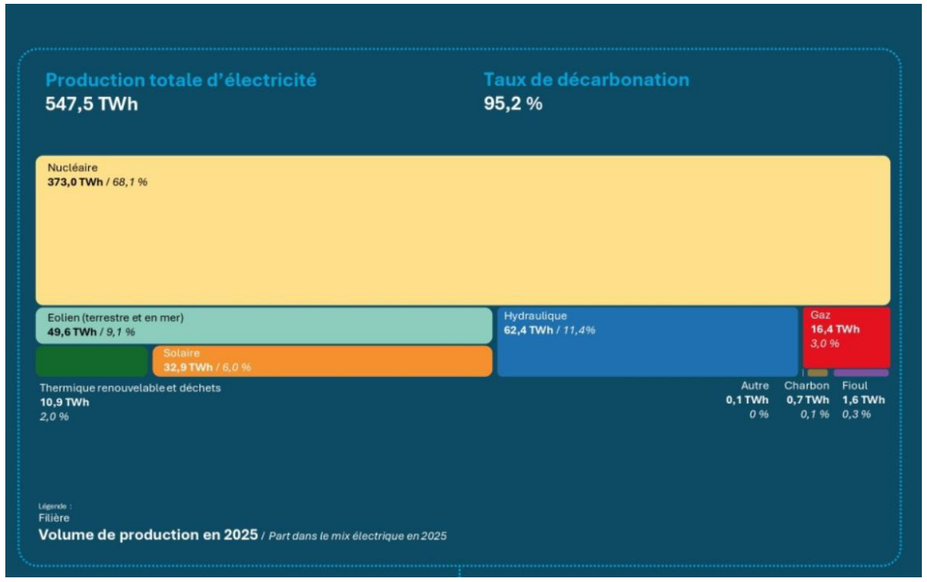


Figure 1.Place de l'éolien dans le mix énergétique français
(*Source : Bilan électrique 2025- RTE*)

Le(s) Grenelle(s) de l'Environnement

Suite au premier projet de loi Grenelle adopté en première lecture à l'Assemblée Nationale - fixant des objectifs globaux dans des domaines aussi variés que les transports, l'urbanisme, l'environnement ou encore la santé - **le second projet de loi (issu des débats du Grenelle de l'environnement) a décidé des moyens juridiques, économiques et réglementaires pour atteindre ces objectifs.**

En 2020, selon les projections du Grenelle de l'environnement, le parc éolien français devait produire 55 millions de MWh, soit 10% de la consommation électrique du pays. Selon RTE (via sa plateforme numérique, ECO2mix), le taux de couverture moyen de l'énergie éolienne dans la consommation électrique français s'élevait à 8,8% avec un pic maximum égal à 32,5%.

En ce qui concerne l'énergie éolienne, la loi Grenelle II, approuvée en juillet 2010 (Journal Officiel du 13 juillet 2010), ajoutait des exigences réglementaires. Elle précisait et imposait notamment pour les parcs éoliens :

- La création d'un Schéma « Eolien » annexé au SRCAE (opposable),
- Une distance minimale obligatoire de 500 m des zones habitées ou à vocation d'habitat au regard des documents d'urbanisme en vigueur (au 13/07/2010),
- Le passage sous le régime de l'autorisation de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et la soumission à l'avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS).

1.2.4 A l'échelle régionale

Les Hauts-de-France et le Grand Est restent les deux premières régions éoliennes de France, cumulant à elles seules près de 50 % de la puissance éolienne installée sur le territoire national. Elles comptent plus de 280 parcs éoliens chacune et continuent de jouer un rôle clé dans la transition énergétique française.

■ Hauts-de-France : Première région éolienne de France

Avec une capacité installée dépassant 7 100 MW au 31 décembre 2024, la région Hauts-de-France conserve sa place de leader national. Elle bénéficie d'un excellent gisement de vent, qui en fait un territoire stratégique pour le développement de l'éolien terrestre.

Au-delà de la production d'électricité, la région se distingue par son écosystème industriel et innovant, avec plusieurs entreprises spécialisées dans la fabrication de composants éoliens, la maintenance et le recyclage des éoliennes. Ce dynamisme fait des Hauts-de-France un hub de la filière éolienne française.

■ Une région à la pointe de l'innovation éolienne

Les Hauts-de-France sont également un territoire d'expérimentation pour de nouvelles technologies liées à l'éolien :

- Stockage d'énergie et hydrogène vert : La borne de recharge de véhicules hydrogène alimentée par un parc éolien à Tupigny (Aisne) continue son développement et s'intègre dans un projet plus large de production d'hydrogène renouvelable ;
- Optimisation des réseaux électriques : Expérimentations sur le raccordement intelligent des parcs éoliens, notamment avec le poste de raccordement innovant de Blocaux ;
- Recyclage des éoliennes : Plusieurs initiatives émergent autour du démantèlement et du recyclage des pales et composants éoliens, pour répondre aux nouvelles exigences environnementales européennes.

Grâce à cette dynamique, la région des Hauts-de-France renforce son rôle de laboratoire de la transition énergétique, combinant développement industriel, innovations technologiques et production d'électricité renouvelable.

1.2.4.1 Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE)

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, prévoyait dans son article 68 **la réalisation d'un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)**. Ce schéma avait été élaboré conjointement par le préfet de Région et le président du Conseil Régional.

Après consultation du public, le SRCAE de l'ancienne région du Nord – Pas-de-Calais avait été approuvé par arrêté du préfet de Région le 20 novembre 2012. Il était entré officiellement en vigueur le 30 juin 2012. Dans le cadre de la fusion des régions, il a été révisé en SRADDET (Schéma Régional de l'Aménagement, du Développement Durable et de l'Egalité des Territoires) à l'échelle des Hauts-de-France.

1.2.4.2 Schéma Régional Eolien (SRE) : Annexe du SRCAE

Le Schéma Régional Eolien (SRE), constituait quant à lui, le volet éolien du SRCAE. Le SRE de l'ancienne région Nord – Pas-de-Calais prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement avait été approuvé par arrêté du Préfet. L'ancienne région Nord – Pas-de-Calais faisait partie des régions pourvues d'un SRE annexé au SRCAE depuis le 25 juillet 2012. Ce document présentait des zones favorables à l'accueil de projets éoliens ainsi que les contraintes majeures du territoire régional. Il indiquait les objectifs en capacité éolienne installée. **L'ancien SRE représente encore toutefois un outil important dans la détermination du contexte environnemental et la prise en compte des contraintes dans le cadre du développement d'un projet éolien.**

1.2.4.3 Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

Élaboré en 2020 par la Région Hauts-de-France, le SRADDET vise à tracer l'avenir des territoires et de leurs habitants. Il fixe les objectifs et règles générales applicables aux documents d'urbanisme, tout en bâtissant un nouveau modèle d'aménagement. À l'horizon 2050, il s'articule autour de 3 ambitions majeures pour la région :

- Une ouverture maîtrisée pour une région mieux connectée ;
- Une multipolarité renforcée en faveur d'un développement équilibré ;
- Un quotidien repensé, axé sur de nouvelles proximités et une qualité de vie améliorée.

Depuis son approbation, six lois ont rendu nécessaire une adaptation et une précision des enjeux et objectifs du SRADDET.

Ainsi, depuis le 23 juin 2022, la Région Hauts-de-France avait engagé une procédure de modification de ce schéma pour intégrer les nouvelles exigences législatives, **notamment en matière d'artificialisation des sols, de logistique, de lutte contre le changement climatique et de prévention des déchets**. Quatre volets ont été modifiés, avec les ajustements suivants : **Volet gestion économe de l'espace, logistique, climat air énergie et déchets.**

Au-delà de l'intégration des nouvelles obligations législatives**, la Région réaffirme son ambition en matière de réindustrialisation, de développement des filières d'avenir, de promotion des énergies renouvelables, de prévention des inondations et de réduction des déchets, au bénéfice des habitants des Hauts-de-France.**

Adopté initialement en séance plénière le 30 juin 2020, le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) des Hauts-de-France a donc dû évoluer pour intégrer les nombreuses lois nécessitant une précision et une adaptation de ses enjeux et de ses objectifs. **La Région Hauts-de-France a ainsi élaboré de nouvelles propositions, validées en séance plénière le 21 novembre 2024.**

1.2.4.4 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)

La transformation du mix de production électrique, en réponse à la transition énergétique, rend nécessaire l'adaptation du réseau électrique au cours des prochaines années.

Le développement des énergies renouvelables en France (principalement porté par les filières éolienne et photovoltaïque) s'était stabilisé depuis environ une décennie à un rythme d'environ 2 gigawatts (GW) par an, avant de connaitre une franche augmentation en 2021 avec 3,5 GW raccordés. Selon la programmation pluriannuelle de l'énergie en cours de révision, ce rythme est amené à augmenter de manière significative pour atteindre 6 GW par an.

Pour accompagner le développement des énergies renouvelables, la loi du 12 juillet 2010, dite « loi Grenelle II », a confié à RTE, en accord avec les gestionnaires de réseaux de distribution, l'élaboration de schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR).

Les S3REnR anticipent et planifient les évolutions des réseaux électriques nécessaires pour accueillir, de façon coordonnée et optimale, les nouvelles installations de production d'électricité renouvelable.

Le S3REnR permet un accès privilégié des énergies renouvelables au réseau électrique, en leur réservant des capacités de raccordement dans les postes électriques pendant une durée maximale de 10 ans.

Le S3REnR précise le coût prévisionnel des investissements à réaliser et les modalités de financement associées, conformément au cadre réglementaire :

- ✓ Les coûts associés au renforcement des ouvrages du réseau haute et très haute tension et au renforcement des transformateurs des postes électriques existants sont à la charge des gestionnaires de réseaux et relèvent des investissements financés par le Tarif d'Utilisation du Réseau Public d'Electricité (TURPE) ;

- ✓ Les coûts liés à la création de lignes électriques ou de postes électriques haute et très haute tension, et ceux relatifs aux nouveaux équipements des postes sources des gestionnaires de réseaux de distribution sont, quant à eux, mutualisés au moyen d'une quote-part régionale. Cette quote-part est payée par les producteurs qui demandent un raccordement au réseau pour une installation d'énergie renouvelable dont le raccordement est réalisé sur un poste localisé dans la région et d'une puissance supérieure à 250 kilovoltampère au prorata de leurs installations. Cette quote-part régionale est approuvée par le préfet de région après instruction du S3REnR conformément à l'article D321-19 du code de l'énergie.

Le S3REnR est un schéma prospectif. Il ne se substitue pas aux procédures d'autorisation des projets d'adaptation du réseau électrique ni à celles des projets d'installation de production d'énergies renouvelables.

Le réseau électrique de la région Hauts-de-France

- **Description du réseau actuel**

Sur l'ensemble de la région Hauts-de-France, les longueurs des lignes aériennes et des liaisons souterraines gérées par RTE représentent plus de 6 000 km.

- **Le Nord et le Pas-de-Calais**

Parmi les projets d'ores-et-déjà réalisés par RTE, certains ont un effet bénéfique sur la capacité d'accueil pour les productions EnR. Les projets répondant principalement à ce critère sont listés ci-après :

La construction du poste 400 kV de Fruges a été réalisée en juin 2013 afin de répondre aux demandes de raccordement de parcs éoliens de l'Ouest du Pas-de-Calais (état initial du schéma Nord-Pas de Calais).

L'entrée en coupure sur la ligne Amiens – Montcroisette 225 kV et l'extension du poste 225 kV d'Avesnes-le- Comte (poste Enedis) sont destinées à accueillir des producteurs ENR (état initial du schéma Nord-Pas-de-Calais).

- **Développement du réseau de transport décidé en région Hauts-de-France**

Le réseau électrique de la région, historiquement construit pour alimenter la consommation d'agglomérations, n'était pas toujours adapté pour l'évacuation de quantités importantes de production, issues principalement des zones rurales. De nombreux investissements ont donc été réalisés sur le réseau électrique principalement pour augmenter ses capacités d'évacuation de production décentralisée tout en continuant à garantir une bonne sécurité d'alimentation. On trouvera ci-dessous les principaux travaux décidés.

- **Le Nord et le Pas-de-Calais**

Parmi les projets d'ores-et-déjà engagés par RTE, certains ont un effet bénéfique sur la capacité d'accueil pour les productions EnR. Les projets répondant principalement à ce critère sont listés ci-après :

La construction de la liaison souterraine 90 kV Gavrelle-Mofflaines n°2, mise en service 2017, sécurise l'alimentation électrique en garantissant une meilleure robustesse à une augmentation des consommations et de production de la zone.

RTE a par ailleurs sur ce département trois projets de raccordement de clients HTB sur la liaison Gavrelle –Pertain 225 kV et un projet en entrée en coupure sur Argoeuves Sorrus 225 kV.

En plus des projets listés ci-dessus, la Ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer a signé le 19 décembre 2016 la Déclaration d'utilité publique du projet de reconstruction en double circuit de la ligne 400kV Avelin-Gavrelle. Point de fragilité du réseau alimentant près de 2 millions d'habitants, la reconstruction de la ligne permet d'assurer la sécurisation de l'alimentation régionale en électricité mais aussi d'accueillir la production d'EnR.

La révision du S3REnR et l'ambition de la région

La révision du S3REnR Hauts-de-France remplace le S3REnR en vigueur. Cette révision du schéma a été approuvée par le préfet de région le 15 janvier 2024.

La révision du S3REnR Hauts-de-France décline, à l'horizon 2035, les objectifs de transition énergétique retenus par l'État dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).

Le premier S3REnR Hauts-de-France, approuvé en 2019, permettait de raccorder jusqu'à 3 GW de capacités pour les énergies renouvelables moyennant un investissement sur le réseau électrique de 254 millions d'euros (M€) financés par la quote-part et le TURPE. Cette quote-part s'élevait à 83,56 k€/MW. Afin d'accompagner la dynamique régionale, le S3REnR Haut-de-France a fait l'objet, en 2020, 2022 et 2023, de trois adaptations.

Les adaptations de S3REnR ont permis d'augmenter la capacité globale de raccordement et d'y apporter des modifications mineures dans les conditions fixées par les articles D321-20-1 à 3 du Code de l'énergie. À la différence de la révision d'un S3REnR, elles ne réexaminent pas le S3REnR dans sa globalité. Les adaptations bénéficient d'un processus de mise en œuvre allégé, mais se trouvent en contrepartie encadrées de critères de mise en œuvre.

Les deux adaptations 2020 et 2022 du S3REnR Hauts-de-France ont permis d'augmenter les capacités d'accueil pour les porter respectivement à 3,645 puis 3,833 GW. Le montant d'investissement sur le réseau électrique associé à ces adaptations était passé de 254 à 256,5 M€. La quote-part, était passée de 83,56 k€/MW à 73,04 k€/MW au moment de la première adaptation puis à 66,93 k€/MW après la seconde adaptation.
La quote-part actualisée en vigueur en 2023 était quant à elle de 70.81 k€/MW.

Malgré ces adaptations, plus des deux tiers de la capacité globale ont été attribuées rapidement. En effet, 100% des capacités réservées du S3REnR Hauts-de-France avaient été attribuées, conduisant le gestionnaire du réseau de transport d'électricité à procéder à la révision du schéma régional de raccordement. L'article D321-20-5 du Code de l'Énergie précise en effet que le gestionnaire du réseau de transport d'électricité procède à la révision du schéma régional de raccordement en accord avec les gestionnaires des réseaux :

- ✓ à la demande du préfet de région ;
- ✓ lorsqu'une difficulté de mise en œuvre importante du schéma est identifiée dans le cadre de l'état technique et financier ;
- ✓ lorsque plus des deux tiers de la capacité globale ont été attribués, (ce qui est le cas du S3REnR Hauts-de-France).

L'essentiel du SRADDET Hauts-de-France révisé :

La mise en œuvre de la révision du S3REnR Hauts-de-France, permettra au réseau électrique d'accueillir 5,5 GW d'énergies renouvelables additionnels d'ici 10 ans, ce qui portera le potentiel de capacité installé à 14 GW, incluant les 8,5 GW déjà raccordés ou en cours de raccordement. Le schéma répond à la capacité globale fixée par le préfet de région en cohérence avec la dynamique de développement régionale des énergies renouvelables, les objectifs de la future Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) et ceux du projet de Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) élaboré par la Région. Le raccordement de ces énergies renouvelables en région Hauts-de-France permettra de réduire les émissions de CO_2 du système électrique.

Cette révision du S3REnR a été établi avec le souci de minimiser l'empreinte du réseau électrique sur l'environnement et d'optimiser le coût des évolutions nécessaires à l'accueil du gisement. Le schéma s'appuie donc au maximum sur le réseau existant, en l'exploitant au plus près de ses capacités optimales. Cela nécessite notamment le déploiement de technologies numériques et la possibilité de moduler la puissance des productions d'énergie renouvelable, pour gérer des contraintes ponctuelles sur le réseau. Au-delà de cette optimisation, il est nécessaire d'envisager la création de nouveaux équipements ou ouvrages électriques.

Le financement de ces investissements sur le réseau électrique a été réparti entre les gestionnaires de réseaux (117.46 M€) et les producteurs d'énergies renouvelables (414.09 M€ incluant le solde). **Les dépenses à la charge des producteurs seront mutualisées au travers d'une quote-part régionale qui s'élèvera à 75.29 k€/MW.**

1.3 Activité économique générée par l'éolien

1.3.1 A l'échelle européenne

Le développement de la filière éolienne en Europe a des répercussions économiques majeures, notamment en termes de création d'emplois et de croissance industrielle. L'éolien représente aujourd'hui un secteur clé de la transition énergétique européenne, soutenu par des politiques ambitieuses comme le Pacte Vert pour l'Europe et le programme REPowerEU.

L'impact économique concerne plusieurs niveaux :

- Construction et installation des parcs éoliens : Générant des emplois dans les secteurs du BTP, des travaux électriques et des infrastructures (fondations, raccordements au réseau, génie civil) ;
- Fabrication des composants : L'Europe reste un acteur majeur dans la production de pales, nacelles, engrenages, mâts et roulements, bien que la concurrence avec la Chine s'intensifie ;
- Maintenance et exploitation : Avec un parc éolien en pleine expansion, le secteur de la maintenance et du suivi des installations crée un nombre croissant d'emplois qualifiés.

Début 2025, l'industrie éolienne européenne emploie plus de 350 000 personnes et génère un chiffre d'affaires annuel de plus de 50 milliards d'euros. L'Allemagne, l'Espagne et le Danemark restent des leaders historiques, mais la France, les Pays-Bas et la Pologne renforcent leur présence grâce à l'essor de l'éolien offshore.

En France, plusieurs entreprises se positionnent désormais sur la fabrication de composants clés (notamment dans les Hauts-de-France et en Normandie), renforçant leur compétitivité sur le marché européen.

1.3.2 A l'échelle nationale

Depuis 2019, la production totale d'électricité en France a connu des fluctuations en raison de facteurs climatiques, économiques et géopolitiques. En 2025, le mix énergétique français a continué d'évoluer avec une réduction progressive de la part du nucléaire et une croissance significative des énergies renouvelables.

En 2025, la part du nucléaire dans le mix énergétique français est tombée à 68,1 %, contre 69 % en 2021 et 70 % en 2019, principalement en raison de la fermeture temporaire de réacteurs pour maintenance et du développement des renouvelables.

Parallèlement, la part des énergies renouvelables a continué d'augmenter :

- L'éolien représente désormais 9,1 % du mix énergétique français (environ 49,6 TWh produits en 2025) ;
- Le solaire atteint 6 % du mix énergétique, soit environ 32,9 TWh produits ;
- L'hydraulique reste un pilier des renouvelables (11,4 % du mix énergétique), mais est impacté par les sécheresses de plus en plus fréquentes.

Bien que l'éolien ne constitue pas un substitut unique aux autres modes de production d'énergie, il joue un rôle central dans la transition énergétique, en diversifiant les sources de production et en réduisant la dépendance aux énergies fossiles.

Emploi et dynamique industrielle

- 33 500 emplois directs et indirects dans la filière éolienne française en 2024, soit une augmentation de 6,5 % par rapport à 2023 et de 18 % depuis 2022 ;
- Un tissu industriel en pleine expansion, avec plus de 950 entreprises actives dans la conception, l'installation, la maintenance et le recyclage des éoliennes ;
- Une accélération des projets offshore, notamment en Normandie et en Bretagne, qui contribue à la création de nouveaux pôles industriels et logistiques.

1.3.3 A l'échelle régionale

La France s'était fixée comme objectif de produire 23 % de sa consommation d'énergie finale à partir d'énergies renouvelables d'ici 2020, soit un doublement par rapport à 2005. Toutefois, cet objectif n'a pas été entièrement atteint, notamment en raison des délais administratifs et de l'acceptabilité locale des projets éoliens.

L'éolien terrestre a été identifié comme un pilier du développement des énergies renouvelables, avec un objectif initial de 19 000 MW installés en 2020 (environ 8 000 éoliennes). En 2025, la capacité éolienne terrestre française dépasse désormais 32 000 MW, grâce à l'accélération des installations impulsée par la Loi d'Accélération des Énergies Renouvelables (LAER) de 2023.

■ Hauts-de-France : une région pionnière

Les Hauts-de-France restent la première région éolienne de France, avec une puissance installée qui dépasse 7 100 MW au 31 décembre 2024. La région représente près de 25 % de la capacité éolienne nationale, confirmant son rôle de leader dans la transition énergétique.

Avec le Master-Plan de la 3e révolution industrielle, l'ex-région Nord-Pas-de-Calais a fédéré les acteurs politiques, économiques et académiques autour d'une dynamique d'innovation et de développement durable. Cette approche a permis de structurer une filière créatrice d'emplois et d'investissements, notamment dans :

- La fabrication et le recyclage des éoliennes,
- L'optimisation du stockage de l'énergie et de l'hydrogène vert,
- Les formations professionnelles dédiées à la maintenance éolienne.

■ Un pôle de formation et d'emploi en pleine expansion

L'ex-région Picardie a été l'une des premières à amorcer sa transition énergétique, avec un développement précoce et massif de l'éolien. Aujourd'hui, la région continue d'être un centre névralgique pour la filière, notamment grâce à des formations spécialisées :

- Le centre de formation en maintenance éolienne d'Amiens, créé en 2013, qui forme chaque année de nombreux techniciens qualifiés ;
- Un développement accru des cursus universitaires et BTS liés aux énergies renouvelables pour répondre à la demande croissante de main-d'œuvre qualifiée.

En 2024, les Hauts-de-France comptaient plus de 6 500 emplois directs et indirects liés à l'éolien, un chiffre en constante progression avec l'essor de l'éolien offshore et du repowering (remplacement d'anciennes éoliennes par des modèles plus performants).

1.4 Généralités sur le projet

1.4.1 Localisation

Le projet consiste en la création d'un parc éolien de 3 éoliennes, d'une puissance unitaire maximale de 3,8 MW dans le département du Nord (59), en région Hauts-de-France, sur la commune de Villers-Plouich.

Le projet se situe(ra) à environ 10 kilomètres au sud de Cambrai.



Figure 2. Localisation du projet éolien à l'échelle nationale

Le projet de parc consiste en l'installation de 3 éoliennes neuves d'une puissance nominale de 3,8 MW, soit une puissance totale installée de 11,4 MW.

La production du parc est estimée à environ 34 GWh annuels, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 7 000 foyers (chauffage inclus). L'ensemble de l'électricité produite est injecté sur le réseau EDF.

L'exploitation du parc éolien sera assurée par la société 'PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE', maître d'ouvrage du projet.

1.4.2 Présentation du porteur de projet

Développeur, constructeur et exploitant de parcs éoliens, photovoltaïques et hydroélectriques, NOUVERGIES produit de l'électricité renouvelable et contribue à un développement local, répondant aux attentes environnementales, sociales et économiques des citoyens.

Créé en 1999 par Jean-Claude Bourrelier, fondateur des magasins BRICORAMA, cette société familiale 100% française est constituée de 40 experts répartis dans 6 agences en France. Notre équipe de Lyon sera dédiée à votre projet. Nouvergies dispose de l'ensemble des services support de Bourrelier Group qui compte plus de 2000 collaborateurs en France et au Benelux.

Notre équipe associe des ingénieries techniques, administratives, juridiques, financières pour faire des compétitive au service de tous.

Nos projets raisonnés intègrent les composantes paysagères, environnementales et humaines et contribuent au développement économique des territoires. L'implication forte des élus est essentielle dans notre philosophie de développement ainsi qu'une information complète des habitants des communes concernées.



Nos références sont les fondamentaux d'une activité attestant de notre capacité à mobiliser des ressources sur des projets complexes et ambitieux.

■ Un savoir-faire reconnu

Notre métier : Producteur d'Énergie. En 2025 NOUVERGIES injecte sur le réseau national 100GWh et dispose d'un programme d'investissement de 160M€ sécurisé et engagé pour produire 300GWh en 2027.

Nous disposons d'une forte expérience pour développer, concevoir, construire et exploiter y compris valoriser notre production électrique dans le cadre des contrats réglementés et directement sur le marché. Nous restons propriétaires et exploitants des centrales sur le long terme avec une volonté d'ancrage dans les territoires.

Nous disposons notamment d'un contrat d'agrégation mixte rassemblant près de 50% de notre production annuelle : éolien, hydro et solaire. Cette capacité à vendre notre production est le pilier de notre capacité à financer les projets.

Nous bénéficions d'une autonomie financière grâce à un actionnariat historique. La famille Bourrelier qui, depuis la vente des magasins Bricorama en France en 2018, a accéléré ses investissements dans les écotechnologies productives : dans le secteur des ENR et les mobilités douces avec la reprise du groupe MAVIC et la construction d'une nouvelle usine à Annecy.

Nous mettons au service des projets une équipe d'experts passionnés et compétents engagés au plus près des territoires au travers de nos 6 agences en France : Champagnole, Lille, Lyon, Montpellier, Nantes, Paris.

■ Références et expériences

- **Plus de 20 ans d'expérience**

Le développement de parcs éoliens est la première activité historique de Nouvergies. Depuis la construction du 1er parc français dans le Finistère en 1999 nos ambitions restent inchangées :

- Participer à la transition énergétique,
- Contribuer au développement local,
- Répondre aux attentes environnementales, sociales et économiques des citoyens,
- Accompagner les élus dans leur volonté de participer à la transition énergétique et à informer les citoyens des projets à l'étude.

NOUVERGIES A FAIT LE CHOIX DE SE DIVERSIFIER ET DE COMBINER DIFFÉRENTES SOURCES D'ÉNERGIE

Par le développement de l'activité hydroélectrique. Nous exploitons des centrales pour notre compte ou pour le compte de tiers (collectivités, entreprises, particuliers...). Lorsque nous intervenons en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage, nous accompagnons aussi nos partenaires dans la recherche de subventions, la consultation de prestataires techniques, le montage des dossiers administratifs, écologiques et juridiques, le suivi des études.

L'activité s'est également élargie aux gisements solaires. Nous développons et exploitons des centrales au sol de 1 à 50 hectares sur terrains dégradés ou en exploitation agricole et des projets d'agrivoltaïsme avec maintien d'une activité agricole.

- **L'énergie éolienne présente de nombreux atouts**

  - Une énergie renouvelable non polluante qui contribue à une meilleure qualité de l'air et à la lutte contre l'effet de serre.
  - Une énergie qui utilise les ressources nationales et concourt donc à l'indépendance énergétique et à la sécurité des approvisionnements.
  - Une énergie présentant une très faible emprise au sol, garantissant sa compatibilité avec l'activité agricole sur les parcelles concernées
  - Une source de retombées économiques majeure pour les communes et collectivités territoriales d'implantation
  - Des coûts de production très compétitifs par rapport aux autres énergies décarbonées

Projets éoliens développés par Nouvergies

- 3 projets éoliens en exploitation (43 MW) ;
- 1 projet en repowering (13,2 MW) ;
- 4 projets en pré-construction pour une mise en service prévue en 2027 (74,4 MW) ;
- 11 dossiers en cours d'instruction (224 MW) ;
- 9 projets en cours de développement (214 MW) ;
- Programme d'investissement de 150M€ à horizon 2030.

Nos parcs éoliens

PARC DU SANTERRE (80) - EN EXPLOITATION



Situé à Fouquescourt, il est composé de 4 éoliennes Vestas V100 pour une puissance installée de 8.8 MW et produit 24GWh par an. La hauteur des mats est de 85 mètres avec une hauteur bout de pale de 135 mètres.

PARC D'ASSIGNY (76) - EN REPOWERING



Situé à Petit-Caux, il est composé de 6 éoliennes Enercon E66 pour une puissance installée de 12MW et produit 25GWh par an. La hauteur des mats est de 65 mètres pour une hauteur bout de pale de 100 mètres. Un repowering est en cours sur ce parc pour augmenter sa puissance à 13.2MW et sa production à 43.9GWh.

PARC DE TREMEHEUC (35) - EN EXPLOITATION



Il est composé de 6 éoliennes Vestas V90 pour une puissance installée de 12MW et produit 21GWh par an. La hauteur des mats est de 90 mètres, ce qui représente une hauteur bout de pale de 130 mètres.

PARC DU MOULIN (80) - EN EXPLOITATION



Situé sur les communes de Laboissière-en-Santerre et Lignières-les-Roye, il est composé de 6 éoliennes pour une puissance totale installée de 22.8MW. La production annuelle est estimée à 51GWh, ce qui représente l'alimentation en électricité de 23.000 personnes.

1.4.3 Justification du choix du site

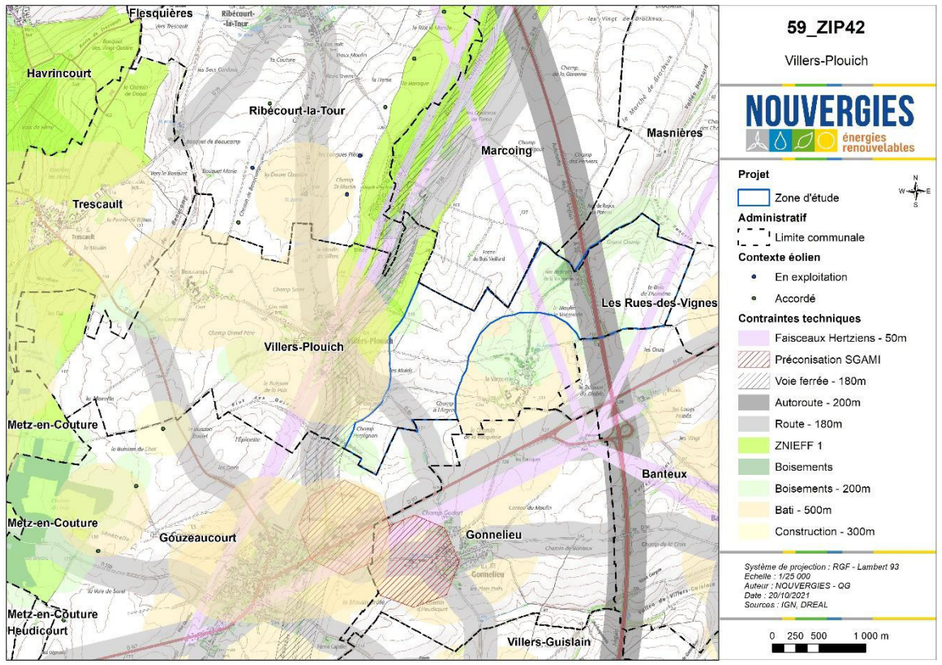
1.4.3.1 Choix du site

Le choix du site s'est fondé sur les caractéristiques suivantes :

- Commune de Villers-Plouich favorable au développement de l'énergie éolienne dans le Schéma régional éolien Nord-Pas de Calais du 25 juillet 2012
- Secteur correctement venté
- Absence de contraintes rédhibitoires en première analyse
- Présence de champs en open field, favorables à l'installation d'un projet éolien
- Motif éolien déjà présent à proximité du site, notamment sur les communes voisines (Ribécourt-la-Tour, Gouzeaucourt)
- Absence de projet développé ou exploité sur la commune

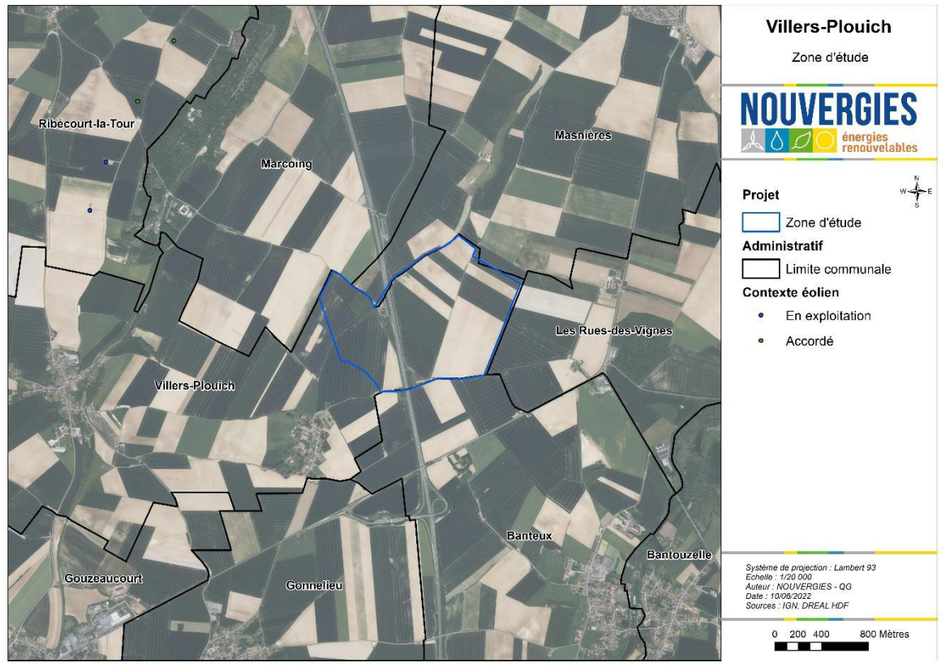
1.4.3.2 Choix du tracé de la ZIP

La zone d'étude du projet de Villers-Plouich a été définie dans un premier temps sur toute la zone à l'est du bourg de Villers-Plouich en prenant en compte les principales contraintes identifiées (distance aux habitations, exclusion des ZNIEFF… voir carte ci-dessous). Les communes voisines n'ayant pas souhaité participer à ce projet de développement, la zone d'étude se cantonne au territoire de la commune de Villers-Plouich.



Carte 1. Zone d'étude initiale (en bleu) avant exclusion de la partie ouest

Après présentation au conseil municipal de Villers-Plouich, et à la demande des élus, il a été convenu d'exclure de la zone d'étude la zone située entre le bourg de Villers-Plouich et celui de la Vacquerie, aboutissant ainsi à la version définitive de la zone d'étude.



Carte 2. Zone d'étude définitive

1.4.3.3 Raccordement électrique

Le futur poste source SETIER 3, situé à environ 28km du projet présente une capacité importante réservée aux projets d'énergie renouvelable.

Le poste source d'Haplincourt, situé à 20 km du projet, devrait voir sa puissance disponible augmenter dans le cadre du S3RENR et pourrait constituer une option de raccordement intéressante.

Enfin, trois postes sources existent autour de Cambrai à moins de 10km du projet, mais ces derniers ne présentent pas, pour l'instant, de capacité de raccordement adéquate.

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES METHODES UTILISEES

2.1 Méthodologie

2.1.1 Milieux physique et humain

Les méthodologies de réalisation des études relatives aux milieux physique et humain étant identiques, elles sont regroupées dans ce paragraphe.

2.1.1.1 Rédaction de l'état initial

L'ensemble des démarches et des organismes consultés est mentionné dans les paragraphes concernés au fil de la présente étude d'impact sur l'environnement.

Organismes consultés

Certaines informations ont été recueillies auprès des administrations et services compétents suivants (liste non exhaustive) :

- la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) de la région Hauts-de-France pour connaître les aménagements susceptibles d'interférer avec le projet ;
- l'ARS (Agence Régionale de Santé) de la région Hauts-de-France pour les captages d'alimentation en eau potable ;
- les concessionnaires de réseaux et acteurs clés (CD59, RTE, NATRAN, SGAMI, ...).

Bibliographie et Sites Internet

Les cartes suivantes ont notamment été consultées :

- carte IGN au 1/25 000 ;
- carte géologique au 1/50 000 du BRGM et sa notice explicative.

Les sites internet suivant ont été consultés (liste non exhaustive) :

- www.georisques.gouv.fr pour les risques naturels et technologiques ;
- www.insee.fr, www.geoportail.fr, pour les données démographiques et administratives ;
- www.anfr.fr (site internet de l'Agence Nationale des Fréquences) ;
- http://www.developpement-durable.gouv.fr/ (site internet de la DREAL) ;
- http://www.suivi-eolien.com, fee.asso.fr, www.thewindpower.net pour les données générales relatives à l'éolien.

Documents d'étude (liste non exhaustive)

- Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la Hauts-de-France ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et son annexe le Schéma Régional Éolien (SRE) ;
- Dossier Départemental sur les Risques Majeurs du Nord (DDRM 59) ;
- Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (SR3EnR) des Hauts-de-France.

2.1.1.2 Mise en évidence des impacts

L'estimation des impacts du projet s'est appuyée sur l'identification des contraintes et des sensibilités environnementales du site réalisée lors de l'analyse de l'état initial et la confrontation de ces éléments avec les caractéristiques du projet. L'analyse des impacts du projet porte sur l'ensemble de ses étapes : développement, construction, exploitation et démantèlement. La comparaison avec d'autres projets du même type, dont les incidences sur l'environnement sont connues, a également aidé à la rédaction de ce chapitre.

2.1.2 Acoustique

La méthodologie de la réalisation de l'expertise acoustique et des calculs de niveaux sonores figure dans le volet acoustique de l'étude d'impact.

2.1.3 Milieu naturel

La méthodologie de la réalisation des inventaires du milieu naturel et de la réalisation de l'expertise figure dans le volet environnemental de l'étude d'impact.

2.1.4 Paysage et patrimoine

La méthodologie de la réalisation de l'expertise paysagère est détaillée dans le rapport qui figure dans le volet paysager de l'étude d'impact.

2.1.5 Effets cumulés avec d'autres projets connus

L'article R 122-5 (II 5° e) du Code de l'environnement précise les projets à prendre en compte :

« (...) Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

> Projets identifiés à proximité

Afin de recenser les projets qui font l'objet d'une analyse des effets cumulés avec le projet éolien, deux aires ont été considérées :

- L'aire d'étude rapprochée (6 km) pour les impacts locaux (hors éolien) ;
- L'aire d'étude éloignée (20 km) pour les projets éoliens.

Afin d'être le plus exhaustif possible, les projets (éoliens) déposés auprès des administrations mais n'ayant pas reçu l'avis de l'autorité environnementale ont également été pris en compte dans la limite de nos connaissances[1].

2.2 Difficultés rencontrées et limites des études

Un projet éolien, par nature de dimensions inhabituelles, est difficile à caractériser dans les systèmes de repères conventionnels. Ainsi, selon les thèmes abordés, les différentes aires d'étude sont considérées en fonction de l'échelle requise pour une bonne adéquation au contexte traité.

De même, la durée relativement longue du développement d'un projet éolien peut donner l'impression localement que celui-ci n'est pas actif voire qu'il rencontre des difficultés alors que ce sont les processus normaux d'enchainement des études nécessaires. Durant ces périodes également, les éventuelles évolutions règlementaires sont une cause de difficultés parfois imprévisibles. Elles peuvent générer de nouvelles études ou contraintes pour le projet pouvant engendrer des délais importants.

Les différents bureaux d'étude se sont attachés à présenter l'ensemble des éléments à développer dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement en tenant compte de la nécessité de démonstrations claires et argumentées **dans le respect du principe de proportionnalité à la sensibilité environnementale et selon les incidences prévisibles du projet**. Les appréciations qui ont conduit aux choix de proportionnalité des études sont pleinement motivées et adaptées au projet et aux sensibilités particulières de son environnement.

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée pour la réalisation spécifique de l'ensemble des volets constitutifs du dossier.

[1] https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=232004cc-1491-4644-9920-dec062de6754 : la cartographie régionale de la DREAL

CHAPITRE 3 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

3.1 Définition(s) des aires d'étude

L'étude d'impact présente les aires d'étude en rapport avec le site éolien envisagé. En pratique, le choix des aires d'étude a été modifié ou affiné au cours de cette étude, pour tenir compte des résultats des différentes appréciations des impacts (démarche itérative). **On distinguera de manière générale trois aires d'étude, en plus de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP).**

Les limites de ces aires d'étude varient en fonction des thématiques étudiées, de la réalité du terrain, des principales caractéristiques du projet et des impacts connus des parcs éoliens. Ainsi, la présence d'un élément inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, de couloirs migratoires des oiseaux, d'établissements sensibles aux nuisances sonores peut faire varier significativement un périmètre.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est la zone du projet de parc éolien où sont envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et/ou réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Les limites reposent généralement sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.

L'aire d'étude immédiate est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. A l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

L'aire d'étude rapprochée 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 également à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante.

**NB : Pour rappel, le rayon minimal d'affichage pour l'enquête publique d'un projet éolien, défini dans la Nomenclature ICPE, est fixé à 6 km autour de l'installation.*

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). En ce qui concerne la biodiversité, l'aire d'étude éloignée varie en fonction des espèces présentes.

Chaque aire étudiée est ainsi adaptée en fonction de chaque territoire et de chaque projet et peut constituer un "périmètre distordu" fonction de la topographie, des structures paysagères et des éléments de paysages et de patrimoine.

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

3.1.1 Milieu physique, milieu humain et paysage

Le tableau ci-dessous présente la correspondance entre les aires ainsi définies et les thématiques étudiées.

Nom	Délimitation
1 : Zone d'Implantion Potentielle (ZIP)	Cette zone représente la zone d'implantation potentielle des éoliennes dégagée de toute contrainte rédhibitoire
2 : Aire d'étude immédiate	Périmètre de 600 m maximum autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes et ses abords
3 : Aire d'étude rapprochée	Périmètre de 6 km maximum autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes
4 : Aire d'étude éloignée	Périmètre de +/- 20 km environ* autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes

Tableau 2. Cadrage des aires d'étude et expertises conduites

Situation géographique du projet à l'échelle de la ZIP
Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude immédiate
Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

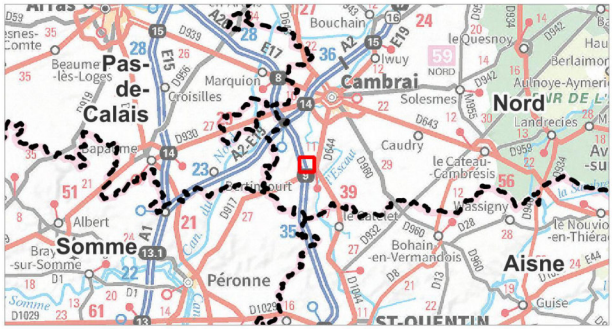
Aire(s) d'étude	Commune(s) comprise(s) dans les aires d'étude
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)	**DEPARTEMENT : Nord (59)** VILLERS-PLOUICH
Immédiate (600 m)	**DEPARTEMENT : Nord (59)** ZIP + BANTEUX, LES RUES-DES-VIGNES, MARCOING, MASNIERES
Rapprochée (6 km)	**DEPARTEMENT : Nord (59)** IMMEDIATE + BANTOUZELLE, CANTAING-SUR-ESCAUT, CREVECŒUR-SUR-L'ESCAUT, FLESQUIERES, GONNELIEU, GOUZEAUCOURT, HONNECOURT-SUR-ESCAUT, LESDAIN, NOYELLES-SUR-ESCAUT, PROVILLE, RIBECOURT-LA-TOUR, RUMILLY-EN-CAMBRESIS, SERANVILLERS-FORENVILLE, VILLERS-GUISLAIN **DEPARTEMENT : Pas-de-Calais (62)** HAVRINCOURT, METZ-EN-COUTURE, TRESCAULT **DEPARTEMENT : Somme (80)** EPEHY
Eloignée (+/- 20 km)	**DEPARTEMENT : Aisne (02)** AUBENCHEUL-AUX-BOIS, BEAUREVOIR, BECQUIGNY, BELLENGLISE, BELLICOURT, BOHAIN-EN-VERMANDOIS, BONY, BRANCOURT-LE-GRAND, LE CATELET CROIX-FONSOMME, ESTREES, FONTAINE-UTERTE, FRESNOY-LE-GRAND, GOUY, HARGICOURT, LEHAUCOURT, JEANCOURT, JONCOURT, LEMPIRE, LESDINS, LEVERGIES, MAGNY-LA-FOSSE, MAISSEMY, MONTBREHAIN, NAUROY, PONTRU, PONTRUET, PREMONT, RAMICOURT, SEQUEHART, SERAIN, VENDELLES, VENDHUILE, LE VERGUIER, VERMAND, VILLERET **DEPARTEMENT : Nord (59)** RAPPROCHEE + ABANCOURT, ANNEUX, ARLEUX, AUBENCHEUL-AU-BAC, AUBIGNY-AU-BAC, AVESNES-LES-AUBERT, AWOINGT, BANTIGNY, BEAUMONT-EN-CAMBRESIS, BEAUVOIS-EN-CAMBRESIS, BERTRY, BETHENCOURT, BEVILLERS, BLECOURT, BOUCHAIN, BOURSIES, BOUSSIERES-EN-CAMBRESIS, BRUNEMONT, BUSIGNY, CAGNONCLES, CAMBRAI, CARNIERES, CATTENIERES, CAUDRY, CAULLERY, CAUROIR, CLARY, CUVILLERS, DEHERIES, DOIGNIES, ÉLINCOURT, ESCAUDŒUVRES, ESNES, ESTOURMEL, ESWARS, ESTRUN, FECHAIN, FONTAINE-AU-PIRE, FONTAINE-NOTRE-DAME, FRESSAIN, FRESSIES, HAUCOURT-EN-CAMBRESIS, HAYNECOURT, HEM-LENGLET, HONNECHY, HORDAIN, INCHY, IWUY, LIGNY-EN-CAMBRESIS, MALINCOURT, MARETZ, MAUROIS, MŒUVRES MONTIGNY-EN-CAMBRESIS, NAVES, NEUVILLE-SAINT-REMY, NIERGNIES, PAILLENCOURT, QUIEVY, RAILLENCOURT-SAINTE-OLLE, RAMILLIES, REUMONT, RIEUX-EN-CAMBRESIS, SAILLY-LEZ-CAMBRAI, SAINT-AUBERT, SAINT-HILAIRE-LEZ-CAMBRAI, SAINT-VAAST-EN-CAMBRESIS, SANCOURT, THUN-L'ÉVEQUE, THUN-SAINT-MARTIN, TILLOY-LEZ-CAMBRAI, TROISVILLES, VIESLY, VILLERS-EN-CAUCHIES, VILLERS-OUTREAUX, WALINCOURT-SELVIGNY, WAMBAIX, WASNES-AU-BAC, WAVRECHAIN-SOUS-FAULX **DEPARTEMENT : Pas-de-Calais (62)** RAPPROCHEE + BANCOURT, BARALLE, BARASTRE, BEAULENCOURT, BEAUMETZ-LES-CAMBRAI, BERTINCOURT, BEUGNY, BOURLON, BUISSY, BULLECOURT, BUS, CAGNICOURT, DURY, ÉCOURT-SAINT-QUENTIN, ÉCOUST-SAINT-MEIN, ÉPINOY, FREMICOURT, GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT, HAPLINCOURT, HENDECOURT-LES-CAGNICOURT, HERMIES, INCHY-EN-ARTOIS, LAGNICOURT-MARCEL, LEBUCQUIERE, LECHELLE, MARQUION, MORCHIES, NEUVILLE-BOURJONVAL, NOREUIL, OISY-LE-VERGER, PALLUEL, PRONVILLE-EN-ARTOIS, QUEANT, RIENCOURT-LES-BAPAUME, RIENCOURT-LES-CAGNICOURT, ROCQUIGNY, RUMAUCOURT, RUYAULCOURT, SAINS-LES-MARQUION, SAUCHY-CAUCHY, SAUCHY-LESTREE, SAUDEMONT, LE TRANSLOY, VAULX-VRAUCOURT, VELU, VILLERS-AU-FLOS, VILLERS-LES-CAGNICOURT, YTRES **DEPARTEMENT : Somme (80)** RAPPROCHEE + AIZECOURT-LE-BAS, AIZECOURT-LE-HAUT, ALLAINES, BERNES, BOUCHAVESNES-BERGEN, BUIRE-COURCELLES, BUSSU, CARTIGNY, DRIENCOURT, ÉQUANCOURT, ÉTRICOURT-MANANCOURT, FINS, GUYENCOURT-SAULCOURT, HANCOURT HERVILLY, HESBECOURT, HEUDICOURT, LIERAMONT, LONGAVESNES, MARQUAIX, MESNIL-EN-ARROUAISE, MOISLAINS, NURLU, RANCOURT ROISEL, RONSSOY, SAILLY-SAILLISEL, SOREL, TEMPLEUX-LA-FOSSE, TEMPLEUX-LE-GUERARD, TINCOURT-BOUCLY, VILLERS-FAUCON

Tableau 3. Communes concernées dans les aires d'étude

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Situation géographique du projet à l'échelle de la ZIP



Aires d'étude

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Limites administratives

Limite départementale

Limite communale

0 400 800 m

Réalisation AUDDICE, juillet 2026

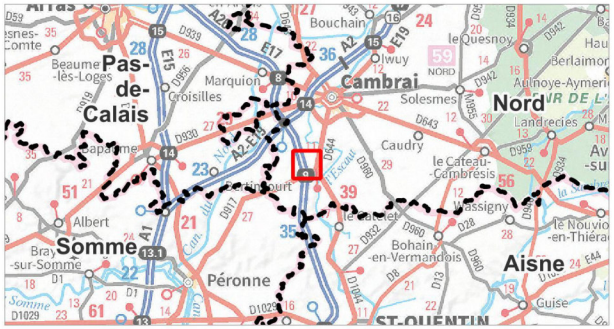
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et ORTHO EXPRESS 2024

Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude immédiate



Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Limites administratives

- Limite départementale



0 500 1 000 m

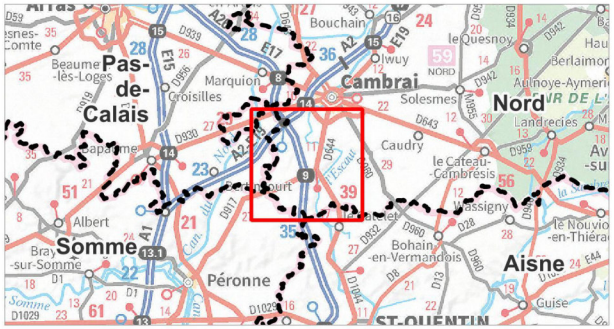
auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude raprochée



Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)

Limites administratives

- Limite départementale

0 2,5 5 Km

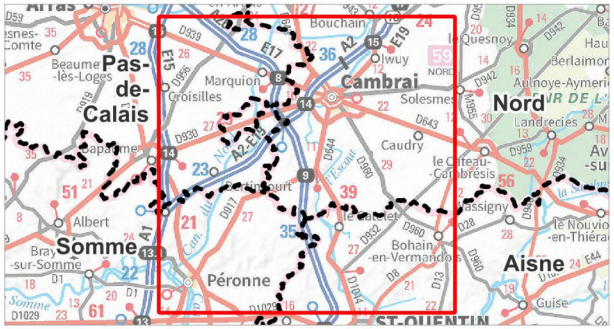
auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25 et SCAN 1000
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Situation géographique du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

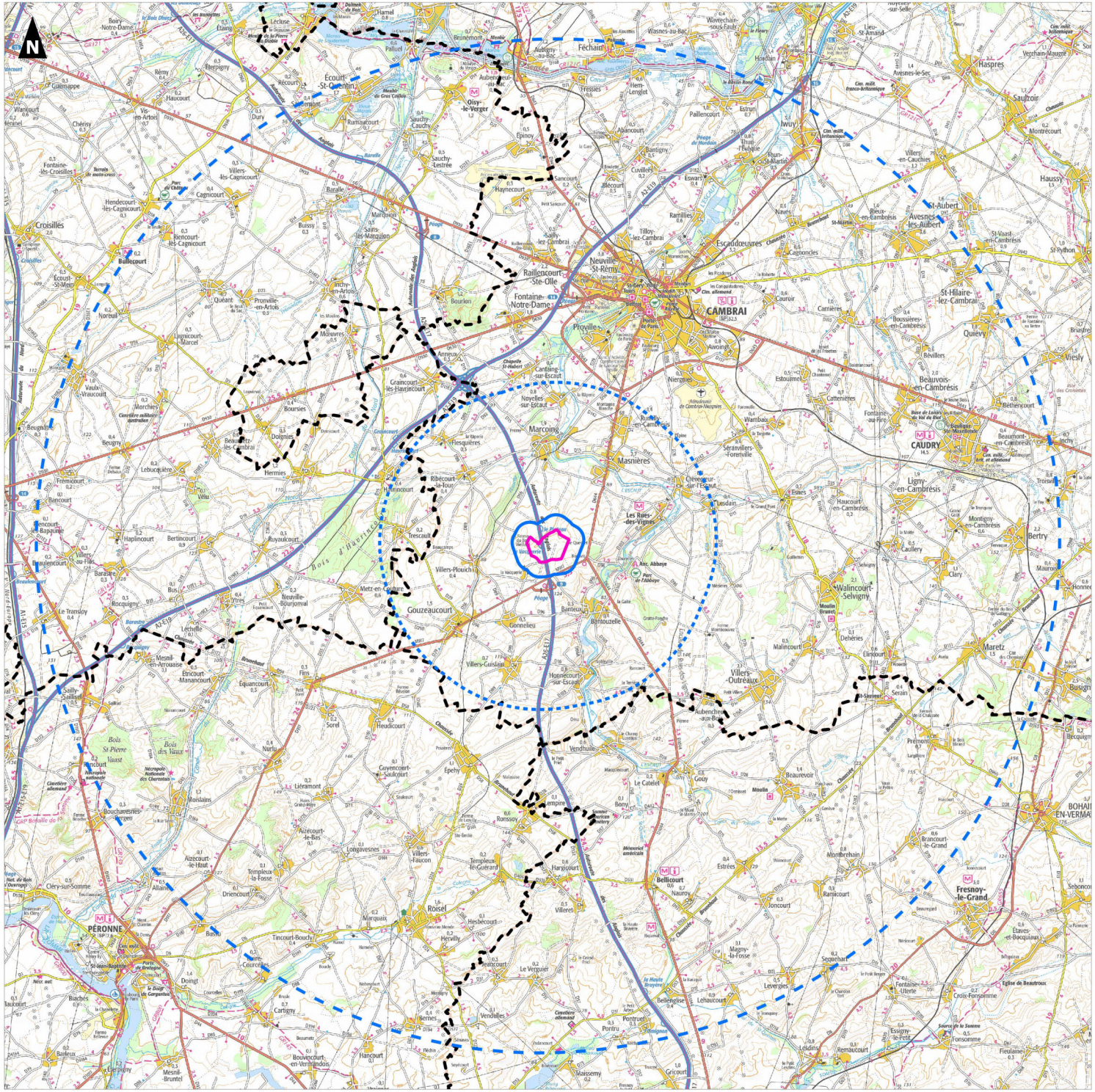


Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)

Limites administratives

- Limite départementale



0 2,5 5 Km

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100 et SCAN 1000
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

3.1.2 Milieu naturel

3.1.2.1 Contexte réglementaire

En premier lieu, il convient de définir l'étendue de la zone sur laquelle l'étude va porter. D'après la version révisée du « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer en octobre 2020, les limites maximales des aires d'étude doivent être définies en fonction des impacts potentiels ayant les répercussions notables les plus lointaines. Elles peuvent varier en fonction de la thématique traitée mais aussi en fonction des enjeux mis en évidence au cours de l'étude.

Dans ce cadre, le Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parc éoliens terrestres (octobre 2020) définit plusieurs aires d'études permettant de qualifier l'intérêt du site du projet vis-à-vis des habitats, populations floristiques et faunistiques :

- la zone d'implantation potentielle (ZIP) au sein de laquelle les différentes variantes d'implantation sont envisagées. Celle-ci est déterminée en fonction de divers facteurs, notamment la proximité des habitations mais aussi les habitats naturels.

- la zone d'étude immédiate qui comprend la ZIP et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres, où sont menées les investigations environnementales les plus poussées.

Il s'agit de la zone des investigations naturalistes (oiseaux, chauves-souris, habitats naturels, flore)1.

- la zone d'étude rapprochée qui correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. En ce qui concerne la biodiversité, d'après le guide, le périmètre de cette aire d'étude est variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.

Il s'agit de la zone au sein de laquelle pourront être menées des investigations naturalistes complémentaires (variable selon les espèces et les contextes).

- la zone d'étude éloignée qui correspond à la zone d'étude rapprochée de 10 km élargi à 20 km. Cette zone est recommandée par la DREAL pour la recherche des sites NATURA 2000 et l'étude des incidences. En effet, certaines espèces d'oiseaux ont une aire d'évolution supérieure à 10 km. Par mesure de précaution, un périmètre d'étude de 20 km est donc requis.

Ce guide précise également que « il n'est pas donné dans le présent guide de valeur forfaitaire du périmètre maximum à considérer pour chaque aire et pour chaque thématique ».

3.1.2.2 Application au projet

Afin de tenir compte de l'ensemble des recommandations des documents nationaux et régionaux sur les modalités de réalisation des expertises écologiques dans le cadre d'un projet éolien, les aires d'étude suivantes ont été définies :

Zone d'implantation potentielle : l'objectif fixé, dès le choix de l'emplacement du projet, est d'éviter les milieux naturels d'intérêt tels que les boisements, les pelouses, les landes, les vallons humides et les cours d'eau (entre autres). Il a donc été choisi une zone d'openfields plus favorable à l'implantation d'éoliennes sur le territoire de la commune de Villers-Plouich (59). Précisons ici que la zone d'implantation retenue est constituée majoritairement de champs cultivés, mais que sa délimitation globale accueille également l'autoroute des Anglais (A26) et quelques boisements. Le projet évitera ces zones.

C'est au sein de cette zone que les inventaires des habitats, de même que les prospections relatives à la flore ont été réalisés.

Zone d'étude immédiate : comme préconisé dans le guide des études d'impact sur les projets éoliens terrestres, cette zone comprend la zone d'implantation potentielle, ainsi qu'une zone tampon de 500 m.

<u>C'est au sein de cette zone que :</u>

- Les points d'écoute et d'observation de l'avifaune ont été placés. En effet :

En ce qui concerne l'avifaune locale (en période de nidification et d'hivernage), les principaux risques vis-à-vis d'un projet éolien sont la destruction de sites de nidification, la suppression de zones d'hivernage, le dérangement des populations locales et le risque de collision pour les espèces fréquentant régulièrement le site (en période de chasse/nourrissage notamment).

Il est donc inutile d'étendre la zone d'étude immédiate au delà de cette zone tampon de 500 m puisque l'avifaune locale potentiellement concernée par le projet est uniquement située sur la zone d'implantation potentielle et ses abords proches. De plus, sur le site du projet, la vue est particulièrement bien dégagée et les points permettent une vision à plus d'un kilomètre.

De même, il est inutile de prendre en compte pour l'inventaire de l'avifaune locale les zones de vallées environnantes, les populations inféodées à ce milieu étant différentes de celles typiques des openfields. Toutefois, l'ensemble des espèces susceptibles de survoler le site d'implantation a été prise en compte.

En ce qui concerne l'avifaune migratrice (pré-nuptiale et post-nuptiale), la carte établie dans le Schéma Régional Éolien (SRE) nous informe du contexte à priori peu sensible de la zone d'étude qui ne se trouve dans aucun couloir de migration identifié comme principal ou secondaire.

- Les points d'écoute des chiroptères ont été répartis sur l'ensemble de la zone et n'ont pas été étendus au-delà. En effet :

En ce qui concerne les populations locales, l'objectif est de vérifier l'utilisation du site par les chiroptères. Les principaux risques vis-à-vis d'un projet éolien sur ces populations concernent essentiellement le risque de collision.

Signalons que la zone d'implantation potentielle est essentiellement caractérisée par des cultures intensives, à priori peu favorables aux chauves-souris.

Il est donc inutile d'étendre l'aire d'étude au-delà de la zone tampon de 500 m autour de la zone d'implantation potentielle.

Les observations des autres groupes faunistiques ont été effectuées. En effet, les problématiques liées aux autres taxons (mammifères hors chiroptères, amphibiens, reptiles, arthropodes) sont essentiellement locales. Ainsi l'aire d'étude immédiate nous paraît suffisante pour l'étude de ces autres groupes faunistiques.

Zone d'étude rapprochée : comme préconisé dans le guide des études d'impact relatives aux projets éoliens terrestres, cette zone permet la réalisation d'investigations complémentaires, lorsque cela paraît nécessaire. Son périmètre est établi par un rayon de 10 km autour de la zone d'emprise du projet, en fonction des aspects étudiés.

Les enjeux de migration dans le secteur, au vu des informations apportées par le SRE et des études naturalistes relatives aux projets éoliens accordés proches, sont réels.

Il convient donc d'observer les mouvements migratoires sur une surface assez étendue par rapport à la zone d'implantation.

La localisation des points d'observation tient compte de la topographie du secteur. Elle permet ainsi des perceptions sur des distances lointaines (plusieurs centaines de mètres au minimum et jusqu'à plusieurs kilomètres).

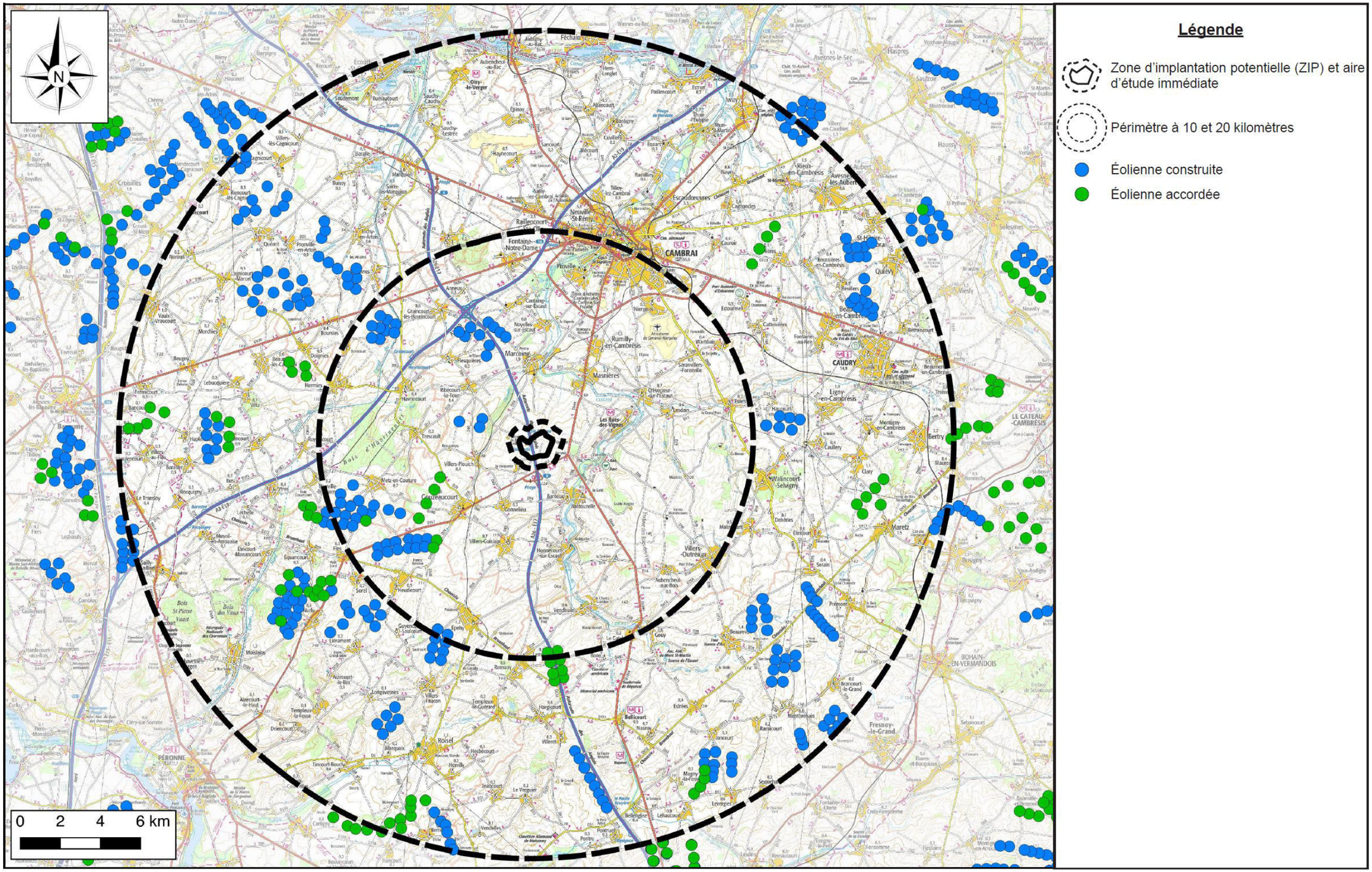
De même, il convient de rappeler que même si le SRE a localisé des axes de migration à l'échelle du Nord-Pas-de-Calais, l'ensemble de la région est concernée par des phénomènes migratoires diffus. Compte tenu de l'ensemble des ces informations, la zone d'étude, en ce qui concerne l'avifaune migratrice a donc été étendue afin de tenir compte des observations au delà de la zone d'étude immédiate (même si aucun point n'a été ajouté du fait des possibilités de perception lointaine).

La zone d'étude rapprochée a enfin été élargie à 10 km pour l'étude bibliographique des données concernant les zones naturelles hors Natura 2000 (ZNIEFF, corridors identifiés par le Schéma Régional de Cohérence Écologique, données liées aux parcs alentour...).

Zone d'étude éloignée : Le périmètre de 10 km est étendu à 20 km pour la recherche des sites Natura 2000 et pour l'étude des incidences. En effet, certaines espèces d'oiseaux ont une aire d'évolution supérieure à 10 km. Par mesure de précaution un périmètre d'étude de 20 km est donc requis.

<u>En résumé, les différentes aires d'étude prises en compte en fonction des espèces étudiées sont :</u>

- Flore et habitats : Zone d'implantation potentielle
- Avifaune nicheuse et hivernante : Aire d'étude immédiate
- Avifaune migratrice (zones de stationnement) : Aire d'étude immédiate
- Avifaune migratrice (vols en migration active) : Aire d'étude immédiate
- Chiroptères : Aire d'étude immédiate
- Autres groupes faunistiques : Aire d'étude immédiate
- Étude bibliographique (hors Natura 2000) : Aire d'étude rapprochée (10 km)
- Incidence Natura 2000 : Aire d'étude éloignée (20 km)



Carte 5. Aire d'étude écologique

3.1.3 Paysage

La visibilité d'un parc éolien varie selon les distances de perceptions et la nature des paysages où le projet s'inscrit :

Le guide des études d'impacts pour les projets éoliens (MEEM octobre 2020) détermine trois niveaux de périmètre :

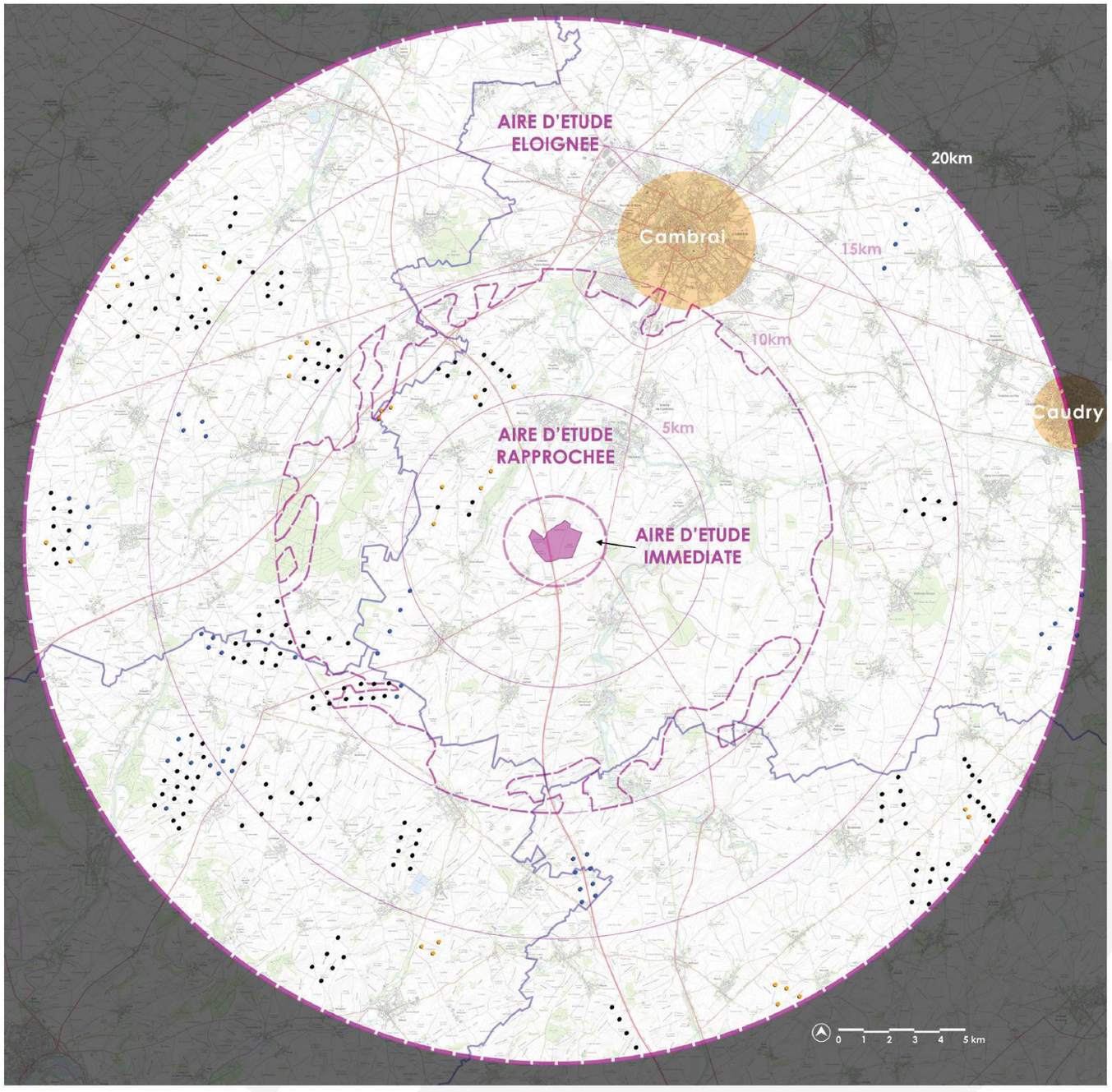
- **L'aire d'étude éloignée** qui se base sur une formule prenant en compte le nombre maximal de machines envisageables dans la zone d'étude ainsi qu'une hauteur maximale en bout de pale. Sur le secteur, au regard de la zone d'étude fournie par le porteur de projet, le site pourrait accueillir 10 éoliennes au maximum.

Le porteur de projet souhaite analyser une hauteur maximale de 180 m.

Si l'on prend cette base, le résultat du calcul serait comme suit : Aire d'étude éloignée = (60 + nb d'éolienne maximal) x hauteur maximale des machines envisagée soit (60+10) x 180 = 12 600 m. Devant la situation géographique, le porteur de projet a souhaité étendre cette aire d'étude éloignée à 20 km de manière à prendre en compte l'intégralité de la ville de Cambrai et une partie de la ville de Caudry.

- **L'aire d'étude rapprochée** (jusqu'à 10 km maximum autour de la zone d'étude ou du projet). Cette aire est définie au travers d'une ZIV (zone d'influence visuelle) à angle vertical de visibilité. Celle-ci permet d'établir les niveaux de prégnance potentielle sur les mêmes critères (quantité/hauteur) que l'aire éloignée. Le périmètre retenu de l'aire rapprochée prend en compte toutes les zones montrant un angle vertical supérieur à 2° et qui majoritairement correspond à un rayon entre 5 et 10 km.

- **L'aire d'étude immédiate** (environ 1 km autour de la zone d'étude ou du projet) : cette échelle permet d'évaluer les impacts in situ des aspects techniques du projet (chemin d'accès, plateformes...) et de l'environnement paysager et humain proche du projet (boisements, haies, chemin de randonnée...).



Zone d'étude

Aire d'étude éloignée de 20 km

Aires d'études rapprochées et immédiates

Rayons de 5, 10 et 15 km à titre indicatif

Parcs existants

Projets éoliens en instruction

Projets de parcs éoliens acceptés

source fond de carte IGN - géoportail 25 000

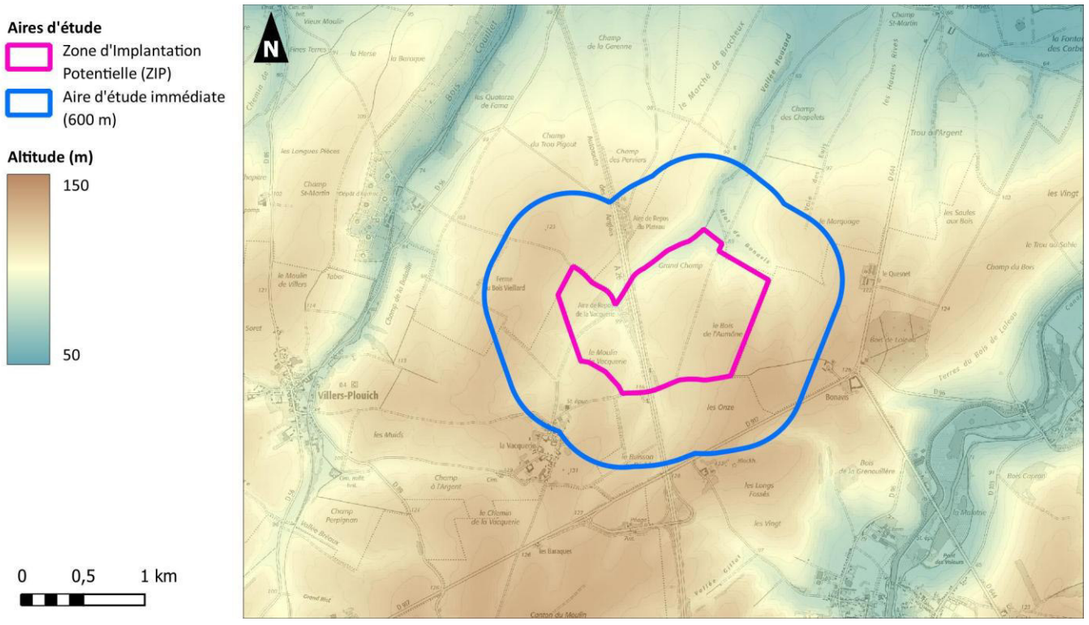
CHAPITRE 4 : ETAT INITIAL

4.1 Milieu physique

4.1.1 Géomorphologie, sols et géologie

4.1.1.1 Topographie

D'après la carte altimétrique fournie, la ZIP s'inscrit sur un plateau agricole dont l'altitude est comprise approximativement entre 115 et 130 m NGF, avec un dénivelé interne limité à une quinzaine de mètres. Le relief y est peu marqué, caractérisé par des pentes faibles généralement inférieures à 5 %. Le site domine les vallées situées à l'ouest et à l'est, dont les fonds se situent localement autour de 60 à 80 m d'altitude, soit un dénivelé pouvant atteindre 40 à 60 m par rapport aux points hauts de la ZIP. Cette configuration confère au secteur une position topographique relativement dominante dans le paysage local.

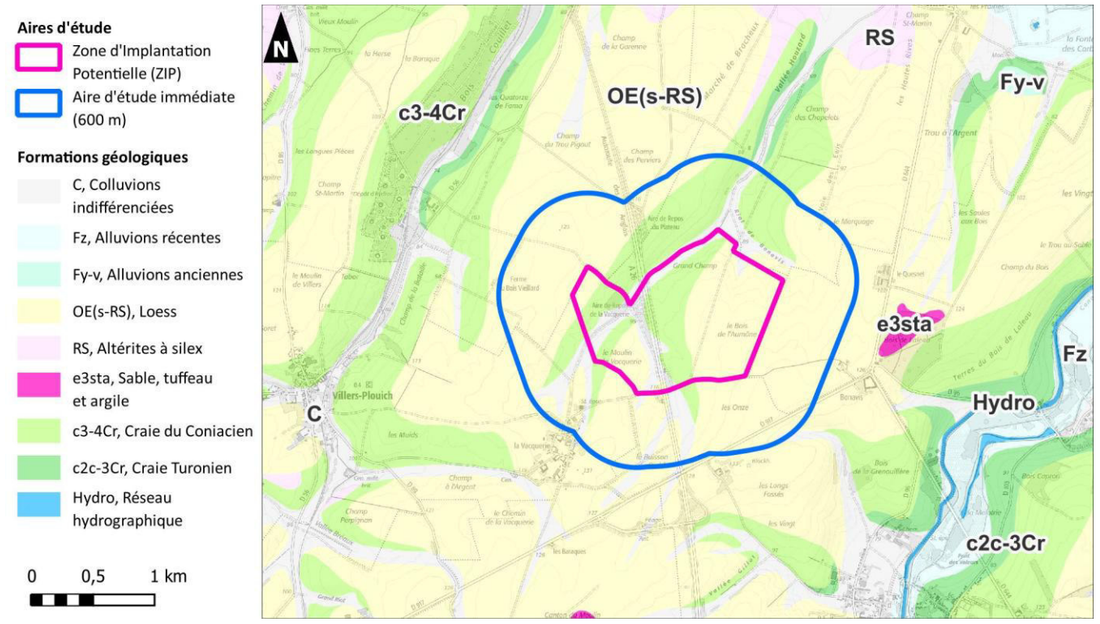


Carte 6. Topographie

Les enjeux liés à la topographie sont qualifiés de modérés.

4.1.1.2 Géologie

Plusieurs formations sont localisées au niveau de la ZIP : on retrouve notamment des formations de craies, de colluvions et de lœss.



Carte 7. Géologie

Au niveau de la ZIP, le log géologique est le suivant :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 6,5 m	TERRE	
De 6,5 à 18 m	CRAIE JAUNE TRES DURE	
De 18 à 52 m	CRAIE BLANCHE A SILEX	
De 52 à 58 m	MARNES DIEVRES	

Les enjeux liés à la géologie sont qualifiés de faibles à modérés.

4.1.2 Hydrogéologie

4.1.2.1 Masse d'eau souterraine

La nappe potentiellement sous-jacente de la ZIP est la nappe de la Craie, présente dans les formations crayeuses rencontrées sous les plateaux. La masse d'eau correspondante, désignée dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Artois Picardie est celle de la « Craie du Cambrésis » (code AG310).

Le SDAGE du bassin Artois Picardie 2022-2027 présente un **mauvais état chimique** pour la masse d'eau « Craie du Cambrésis » :

Nom de la masse d'eau	Etat chimique	Objectifs d'état chimique	Motif de dérogation
Craie du Cambrésis	Mauvais état chimique	Bon état chimique 2027	Conditions naturelles : temps de réaction long pour la nappe de la Craie

Le SDAGE présente toutefois un **bon état quantitatif** pour cette masse d'eau.

4.1.2.2 Vulnérabilité

La notion de vulnérabilité repose sur l'idée que le milieu physique en relation avec la nappe procure un degré plus ou moins élevé de protection vis-à-vis des pollutions superficielles suivant les caractéristiques de ce milieu. La vulnérabilité intrinsèque est le terme utilisé pour représenter les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques naturelles qui déterminent la sensibilité des eaux souterraines à la contamination par les activités humaines, ou encore pour représenter les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques, climatologiques et de végétation naturelles qui déterminent la sensibilité des eaux souterraines à la contamination par les activités humaines. En règle générale, la vulnérabilité intrinsèque est considérée comme invariante dans le temps.

Pour le département du Nord, la vulnérabilité est la plus forte dans les vallées humides. La bordure du socle Ardennais au nord-est du département, les plateaux crayeux du Soissonnais et du Tardenois sont soumis à une vulnérabilité plus faible.

Au niveau de la ZIP, la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est évaluée à faible.

4.1.2.3 Exploitation de la ressource en eau

On désigne par le terme de captage tout dispositif permettant la collecte d'eau.

L'alimentation en eau d'une collectivité (commune ou groupement de communes) est assurée par un ou plusieurs captages. Leur exploitation, ainsi que celle du réseau d'alimentation en eau potable qui leur est associé, est parfois confiée à un délégataire.

L'eau du robinet doit répondre à des exigences de qualité strictes. Cette qualité est grandement dépendante de l'environnement immédiat du point de captage. Ainsi, le Code de la Santé Publique impose la détermination de périmètres de protection autour du point de prélèvement. On distingue généralement un périmètre de protection immédiate, contenu dans un périmètre de protection rapprochée, lui-même inclus dans un périmètre de protection éloignée.

Aucun périmètre de protection de captages d'alimentation en eau potable n'est recensé à proximité de la ZIP.

Compte tenu des éléments présentés ci-avant, les enjeux liés à la ressource en eau souterraine sont qualifiés de faibles.

4.1.3 Hydrologie

4.1.3.1 Bassin versant

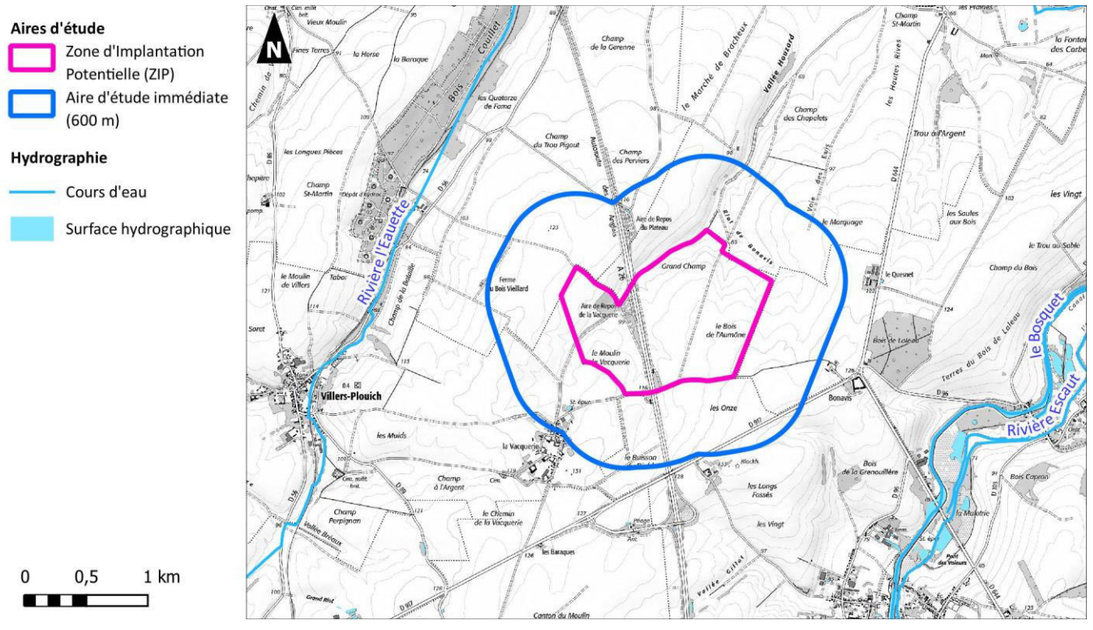
La ZIP appartient au bassin versant de l'Escaut. Le fleuve prend sa source à Gouy- le-Catelet, à une vingtaine de kilomètres au sud de la ZIP. S'écoulant vers Cambrai et le nord, l'Escaut continue ensuite son trajet à travers la Wallonie, la Flandre et les Pays-Bas pour se jeter dans la Mer du Nord à la hauteur de Flessingue.

Le bassin versant de l'Escaut présente une caractéristique particulière puisqu'il s'agit d'un cours d'eau transfrontalier. L'Escaut est canalisée et navigable à partir de Cambrai, où il est rattaché au canal de Saint-Quentin.

Le fleuve ayant été canalisé en grande partie, a une longueur de 350 kilomètres. Plus de 250 barrages et écluses connectent de manière artificielle certaines parties du fleuve et ses affluents et canaux. En amont de Gand, l'Escaut a été canalisé sur une distance de 138 kilomètres.

Son bassin alluvial est assez plat, dont la source n'est située qu'à 95 m de hauteur et dont le sommet culmine à 212 m en Wallonie.

Aucun cours d'eau n'est recensé à proximité immédiate de la ZIP.



Carte 8. Réseau hydrographique

■ SAGE

Les communes de l'aire d'étude immédiate appartiennent au **SAGE de l'Escaut**, approuvé par arrêté préfectoral en date du 3 juillet 2021. La structure porteuse est le Syndicat Mixte Escaut et Affluents (SyMEA).

Le SAGE de l'Escaut, d'une superficie de 2005 km^2, couvre 248 communes, représentant près de 500 000 habitants, et réparties comme suit :

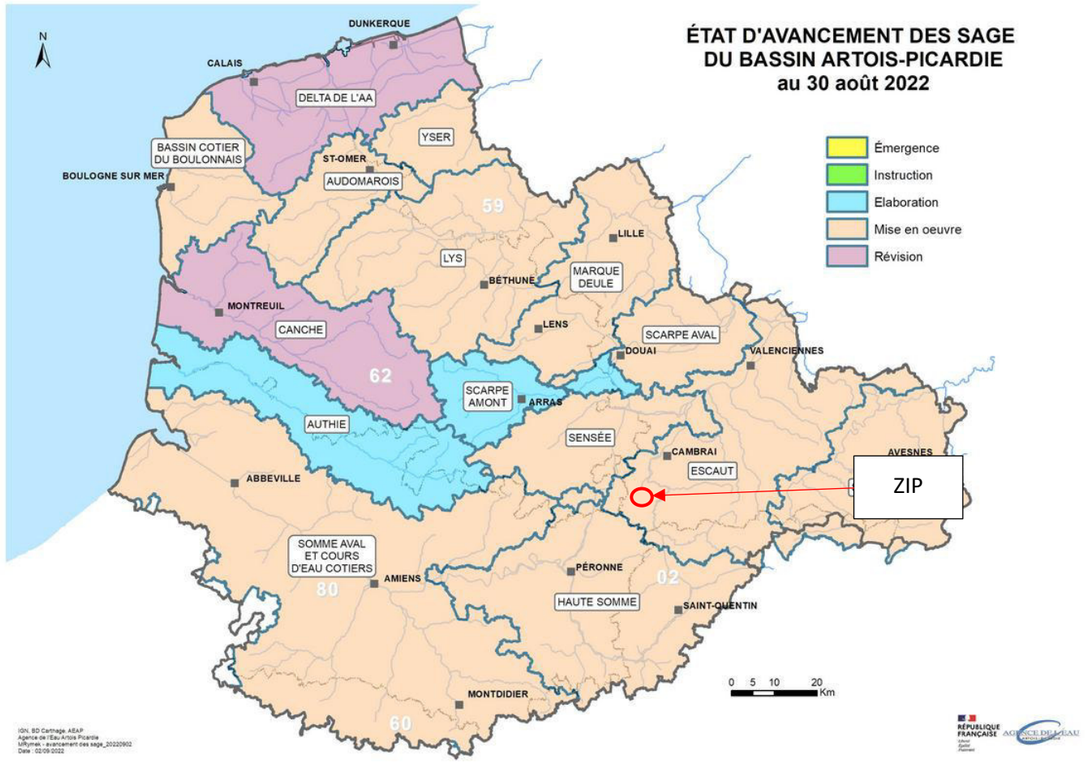
- 25 communes du département de l'Aisne,
- 211 communes du département du Nord
- 12 communes du département du Pas-de-Calais.

Les thèmes majeurs sur ce territoire sont :

- Protection de la ressource en eau souterraine (quantitativement et qualitativement)
- Pollution des eaux superficielles et gestion des pollutions passées
- Erosion et envasement des cours d'eau
- Protection et gestion des zones humides
- Assainissement urbain et rurale
- Pression anthropique
- Gestion transfrontalière des eaux
- Inondation et manque de concertation entre les différents acteurs préoccupés par la ressource en eau

Les enjeux du SAGE sont les suivants :

- La gestion et la protection des ressources en eau souterraine et superficielle (quantité et qualité)
- La protection des milieux naturels (zones humides, cours d'eau...)
- La promotion et le développement du transport fluvial et du tourisme durable
- Les enjeux liés aux autres usages de l'eau : activités de sport et de loisirs, pisciculture, ...
- La prise en compte des problématiques transfrontalières et inter-SAGE
- La sensibilisation à la découverte et la connaissance des milieux aquatiques



Carte 9. Situation des SAGE du bassin Artois Picardie
Source : Agence de l'Eau Artois Picardie

4.1.3.2 Qualité des eaux superficielles

Selon le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Artois-Picardie, la ZIP appartient à la masse d'eau de surface n°FRAR10 identifiée comme « CANAL DE SAINT QUENTIN DE L'ECLUSE N° 18 LESDINS AVAL A L'ESCAUT CANALISEE AU NIVEAU DE L'ECLUSE N°5 IWUY AVAL ».

Le SDAGE indique les données relatives à l'état écologique de cette masse d'eau :

N°	Nom de la masse d'eau	Etat ou potentiel écologique	Objectif d'état écologique	Motif de dérogation
FRAR10	Canal de Saint Quentin de l'écluse n°18 Lesdins aval à l'Escaut canalisé au niveau de l'écluse n°5 Iwuy aval	Potentiel écologique moyen	Bon potentiel écologique 2027	Faisabilité technique / Coûts disproportionnés / Durée importante de réalisation des actions

Les données relatives à l'état chimique sont les suivantes :

		État chimique des masses d'eau de surface		Objectifs d'état chimique des masses d'eau de surface	
N°	**Nom de la masse d'eau**	Avec substances ubiquistes	Sans substance ubiquiste	Avec substances ubiquistes	Sans substance ubiquiste
FRAR10	Canal de Saint Quentin de l'écluse n°18 Lesdins aval à l'Escaut canalisé au niveau de l'écluse n°5 Iwuy aval	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2015

Bassin versant et cours d'eau

Le Bassin versant de l'Escaut :

La ZIP, ainsi que les aires d'étude immédiate et rapprochée, sont comprises dans le **bassin versant de l'Escaut** qui s'écoule du sud vers le nord et dont les principaux affluents sont le torrent d'Esnes, l'Erclin, la Sensée, la Selle et l'Ecaillon.

Le **bassin versant de l'Escaut** présente une caractéristique particulière puisqu'il s'agit d'un cours d'eau transfrontalier (France, Belgique et Pays-Bas). L'Escaut est canalisée et navigable à partir de Cambrai, où elle est rattachée au **canal de Saint Quentin** (situé à l'Est de l'aire d'étude rapproché). L'Escaut est un cours d'eau de 350 km (140 km en ont été canalisés) qui traverse une zone densément peuplée et industrialisée à l'aval de son cours, avant de se jeter dans la mer du Nord.

Compte tenu des éléments présentés ci-avant, les enjeux liés à la ressource en eau superficielle sont qualifiés de faibles.

4.1.4 Climat

Généralités régionales

Le climat de la région Hauts-de-France est un climat de type océanique. D'un bout à l'autre de la région, ce climat présente des nuances dans le déroulement des saisons et dans ses variétés locales où se combinent altitudes, plaines et vallées, versants abrités ou exposés, proximité ou éloignement du littoral, etc.

Sur les côtes de la Manche et de la Mer du Nord, le caractère océanique est très marqué. Les amplitudes thermiques sont faibles, ce qui donne des hivers relativement doux et peu enneigés et des étés frais. Le temps est variable à cause des vents, très fréquents et parfois violents, qui influencent le climat en fonction de leur direction.

En s'éloignant des côtes, le climat garde les mêmes caractéristiques que celui des côtes, tout en se rapprochant progressivement du climat continental, avec moins de vent, des écarts de température plus marqués et des jours de gelée et de neige plus nombreux.

Généralités départementales

Le climat des départements du Nord et du Pas-de-Calais sont typiquement des climats du Bassin Parisien, c'est-à-dire tempérés, sous influence océanique, avec des nuances continentales.

L'étude climatique du secteur a été faite sur la base des données fournies par Météo France. La station de référence utilisée est celle de Cambrai-Epinoy (59), à environ 15 km au nord-ouest du secteur d'étude. Cette station est située à 77 m d'altitude et les données sont validées pour la période de 1961 à 1990.

Températures et précipitations locales

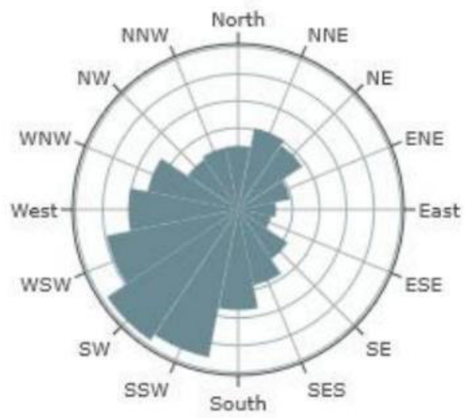
La température moyenne de l'année est de 9,8°C avec un minimum en janvier (2,5°C) et un maximum en juillet et août (17,3°C).

La station a reçu 642 mm de pluie par an en moyenne, répartis sur 120 jours (précipitations > 1 mm). Le mois le moins pluvieux est février avec 39,7 mm ; le plus arrosé est juin avec un peu plus de 66 mm.

On compte 60 jours de gel, 3 de grêle et 21 de neige.

Le vent maximal instantané supérieur à 16 m/s a été mesuré 65 jours par an. Les vents dominants sont de secteur sud-ouest.

4.1.4.1 Potentiel de vent



Rose des vents à long terme

Les vents sont majoritairement de sud-ouest.

4.1.5 Qualité de l'air

Les polluants de l'air sont très nombreux.

Ils se présentent dans la plupart des cas sous forme gazeuse ou solide (particules de matières) et peuvent être d'origine naturelle (émission par la végétation, les océans, les volcans, etc.) ou produits par les activités humaines (trafic routier, chauffage, industries, travaux agricoles, activités domestiques, etc.). Les polluants observés dans l'atmosphère ne sont pas tous émis directement par ces sources. Ils résultent aussi de réactions physico-chimiques entre composants chimiques (polluants primaires et autres constituants de l'atmosphère) régies par les conditions météorologiques.

Certaines pollutions sont préoccupantes comme celles aux particules fines, au dioxyde d'azote et à l'ozone troposphérique. Ces polluants sont dangereux pour la santé, parfois même à faible dose. Les mécanismes de leur formation et leurs comportements sont complexes. Ils proviennent de tous les secteurs d'activité (transports, industries, chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires, agriculture…).

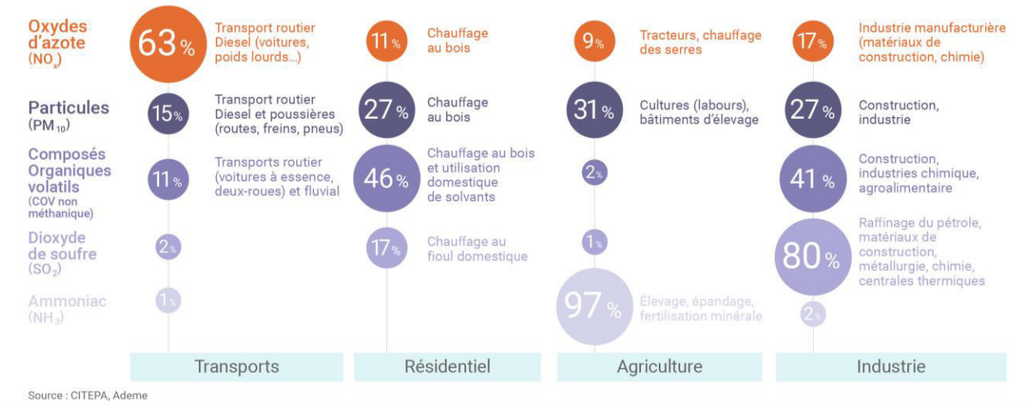


Figure 3. Principaux polluants et leurs principales sources (source : CITEPA)

<u>Au-delà des particules, les principaux polluants sont :</u>

- ✓ **certains gaz** : oxydes d'azote (NOx), ozone troposphérique (O3), ammoniac (NH3), dioxyde de soufre (SO2), monoxyde de carbone (CO) ;
- ✓ **l'ozone** (« mauvais » ozone) : Il a des effets nocifs sur la santé et les écosystèmes ;
- ✓ **les composés organiques volatils (COV)** : benzène, formaldéhyde, isoprène… ;
- ✓ **les polluants organiques persistants (POP)** dont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- ✓ **les métaux lourds** : plomb, mercure, cadmium, nickel… ;
- ✓ **les polluants biologiques** : légionelles, pollens, moisissures ;
- ✓ **les résidus de pesticides**, polluants observés depuis peu.

■ Des conséquences sur l'environnement

Des rendements agricoles moins bons

Certaines cultures et forêts subissent les effets de la pollution de l'air, ce qui provoque des baisses de production. Les pertes de rendement peuvent aller jusqu'à 20%. Des activités économiques comme la sylviculture, l'agriculture et la viticulture sont touchées par ce phénomène**.**

Des bâtiments plus vite dégradés

La pollution de l'air salit et dégrade les matériaux et les bâtiments, entraînant de coûteux travaux de ravalement et de rénovation. Les atteintes au patrimoine bâti sont parfois irréversibles.

Une eutrophisation de certains milieux

En France, l'excès de dépôts azotés, formés en partie par des polluants émis dans l'air, perturbe les milieux, avec le développement d'algues dans les rivières par exemple, et pourrait entraîner une perte de biodiversité de 10 % à l'horizon 2100.

Des végétaux fragilisés

L'ozone troposphérique peut affecter des végétaux particulièrement sensibles de façon chronique. La formation de nécroses sur les feuilles peut apparaître en quelques semaines et se traduit à plus long terme par une dégradation du métabolisme des plantes et une réduction de leur croissance.

Surveillance de la qualité de l'air

En France, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par 19 AASQA (Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air), appelées également Observatoires de l'air.

Chaque région française dispose d'un observatoire, regroupés, depuis 2000, au sein de la Fédération nationale Atmo France.

Dans les Hauts-de-France, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par l'association ATMO Hauts-de-France.



Hauts-de-France

Avec 6 millions d'habitants répartis sur plus de 31 800 km², les Hauts-de-France sont la troisième région la plus peuplée de France.

Sa situation privilégiée au cœur du triangle des capitales Paris-Londres–Bruxelles, lui confère un dynamisme économique déterminant, engendrant une grande concentration d'axe routiers et ferroviaires et un réseau exceptionnel d'infrastructures (aéroports internationaux, gares TGV internationales, ports maritimes et fluviaux).

La principale zone agglomérée est constituée par l'aire métropolitaine de Lille associée à la vaste conurbation urbaine du bassin minier. L'urbanisation est également importante au sud de la région, notamment autour de la vallée de l'Oise, de par l'influence de l'agglomération parisienne (présence d'axes de contournement notamment). **Dans le reste de la région, le maillage urbain est favorable à une périurbanisation et une artificialisation diffuse.**

Malgré des espaces naturels diversifiés, les espaces artificialisés restent surreprésentés par rapport aux moyennes nationales. Les surfaces cultivées dominent (76,4% du territoire régional est agricole). Cette anthropisation n'est pas sans conséquence sur la diversité et la quantité des émissions de polluants atmosphériques. De plus, la situation géographique de la région la soumet à l'influence des masses d'air potentiellement polluées d'origine européenne et/ou d'Île-de-France. Les épisodes de pollution, qu'ils soient d'origine locale ou plus grande échelle, sont encore nombreux dans la région, **notamment pour les particules en suspension**.

Avec plus de 80% du temps passé dans les espaces clos la population est exposée à d'autres pollutions dans son habitat, dans les établissements recevant du public et dans les transports empruntés. Cette exposition en milieu intérieur vient comme la pollution extérieure, impacter sa santé.

Tous ces facteurs sont autant d'enjeux dont il faut tenir compte pour la gestion de la qualité de l'air de la région, et notamment dans le Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air, ATMO Hauts-de-France s'efforce d'y répondre pour mettre à la disposition des acteurs régionaux et nationaux des outils d'aide à la décision et identifier, avec eux, les leviers d'actions les plus efficaces.

Episodes de pollution en 2023 dans le département du Nord



Qualité de l'air à l'échelle locale

Afin de qualifier au mieux la qualité de l'air sur le territoire d'étude, la campagne d'évaluation de la qualité de l'air au Cateau-Cambrésis (située à 13 km de la ZIP) du 28/01/2005 au 14/03/2005 a été utilisée.

Le Cateau-Cambrésis est situé entre Cambrai et Hirson, au sud de Solesmes, entre Caudry et Landrecies. En plus d'une localisation qui n'est pas très éloignée, la commune du Cateau-Cambrésis à l'avantage de présenter des caractéristiques en termes de population et de densité proche de celles de Solesmes.

Les polluants surveillés lors de cette campagne sont les suivants : BTEX, PM10, NO2, NO.

NO_2	NO	P_S	Benzène	Toluène	éthylbenzène	m-xylène et p-xylène	o-xylène
17 µg/m3	0 µg/m3	17 µg/m3	1 µg/m3	1.3 ng/m3	0.1 µg/m3	0.7 µg/m3	0.1 µg/m3

La moyenne de la campagne mobile révèle un niveau plutôt faible en dioxyde d'azote, ce qui amène à supposer que la valeur limite pour la protection de la santé humaine ne serait pas dépassée sur une année entière. Par ailleurs, les seuils d'information et d'alerte n'ont pas été atteints en moyenne horaire au cours de la période de mesure.

La moyenne en poussières de la campagne est de 17 µg/m3. Comme cette valeur indique un niveau de pollution moyen, il n'apparaît que peu probable que la limite annuelle pour la protection de la santé humaine ou l'objectif de qualité soient dépassés au Cateau-Cambrésis sur une année.

Le maximum journalier relevé au cours de la campagne est lui aussi inférieur à la valeur limite pour la protection de la santé humaine de 50 µg/m3 en moyenne journalière.

La moyenne en benzène calculée à partir des résultats de mesure sur la station mobile est égale à 1 µg/m3. Cette valeur est telle qu'elle amène à supposer que ni la limite pour la protection de la santé humaine, ni l'objectif de qualité ne seraient dépassés au Cateau-Cambrésis sur une année entière.

Le profil du Cateau-Cambrésis est de type périurbain, avec des teneurs en polluants très faibles.

Cette campagne confirme les données apparaissant au sein du diagnostic du SCoT du Pays du Cambrésis. En effet, le SCoT indique que le suivi de la qualité de l'air sur le territoire témoigne d'une situation globalement bonne.

En conclusion, la station la plus proche de la ZIP, implantée dans un contexte urbain (zone à forte densité de population) est représentative de la qualité de l'air ambiant « périurbain » sans cibler l'impact d'une source d'émission particulière. Elle présente majoritairement une qualité de l'air « bonne » ces dernières années au regard des principaux polluants utilisés comme marqueurs en région. Toutefois, les enjeux sont qualifiés de forts.

4.1.6 Risques naturels

Le site Internet http://www.georisques.gouv.fr et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) présentent les risques naturels auxquels est soumis le département du Nord ainsi que les conséquences prévisibles sur la population, les biens et l'environnement. Ces sources documentaires visent à apporter une information sur la conduite individuelle et collective en cas de crise. Le DDRM permet notamment au citoyen de connaître les dangers auxquels il est exposé, les dommages prévisibles, les mesures préventives qu'il peut prendre pour réduire sa vulnérabilité ainsi que les moyens de protection et de secours mis en œuvre par les pouvoirs publics. Le DDRM a également vocation à apporter un éclairage sur le rôle de chacun dans la prévention et la protection.

Le risque d'accident ou de catastrophe majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- d'une part à la présence d'un événement potentiellement dangereux, l'aléa, d'occurrence et d'intensité données, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens pouvant être affectés par un phénomène.

Les 5 grandes familles de risques sont :

- **Les risques naturels** : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique.
- **Les risques technologiques** : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, ruptures de barrage…
- **Les risques de transports de matières dangereuses** : ce sont des risques technologiques. On en fait cependant un cas particulier car les enjeux varient en fonction de l'endroit où se développe l'accident.
- **Les risques de la vie quotidienne** : (accidents domestiques, accidents de la route…)
- **Les risques liés aux conflits**.

Seulement les trois premières familles font partie de ce qu'on appelle le RISQUE MAJEUR.



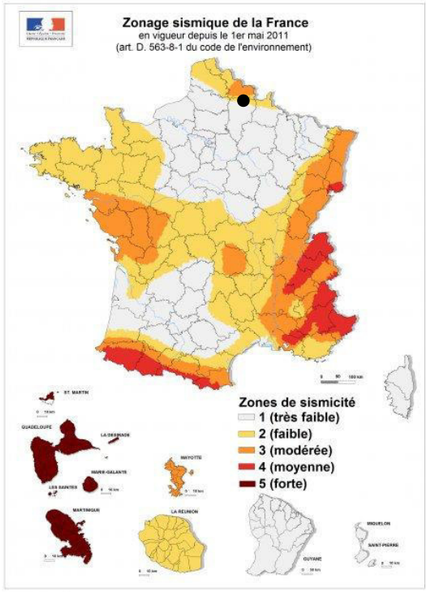
Le département du Nord est concerné par la présence de risques majeurs sur son territoire, qu'ils soient naturels ou technologiques.

4.1.6.1 Arrêtés de catastrophes naturelles

Commune(s)	Type de catastrophe	Début le	Sur le journal officiel du
Villers-Plouich	Inondations et/ou Coulées de boue	22/06/1986	21/03/1987
		25/12/1999	30/12/1999
		11/09/2008	07/11/2008
	Mouvement de terrain	25/12/1999	30/12/1999
Banteux	Inondations et/ou Coulées de boue	22/06/1986	21/03/1987
		17/12/1993	15/01/1994
		25/12/1999	30/12/1999
		07/06/2016	07/12/2016
		23/06/2016	27/12/2016
		24/05/2018	15/08/2018
	Mouvement de terrain	25/12/1999	30/12/1999
Les Rues-des-Vignes	Inondations et/ou Coulées de boue	25/12/1999	30/12/1999
	Mouvement de terrain		
	Secousse sismique	20/06/1995	28/01/1996
Marcoing	Inondations et/ou Coulées de boue	25/12/1999	30/12/1999
		11/09/2008	07/11/2008
	Mouvement de terrain	25/12/1999	30/12/1999
Masnières	Inondations et/ou Coulées de boue	10/07/1995	15/10/1995
		25/12/1999	30/12/1999
	Mouvement de terrain		

Tableau 4. Arrêtés de catastrophes naturelles dans les communes de l'aire d'étude immédiate (Source : Site Internet « http://www.georisques.gouv.fr », (MEDD))

4.1.6.2 Risque(s) sismique(s)



Un séisme (ou tremblement de terre) correspond à une fracturation (processus tectonique aboutissant à la formation de fractures des roches en profondeur), le long d'une faille généralement préexistante. Cette rupture s'accompagne d'une libération soudaine d'une grande quantité d'énergie qui se traduit en surface par des vibrations plus ou moins importantes du sol.

Les vibrations du sol peuvent induire des mouvements de terrain ou la liquéfaction des sols et provoquer également des raz de marée ou tsunamis si leur origine est sous-marine.

Le zonage sismique actuellement en vigueur en France a été rendu réglementaire par le Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique.

Il divise la France en cinq zones soumises au risque sismique.

La ZIP est située sur des communes classées en zone de sismicité faible à modérée (sismicité 2 à 3), obligeant au respect de règles parasismiques réglementaires.

Les communes de Villers-Plouich, Banteux et Les Rues-des-Vignes sont classées en zone de sismicité 2.

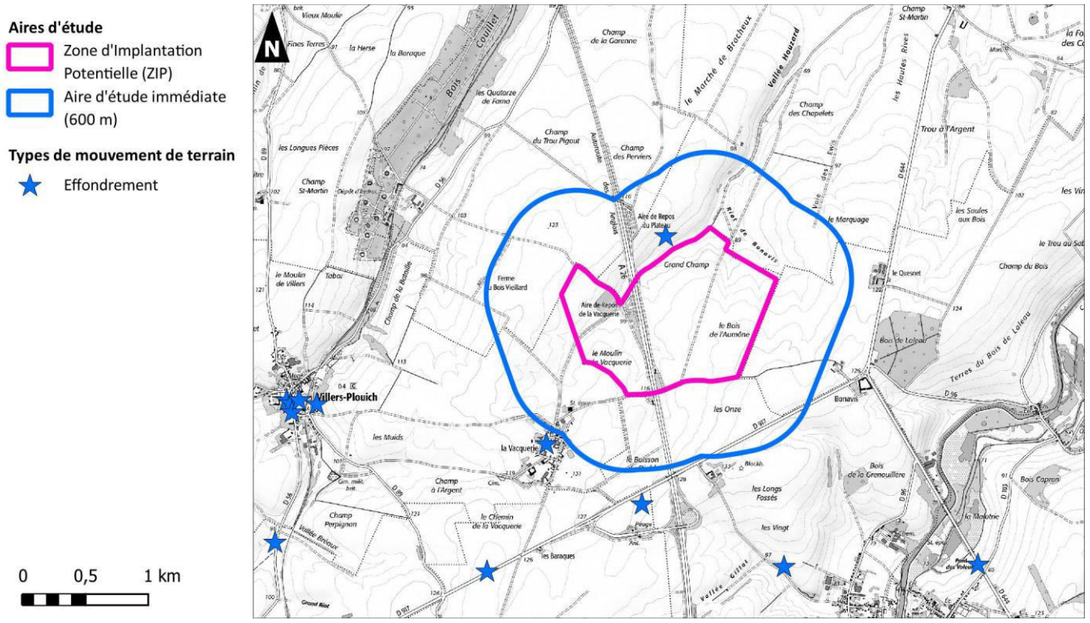
Les communes de Marcoing et Masnières sont classées en zone de sismicité 3.

4.1.6.3 Risque(s) géotechnique(s) et mouvement(s) de terrain

Mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, en fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il s'inscrit dans le cadre des processus généraux d'érosion mais peut être favorisé, voire provoqué, par certaines activités anthropiques.

La base de données nationale des risques naturels en France métropolitaine[2] recense un mouvement de terrain au sein l'aire d'étude immédiate.



Carte 10. Mouvement de terrain

Au droit de la zone d'implantation potentielle, l'aléa « Mouvements de terrain » est qualifié de faible.

Cavités souterraines

D'après les données relatives aux cavités souterraines fournies par la base de données nationale des risques naturels en France métropolitaine, une cavité est recensée dans l'emprise de l'aire d'étude immédiate.

La sensibilité de la zone d'implantation potentielle au risque de cavités souterraines est qualifiée de faible. En tout état de cause, une étude géotechnique réalisée préalablement aux travaux permettra de confirmer l'absence de cavités souterraines au niveau du site retenu pour l'implantation des éoliennes.

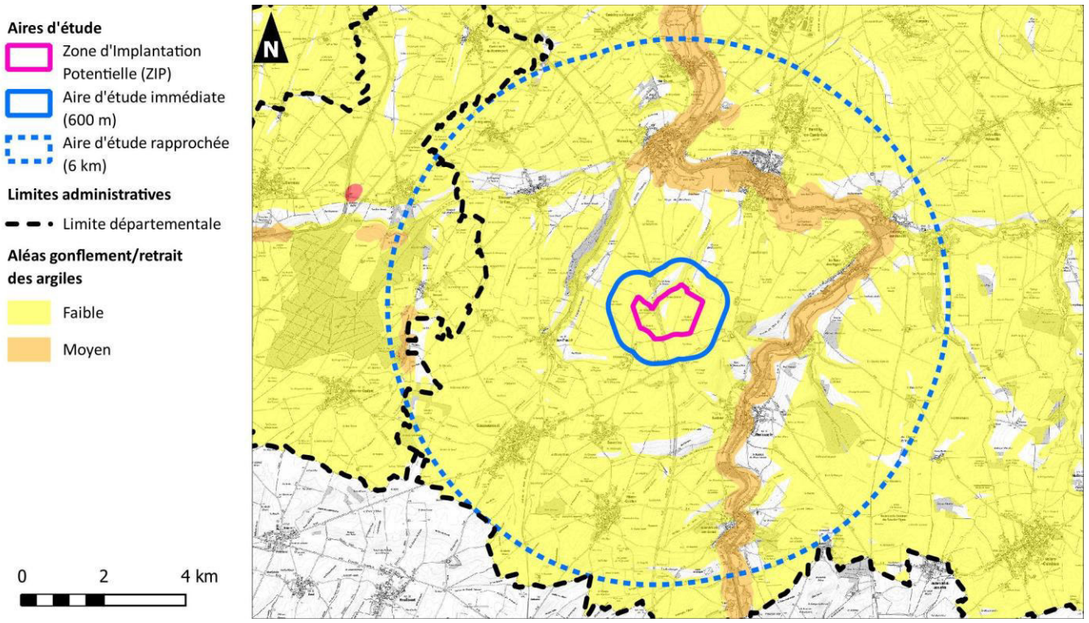
[2] Site internet site du réseau developpement-durable.gouv.fr : « http://www.georisques.gouv.fr »

Phénomène de retrait – Gonflement des argiles

Sous l'effet de certaines conditions météorologiques, les horizons superficiels du sous-sol peuvent se dessécher, se traduisant sur les formations argileuses par un phénomène de retrait, l'argile perdant son eau et se rétractant.

Lorsque ce phénomène se développe sous le niveau de fondations, la perte de volume du sol support génère des tassements différentiels pouvant entraîner des fissurations au niveau du bâti.

Les données relatives au gonflement des argiles fournies par la base de données nationale des risques naturels en France métropolitaine, précisent que les communes de l'aire immédiate sont exposées à un aléa relativement faible de « Retrait-gonflement des argiles », et aucune d'entre elles n'est soumise à un PPRN.



Carte 11. Aléa retrait-gonflement des argiles

Au droit de la zone d'implantation potentielle, l'aléa « Retrait-gonflement des argiles » est qualifié de faible.

4.1.6.4 Risque inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement, de remontées de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

Remontées de nappes phréatiques

D'après la bibliographie, l'aire d'étude immédiate présente une sensibilité majoritairement modérée au risque « inondations par remontées de nappes ».

Inondations

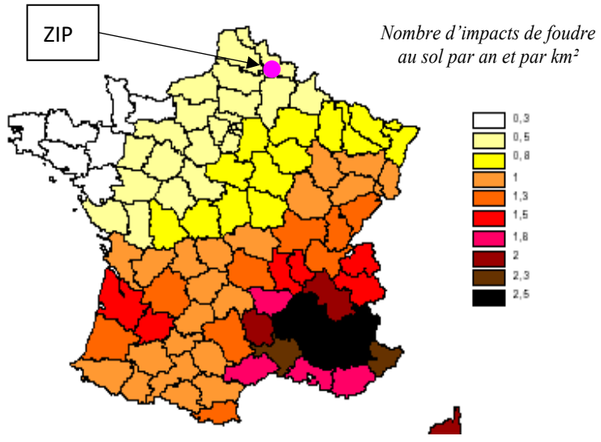
L'aire d'étude immédiate présente une sensibilité majoritairement faible au risque « zones inondables ».

Aucun Plan de Prévention du Risque inondations n'est recensé dans la ZIP.

La sensibilité de la ZIP au risque d'inondation(s) est qualifiée de faible.

4.1.6.5 Risque foudroiement

La densité de foudroiement indique le nombre de coups de foudre par an et par km². Un réseau de stations de détection capte, localise et comptabilise les ondes électromagnétiques lors des décharges.



La densité de foudroiement dans le département du Nord est de 0,5 coup / km² / an (moyenne nationale : 1,2). Aussi le risque d'un impact de la foudre susceptible d'avoir un impact sur le projet éolien et son environnement proche est plutôt faible.

L'état initial de l'étude d'impact ne met pas en évidence de risque particulier vis-à-vis de la foudre. La densité de foudroiement est en effet inférieure aux valeurs nationales à l'échelle départementale et même régionale.

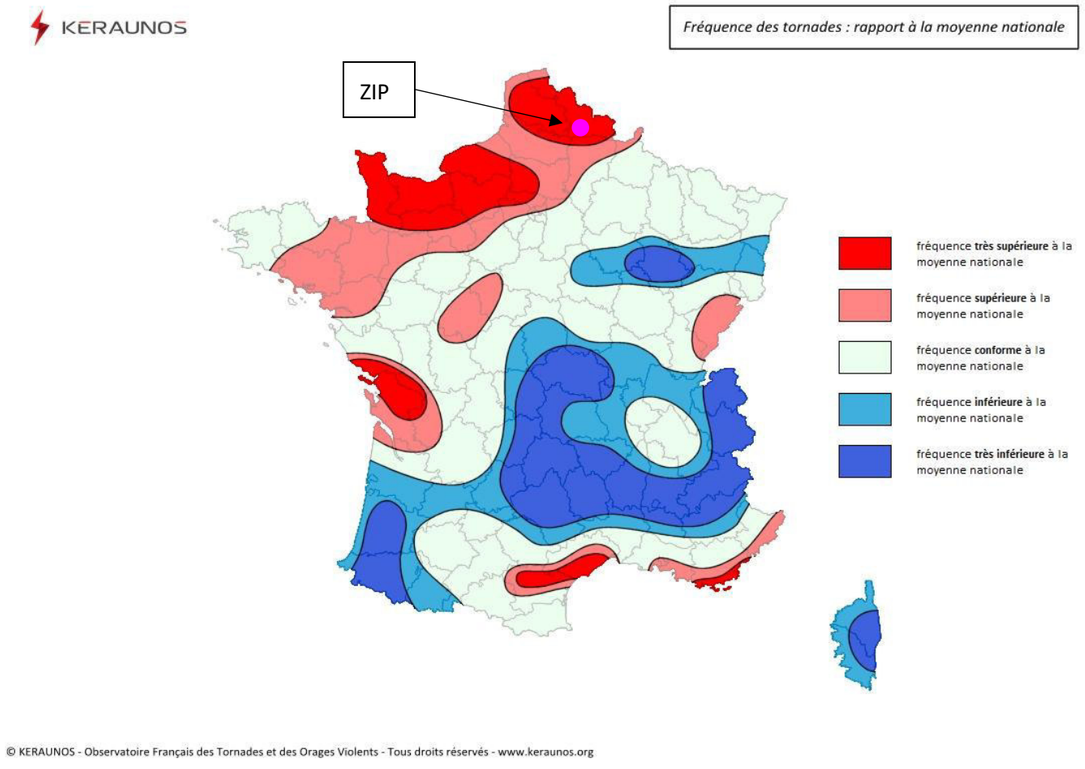
4.1.6.6 Risque tempête

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau). De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h (soit 48 nœuds, degré 10 de l'échelle de Beaufort).

Les tornades sont considérées comme un type particulier de manifestation des tempêtes, singularisé notamment par une durée de vie limitée et par une aire géographique touchée minime par rapport aux tempêtes classiques. Ces phénomènes localisés peuvent toutefois avoir des effets dévastateurs, compte tenu en particulier de la force des vents induits (vitesse maximale de l'ordre de 450 km/h).

L'essentiel des tempêtes touchant la France se forme sur l'océan Atlantique, au cours des mois d'automne et d'hiver (on parle de « tempête d'hiver »), progressant à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h et pouvant concerner une largeur atteignant 2 000 km. Les tornades se produisent quant à elles le plus souvent au cours de la période estivale.

La ZIP se situe sur une zone dont la fréquence des tornades est supérieure à la moyenne nationale. L'enjeu est qualifié de fort.



Carte 12. Fréquence des tornades en France (source : keraunos)

4.2 Milieu naturel

L'intégralité de l'étude figure dans la pièce n°5.1 du dossier de demande d'autorisation environnementale.

Cf. Pièce n°5.1 – Annexes de l'étude d'impact / Expertise naturaliste, Pièce n°5.1

4.2.1 Les zones naturelles protégées

4.2.1.1 Les zones naturelles strictement protégées

On distingue plusieurs types de zones naturelles protégées par voies réglementaires, contractuelles ou par maîtrise foncière :

- Arrêté de Protection de Biotope (APB),
- Réserve Naturelle Nationale (RNN),
- Réserve Naturelle Régionale (RNR),
- Réserve Nationale de Chasse et Faune Sauvage (RNCFS),
- Réserve biologique,
- Parc National (PN),
- Terrains du Conservatoire du Littoral (CdL),
- Terrains des Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN),

La zone d'implantation potentielle ne fait l'objet d'aucune de ces protections.

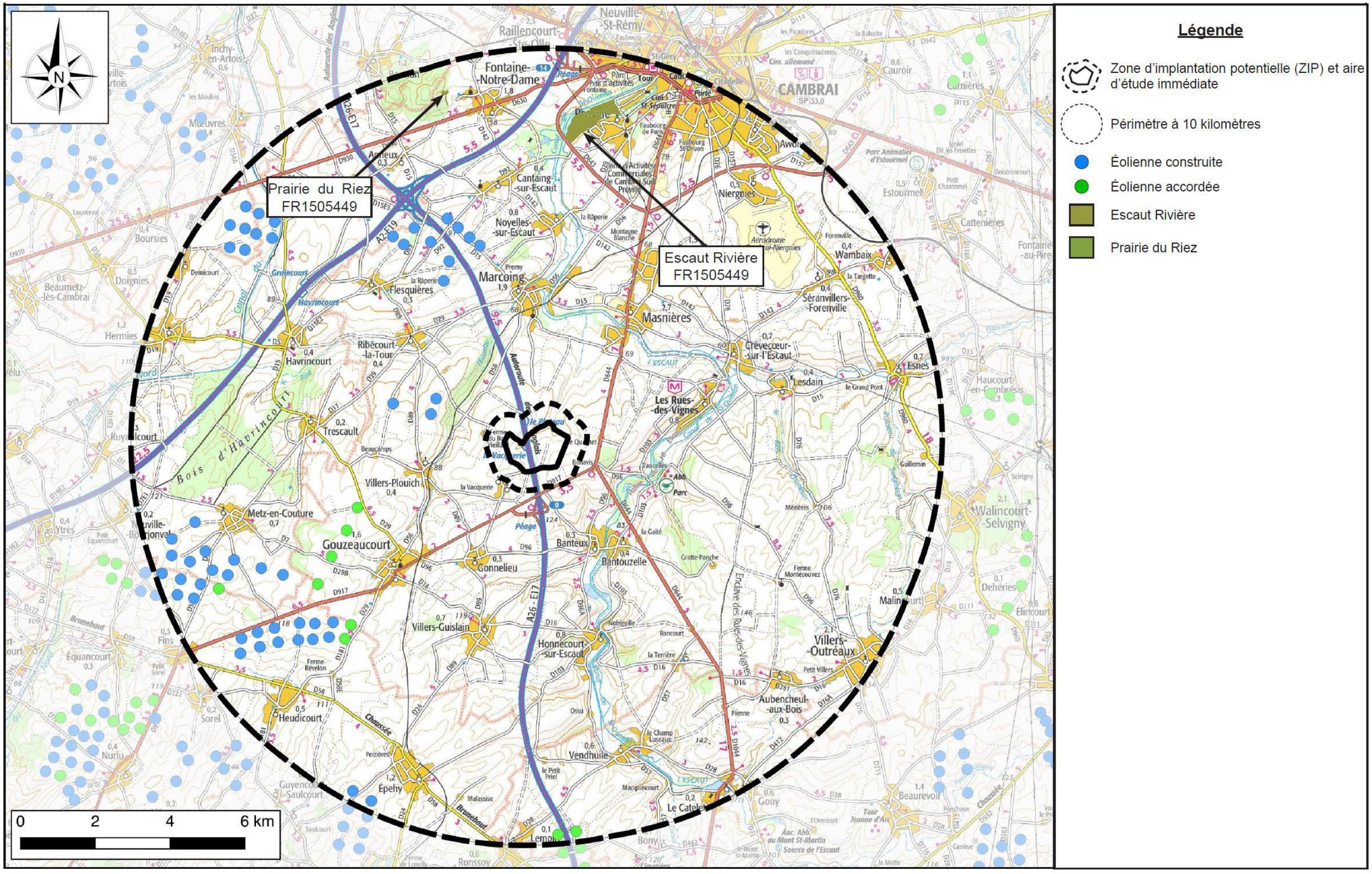
L'aire d'étude rapprochée relative au milieu naturel étendue à 10 km comprend deux zones protégées : la RNR Escaut Rivière et un terrain des CEN Prairie du Riez.

4.2.1.2 Les zones naturelles partiellement protégées

On distingue différents types de zone naturelles partiellement protégées :

- Parc Naturel Marin (PNM),
- Parc Naturel Régional (PNR),
- Sites Natura 2000 : ZPS (Zones de Protection spéciale), ZSC (Zones Spéciales de Conservation) et SIC (Sites d'Importance Communautaire)
- Site RAMSAR.

Aucune zone naturelle partiellement protégée n'est localisé sur un rayon de 20 km du site.



Carte 13. Localisation des zones naturelles strictement protégés

4.2.1.3 Les autres documents d'informations générales

Les Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Le nom de Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) renvoie à un inventaire scientifique visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. Cet inventaire n'a pas de portée réglementaire. L'identification d'une ZICO ne constitue pas par elle-même un engagement de conservation des habitats d'oiseaux présents sur le site.

L'aire d'étude rapprochée étendue à 10 km ne comprend aucune ZICO.

Les Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

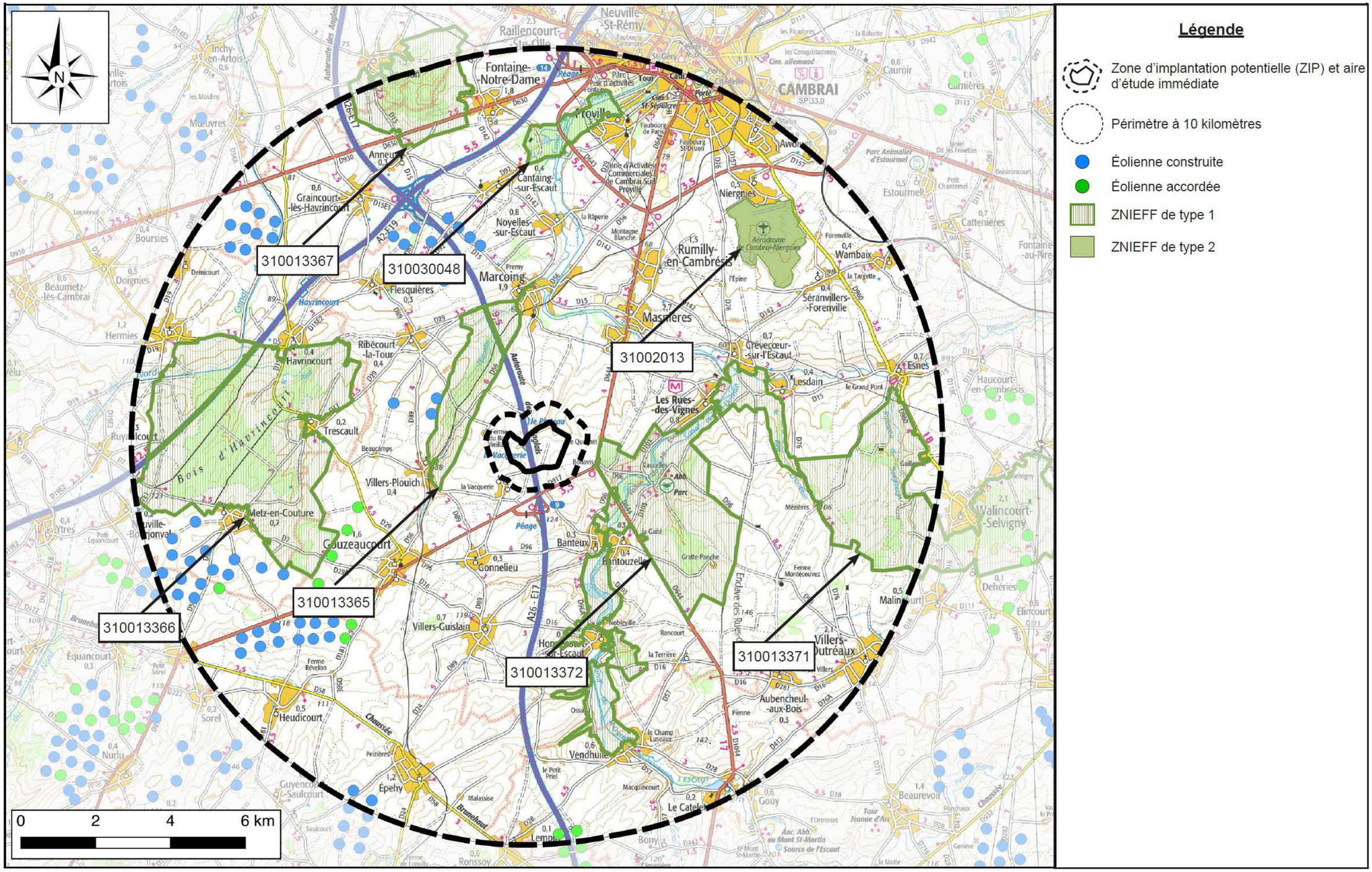
Dans le but de les identifier pour mieux les protéger, le Ministère de l'Environnement a recensé les zones présentant le plus d'intérêt pour la faune et la flore et les a regroupées sous le terme de ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêts Écologiques Faunistiques et Floristiques).

Ce classement n'a pas de valeur juridique directe et ne signifie pas que la zone répertoriée fasse systématiquement l'objet d'une protection particulière et spéciale. Toutefois, il souligne un enjeu écologique important et signale parfois la présence d'espèces protégées comme les chiroptères notamment.

L'inventaire ZNIEFF présente deux types de zonage :

- Type I = secteur d'intérêt biologique remarquable caractérisé par la présence d'espèces animales et végétales rares ;
- Type II = grands ensembles riches, peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes.

On dénombre un total de 7 ZNIEFF comprises entièrement ou pour partie au sein de l'aire d'étude rapprochée étendue à 10 km autour du présent projet.



Carte 14. Localisation des zonages d'inventaires écologiques (ZNIEFF)

4.2.1.4 Biocorridors et trames vertes et bleues

La Trame Verte et Bleue (TVB) est une mesure phare du Grenelle de l'Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques.

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments (corridors écologiques) - terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue) - qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales. La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relient.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est dans ce cadre un document particulièrement intéressant à prendre en considération, bien que celui-ci a été remplacé depuis par la carte des continuités écologiques du SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires).

Notons que les corridors identifiés dans le SRCE « restent des interprétations et approximations de l'occupation du sol du territoire ».

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Ils comprennent notamment :

- Les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au 3° du II de l'article L. 371-1 du code de l'environnement ;
- Tout ou partie des cours d'eau et canaux mentionnés au 1° et au 3° du III de l'article L. 371-1 du code de l'environnement qui constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques ;
- Tout ou partie des zones humides mentionnées au 2° et au 3° du III de l'article L. 371-1 du code de l'environnement, qui peuvent jouer le rôle soit de réservoirs de biodiversité, soit de corridors écologiques, soit les deux à la fois.

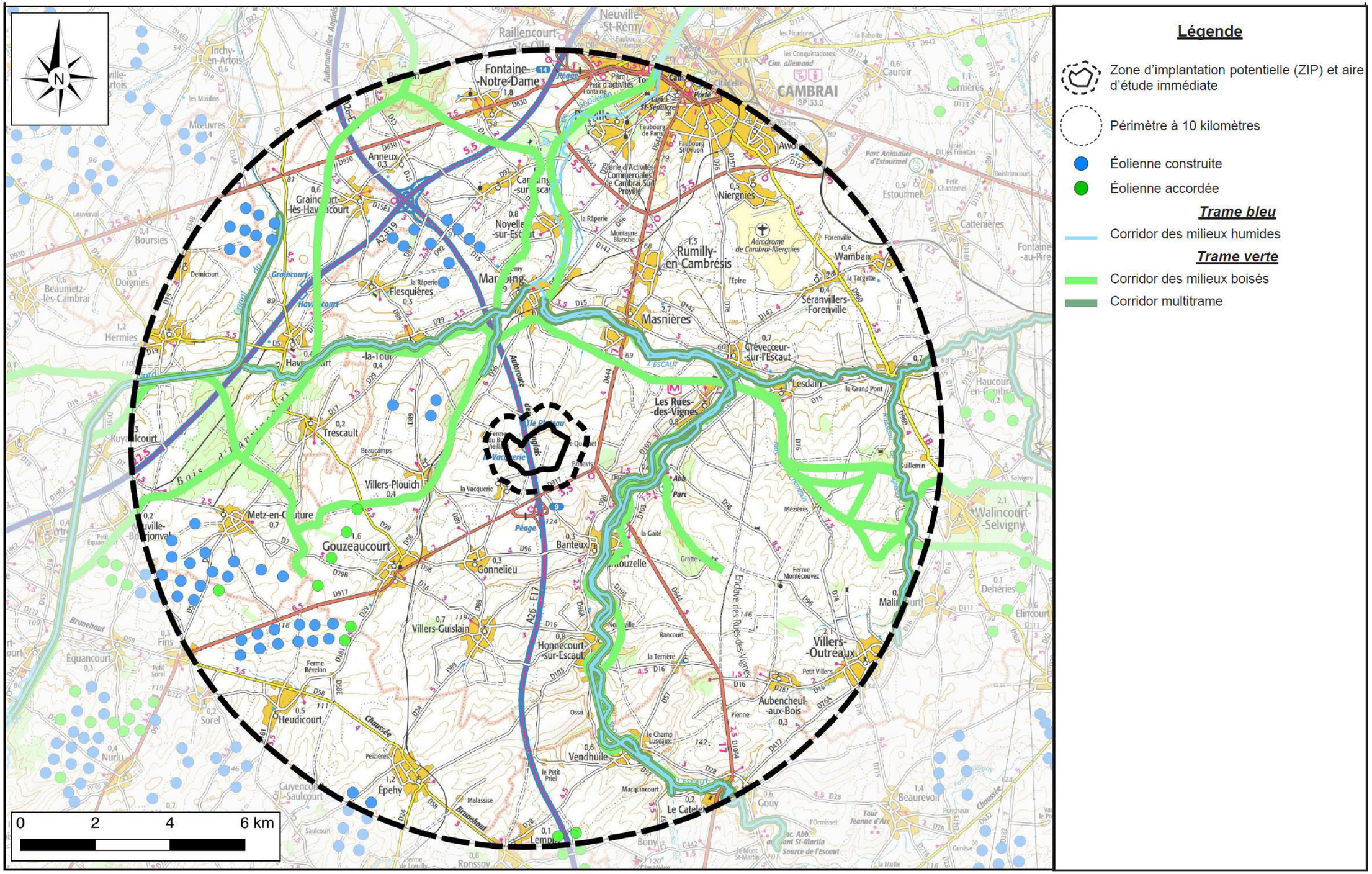
Cependant, certains réservoirs de biodiversité peuvent faire partie de la Trame verte et bleue sans avoir vocation à être reliés entre eux lorsqu'il aura été démontré la pertinence de l'isolement naturel de ces espaces pour la conservation de la biodiversité compte tenu du fonctionnement des écosystèmes, pour limiter la dispersion d'espèces, notamment d'espèces exotiques envahissantes ou pour limiter la propagation de maladies animales et végétales. Les corridors écologiques peuvent prendre plusieurs formes et n'impliquent pas nécessairement une continuité physique ou des espaces contigus.

La zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucun corridor. En revanche, des corridors multitrames et corridors des milieux humides passent au Nord et à l'Est. Ceci est essentiellement lié à la vallée de l'Escaut. Un corridor des milieux boisées passe quant à lui à l'Est de la zone d'implantation potentielles. Ceci est lié à un ensemble de bosquet et de bois qui passent par la commune de Villers Plouich.

L'ensemble des continuités écologiques définies par le SRCE (Trame Verte et Bleue) sont présentées à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (10 km). Les éléments de la zone d'étude immédiate seront décrits plus précisément dans le chapitre concernant les inventaires floristiques notamment.

La nouvelle carte des continuités écologiques régionales du SRADDET est également présentée. Cette carte est simplifiée par rapport à celles de l'ancien SRCE. Elle n'indique aucun biocorridors dans la zone du projet.

Le projet n'est donc pas concerné par ces connexions biologiques mais il en est proche.



Carte 15. Continuités écologiques selon le SRCE du Nord-Pas-de-Calais

4.2.2 Synthèse bibliographique

Les différentes données bibliographiques (base communale SIRF Nord-Pas-de-Calais, la base de données du conservatoire de Bailleul, synthèse régionale, zonages écologiques...) ont permis de déterminer des secteurs à enjeux floristiques, avifaunistiques et chiroptérologique présents aux alentours de la zone d'implantation potentielle.

Les tableaux suivants récapitulent l'ensemble des espèces floristiques, avifaunistiques et chiroptérologiques remarquables répertoriées dans les secteurs à enjeux environnants ainsi que sur les communes concernées par le projet et précisent si elles sont susceptibles de fréquenter la zone d'implantation potentielle (en se basant sur les milieux qu'elles fréquentent et leurs rayons d'action).

> L'avifaune

Les données bibliographiques mettent en évidence la présence de 107 espèces avifaunistiques remarquables. Certaines espèces recensées sont inféodées aux zones boisées comme le Pic noir (*Dryocopus martius*) ou la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), d'autres sont inféodées aux zones humides comme le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*) ou le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) et d'autres sont inféodées aux zones ouvertes comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) ou l'OEdicnème criard (*Burrhinus oedicnemus*).

Au total 65 espèces peuvent être potentiellement présentes sur la zone d'implantation potentielle et ses abords immédiats.

Certaines sont susceptibles d'utiliser la zone du projet et/ou ses abords (500 m) en tant que zone de nidification comme par exemple la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) ou le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*).

> Les chiroptères

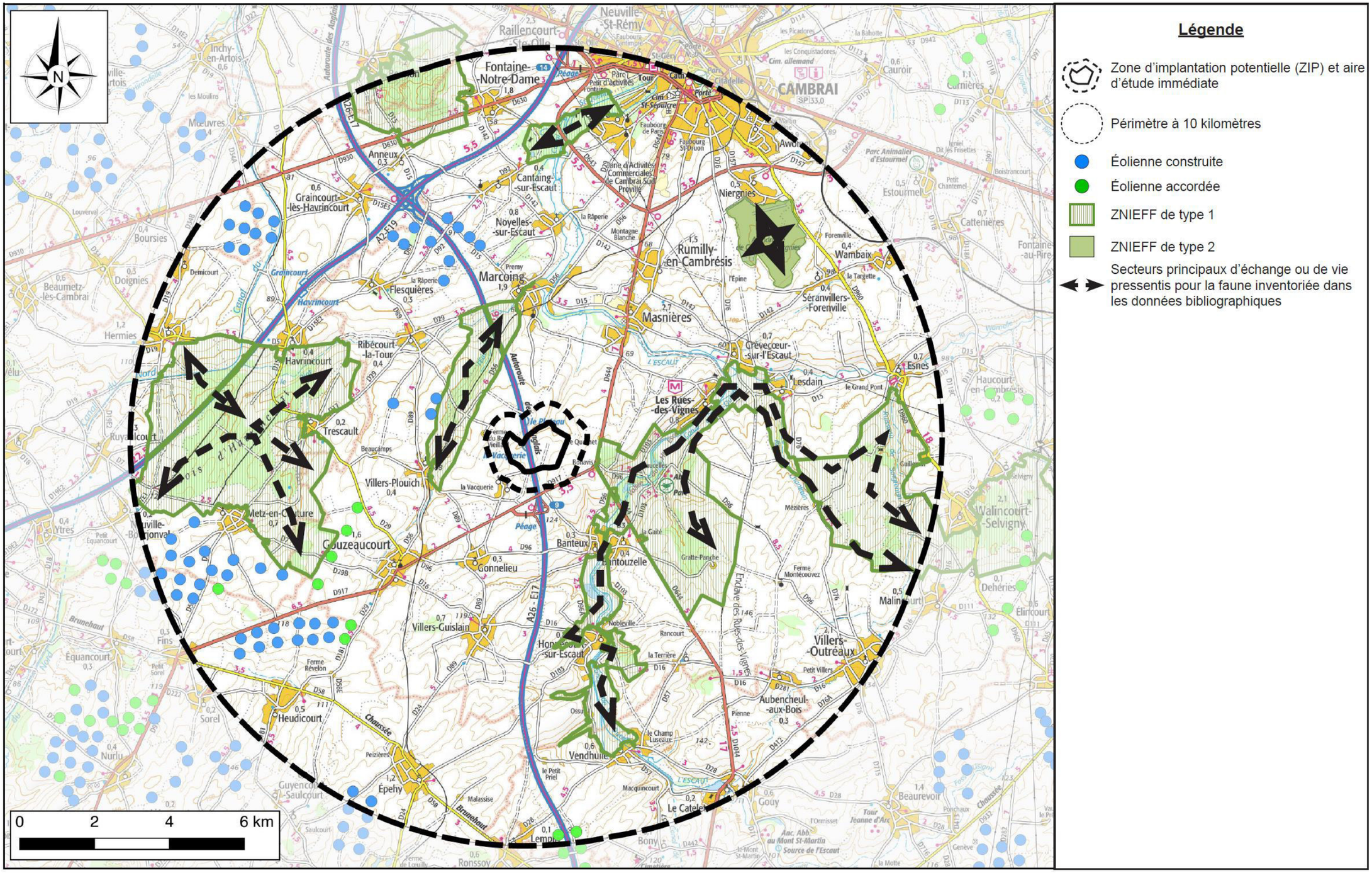
Les données bibliographiques mettent en évidence la présence de 5 espèces dans les espèces recensées au sein des parcs éoliens proches.

Certains chiroptères étant des espèces très mobiles (le Grand Murin chasse généralement dans un rayon de 10 km autour de son gîte), on peut donc émettre l'hypothèse que le site pourrait être visité par certaines populations provenant des milieux attractifs environnants.

> La flore

Dix-neuf remarquables ont été recensées dans les données bibliographiques. Les stations végétales sont très dépendantes du biotope, et peuvent être restreinte à une zone localisée, ne concernant pas le projet.

Le tableau ci-contre récapitule l'ensemble des espèces floristiques remarquables répertoriées dans les secteurs à enjeux environnants, leur biotope, ainsi que la base de données où elles sont répertoriées (Digitale 2, CEN, Natura 2000) et précise si elles sont susceptibles d'être présentes sur la zone d'implantation potentielle en fonction des habitats sur lesquelles elles sont susceptibles d'être rencontrées.



Carte 16. Localisation des zonages d'inventaire écologiques (ZNIEFF) et échanges entre les différents milieux

Présentation des fonctionnalités et des différents enjeux pressentis pour la zone du projet grâce aux données bibliographiques

Les différentes données bibliographiques ont permis de mettre en évidence la présence de milieux riches et variés aux abords immédiats de la zone du projet, et bien que cette dernière soit majoritairement composée d'openfields, il est possible que certaines populations faunistiques présentes aux abords y soit localisées de façon régulière ou ponctuelle (survol de la zone du projet pour gagner les milieux propices aux abords de la zone d'implantation potentielle, territoire de chasse étendu aux openfields, phénomènes migratoires...).

Concernant les populations floristiques, ces dernières sont généralement inféodées de manière déterminante à un biotope qui est propre à chaque espèce floristique. Si les facteurs biotiques présents au sein des ZNIEFF ou des milieux environnants ne sont pas réunis sur la zone du projet, il est peu probable de les recenser sur cette dernière.

L'analyse du contexte du territoire et les données bibliographiques fournies par le biais de la base de données l mettent d'ailleurs en évidence de nombreuses espèces floristiques et faunistiques étroitement liées à la présence des habitats répertoriés au sein des ZNIEFF (flore typique de coteaux calcaires ou de boisements répertoriés au sein des ZNIEFF, avifaune nichant au sein de zones humides ou en milieux fermés...).

Bien que la plupart des enjeux pressentis vis-à-vis des espèces floristiques et faunistiques soient liés au maintien de milieux boisés, de zones humides et de coteaux, de nombreuses espèces peuvent être potentiellement présentes sur la zone du projet.

Concernant la flore, 11 espèces remarquables recensées par le biais des différentes données connues peuvent être potentiellement présentes sur la zone d'implantation potentielle et ses abords immédiats. Ces espèces floristiques sont inféodées aux zones cultivées ce qui explique leur éventuelle présence sur la zone d'implantation potentielle (qui est composée principalement d'openfields et à sa limite de pâtures et de boisements).

Concernant l'avifaune, sur 65 espèces mises en évidence par les données bibliographiques, 40 sont potentiellement présentes sur la zone d'implantation potentielle et ses abords immédiats, toutes périodes du cycle biologique confondues (hivernage, migration pré et post-nuptiale, nidification). Il est possible que certaines espèces généralement inféodées aux milieux boisés ou humides traversent de façon ponctuelle la zone du projet dans le but de gagner d'autres milieux boisés ou humides proches de la zone. De même, des espèces nichant au sein de haie ou de bois peuvent exploiter les secteurs agricoles pour leur recherche de nourriture.

Les périodes migratoires, avec les mouvements des populations avifaunistiques qu'elles entraînent, peuvent inciter des espèces dépendantes habituellement des zones humides à traverser des secteurs ouverts afin de leur permettre de gagner d'autres vallées et donc à quitter le biotope qui leur est le plus favorable de façon temporaire, et se retrouver sur la zone du projet (comme le Grand Cormoran ou le Goéland brun par exemple).

4.2.3 Les inventaires spécifiques sur le site

4.2.3.1 Dates de prospections

La zone d'étude immédiate a fait en premier lieu l'objet d'une cartographie illustrant l'occupation du sol, indiquant les différents habitats naturels présents, d'après la codification Corine Biotope. En fonction des habitats rencontrés (milieu boisés, cultures, haies, cours d'eau), et de leur intérêt potentiel vis-à-vis de la flore et de la faune, des investigations spécifiques ont été réalisées : prospections flore, avifaune, chiroptères. Le récapitulatif de l'ensemble des dates de prospections floristiques et faunistiques est présenté dans le tableau suivant :

	2024																					2025						
	Avril			Mai			Juin		Juillet			Août		Sept		Oct			Nov	Déc	Janv	Fév			Mars		Avril
	03	12	18	13	24	29	11	24	10	16	25	13	27	13	26	03	08	18	29	12	20	16	05	17	28	11	26	03
Flore/ entomofaune				X						X																		
Avifaune diurne		PEO		PEO	PEO		PEO	PEO	PEO	PEO	PEO		PDD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PEO	PEO	PEO	PEO	PEO	PEO	PEO	PEO
Chiroptère	EM		EM	EM		EM	EM	EM	EM	EM		EM + EF	EM	EM	EM	EM												Gite
Avifaune nocturne	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X												

Avifaune :
PEO : Point d'Écoute et d'Observation

PLD : Point d'écoute et d'observation de Longue Durée

Chiroptères :
EM : Écoute Mobile
EF : Écoute Fixe

Automne (migration post-nuptiale, transit automnal)

Hiver (hivernage)

Printemps (migration prénuptiale, transit printanier)

Été (nidification, mise bas)

4.2.3.2 Les habitats et la flore

■ Les grandes cultures (code EUNIS I1.5)

L'unité écopaysagère dominante au sein de la zone d'implantation potentielle correspond à des cultures traitées intensivement, impliquant une fertilisation chimique ou organique modérée à importante et/ou une utilisation systématique de pesticides, avec une occupation complète du sol sur de grandes surfaces non interrompues (openfields, CE : I1.5).

Les cultures pratiquées sur la zone d'implantation potentielle sont essentiellement céréalières comme celles du blé, de l'orge et du maïs, mais aussi la betterave ou encore la pomme de terre.

Au sein de ces agrosystèmes, quelques espèces messicoles ou adventices se développent. Selon les types de cultures et les traitements apportés, ce cortège est plus ou moins diversifié. Par ailleurs, les bordures de champs et les chemins enherbés sont globalement plus diversifiées que le plein champ.

Valeur phytoécologique pour la faune et la flore

Malgré le manque d'élément structurant et l'homogénéité des habitats au sein des grandes cultures, de nombreuses espèces d'oiseaux, dont une part est originellement inféodée aux milieux steppiques, se sont adaptées, voire sont devenus dépendantes de ces agrosystèmes pour réaliser leur cycle de vie en Europe occidentale.

Des espèces comme le Busard cendré ou le Busard Saint-Martin, nichent préférentiellement dans ce type de milieu. L'intensification des pratiques agricoles et le moindre usage des jachères contribuent à la raréfaction de ces espèces des milieux ouverts, en limitant leurs territoires de chasse, en réduisant la biomasse des proies, ou en perturbant leur nidification. Le cortège d'oiseaux associés aux grandes cultures comprend des espèces rares et menacées à l'instar des espèces de busards sus-mentionnées, ou encore de l'OEdicnème criard.

L'entomofaune peut y être assez développée quand les bordures de champs et les chemins enherbés ne sont pas trop perturbés (pas ou peu de traitement chimique, fauchage occasionnel, peu de passage d'engins agricoles...).

Ces zones sont par contre globalement peu favorables à l'accueil des chiroptères.

Deux espèces exotiques envahissantes sont présentent sur et aux abors immédiats de la zone d'implantation potentielle : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*).

■ Les haies, les alignements d'arbres et les bosquets (code EUNIS FA.2, FA.3, G1 ET G5.1)

Quelques haies relictuelles (CE : FA.2 et FA.3) sont présentes le long d'un chemin agricole, bordant certaines des parcelles vouées à la monoculture. Il s'agit principalement composées de charmes (*Carpinus*) et d'aubépines (Crataegus), globalement peu développées et par ailleurs taillées mécaniquement et régulièrement. On trouve également quelques bosquets (CE : G1) en périphérie de la zone d'implantation potentielle. Les espèces présentes au sein des haies et bosquets du site sont globalement communes et aucune n'est menacée ou protégée.

Les essences de ce type de milieux sont très communes et ne présentent aucun enjeu patrimonial.

On peut citer l'Aubépine à un style (*Cratægus monogyna*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), l'Érable champêtre (*Acer campestre*), le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), ou encore le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*).

Valeur phytoécologique pour la faune et la flore

Les haies et bosquets peuvent être appréciés de bon nombre d'oiseaux puisqu'ils représentent un milieu intermédiaire entre les boisements (milieux fermés) et les champs (milieux ouverts). Ils sont en outre en mesure de constituer des zones de quiétude et/ou de nidification, ainsi que des réserves de ressources alimentaires (insectes, baies...).

En outre, les bosquets jouent un rôle de continuité écologique entre les différents boisements du secteur et permettent donc d'accueillir une faune inféodée au milieux forestiers et/ou bocagers. D'une manière générale, les haies et les bosquets sont favorables aux chiroptères puisqu'ils représentent des micro-habitats riches en insectes. Les haies et les bosquets considérées peuvent remplir cette fonction vis-à-vis des chiroptères et favoriser dès lors une activité chiroptérologique supérieure aux zones de grandes cultures environnantes. Ces éléments jouent aussi un rôle de continuité écologique entre les différents boisements du secteur, permettant ainsi aux chiroptères de transiter via les haies et bosquets sur le site. Les bosquets, si des arbres creux y sont présents, peuvent aussi servir de gîtes diurnes ou de parturition pour les chauves-souris.

Les zones de haies et de bois sont aussi très importantes pour les insectes. En effet, les différentes strates végétatives créent autant d'habitats différents pour l'entomofaune et la diversité d'essences et de plantes à fleurs donnent accès à une manne de nourriture non négligeable pour les insectes et de surcroît, à leurs prédateurs (avifaune et chiroptères).

Une espèce exotique envahissante est présente : la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*).

Les pâturages ininterrompus (code EUNIS E2.11)

Le bocage est un ensemble de haies, pâturages, et petits bosquets. Cet ensemble est très peu présent autour des villages bordant la zone du projet et au sein des vallées sèches.

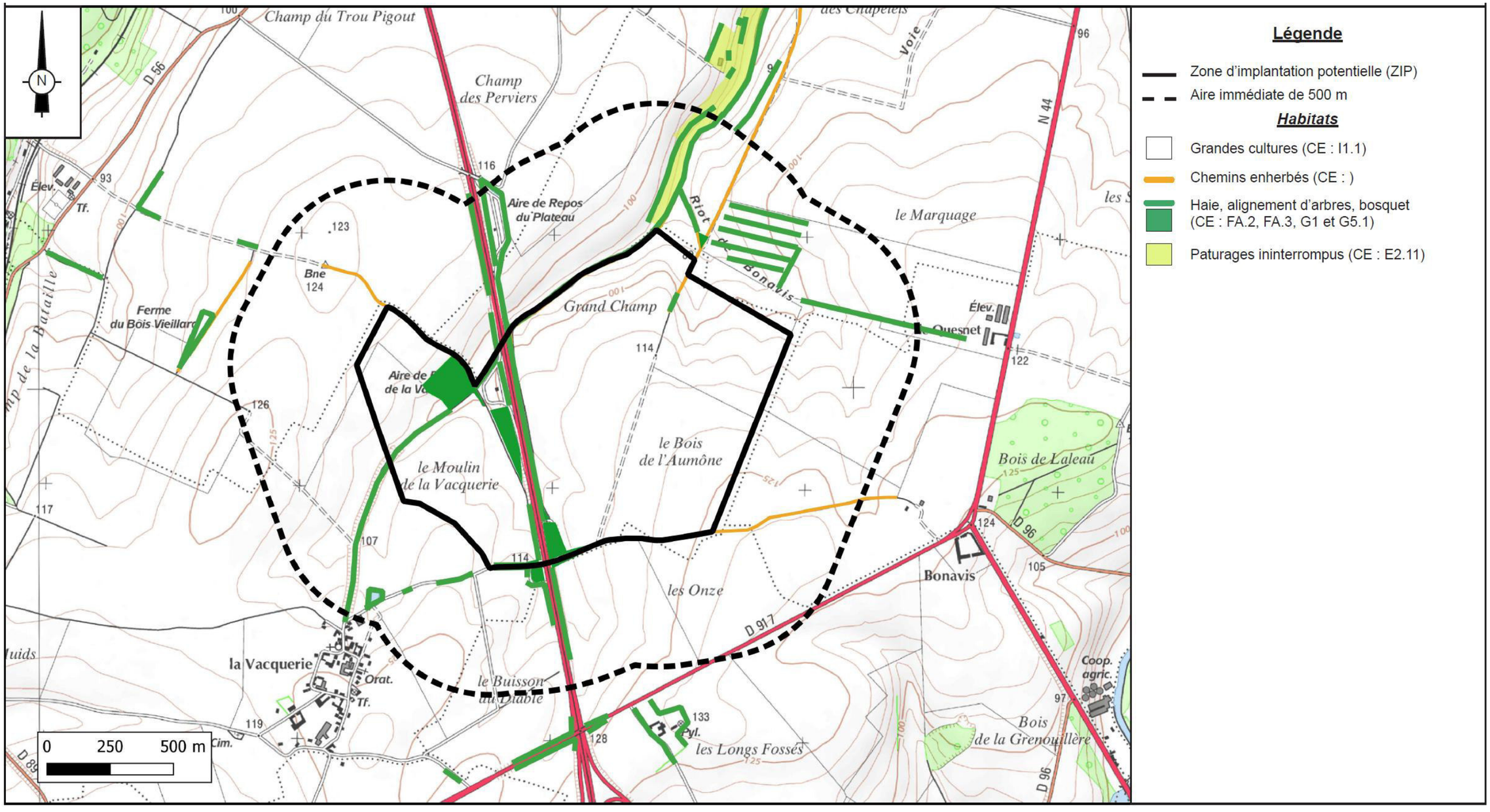
La présence d'une agriculture d'élevage permet le maintien de ce type de milieu. De plus les reliefs accidentés liés à l'encaissement des vallées ne sont pas favorables aux zones de grandes cultures, ce qui expliquent en partie la préservation de ces habitats.

Valeur phytoécologique pour la faune et la flore

Cet habitat offre des milieux de vies favorables à la faune. La présence de diverses strates (herbacée, arbustive et arborée), de zones ouvertes (prairies) et d'ourlets offrent des biotopes riches et variés, permettant de ce fait une grande diversité en terme d'espèces faunistiques (notamment les populations d'insectes et de micromammifères).

La diversité des populations d'insectes sera d'autant plus importante si ces zones enherbées sont bordées de haies arbustives ou arborées ou bien de bosquets. En effet, en favorisant une diversification des habitats et donc des populations d'insectes qui y sont liées, ces espaces offrent une diversité et un nombre plus important de proies, pour les chiroptères notamment.

L'existence de ces milieux aux abords immédiats de la zone du projet est favorable au déplacement de la faune au sein du paysage (corridor), et forme des écotones, riches en biodiversité.



Carte 17. Les habitats de la zone d'implantation potentielle

Les inventaires floristiques

Les inventaires floristiques réalisés au cours des mois de mai et juillet 2024 et complétés au cours des autres sorties diurnes, ont permis d'identifier 91 espèces végétales sur l'ensemble des milieux prospectés. Cette diversité modérée se traduit par le fait que le secteur prospecté est recouvert par des parcelles de monoculture entrecoupées d'espaces boisés, de pâturages et de zones en eau, néanmoins quelques espèces peu communes ont pu être inventoriées.

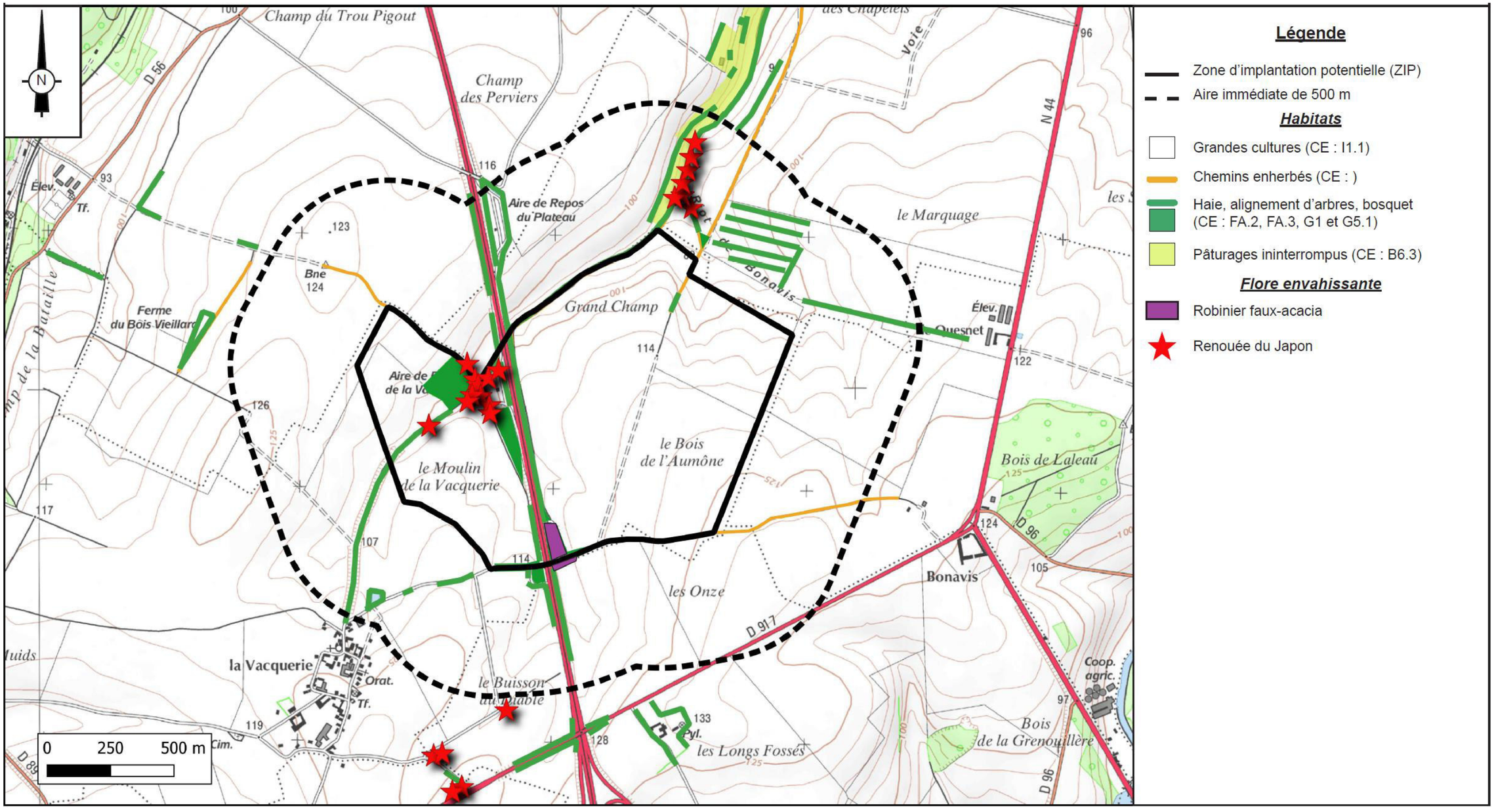
Ainsi, parmi les 91 taxons identifiés, aucun ne bénéficie d'une protection réglementaire nationale ou régionale.

Deux espèces présentent des indices de rareté régionale notable : la Vesce cultivée (*Vicia sativa*) et le Bleuet des champs. La Vesce cultivée n'est pas inscrite sur la liste rouge régionale et elle n'est pas non plus une espèce indigène (il s'agit d'une espèce cultivée) et ne peux donc être considérée comme une espèce remarquable.

Le Bleuet des champs est également déterminant de l'inventaire ZNIEFF régional.

Deux espèces observées sur le site sont classées exotiques envahissantes (EEE) : la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Les autres taxons inventoriés sur la zone d'étude sont communs à extrêmement communs dans les Hauts-de-France.



Carte 18. Localisation des stations de flore remarquables et envahissantes

■ Intérêt phytoécologique du site

> Enjeu habitat

La zone d'implantation potentielle est majoritairement composée de parcelles cultivées intensivement, bordées çà et là de quelques chemins enherbés ou marges de végétation spontanée.

L'évaluation phytoécologique des cultures n'est pas chose aisée car leur prospection n'a pu se faire sur l'ensemble de leur surface, mais également car les plantes adventices s'y développant peuvent varier d'une année à l'autre en fonction de l'assolement et des pratiques culturales. On constate néanmoins que la valeur phytoécologique de ces milieux largement artificialisés est globalement faible. Rappelons enfin que ces agrosystèmes font l'objet d'une récolte annuelle et d'un travail du sol entraînant ainsi la disparition de la flore adventice présente.

Les formations arborées, qui présentent à bien des égards un réel intérêt écologique, s'avèrent davantage favorables à la biodiversité, notamment pour l'avifaune et les chiroptères. À l'échelle du site, l'enjeu lié à ces milieux semble faible en raison de leur faible développement sur la zone et de leur manque de continuité écologique.

En conclusion, aucun habitat rare, déterminant ou présentant un enjeu notable n'est présent sur le site du projet.

> Enjeu floristique

Un total de 91 espèces a été recensé lors des inventaires floristiques réalisés sur les différents milieux de la zone d'implantation potentielle et de ses abords directs (cultures, chemins et bandes enherbés adjacents, haies, lisières de bosquets et friche).

Les statuts régionaux d'indigénat et de rareté des taxons identifiés lors de nos prospections ont été évalués au regard du Catalogue de la flore vasculaire des Hauts-de-France (Conservatoire botanique national de Bailleul, actualisation 2019). Les statuts de conservation ont été évalués au regard de *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine* (CN France, FCBN, AFB & MNHN ; 2018). et de *l'Inventaire de la flore vasculaire des Hauts-de-France (Ptéridophytes et Spermatphytes) : rareté, menaces et statuts, Version 1c - mai 2019.*

Enfin, nous nous sommes également intéressés aux potentiels statuts de protection réglementaire à échelon national (*arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995*) et régional (*arrêté du 08 février 1988*), ainsi qu'à une éventuelle inscription à la Directive « Faune-Flore- Habitats » (*directive 92/43 CEE du 21 mai 1992*).

En résulte qu'aucun taxon ne bénéficie d'un statut de protection réglementaire national ou européen.

Au niveau régional, un taxon est considéré potentiellement «assez rare» (AR?), la Vesce cultivée (*Vicia sativa*) et un autre est considéré potentiellement «assez rare» (AR{AR,RR}) le Bleuet des champs (*Cyanus segetum*). Précisons que la Vesce cultivée n'est pas une espèce indigène mais une espèce cultivée, qui se développe librement çà et là, bien souvent en bordure de champs et ne présente donc pas d'intérêt patrimonial.

Deux espèces sont classées envahissantes : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*). Précisons que ces deux espèces sont présentes en bordure de la zone d'implantation potentielle. L'objectif du projet sera donc de limiter leur dissémination.

4.2.3.3 Expertise avifaune

■ Inventaire avifaune diurne

- **Campagne de suivi en Période d'hivernage**

Au cours de cette saison, 26 espèces ont pu être identifiées sur la zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate avec un effectif global de 620 individus.

Les effectifs totalisés à l'issue des quatre journées d'inventaires sont ainsi plutôt modérés.

Les espèces qui regroupent les plus gros effectifs sur la période sont l'Étourneau sansonnet *(Sturnus vulgaris)* avec 195 individus, le Pigeon ramier *(Columba palumbus)* avec 64 individus et la Grive mauvis *(Turdus iliacus)* avec 61 individus.

Citons aussi les quelques passereaux migrateurs observés en stationnement sur les cultures ou dans les boisements environnants comme la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) ou encore le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*).

Notons la présence de plusieurs especes inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » :

- le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) avec 2 individus observés,
- et le Hibou des marais (*Asio flammeus*) observé 1 fois.

- **Campagne de suivi en Période de migration prénuptiale**

Les prospections réalisées au cours de la saison 2025 ont donné lieu à 456 observations pour un total de 31 espèces identifiées.

Les cultures de la zone d'étude constituent un territoire propice aux haltes d'oiseaux migrateurs inféodés aux milieux ouverts. Parmi les espèces dont de petits à moyens groupes ont été régulièrement observés en gagnage durant la période concernée citons : la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*) et l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*).

Notons les observations ponctuelles de quelques passereaux migrateurs comme le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), la Fauvette grisette (*Sylvia communis*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) ou encore la Grive litorne (*Turdus pilaris*).

Notons la présence de plusieurs espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » :

- le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) avec 1 individu observé,
- le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) observé 2 fois.

- **Campagne de suivi en Période de nidification**

Les prospections réalisées entre avril et juillet 2024 ont donné lieu à 930 observations pour un total de 42 espèces identifiées.

Le site du projet est localisé dans un secteur dominé par les espaces agricoles entrecoupés de quelques boisements et prairies. À la faveur des différents milieux et strates de végétation présentes, se reproduisent ainsi de nombreuses espèces d'oiseaux.

Les parcelles cultivées de la zone d'implantation potentielle accueillent la nidification du cortège avifaunistique inféodé aux milieux ouverts, caractéristique des plaines céréalières : Alouette des champs (*Alauda arvensis*), Bruant proyer (*Emberiza calandra*), Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), Perdrix grise (*Perdix perdix*). Les observations les plus fréquentes montrent des oiseaux se nourrissant dans les cultures ou faisant des aller-retours pour nourrir les jeunes.

L'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) avec 232 individus et le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*) avec 114 individus sont les espèces les plus présentes sur la zone.

Les prairies bordées de haies et bosquets accueillent quant à eux la nidification de nombreux passereaux davantage liés aux strates arbustives et aux lisières comme la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) ou le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*). Parmi les espèces nichant de manière probable ou certaine sur la zone d'étude immédiate, quelques-unes présentent un enjeu plus ou moins important en raison de leur statut de rareté et/ou de conservation : la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) et le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*).

Citons plusieurs espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive «Oiseaux» :

- le Busard Saint-Martin (Circus cyaneus), avec 6 observations,
- le Busard des roseaux (Circus aeruginosus), avec 5 observations,
- le Busard cendré (Circus pygargus), avec 4 observations,
- et le Milan noir (Milvus migrans), avec 1 observation.
- Onze Goélands bruns (Larus fuscus) on été observés au gagnage sur la zone d'implantation potentielle.

Le Tourterelle des bois (Streptopellia turtur) a été observé une fois avec 2 individus au niveau du point 3.

Le Busard cendré (Circus pygargus) a été observé plusieurs fois en chasse ou en transit sur les cultures de la zone d'implantation potentielle. Il est nicheur certain sur la partie Nord-Ouest du site avec un succès de nidification.

Qu'il s'agisse de la diversité spécifique comme de l'activité constatée, les disparités selon les types de milieux, mises en évidence à l'issue de la campagne de migration prénuptiale se sont confirmées en période de nidification.

Les zones les plus attractives pour l'avifaune sont donc d'une part les lisières de boisements, d'autre part les milieux herbacés bordés de formations arbustives et/ou arborées. Ces espaces constituent en effet des zones de quiétude, de nidification ainsi que des réserves de ressources alimentaires pour l'ensemble de l'avifaune.

Inversement, ce sont les points situés au sein des espaces de grandes cultures qui présentent les diversités spécifiques, ainsi que l'activité avifaunistique constatée, les plus faibles.

- **Campagne de suivi en Période de migration postnuptiale**

Rappelons que pendant la période automnale, trois points d'écoute et d'observation de longue durée (1 heure) ont été disposés au sein de la zone.

Au cours de cette période, 29 espèces ont pu être identifiées sur la zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate, pour un effectif global de 2609 observations.

Les cultures de la zone d'implantation potentielle ont accueilli les haltes d'oiseaux migrateurs inféodés aux milieux ouverts. Parmi ces espèces, l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) est de loin la plus abondante avec 1139 observations totalisés en halte ou de passage sur le site, le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) est la seconde espèce avec 450 individus.

Les cultures et les zones de pâturage accueillent également de nombreux passereaux en halte comme le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*) ou encore l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*).

Parmi les espèces davantage liées aux formations arbustives, des groupes de Grives litornes (*Turdus pilaris*), de Pinsons des arbres (*Fringilla coelebs*) ou de Grives mauvis (*Turdus iliacus*) ont également été observés en halte au niveau des haies et bosquets aux abords de la zone d'implantation potentielle.

Citons plusieurs especes inscrites à l'Annexe I de la Directive «Oiseaux» :

- le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), avec 3 observations,
- le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), avec 2 observations,
- la Grande aigrette (*Ardea alba*), avec 1 observation,
- et le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*), avec 15 individus.

Ajoutons les observations ponctuelles d'oiseaux aquatiques et de laridés comme le Goéland brun (*Larus fuscus*), le Goéland argenté (*Larus argentatus*) et le Héron cendré (*Ardea cinerea*).

- **Synthèse des observations et enjeux associés**

Parmi les 57 espèces identifiées sur la zone d'implantation potentielle et ses abords proches, 27 d'entres elles ont un statut important, soit en étant sur la liste rouge des oiseaux nicheurs des Hauts-de-France, de France ou au niveau mondial, et/ou classée à l'Annexe I de la Directive «Oiseaux», et/ou ont un statut de rareté régional significatif et/ou sont déterminantes de l'inventaire ZNIEFF régional.

C'est au cours de la période de la période de migration postnuptiale que les effectifs cumulés sont les plus importants mais c'est au cours de la période de reproduction que la diversité spécifique est la plus élevée.

Les inventaires menés ont ainsi permis d'observer une activité avifaunistique modérée lors des migrations avec une moyenne de 232 contacts par sortie pour 31 espèces distinctes en période de migration prénuptiale et une moyenne de 326 contacts par sortie et 29 espèces différentes pour la période de migration post-nuptiale. La richesse spécifique en période d'hivernage a été la plus faible puisque seulement 26 espèces ont été observées. En période de nidification, 42 espèces ont été recensées pour environ 57 contacts par sortie. La diversité spécifique s'avère donc modérée concernant les espèces nicheuses mais les effectifs rencontrés sont faibles.

L'espèce la plus abondante est l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) avec un total de 1766 observations constatées, suivi par le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), comptabilisant 463 contacts. Ces deux espèces représentent ensemble 48 % des effectifs totaux de l'ensemble des inventaires. Précisons par ailleurs que si ces espèces portent un intérêt certain à la zone d'implantation potentielle lors des migrations, elles sont également présentes en période de nidification. La troisième espèce la plus abondante est le Pigeon ramier (*Columba palumbus*) avec un total de 386 observations sur l'ensemble des prospections. L'espèce est plus abondante en période de migration post-nuptiale.

Parmi les espèces qui se démarquent également par des effectifs totaux importants citons la Corneille noire (*Corvus corone*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) et l'Alouette des champs *(Alauda arvensis).* Chacune de ces trois espèces représentent entre 3,9 et 8,6 % des contacts. Il s'agit d'oiseaux au comportement grégaire très développé, notamment en période internuptiale. Ils fréquentent la zone d'étude tout au long du cycle annuel et s'alimentent sur les parcelles cultivées du site.

> Hivernage

La campagne de prospections hivernale a permis de mettre en évidence une diversité spécifique assez faible (26 espèces).

Avec un effectif global de 620 observations totalisées au cours des quatre journées d'inventaire, l'activité avifaunistique s'avère être la plutot faible. Il est toutefois important de noter qu'une bonne partie de ces oiseaux est principalement composée d'espèces communes aux moeurs grégaires en période internuptiale (étourneaux, alouettes, corvidés, pigeons...).

Parmi les passereaux hivernants relativement bien représentés sur la zone citons notamment l'Étourneau sansonnet (Sturnus vulgaris).

S'agissant des espèces d'hivernants remarquables, signalons l'observation ponctuelle du Busard Saint-Martin (Circus cyaneus) survolant les cultures du site, celle du Vanneau huppé (Vanellus vanellus) en vol au-dessus du site, de la Grive litorne (Turdus pilaris) en stationnement sur le site, de la Grande Aigrette (Ardea alba) qui se nourrit dans les cultures de la zone et le Hibou des marais (Asio flammeus).

En conclusion, considérant la diversité spécifique assez faible et principalement liés à des espèces grégaires communes mais aussi remarquables, on peut considérer que les enjeux avifaunistiques relatifs à l'hivernage sont modérés sur la zone.

> Migrations pré et post-nuptiale

Rappelons que la zone d'étude ne se trouve pas dans une voie de déplacement identifiée par le SRE, néanmoins, l'activité constatée en migration active sur le site s'avère modérée et diffuse. Les inventaires réalisés lors des périodes migratoires ont permis de confirmer que le site est fréquenté de manière sporadique par un certain nombre d'espèces migratrices. Certaines le survolent, d'autres y font halte ou s'y alimentent. Avec respectivement 31 et 29 espèces identifiées en migration pré et post-nuptiale, la diversité spécifique s'avère plutôt faible pour les deux périodes.

Il est important de noter que quelques rapaces migrateurs ont survolé le site en période post-nuptiale : le Busard Saint-Martin (Circus cyaneus), le Busard des roseaux (Circus æruginosus).

Signalons également la présence en petits à moyens groupes des espèces de passereaux migrateurs comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), la Grive litorne (*Turdus pilaris*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) ou encore l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), surtout en période post-nuptiale.

Les principaux enjeux de migration mis en exergue sur la zone d'implantation potentielle sont donc liés aux passereaux comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) et l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) mais aussi les corvidés et les colombidés comme la Corneille noire (*Corvus corone*) et le Pigeon ramier (*Columba palumbus*).

Ajoutons aussi les observations de petits oiseaux remarquables comme le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), la Grive mauvis (*Turdus illiacus*) et la Grive litorne (*Turdus pilaris*) en migration active ou en halte dans les cultures.

Conséquemment aux observations réalisées sur un cycle biologique complet, **la sensibilité de la zone d'étude vis-à-vis de l'avifaune migratrice peut donc être qualifiée de modérée** compte tenu des effectifs et de la diversité spécifique observés.

> Nidification

La campagne de prospections portant sur la nidification a permis de mettre en évidence une diversité spécifique modérée (42 espèces).

À la faveur des différents milieux et strates de végétation présentes, se reproduisent ainsi de nombreuses espèces de passereaux parmi lesquelles certaines présentent un enjeu plus ou moins important en raison de leur statut de rareté et/ou de conservation en tant que nicheur : l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) ou encore le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

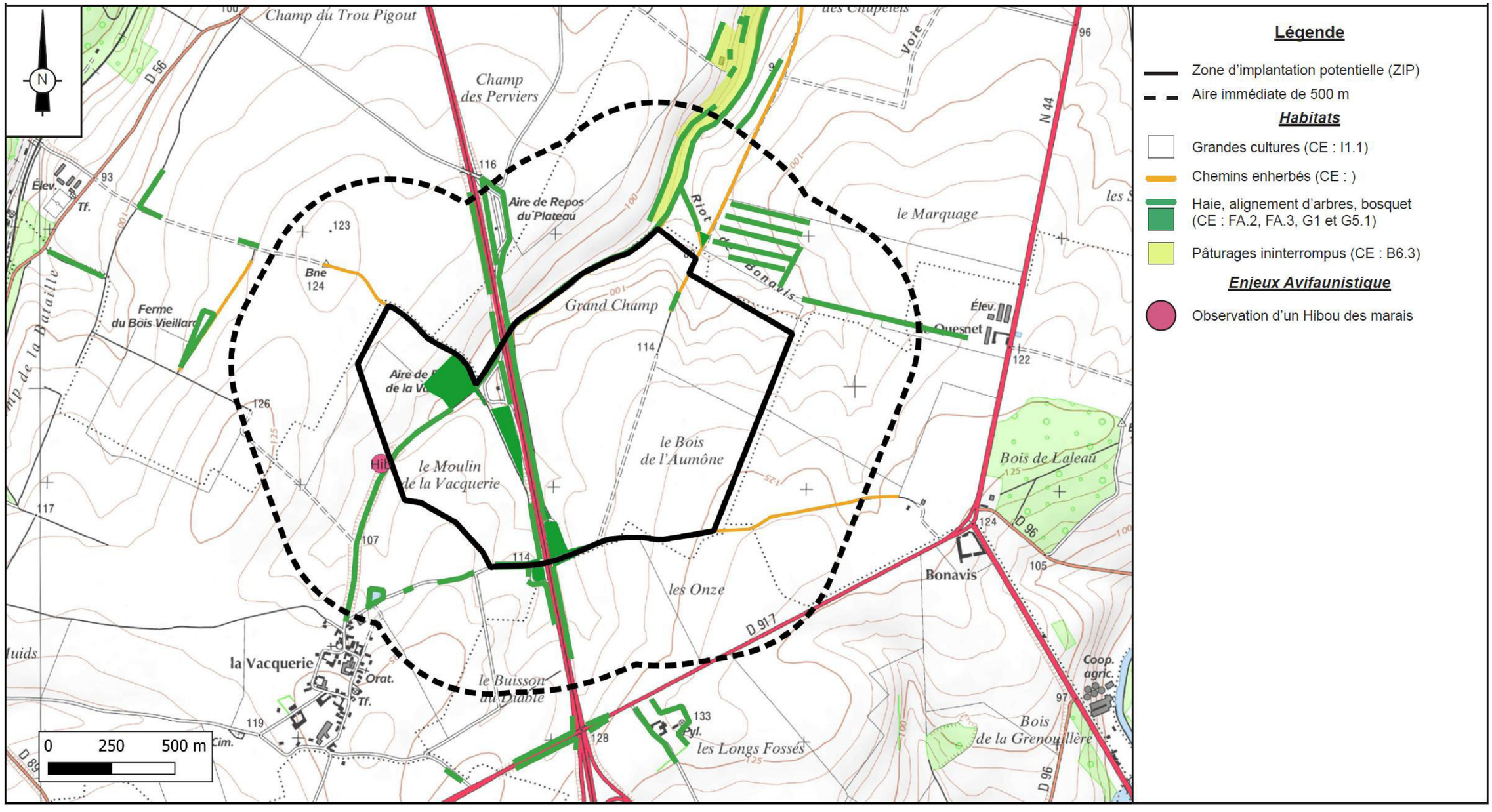
Le secteur d'étude est également favorable à la reproduction des rapaces (communs et remarquables). Le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et la Buse variable (*Buteo buteo*) nichent dans les différents boisements du secteur. Le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) et le Busard cendré (*Circus pygargus*) sont nicheurs dans les grandes cultures du secteur. Notons que le Busard cendré a eu un succès de reproduction en 2024 et que le Busard des roseaux est probable nicheur en 2025 (fin des prospections).

Ajoutons les observations ponctuelles de l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) en chasse au dessus des cultures de la zone d'implantation potentielle. Ces espèces nichent de manière certaine dans les communes attenantes au projet.

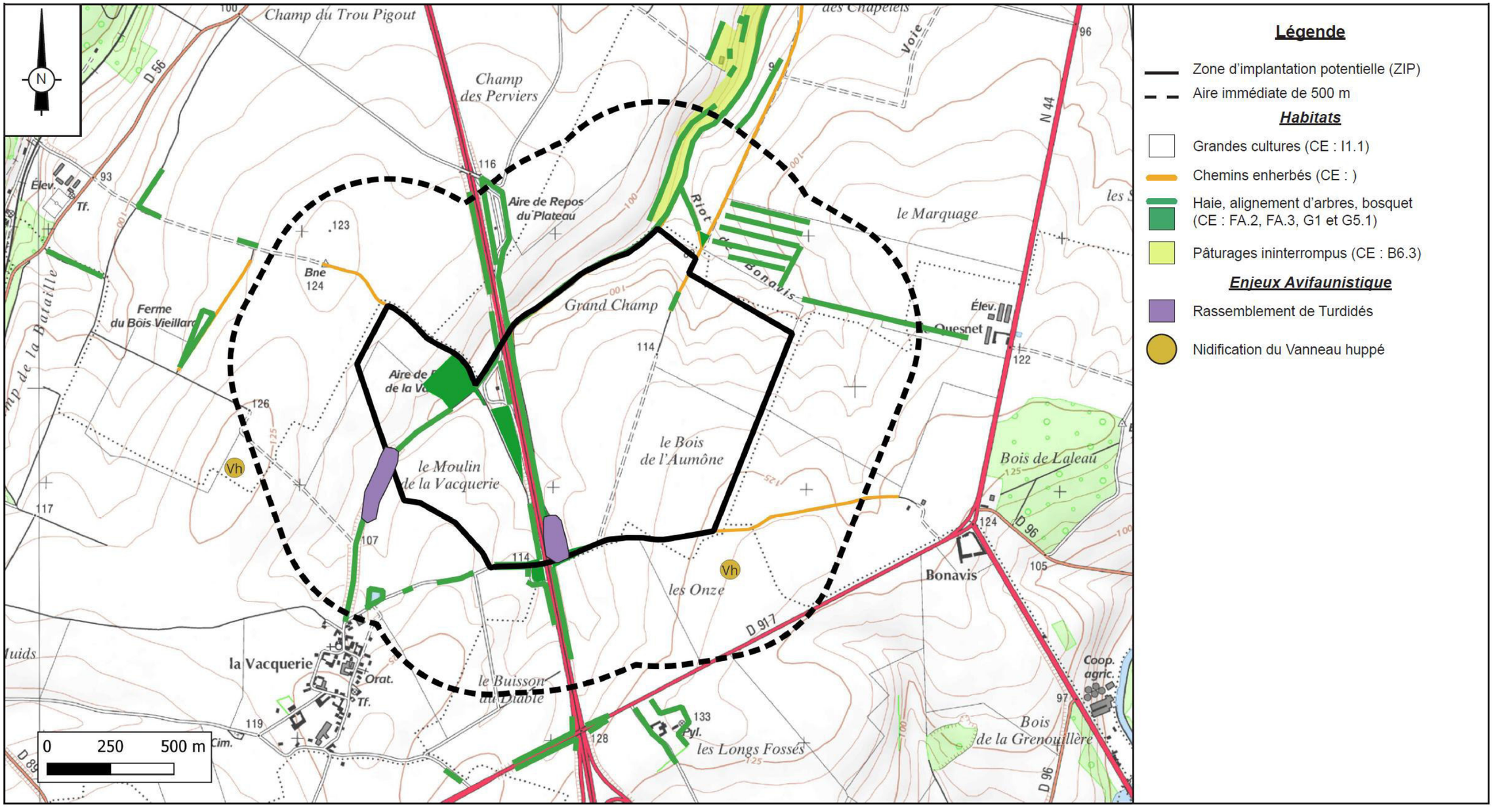
Sur le site même du projet, on note la nidification certaine ou quasi-certaine d'espèces communes de plaines comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*) ou encore la Perdrix grise (*Perdix perdix*).

Les boisements bordant la zone d'implantation potentielle accueillent quant à eux la nidification d'espèces plus «forestières» comme le Pinson des arbres *(Fringilla coelebs)*, la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla)*, le Bruant jaune *(Emberiza citrinella)*, la Buse variable *(Buteo buteo)*, le Pic épeiche *(Dendrocopos major)*, la Mésange bleue *(Cyanistes caeruleus)* ou encore l'Étourneau sansonnet *(Surnus vulgaris)*.

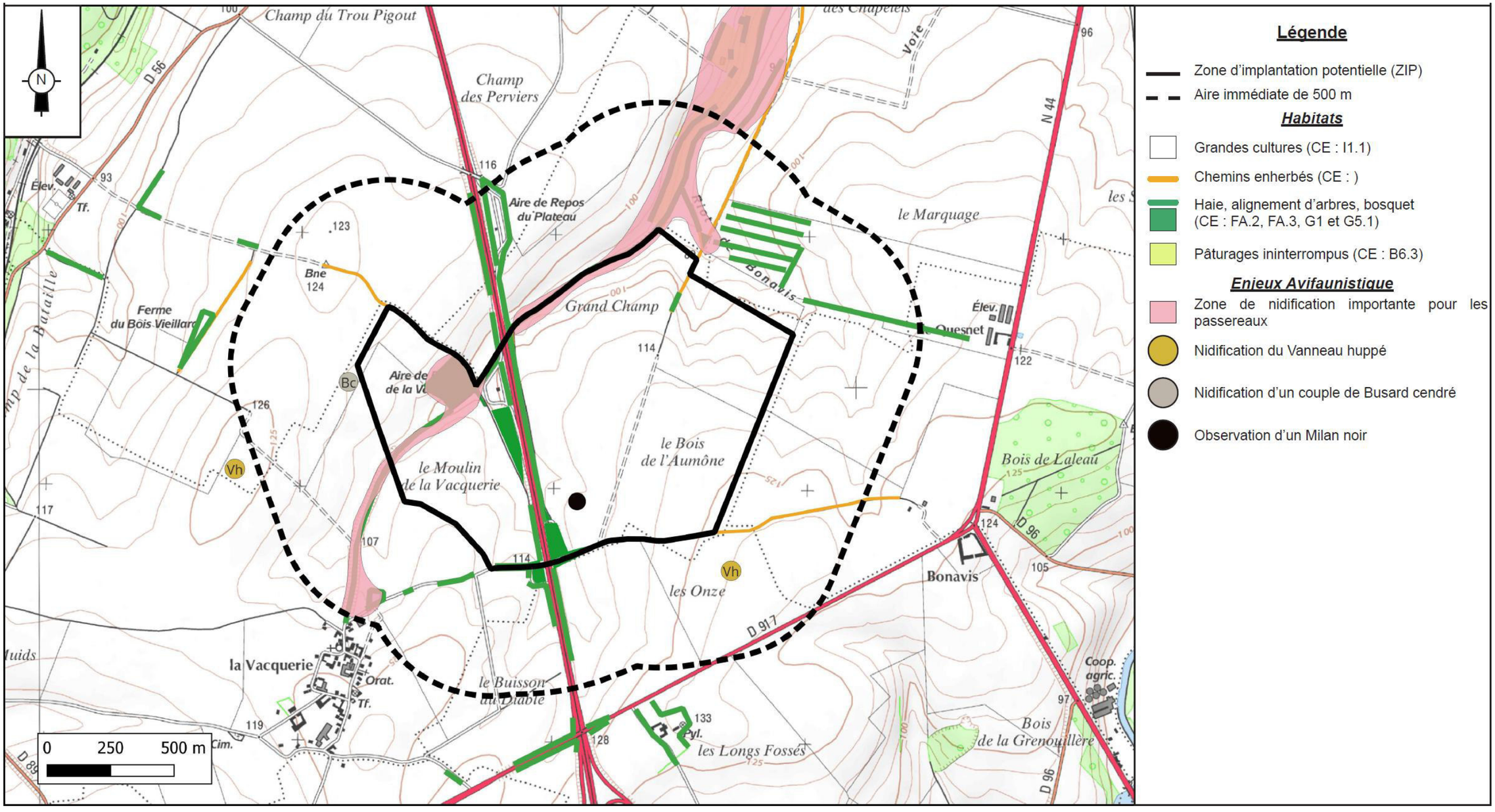
Conséquemment aux observations réalisées sur la période, la sensibilité de la zone d'implantation potentielle vis-à-vis de l'avifaune nicheuse peut donc être qualifiée de faible au sein de la zone de projet mais modérée au sein des boisements de la zone d'étude immédiate.



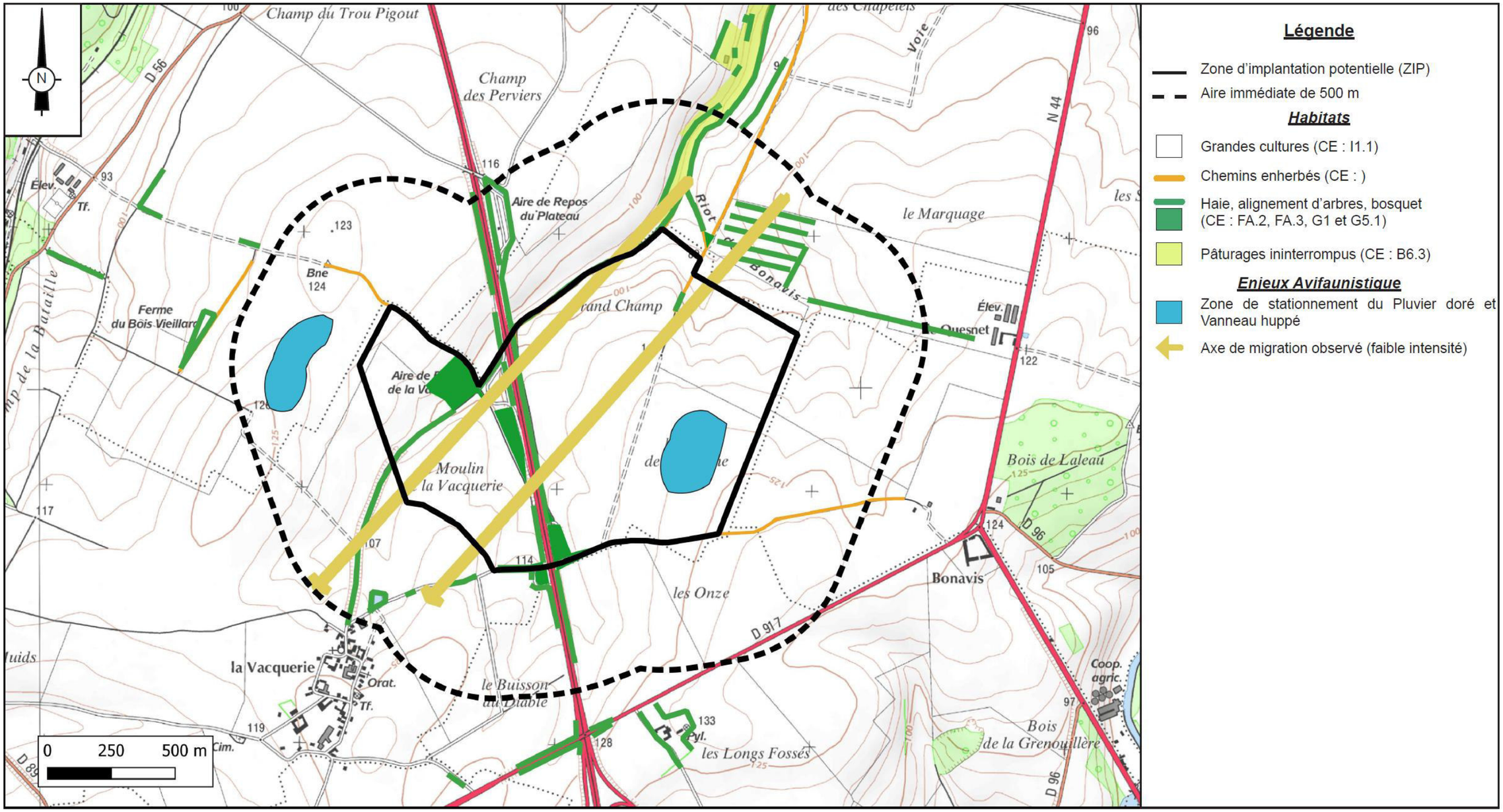
Carte 19. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période hivernale



Carte 20. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période de migration prénuptiale



Carte 21. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période de nidification



Carte 22. Enjeux avifaunistiques de la ZIP en période de migration postnuptiale

Inventaire avifaune nocturne

Trois espèces de rapaces nocturnes ont été identifiées lors des prospections : la Chouette hulotte (*Strix aluco*), l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et le Hibou moyen-duc *(Asio otus*). Ces espèces sont relativement communes dans les Hauts-de-France et n'ont pas de statut patrimonial particulier.

Ces espèces nichent au sein des milieux boisés ou dans les villages, mais les openfields sont des milieux de chasse exploités de façon régulière, ce qui explique donc leur présence au sein des de la zone du projet.

La présence de boisements et de pâtures en bordure de la zone d'implantation potentielle, avec des arbres présentant des cavités, des territoires de chasse assez grands et donc permettant de limiter la compétition entre ces espèces recensées, sont favorables à leur nidification aux abords immédiats de la zone du projet.

La Caille des blés (*Coturnix coturnix*) a également été entendu à de nombreuses reprises sur la zone d'implantation potentielle. Elle niche au sein des openfields.

Enfin, notons également l'observation du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) en vol sur la zone d'implantation potentielle. Il est nicheur au niveau du bassin de gestion des eaux à l'Ouest de la zone d'implantation potentielle.

Fréquentation du site par l'avifaune

Parmi les 58 espèces identifiées :

- 12 n'utilisent la zone d'implantation potentielle et ses abords qu'en période migratoire ou en hivernage : le Goéland argenté (*Larus argentatus*), le Goéland brun (*Larus fuscus*), la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), le Milan noir (*Milvus migrans*), le Hibou des marais (*Asio flammeus*), la Grande aigrette (*Ardea alba*), le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), la Grive litorne (*Turdus pilaris*), la Grive mauvis (*Turdus illiacus*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*), le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*) ;
- 10 sont nicheuses probables ou certaines au sein des openfields de la zone d'implantation potentielle : l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*), le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*), le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), le Busard cendré (*Circus pygargus*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), la Caille des blés (*Coturnix coturnix*) et la Perdrix grise (*Perdix perdix*) ;
- 30 sont nicheuses probables ou certaines au sein des haies de la zone d'implantation également, parmi elles : l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), la Buse variable (*Buteo buteo*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Pinson des arbres (*Fringilla coleobs*), la Fauvette à tête noire (*Turdus merula*), la Fauvette grisette (*Turdus merula*), le Hibou moyen duc (*Asio otus*), la Chouette hulotte (*Srix aluco*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), la Corneille noire (*Corvus coronne*), le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*) et le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) ;
- 2 sont nicheuses certaines au sein des villages environnants : l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) ;
- 2 sont nicheuses certaines au niveau du bassin de gestion des eaux pluviales à l'Ouest : le Canard colvert (*Anas platyhrynchos*) et le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*).

Les aires de nidification étant variables d'une année à l'autre (notamment en fonction de l'assolement) il est possible que certaines espèces nichant en openfields mais n'ayant pas été considérées comme nicheuses certaines, possibles ou probables en 2024/2025, nichent au sein des openfields de la zone d'implantation potentielle dans les années futures (notamment les busards).

Conclusion sur la valeur globale du site pour l'avifaune

L'avifaune observée sur la zone d'implantation potentielle et ses abords est en partie typique des milieux ouverts dominés par les openfields. Toutefois, les boisements du secteur, les haies et petits bosquets autour de la ZIP permettent tout de même la présence d'espèces de milieux boisés et bocagers de plaine. Enfin viennent s'ajouter de manière sporadique des espèces aquatiques (lardiés, cormorans...). **En résulte, avec 57 espèces identifiées sur la zone d'implantation potentielle et la zone d'étude immédiate, que la richesse spécifique plutôt moyenne.**

27 d'entre elles présentent un enjeu patrimonial (faible, moyen ou fort), relatif soit au statut de menace qui leur est attribué sur les listes rouges des oiseaux nicheurs (Monde, France et Hauts-de-France), soit en raison de leur statut de rareté régional, soit en vertu de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ». Néanmoins, il est important de préciser que les différents statuts d'oiseaux nicheurs sont significatifs uniquement en cas de reproduction (avérée ou suspectée) de l'espèce sur la zone d'étude. Or la plupart des espèces identifiées lors des inventaires ont été observées soit en migration active, soit en halte et/ou hivernage, soit en période de reproduction mais sans qu'aucun indice de nidification ne soit constaté.

Les prospections menées entre avril 2024 et avril 2025 ont permis de constater une diversité spécifique plus faible en hivernage que sur les autres périodes. Par contre, l'activité avifaunistique s'avère la plus forte de part la présence d'espèces d'hivernants communs remarquables en assez grands nombres (pluviers, vanneaux, fringillidés, columbidés...). **On peut donc considérer que les enjeux avifaunistiques concernant l'hivernage sont modérés.**

En périodes migratoires les cultures du site constituent une zone de halte et/ou de gagnage pour quelques espèces communes (étourneau, fringillidés, corvidés). Certaines sont occasionnelles (Traquet motteux par exemple), d'autres plus régulières et observées en petits à moyens groupes (Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Vanneau huppé, Pluvier doré...). Les différentes formations arborées et arbustives du secteur accueillent un cortège de migrateurs davantage liés aux milieux forestiers et préforestiers (Grive litorne, Pinson des arbres, Bruant jaune, Pigeon ramier...). Plusieurs espèces de rapaces migrateurs ont survolé le site : Busard Saint-Martin, Busard des roseaux, Busard cendré. **La sensibilité du site vis-à-vis de l'avifaune migratrice s'avère donc faible avec 31 espèces observées en période prénuptiale et avec 42 espèces observées lors des migrations postnuptiale. L'activité constatée est également faible pour les deux périodes.**

Le site présente également des enjeux plutôt modérés en période de reproduction. Les parcelles cultivées de la zone d'implantation potentielle accueillent la nidification du cortège avifaunistique inféodé aux milieux ouverts, caractéristique des plaines céréalières, alors que les prairies bordées de haies et les boisements en bordure de la ZIP accueillent quant à eux la nidification d'espèces inféodées aux milieux semi-ouverts à boisés. La composition écopaysagère du secteur d'étude permet donc la nidification de différentes espèces dont certaines relativement rares et/ou présentant un statut de nicheur défavorable comme le l'Alouette des champs, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse ou encore le Bruant jaune. Notons également un attrait particulier de la zone pour les busards, avec la nidification du Busard cendré en 2024 et une probable nidification du Busard des roseaux en 2025.

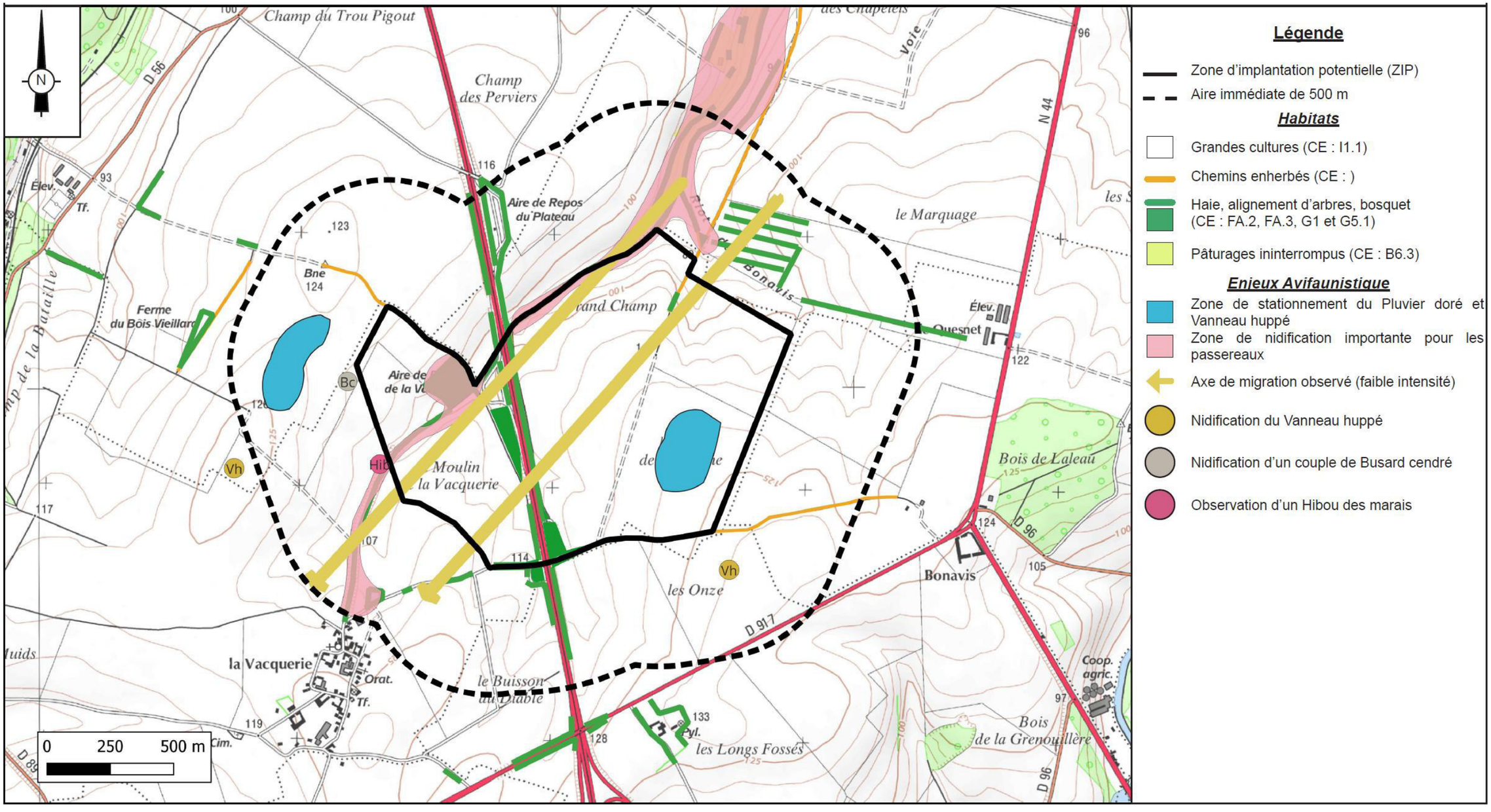
L'ensemble de ces résultats s'avère conforme à ce que l'on pouvait anticiper compte tenu des milieux naturels identifiés sur la zone et ses abords, mais aussi conséquemment au recoupement des données bibliographiques à partir desquelles à été réalisé le pré-diagnostic.

Le tableau qui suit compile toutes les informations précitées et permet d'appréhender les différents enjeux selon les problématiques considérées et la valeur patrimoniale de chaque espèce. Les espèces y sont classées selon l'intérêt décroissant qu'elles accordent au site du projet. L'intérêt patrimonial de chaque espèce est aussi renseigné.

Synthèse des espèces d'oiseaux patrimoniales classées par importance du lien fonctionnel avec la zone d'implantation potentielle			
Noms français	**Noms scientifiques**	**Statut de menace, de rareté, de protection significatif ou de ZNIEFF**	**Importance et nature du lien fonctionnel avec la zone d'étude**
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Vulnérable dans les Hauts-de-France, quasi menacé en France	Nidification certaine sur la ZIP + haltes migratoires et hivernage + migration active sur la ZIP
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Vulnérable dans les Hauts-de-France	Nidification certaine sur la ZIP
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Vulnérable dans les Hauts-de-France	Nidification certaine sur la ZIP
Perdrix grise	*Perdix perdix*	Vulnérable dans les Hauts-de-France	Nidification certaine sur la ZIP
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Vulnérable dans les Hauts-de-France et en France, déterminant de ZNIEFF	Nidification certaine sur la ZIP
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Vulnérable dans les Hauts-de-France, vulnérable en France,	Nidification certaine sur la ZIP
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Quasi menacé dans les Hauts-de-France, en France et dans le monde, déterminant de ZNIEFF	Nidification, et Haltes migratoires sur la ZIP
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Quasi menacé dans les Hauts-de-France et en France	Nidification certaine + chasse régulièrement sur la ZIP
Tourterelle des bois	*Streptopellia trutur*	Vulnérable dans les Hauts-de-France et en France	Nidification certaine sur la ZIP
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Vulnérable dans les Hauts-de-France et en France	Nidification certaine sur la ZIP
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	Vulnérable dans les Hauts-de-France	Nidification certaine sur la ZIP
Busard cendré	*Circus pygargus*	En danger dans les Hauts-de-France, **Annexe I Directive «Oiseaux»**	Nidification certaine sur l'AEI + chasse régulièrement sur la ZIP
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	En danger dans les Hauts-de-France, quasi menacé en France, **annexe I Directive «Oiseaux»**	Nidification probable sur l'AEI + chasse régulièrement sur la ZIP
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Vulnérable dans les Hauts-de-France, **Annexe I Directive «Oiseaux»**	Nidification probable sur l'AEI + chasse régulièrement sur la ZIP
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	En danger dans les Hauts-de-France, vulnérable en France, déterminant de ZNIEFF	Haltes migratoires et hivernage sur la ZIP
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Quasi menacé dans les Hauts-de-France et en France,	Nidification certaine sur l'AEI + chasse sur la ZIP
Grive litorne	*Turdus pilaris*	Disparu des Hauts-de-France	Haltes migratoires et hivernage sur la ZIP et l'AEI
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	Quasi menacé dans les Hauts-de-France	Nicheur sur l'AEI
Hibou des marais	*Asio flammeus*	**Annexe I Directive «Oiseaux»**	Hivernage sur la ZIP
Milan noir	*Milvus migrans*	**Annexe I Directive «Oiseaux»**	Migration active sur la ZIP
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	**Annexe I Directive «Oiseaux»**	Migration active sur la ZIP en période post-nuptiale et en hivernage
Grande Aigrette	*Ardea alba*	Vulnérable dans les Hauts-de-France, quasi menacé en France, **Annexe I Directive «Oiseaux»**	Chasse sur la ZIP
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Quasi menacée dans les Hauts-de-France	Chasse occasionnellement sur la ZIP
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Quasi menacée dans les Hauts-de-France	Observations occasionnelles en migration
Goéland brun	*Larus fuscus*	Quasi menacée dans les Hauts-de-France	Observations occasionnelles en migration
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	En danger critique dans les Hauts-de-France, quasi menacé en France	Observations occasionnelles en migration

Légende

- Enjeu patrimonial fort
- Enjeu patrimonial modéré
- Enjeu patrimonial faible
- Lien fonctionnel très fort avec la zone d'étude
- Lien fonctionnel fort avec la zone d'étude
- Lien fonctionnel modéré avec la zone d'étude
- Lien fonctionnel faible avec la zone d'étude
- Lien fonctionnel très faible avec la zone d'étude



Carte 23. Enjeux faunistiques de la ZIP

4.2.3.4 Expertise chiroptères

■ Campagnes d'écoutes mobiles

- **Printemps (transit printanier et gestation) :**

Trois espèces ont été identifiés au cours de cette période :

169 contacts ont été enregistrés pour une activité moyenne sur l'ensemble de la zone de 56 contacts par sortie.

Le niveau d'activité et la diversité spécifique sont assez faibles en cette période.

- **Été (mise bas et élevage des jeunes) :**

Six espèces ont été contactées au cours de cette période :

Un total de 287 contacts a été enregistré pour une activité moyenne sur l'ensemble de la zone de 57 contacts par sortie.

L'activité est inférieure à celle enregistrée au cours de la période printanière. Par contre, la diversité spécifique est plus importante.

- **Transit automnal (mise bas et élevage des jeunes) :**

Cinq espèces et deux groupes d'espèces ont été contactées au cours de cette période :

Un total de 324 contacts a été enregistré pour une activité moyenne sur l'ensemble de la zone de 64 contacts par sortie.

L'activité est supérieure à celle enregistrée au cours de la période estivale mais inférieure à celle enregistrée en période printanière. Par contre, la diversité spécifique est la plus importante.

■ Résultats sur un cycle biologique complet

Pour calculer le nombre de contacts par heure et par point en période de transit printanier, le nombre de contacts a été multiplié par 2 (30 min d'écoute sur chaque point lors de ce cycle, que l'on multiplie par 2 pour obtenir le nombre de contacts sur 60 min).

Pour les périodes de mise bas et de transit automnal, chaque point comptabilise 50 minutes d'écoute. Le nombre de contacts a été multiplié par 1,2 afin d'obtenir la moyenne du nombre de contacts établis sur 60 min.

Pour le total du nombre de contacts par heure et par point sur l'ensemble des prospections, c'est le nombre de contacts établis sur chaque point d'écoute et par espèce qui a été pris en compte. Ce nombre final a été divisé par le temps total d'écoute par point (130 minutes pour la zone du projet), pour obtenir une moyenne du nombre de contacts, puis multiplié par 60 afin d'obtenir un nombre de contacts par heure.

Pour chaque espèce, le coefficient de détectabilité a été pris en compte.

Sur ce protocole constitué de 13 sorties avec 6 points d'écoute, nous avons inventorié 6 espèces et 1 groupes d'espèces pour 789 contacts.

Les résultats montrent que les périodes estivale et automnale sont les périodes où la diversité spécifique est la plus importantes et c'est la période automnale qui montre l'activité la plus forte.

Activité des chiroptères sur le site pendant les écoutes mobiles

La Pipistrelle commune est considérée comme la plus commune des chauves-souris d'Europe. En France, elle est abondante sur l'ensemble du territoire. Elle chasse les petits insectes volants, comme les moustiques et les micro-papillons. Le territoire de chasse peut être estimé à un rayon de 1 à 5 kilomètres à partir du gîte (Eurobats, 2014). Très opportuniste et éclectique, elle chasse partout où il peut y avoir des insectes mais avec une préférence pour les milieux humides, rivières, étangs, lacs qu'elle exploite surtout au printemps, viennent ensuite les lotissements, jardins et parcs, puis les forêts ou les zones boisées et enfin les milieux agricoles (Arthur & Lemaire, 2015). Il s'agit de la seule espèce ayant été contactée à chaque saison, sur l'ensemble des milieux de la zone d'implantation potentielle et pour laquelle l'activité enregistrée s'avère la plus élevée.

La Pipistrelle de Nathusius chasse exclusivement en vol. L'espèce, arboricole et forestière, utilise les forêts non seulement pour gîter mais aussi pour chasser. Elle fréquente surtout les boisements entrecoupés de plans d'eau. Les femelles chassent souvent au-dessus des roselières où les populations d'insectes sont importantes. De fin août à novembre, la Pipistrelle de Nathusius migre. Elle quitte le Nord-Est de l'Europe pour passer l'hiver dans le Sud-Ouest. Les forêts alluviales jouent un rôle important puisqu'elles procurent des gîtes lors des pauses migratoires (Meschede & Heller, 2003). Sa fréquentation du site semble assez limitée et occasionnelle comme en témoignent les niveaux d'activité enregistrés.

Les Sérotules forment un groupe comprenant les Sérotines et les Noctules.

La Sérotine commune est l'une des espèces les plus communes d'Europe et de France. Sa répartition est régulière sur l'ensemble du territoire national. Il s'agit d'une espèce anthropophile, de ce fait toutes les communes du secteur constituent des gîtes potentiels (présence de granges, hangars, fermes...). Cette espèce quitte son gîte quinze minutes après le coucher du soleil, pour traquer les coléoptères volants et les papillons nocturnes. Son périmètre de chasse, 5 kilomètres en moyenne autour de son gîte, est essentiellement lié à la présence d'éléments structurés au sein du paysage tels que les haies ou les lisières forestières. En zone urbaine, elle tire régulièrement profit, pour se nourrir, des insectes attirés par les lampadaires (Meschede & Heller, 2003). L'activité enregistrée demeure très faible avec un seul contact.

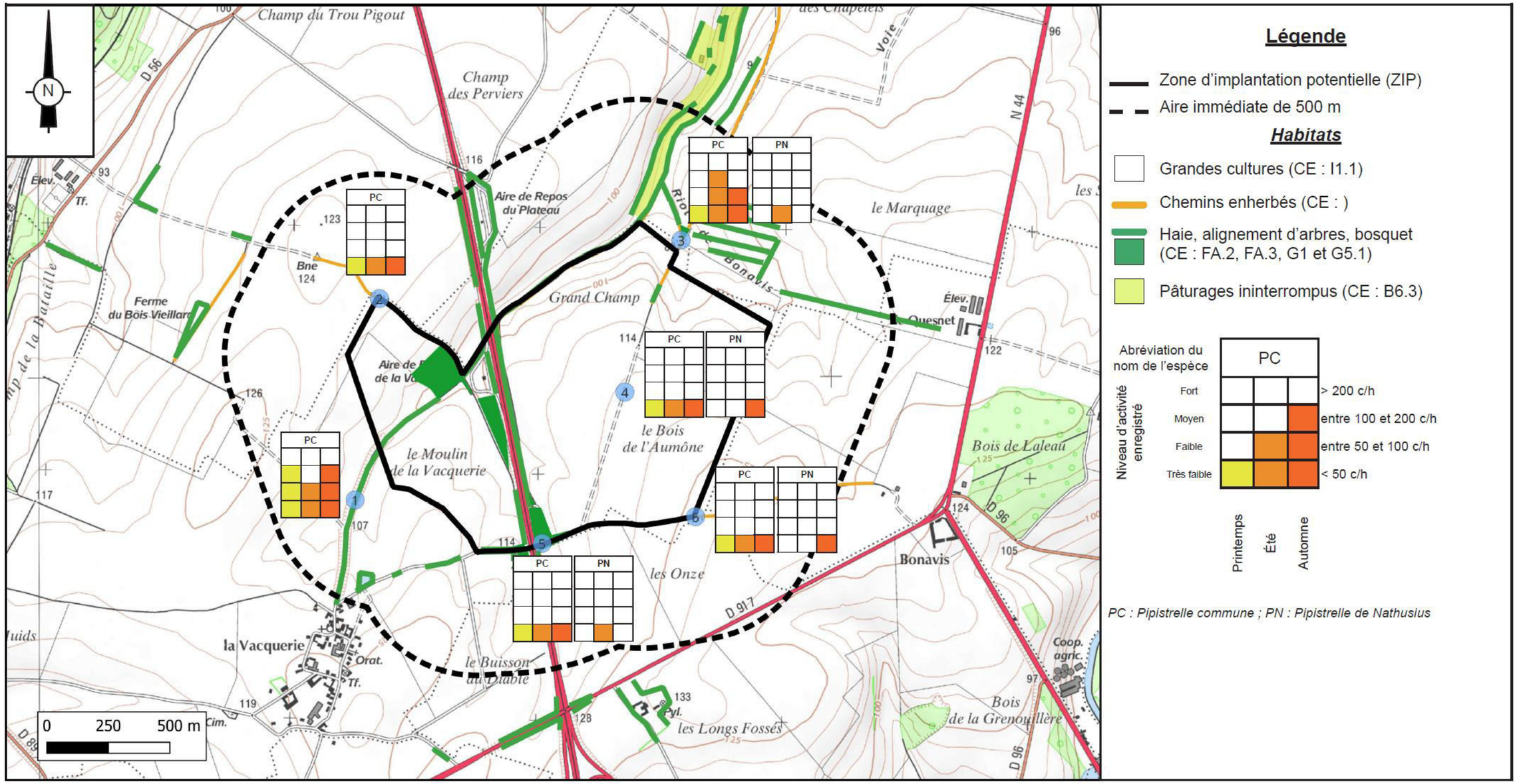
La Noctule de Leisler rejoint son site d'estivage en avril-mai. Elle utilise alors essentiellement des cavités arboricoles. Elle est plus opportuniste en hiver et utilise également des grottes ou des immeubles (Arthur & Lemaire, 2005). Elle vole surtout en altitude et chasse au-dessus de la canopée et dans les milieux ouverts. Les grandes étendues d'eau, les fonds de vallée et les villages sont particulièrement appréciés. Son activité sur le site semble très limitée (< 1 c/h).

Le terme de Sérotule (Eptesicus/Serotinus) est utilisé lorsque l'analyse des signaux enregistrés au cours des sorties de terrain ne permet pas d'exclure l'une des trois espèces car l'enregistrement peut-être de mauvaise qualité ou bien leurs émissions sonores dans certaines circonstances sont très semblables (pour ne pas dire identiques).

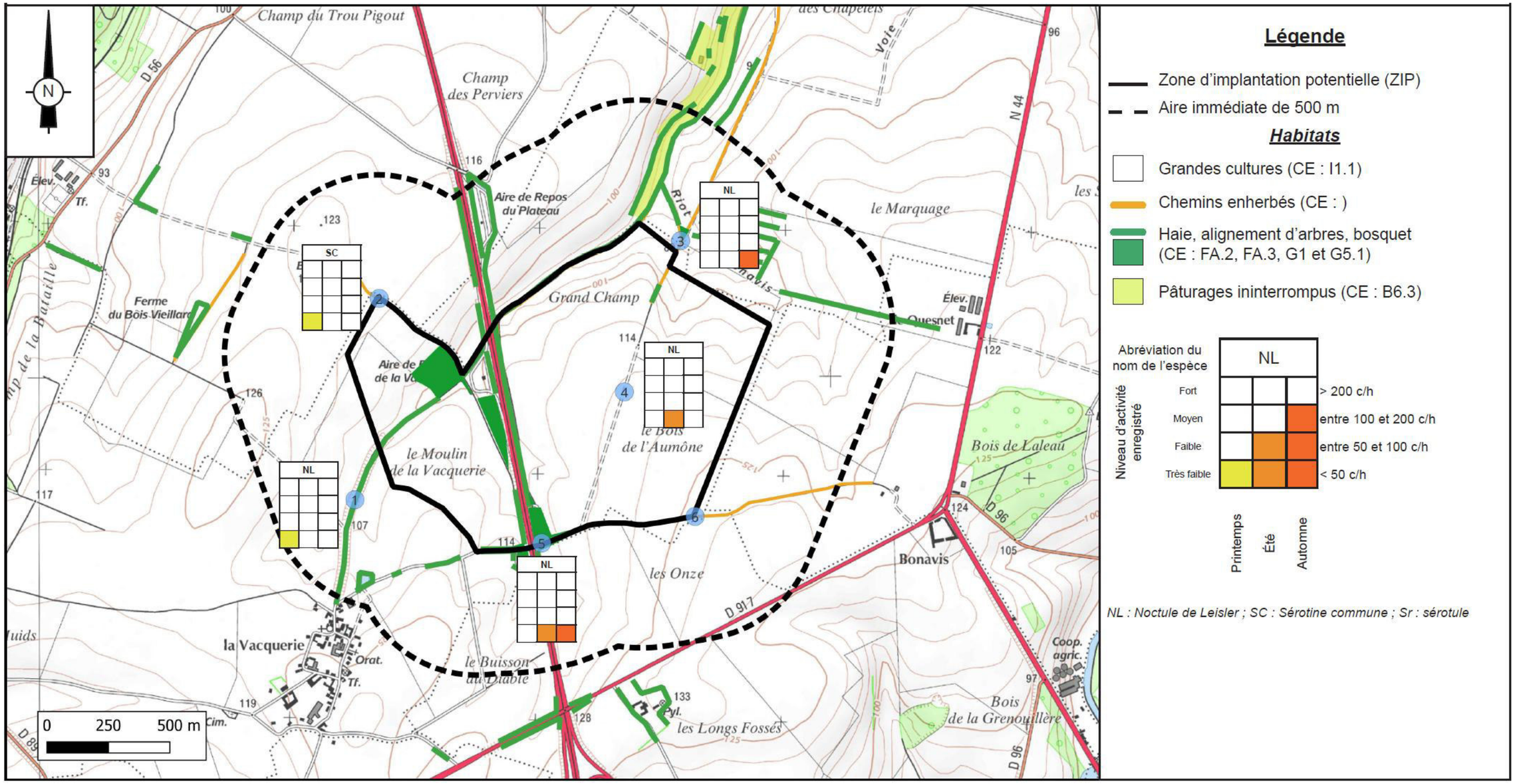
Le groupe des murins est représenté par 9 espèces en Hauts de France. Deux espèces ont été identifié au cours des écoutes mobiles.

On note seulement trois contacts, un concernant le Grand murin (*Myotis myotis*), qui est inscrit à l'Annexe II de la Directive « Habitats ». Les deux autres contacts proviennent du groupe des murins à murseaux noirs, difficillement dissociables, regroupant le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoé et le Murin de Brandt.

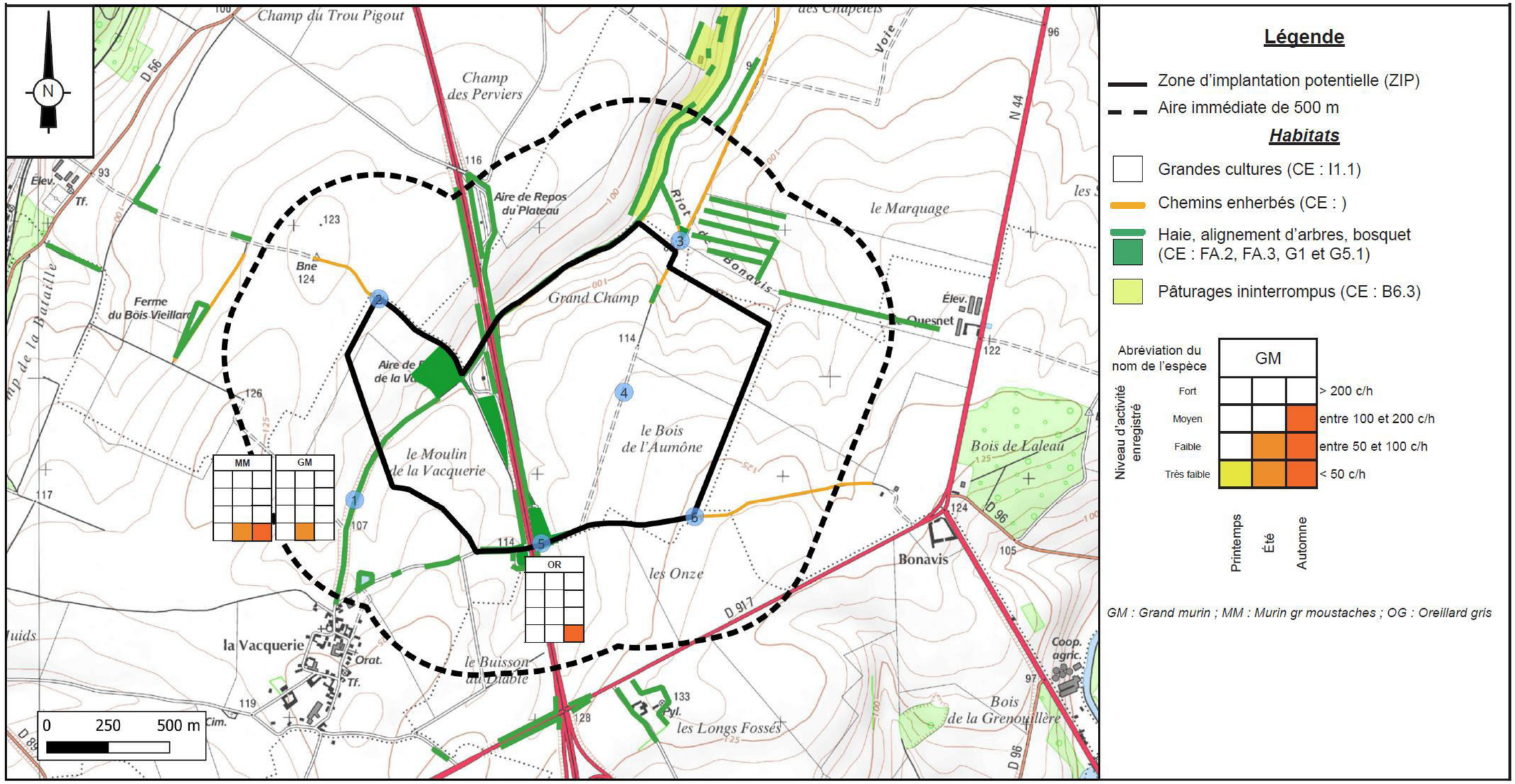
On peut ajouter à ces deux especes l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) détecté au niveau du point 5.



Carte 24. Fréquentation du site par le groupe des pipistrelles



Carte 25. Fréquentation du site par le groupe des sérotules



Carte 26. Fréquentation du site par le groupe des murins

Campagne d'écoutes fixes

Trois écoutes fixes ont été placées au sein de la zone d'implantation potentielle et de la zone d'implantation potentielle, sur une nuit.

Nous avons donc, à l'aide de ces 3 écoutes fixes, pu déterminer 8 espèces et 2 groupes d'espèces. Cinq nouvelles espèces ont identifiées grâce aux écoutes fixes : la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), le Murin de Naterrer (*Myotis naterreri*) et le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*).

On remarque que la diversité est assez similaire pour les 3 écoutes avec 5 à 6 espèces identifiées.

En revanche, l'activité est bien plus importante au niveau de EF2, avec plus de 31 contacts par heure sur toute la nuit contre respectivement 6 et 7 pour EF1 et EF3.

Etude de l'utilisation des gîtes potentiels

Aucun gîte connu ou pressenti n'est présent sur la zone d'implantation potentielle et son aire d'étude immédiate (500m).

Pour cette recherche nous avons parcouru la zone d'implantation potentielle et son aire d'étude immédiate, afin de relever les éléments pouvant abriter des gîtes à chiroptères. Cela peut correspondre la plupart du temps à de vieux arbres, comportant des cavités et/ou des fissures.

Néanmoins, il faut également tenir compte du caractère privé, de toutes les parcelles boisées se situant à proximité de la zone d'implantation potentielle. Cette recherche se fait donc uniquement en lisières de bois, en observant l'âge et le type de peuplement du bois.

Ainsi, une grande partie des bois et bosquets situés dans le périmètre rapproché de la zone d'implantation potentielle comporte des arbres susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères. Seuls quelques petits bosquets comportant des arbres plus âgés et les haies de faible qualité ne sont pas considérés comme comportant des gîtes potentiels.

C'est notamment le cas du chemin bordé de haie sur la partie Ouest de la zone d'implantation potentielle qui possède de nombreux vieux arbres, essentiellement des Saules blancs, avec de nombreuses cavités.

Synthèse de l'intérêt chiroptérologique de la ZIP

12 espèces et un groupe d'espèces ont été mise en évidence sur la zone d'implantation potentielle :

- le Grand Murin (Myotis myotis) avec 3,5 contacts,
- le Murin de Daubenton (Myotis daubentonii) avec 39,73 contacts,
- le Murin de Bechstein (Myotis bechsteinii) avec 26,38 contacts,
- le Murin de Natterer (Myotis nattereri) avec 24,04 contacts,
- la Noctule commune (Nyctalus noctula) avec 12,5 contacts,
- la Noctule de Leisler (Nyctalus leislerii) avec 113,3 contacts,
- l'Oreillard gris (Plecotus austriacus) avec 2,25 contacts,
- l'Oreillard roux (Plecotus auritus) avec 5 contacts,
- la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) avec 4944 contacts,
- la Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii) avec 72 contacts,
- la Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii) avec 513 contacts,
- la Sérotine commune (Eptesicus serotinus) avec 73,76 contacts.
- le groupe des murins à museau noir : Murin gr moustaches/ Alcathoe / Brandt (Myotis gr mystacinus/ alcathoe/ brandtii) avec 25 contacts



Carte 27. Enjeux chiroptérologiques de la ZIP

4.2.3.5 Expertise entomologique

Située en plein champs mais à proximité de plusieurs boisements et prairies, le site du projet s'insère dans un secteur globalement peu favorable à l'entomofaune localement.

La zone d'implantation potentielle en elle-même, constituée en majeure partie d'espaces artificialisés (openfields), s'avère globalement défavorable à l'entomofaune. Seules les prairies de pâturage et les zones boisées à proximité du site ainsi que la friche à l'extrême Sud de la zone de projet accueillent une entomofaune relativement abondante et diversifiée. Leur floraison assez riche représente en effet une réserve de ressources alimentaires non négligeable pour de nombreux insectes. Ces espaces herbacés concentrent ainsi l'essentiel des observations de lépidoptères, d'orthoptères, de diptères ou encore d'hyménoptères, réalisées lors des inventaires.

Le cortège inventorié sur le site s'avère relativement peu diversifié et principalement composé d'espèces communes et non menacées. Cependant, un taxon remarquable a tout de même été identifié en transit au sein des openfields de la zone de projet : le Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*), qui est déterminant de ZNIEFF. Le Caloptéryx vierge n'a été observé qu'en transit sur la zone d'étude. C'est un odonate qui se reproduit dans les milieux aquatiques, habitats absents de la zone d'étude et de ses abords proches, et qui a donc peu d'affinité avec celle-ci.

Les autres espèces remarquables identifiées dans la bibliographie n'ont pas été observées sur la zone d'étude (il s'agit principalement d'espèces inféodées aux zones forestières, aux zones humides, aux prairies et aux coteaux calcaires).

Notons enfin qu'aucune espèce répertoriée sur le site ne bénéficie d'une protection nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

La zone d'implantation potentielle accueille finalement une entomofaune peu diversifiée et principalement constituée d'espèces communes et non menacées. L'enjeu relatif aux populations d'insectes peut donc être considéré d'assez faible, et s'avère principalement lié aux prairies, boisements et à la friche.

4.2.3.6 Les autres groupes faunistiques

■ Les reptiles

Les secteurs de grandes cultures s'avèrent largement défavorables aux populations de reptiles en général (utilisation de produits phytosanitaires, absence de zone refuge...).

Aucune espèce de reptiles n'a pu être identifiée au cours des inventaires.

Rappelons que d'une manière générale les milieux ouverts voués à l'agriculture intensive (cultures et pâturages), largement majoritaires au sein de la zone d'implantation potentielle, ne sont pas, ou de manière exceptionnelle, fréquentés par les populations de serpents et lézards. Mais les boisements et prairies du secteur sont susceptibles d'accueillir des espèces comme la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) ou le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*).

De ce fait, ce constat s'accentue à mesure que l'on s'éloigne de tout élément boisé indispensable aux squamates en phase d'hibernation ou tout simplement pour se protéger des prédateurs.

■ Les mammifères terrestres

Lors des différents passages sur le site, plusieurs espèces de Mammifères, hors chiroptères ont pu être identifiées, certaines par contact direct, d'autres par les traces qu'elles ont laissées. Toutes sont communes dans les Hauts-de-France :

<u>Deux espèces de lagomorphes</u>

Lièvre d'Europe (*Lepus europæus*) : espèce ayant fait l'objet de nombreuses observations directes et indirectes (fèces, gîtes...) sur l'ensemble des cultures du site.

Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) : espèce observée principalement aux abords des prairies, des talus embroussaillés, des lisières des bosquets et aux abords des villages.

<u>Deux espèces de carnivores</u>

Blaireau européen (*Meles meles*) : espèce commune ayant fait l'objet de plusieurs observations indirectes (terriers).

Renard roux (*Vulpes vulpes*) : espèce commune ayant fait l'objet de plusieurs observations.

<u>Deux espèces d'ongulés</u>

Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*) : l'espèce est abondante et elle a été observée à de nombreuses reprises sur le site.

Sanglier (*Sus crofa*) : l'espèce est abondante, des traces ont régulièrement été observées.

Une espèce de rongeur

Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) : Strictement forestier et arboricole, l'Écureuil roux est le plus gros des rongeurs de ce type de milieux. C'est le seul écureuil autochtone présent en France. L'espèce est protégée sur le territoire national depuis plus d'une trentaine d'années, mais ses densités de population demeurent faibles, excepté dans les habitats les plus favorables, dans les jardins à proximité des habitations, et dans certains parcs urbains. L'espèce est classée en préoccupation mineure en Picardie. Cette espèce a été observée plusieurs fois, dans la haie à l'Ouest de la zone d'implantation potentielle.

En définitive, le site d'étude est utilisé par les populations de petite et grande faunes mammalogiques classiques des milieux de grandes cultures entrecoupés de boisements.

4.2.4 Conclusion sur l'intérêt écologique du site

Les milieux ouverts constitués de parcelles vouées aux grandes cultures présentent un enjeu écologique assez faible sauf pour l'avifaune des milieux ouverts et l'avifaune hivernante.

Deux espèces envahissantes sont présentes en bords de champs : le Robinier faux--acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*). Le reste de la flore inventoriée est assez commune à extrêmement commune et aucun taxon n'est protégé.

Les principaux enjeux liés à l'avifaune sont la reproduction de quelques espèces communes des milieux ouverts et des Busards avec notamment le Busard cendré (*Circus pygargus*) et le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), les haltes migratoires et l'hivernage de certains oiseaux migrateurs comme l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*).

L'enjeu chiroptérologique y est faible. Seule la Pipistrelle commune fréquente de manière régulière ces milieux et les axes de transits récurrents se situent surtout le long des chemins enherbés. Notons tout de même des passages fréquents d'espèces de hauts vols comme la Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*) et migratrices comme la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).

Les différentes formations arborées et leurs lisières ainsi présentent un enjeu écologique global moyen à fort principalement du fait de leur attractivité pour l'avifaune locale et plus encore pour les chiroptères.

L'enjeu chiroptère y est fort en raison de la présence de plusieurs espèces dont certaines rares et/ou menacées comme le Grand Murin (*Myotis myotis*). Les formations arborées, qu'il s'agisse du sous-bois, de la lisière ou encore de la cime constituent le principal territoire de chasse de la plupart des espèces de chauves-souris.

L'enjeu avifaunistique y est modéré et résulte de la nidification certaine d'espèces protégées comme la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) et les lisières accueillent quant à elles un cortège mixte d'espèces des milieux semi-ouverts à boisés comme le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*)...

L'enjeu floristique y est faible malgré une diversité spécifique non négligeable.

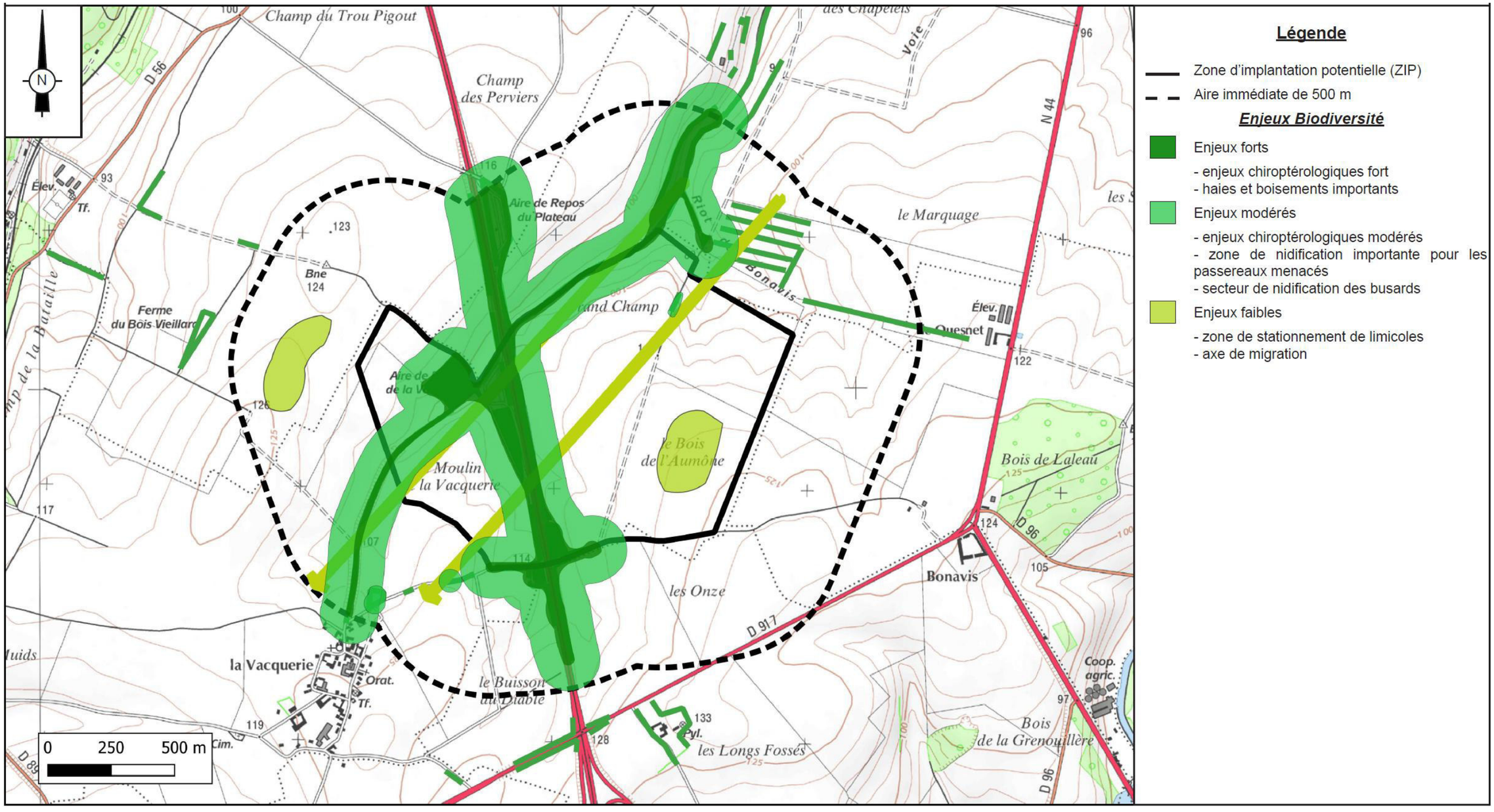
En conclusion, les parcelles vouées aux cultures intensives, largement dominantes au sein de la zone d'implantation potentielle, présentent un intérêt écologique faible, hormis pour l'avifaune inféodée aux milieux ouverts de plaine et l'avifaune hivernante. La valeur écologique globale intéressante du site tient à la structure écopaysagère du secteur dans lequel il s'insère, constitué d'une mosaïque de différents milieux ouverts, semi-ouverts et fermés.

En ce qui concerne les migrations, des mouvements migratoires peu importants ont pu être observés sur la zone, dans un axe Nord-Est/Sud-Ouest (et inversement), rappelons que la zone se situe dans un axe de déplacement majeur de l'avifaune identifié par le SRE de Picardie.

Aussi sera-t-il préconisé :

- **De préserver au maximum l'ensemble des formations ligneuses (bois, haies, bosquets) largement favorables à la biodiversité et permettant de limiter l'uniformisation des milieux inhérente à l'agriculture intensive,**
- **D'implanter les éoliennes de manière à ne pas nuire aux populations d'oiseaux nicheuses (en s'éloignant des formations boisées par exemple) et envisager un calendrier des travaux respectant la période de reproduction,**
- **D'implanter les éoliennes de manière à ne pas impacter/déranger l'avifaune hivernante et migratrice qui fait halte sur le site ou qui le traverse (en implantant les éoliennes en dehors des zones de haltes par exemple),**
- **D'éviter la dissémination des plantes envahissantes,**
- **D'éloigner les éoliennes des haies et structures boisées du site et de ses abords (au minimum 200 m) pour limiter l'impact sur les chiroptères.**

Synthèse des enjeux							
Unité écologique	Enjeu floristique	Enjeu habitat	Enjeu faunistique				Enjeu écologique global
			Avifaune	Chiroptères	Entomofaune	Autres groupes	
Openfields	Faible	Faible	Faible à modéré • Nidification de quelques espèces inféodées aux milieux ouverts (Alouette des champs, Busards, Perdrix grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer...) Territoire de chasse du Busard Saint-Martin • Territoire de chasse régulier du Faucon crécerelle et de la Buse variable • Territoire de chasse occasionnel des busards • Zone de halte et de gagnage pour les oiseaux migrateurs (Linotte mélodieuse, Alouette des champs, Verdier d'Europe, Étourneau sansonnet...)	Faible • Territoire de chasse secondaire de la Pipistrelle commune • Transit local occasionnel	Très faible	Faible	Faible à modéré
Boisements et lisières	Faible	Modéré	Modéré • Nidification et/ou zone de quiétude pour certains passereaux (Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Linotte mélodieuse...) • Zone de nidification certaine et potentielle pour certains rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Hibou moyen-duc...) • Zones de halte ou d'hivernage pour l'avifaune forestière (Grive litorne, Pigeon ramier...) • Réserves de ressources alimentaires (baies, fruits, insectes...)	Modéré à fort • Territoire de chasse pour de nombreuses espèces • Réserves de ressources alimentaires (insectes) • Potentiels gîtes diurnes et/ ou, dans une moindre mesure, d'hibernation • Transit local en lisière et le long des chemins forestiers	Modéré	Modéré • Herpétofaune (présence possible) • Petite et grande mammalofaune	Modéré à fort



Carte 28. Synthèse des enjeux biodiversités de la ZIP

4.3 Milieu humain, cadre de vie, sécurité et santé publique

4.3.1 Contexte démographique et habitat

4.3.1.1 Situation administrative

La commune de Villers-Plouich (constitutive de la ZIP) se situe en région Hauts-de-France, dans le département du Nord. Elle est attachée à la Communauté d'agglomération de Cambrai.

Le Nord compte 2,612 millions d'habitants en 2021 (INSEE). Les villes principales sont : Lille (préfecture), Dunkerque, Valenciennes, Douai, Cambrai, Maubeuge, Armentières.

4.3.1.2 Démographie

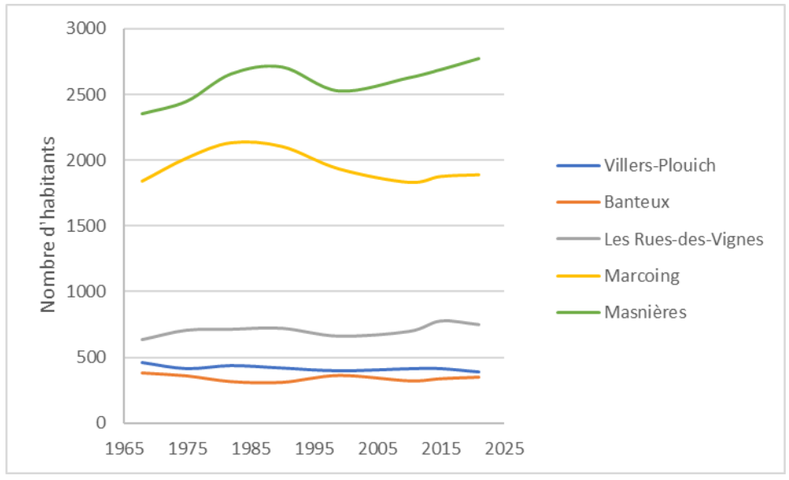


Figure 4. Tendance démographique des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE)

Commune(s)	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Villers-Plouich	463	415	439	420	398	414	415	389
Banteux	383	361	317	311	364	323	339	351
Les Rues-des-Vignes	635	706	713	720	661	697	775	748
Marcoing	1 839	2 015	2 132	2 104	1 932	1 830	1 875	1 888
Masnières	2 351	2 446	2 655	2 708	2 525	2 626	2 688	2 772

Tableau 5. Evolution de la population des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE, 2015)

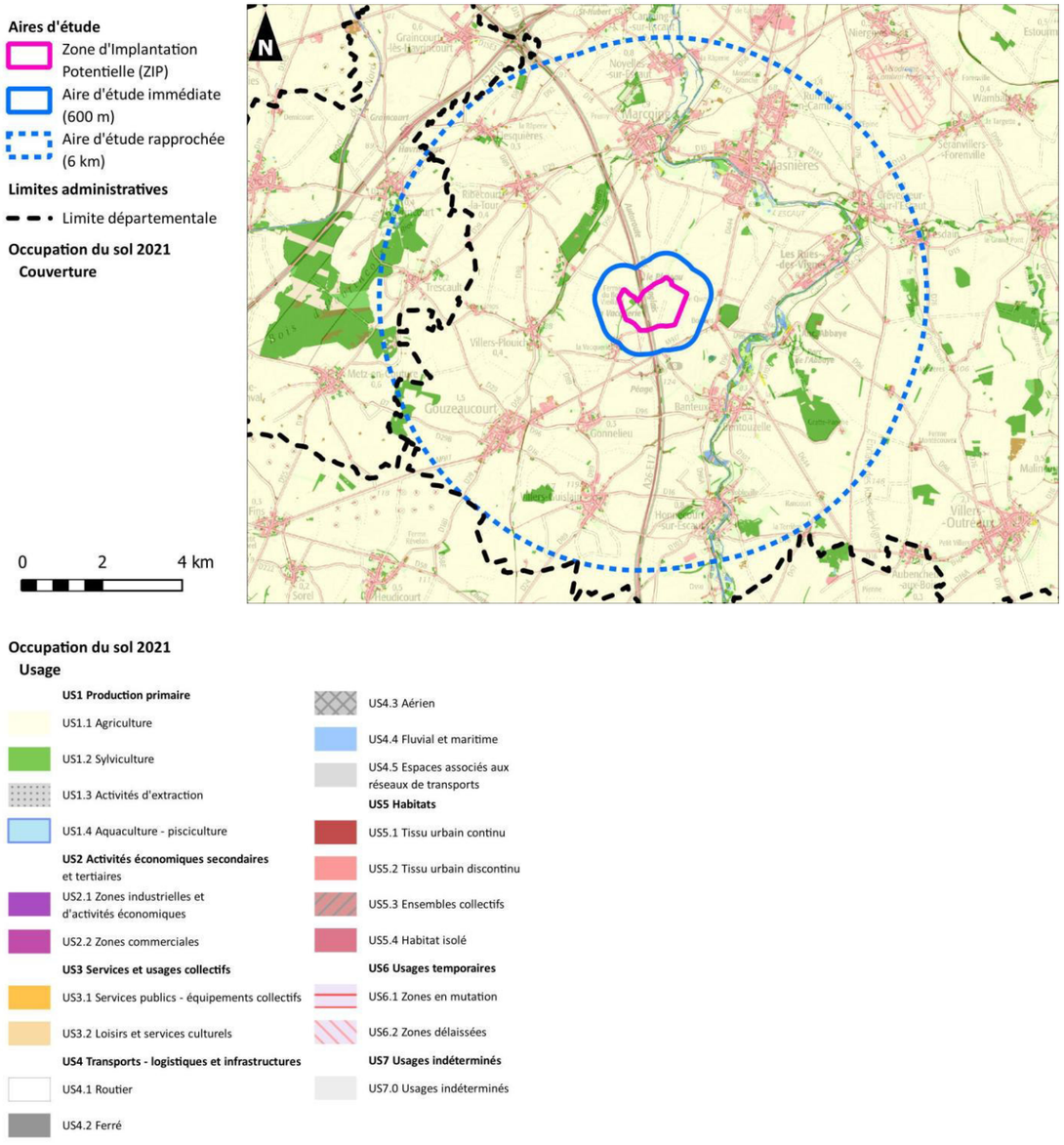
La population des communes de l'aire d'étude immédiate est globalement plutôt stable depuis les années 80.

4.3.1.3 Occupation des sols

Communes	Surface totale (ha)	Territoires artificialisées (en %)	Territoires agricoles (en %)	Forêts et milieux semi-naturels (en %)	Surfaces en eau (en %)
Villers-Plouich	1 102	2,89	96,95	0,16	0
Banteux	618	5,47	93,92	0,61	0
Les Rues-des-Vignes	1 767	3,18	90,76	6,06	0
Marcoing	1 514	7,45	85,72	6,82	0
Masnières	1 106	11,76	88,24	0	0

Tableau 6. Occupation du sol des communes de l'aire d'étude immédiate (source : CLC)

Les terres de l'aire d'étude immédiate sont essentiellement des terres agricoles et/ou de sylviculture.



Carte 29. Occupation des sols

Les enjeux liés à l'occupation des sols sont qualifiés de faibles.

4.3.1.4 Développement de l'habitat

Communes	Nombre de logements en 2021	Résidences principales en %	Résidences secondaires en %	Logements vacants en %
Villers-Plouich	180	89,9	2,2	7,8
Banteux	153	89,5	3,3	7,2
Les Rues-des-Vignes	350	90,6	2,3	7,1
Marcoing	863	92	0,8	7,2
Masnières	1 154	91,6	0,6	7,8

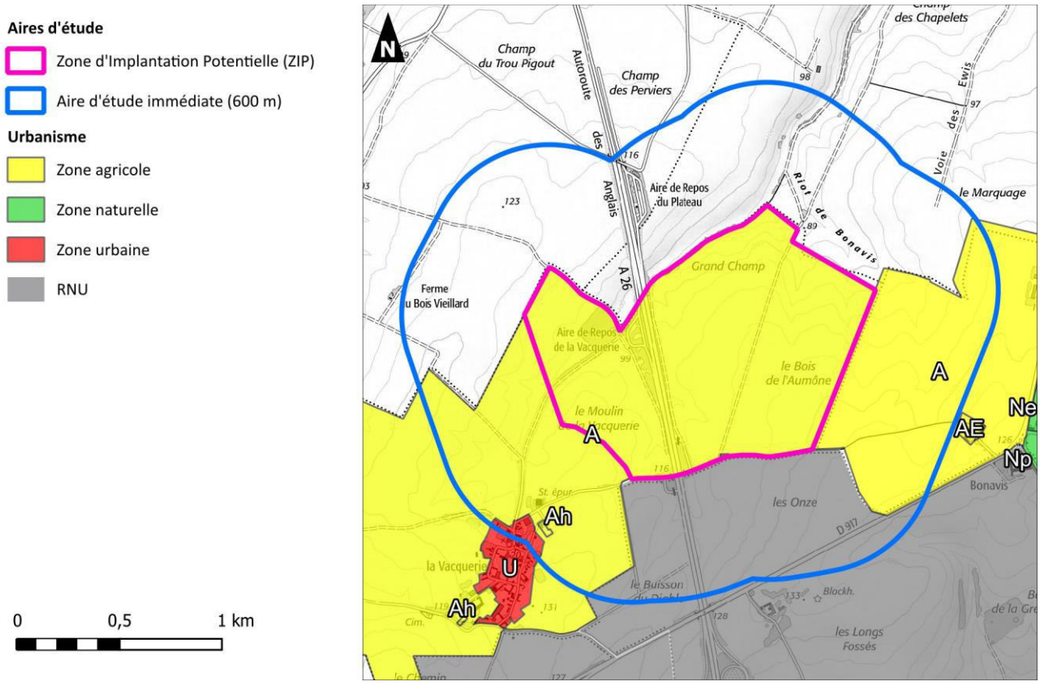
Tableau 7. Caractérisation des logements des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE)

La grande majorité des logements dans les communes de l'aire d'étude immédiate sont des résidences principales. La répartition des logements secondaires et vacants est similaire à la répartition du département.

4.3.1.5 Urbanisme

La commune de Villers-Plouich est soumis à un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 24/06/2013.

La ZIP se situe en zone classée A où sont autorisées sous conditions « *les constructions et installations nécessaires au service public et d'intérêt collectif* ».



Carte 30. Urbanisme

Les enjeux liés à l'urbanisme sont qualifiés de forts.

4.3.2 Volet santé : cadre de vie, sécurité et santé publique

La réglementation des études d'impacts prescrit de traiter le volet santé à part du reste de l'étude, de façon à bien évaluer les risques sanitaires d'un projet quel qu'il soit. Ainsi, l'impact sur la santé d'un tel projet vis-à-vis des populations exposées est la résultante de différents impacts.

C'est donc un volet sanitaire qui est développé, plutôt qu'une véritable étude d'impacts sur la santé des populations, et qui recense donc la nature des risques, sa quantification pour les populations exposées et les mesures mises en place pour en limiter les effets.

Les risques potentiels traités dans ce volet concernent :

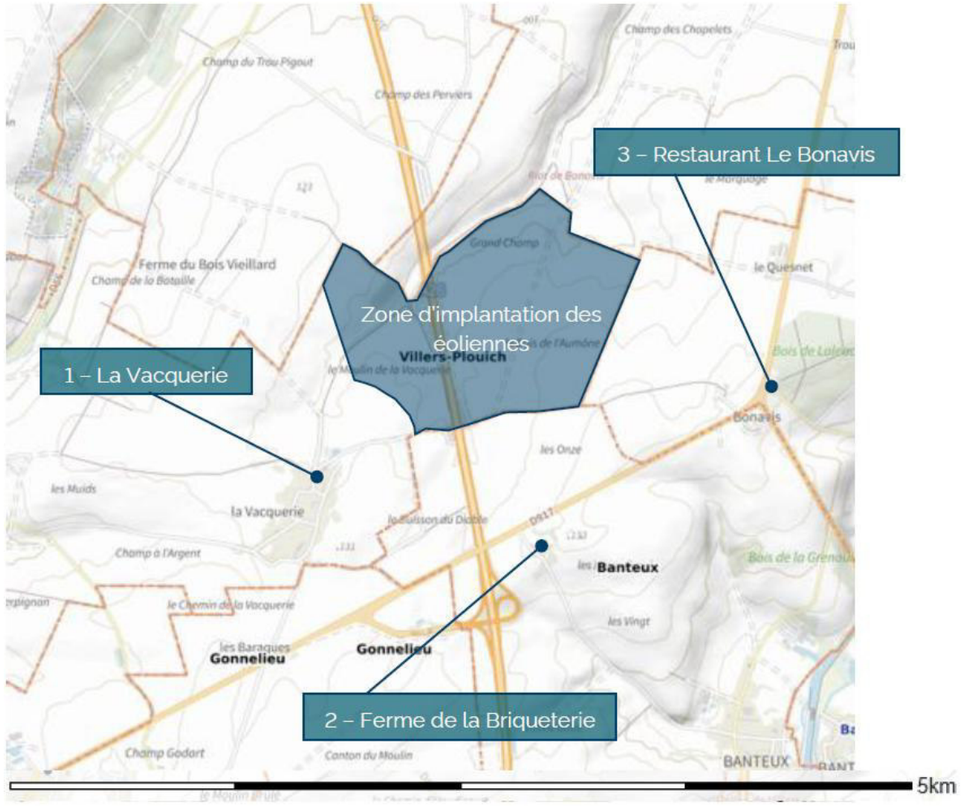
- Le bruit,
- Les infrasons,
- Les champs électromagnétiques,
- Les vibrations,
- Les effets d'ombrages éventuels,
- L'environnement lumineux,
- Les transports et flux,
- Les déchets.

Le principal groupe des populations concerné par le parc éolien sont les riverains du parc. Le volet santé de la présente étude, porte donc sur les habitations et les zones à vocation d'habitat les plus proches.

4.3.2.1 Acoustique

■ **Localisation des points de mesure**

La société NOUVERGIES, en concertation avec Venathec, a retenu 3 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :



Déroulement des mesurages

Les mesures ont été effectuées conformément au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » et au protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (version juin 2023).

Période de mesurage :

Date de la campagne de mesure	Du 5 mars au 2 avril 2025
Durée de mesure	28 jours

Mesure météorologique

Les mesurages météorologiques sont effectués à proximité de l'implantation envisagée des éoliennes, à plusieurs hauteurs (60, 80, 100, 116 et 120 m). Les vitesses de vent à hauteur de référence sont ensuite déduites à partir d'une extrapolation à hauteur de moyeu (91 m) à l'aide du gradient mesuré puis d'une standardisation à 10 m avec une longueur de rugosité standard de 0,05 m. La méthodologie retenue est conforme au projet de norme NF S 31-114 et au protocole de mesure.

Cette vitesse de vent standardisée à H = 10 m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

Conditions météorologiques rencontrées

Vitesses de vent	Directions de vent	Pluie
Faibles à soutenues	Sud-ouest, sud-est et nord-est	Passages pluvieux (périodes supprimées de l'analyse) : - Du 10 au 14/03, - Du 21 au 24/03, - Le 28/03.

Sources d'informations :

- Mât météorologique permanent sur site mesure à 60, 80, 100, 116 et 120 m (matériel NOUVERGIES),
- Pluviomètre Venathec installé à proximité du point 3,
- Données météo France (pluviométrie),
- Constatations de terrain.

Choix des situations-types

Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir deux directions de vent principales pendant la campagne de mesures et identifiées comme les directions dominantes du site :

- Secteur]180° ; 240°] – Sud-Ouest (SO).
- Secteur]35° ; 95°] – Nord-Est (NE).

De plus, une analyse de l'influence de la direction de vent sur les niveaux sonores est réalisée, les secteurs retenus sont valides uniquement pour le point 1. En effet, les points 2 et 3 n'ont pas montré d'influence de la direction de vent, ces points seront donc étudiés sur le secteur]0° ; 360°].

Situations-types retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les situations-types synthétisées dans le tableau ci-dessous et correspondant à la saison hivernale.

L'analyse des indicateurs de niveaux sonores et des émergences règlementaires a donc été entreprise pour chacune de ces situations-types.

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période intermédiaire	Période nocturne
Point 1 – La Vacquerie	SO]180°-240°] NE]35°-95°]	7h-20h	-	20h-7h
Point 2 – Ferme de la Briqueterie	Toutes directions confondues]0°-360°]	6h-20h	20h-21h et 5h-6h	21h-5h
Point 3 – Restaurant Le Bonavis	Toutes directions confondues]0°-360°]	6h-20h	20h-23h et 5h-6h	23h-5h

Indicateurs du bruit résiduel diurne

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Période diurne									
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Secteur
Point 1 – La Vacquerie	38,9	40,3	42,0	43,3	45,4	*47,5*	*49,5*	*51,6*	]180°-240°]
	45,2	46,6	47,8	48,4	49,2	50,1	*50,9*	*51,8*	]35°-95°]
Point 2 – Ferme de la Briqueterie	48,8	48,8	48,8	49,1	50,4	51,3	*52,2*	*53,2*	]0°-360°]
Point 3 – Restaurant Le Bonavis	47,7	47,7	47,7	47,7	48,4	49,4	*50,0*	*50,5*	]0°-360°]

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent de référence (à Href= 10 m) pour les secteurs de directions sud-ouest et nord-est.

Pour les points 2 et 3, les indicateurs de bruit correspondent à l'ensemble des directions de vent.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 7 ou 8 m/s, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage et de modélisation.

Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Période intermédiaire									
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Secteur
Point 2 – Ferme de la Briqueterie	45,0	45,1	45,1	45,1	45,1	*45,4*	*45,8*	*46,1*	]0°-360°]
Point 3 – Restaurant Le Bonavis	42,4	42,6	42,8	43,0	43,9	*45,5*	*46,6*	*47,8*	]0°-360°]

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent de référence (à Href= 10 m) pour les secteurs de directions sud-ouest et nord-est.

Pour les points 2 et 3, les indicateurs de bruit correspondent à l'ensemble des directions de vent.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et des activités faunistique et humaine rencontrées.

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 7 m/s, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage et de modélisation.

Indicateurs du bruit résiduel nocturne

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Période nocturne									
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Secteur
Point 1 – La Vacquerie	35,3	35,3	35,3	37,6	39,9	*41,8*	*43,6*	*45,5*	]180°-240°]
	40,9	41,2	41,2	43,9	45,4	*46,4*	*47,5*	*48,5*	]35°-95°]
Point 2 – Ferme de la Briqueterie	39,8	39,8	40,2	40,9	41,0	41,5	42,4	*43,3*	]0°-360°]
Point 3 – Restaurant Le Bonavis	34,1	34,4	35,4	36,4	36,7	37,0	37,2	*37,5*	]0°-360°]

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent de référence (à Href= 10 m) pour les secteurs de directions sud-ouest et nord-est.

Pour les points 2 et 3, les indicateurs de bruit correspondent à l'ensemble des directions de vent.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et des activités faunistique et humaine rencontrées.

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 7, 8 ou 9 m/s, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage et de modélisation.

Sensibilité

Analyse des critères de sensibilité

Les éléments suivants sont étudiés afin d'évaluer la sensibilité du projet :

- **L'environnement sonore initial (bruit résiduel)** : plus il est faible, notamment à moyennes vitesses de vent, plus la zone est sensible.
  La zone est de type rural. L'activité humaine y est modérée et correspond principalement aux activités agricoles. Plusieurs infrastructures de transport sont particulièrement bruyantes dans la zone (sortie de l'autoroute A26 et les routes alentours). L'environnement sonore de la zone est donc plutôt bruyant, ce qui diminue la sensibilité.
  Les résultats des mesures montrent en effet que la zone est bruyante, puisque des niveaux résiduels de l'ordre de 35 à 45 dBA sont mesurés entre 5 et 7 m/s (à Href=10 m) de nuit.
- **La proximité avec les éoliennes** : les zones les plus proches des éoliennes seront généralement exposées à des impacts plus forts.
- **La position des habitations vis-à-vis des vents dominants** : lorsque le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations, il a tendance à porter le bruit et donc à augmenter l'impact sonore.
  La direction dominante est sud-ouest et peu d'habitations sont situées au nord-est des éoliennes. Les conditions météorologiques les plus fréquentes auraient tendance à favoriser la propagation sonore et à augmenter l'impact sur ces habitations.
  A l'inverse, de nombreuses habitations sont situées à l'opposé. Les conditions météorologiques les plus fréquentes auront donc tendance à réduire l'impact sonore sur ces zones.

En synthèse, on retiendra que les éléments exposés ci-avant font ressortir une sensibilité acoustique moyenne du projet. Cette sensibilité acoustique moyenne du projet est cependant à mettre en perspective avec les occurrences des conditions météorologiques, de l'état de la nature et des activités et modes de vie au cours de l'année, tel que discuté ci-après.

- **Représentativité vis-à-vis des conditions les plus sensibles et les plus occurrentes**

L'environnement sonore a été caractérisé dans chacune des situations-types suivantes :

Période	Saison	Secteur de direction	Vitesse de vent pendant la campagne	Vitesse de vent après extrapolation
Diurne	Hiver	SO]180° ; 240°] et NE]35° ; 95°] au point 1 Toutes directions aux points 2 et 3	Jusqu'à 7-8 m/s	Jusqu'à 10 m/s
Intermédiaire			Jusqu'à 7 m/s	Jusqu'à 10 m/s
Nocturne			Jusqu'à 7-9 m/s	Jusqu'à 10 m/s

Représentativité des sources de bruit pendant la campagne

Les sources de bruit apparues pendant la campagne correspondent à une situation normale. Il n'y a pas eu de travaux particuliers, ni d'activité agricole spécialement intense pendant la campagne.

Le trafic de l'autoroute A26 et des routes départementales aux alentours semble avoir été normal.

Représentativité des vitesses de vent mesurées pendant la campagne

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons les plus souvent des dépassements d'émergence règlementaire, sont souvent comprises entre 5 et 7 m/s (à Href=10 m). Ceci s'explique notamment en raison d'une ambiance faible à ces vitesses alors que le bruit des éoliennes s'intensifie.

Par ailleurs les vitesses comprises entre 4 et 7 m/s (à Href=10 m), sont les plus fréquemment rencontrées sur site.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont donc jugées satisfaisantes.

Représentativité des directions de vent mesurées pendant la campagne

Pendant les mesures, les secteurs de directions de vent sud-ouest et nord-est sont majoritairement apparus. Ces secteurs correspondent aux directions les plus fréquentes.

Représentativité de la période et de la végétation pendant la campagne

Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible et l'activité humaine moins fréquente. À cette période de l'année, les niveaux sonores résiduels sont généralement plus faibles que durant les autres périodes de l'année.

À l'inverse, en saison estivale, il est possible que les niveaux résiduels soient plus élevés. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

Seules des campagnes de mesure permettraient de déterminer les proportions de variations des niveaux résiduels. Néanmoins la période choisie est adaptée et propice pour caractériser des niveaux résiduels représentatifs et plutôt conservateurs.

■ Enjeux

Concernant l'aspect acoustique, l'enjeu principal correspond à la maitrise de l'environnement sonore. En effet, il s'agira de ne pas créer d'élévation significative des niveaux de bruit.

En cas d'importantes nuisances sonores sur le voisinage, des répercussions non négligeables sur la santé des riverains et leur qualité de vie peuvent être observées.

Cependant, grâce à une règlementation qui repose sur un critère d'émergence sonore et qui limite donc l'impact autorisé par rapport au bruit sans éoliennes, et grâce aux possibilités de bridage acoustique des éoliennes, les nuisances sonores potentielles sont maitrisées.

L'enjeu acoustique est donc modéré.

■ Évolution de l'environnement sonore

Le Code de l'Environnement et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 demandent d'évaluer, dans la mesure du possible, l'évolution de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

L'évolution de l'environnement sonore en l'absence de réalisation du parc est difficile à prévoir compte tenu du manque d'information disponible.

À partir des informations portées à notre connaissance et de notre analyse du site, les éléments principaux suivants ressortent :

- Bruit des installations :
  - A notre connaissance, il n'y a pas de projet de création d'industrie à proximité de la zone d'étude,
- Bruit des infrastructures de transport :
  - A notre connaissance, il n'y a pas de projet de création d'infrastructure à proximité de la zone d'étude,
  - Les voies routières existantes peuvent présenter un trafic routier pouvant varier ponctuellement selon les périodes de l'année, mais l'évolution n'est pas quantifiable (aucune étude de trafic n'existe) et ces périodes de fort trafic sont probablement temporaires.
- Bruit de la nature :
  - Aucun travail de déforestation n'est prévu sur les boisements voisins, le bruit lié à la végétation devrait donc rester inchangé,
  - Les principales évolutions pourraient provenir de l'avifaune selon la période de l'année mais ceux-ci n'entrent pas dans l'objet du décret.
- Bruit d'activité humaine :
  - Aucun projet d'urbanisation n'est prévu,
  - Les principales évolutions pourraient provenir de l'activité agricole saisonnière mais celles-ci n'entrent pas dans l'objet du décret.

Dans le cadre des projets éoliens on s'intéresse principalement à la variation des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent. L'ambiance sonore est donc fortement liée à l'agitation de la végétation proche du point de mesure, ainsi qu'au bruit généré par le trafic routier des routes environnantes.

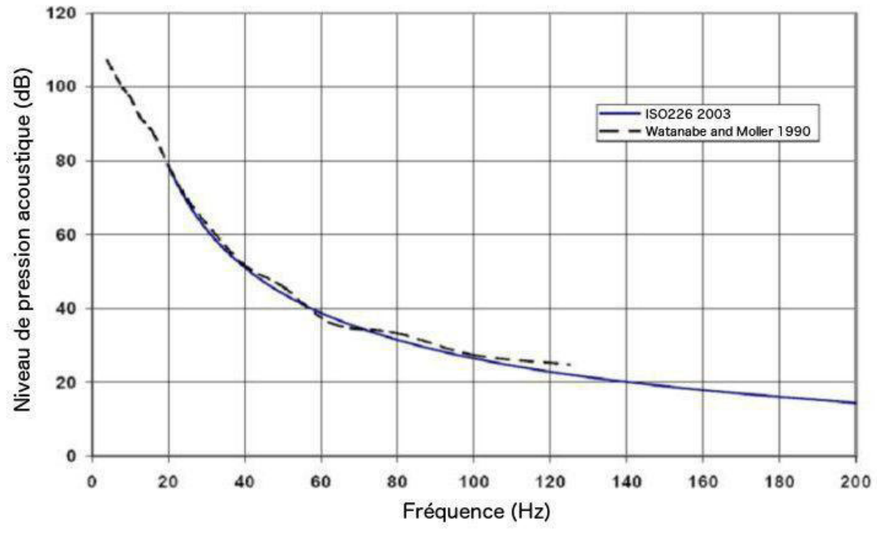
Il semble donc probable que l'environnement sonore hors éolien demeurera assez similaire à l'avenir car il dépend majoritairement de sources de bruit qui évolueront peu.

L'évolution du paysage sonore à terme dépendra donc essentiellement du bruit généré par le parc éolien.

4.3.2.2 Infrasons

Généralités

L'audibilité des infrasons a été mesurée sur des personnes dans des chambres spéciales jusqu'à une fréquence de 4 Hz. La figure suivante décrit la courbe moyenne obtenue d'après les travaux de Watanabe et Möller à partir de 4 Hz et les résultats selon l'ISO 226 à partir de 20 Hz.



	4 Hz	10 Hz	20 Hz	63 Hz	125 Hz
Seuil d'audibilité en dB	110	100	80	37	25

Figure 5.Seuils d'audibilité

Effets potentiels des infrasons sur la santé

Des incertitudes existent quant aux effets des infrasons et des sons basses fréquences émis par les éoliennes sur la santé des populations riveraines.

En France, une étude récente sur le sujet date de 2008[3]. En 2013, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a repris ses conclusions[4] : **« Les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons ».**

Toutefois, ces émissions sonores « peuvent être à l'origine d'une gêne, souvent liée à une perception négative des éoliennes ».

Dans ce contexte, l'agence a été saisie en 2013 par le Ministère de la Santé et le Ministère de l'Environnement afin de réaliser une expertise relative aux effets sanitaires potentiels des basses fréquences et infrasons dus aux parcs éoliens. Pour ce faire, un groupe de travail constitué d'experts en acoustique, en métrologie, en épidémiologie et en évaluation des risques sanitaires a été mis en place par l'agence en 2014.

Les travaux menés ont permis d'une part, grâce à une revue de la littérature scientifique en matière d'effets sanitaires auditifs et extra auditifs, **de mettre à jour les connaissances existantes et d'autre part de documenter les niveaux d'exposition sonores à proximité des parcs éoliens**. En effet, en complément des données issues de la littérature scientifique sur l'exposition aux infrasons et basses fréquences dus aux parcs éoliens, l'Anses a fait réaliser des campagnes de mesures de bruit (incluant basses fréquences et infrasons) à proximité de plusieurs parcs éoliens. Au-delà, l'analyse des référentiels réglementaires mis en place dans les pays européens a permis de mettre en évidence l'hétérogénéité de la prise en compte de cette problématique au sein de l'Union Européenne.

4.3.2.3 Champs électromagnétiques

Généralités et réglementation

Les champs électromagnétiques (C.E.M.) sont présents partout dans notre environnement.

Il existe des champs électromagnétiques d'origine naturelle, indépendants de l'activité humaine, tels que :

- Le champ magnétique terrestre, dont l'une des manifestations les plus connues est la déviation de l'aiguille de la boussole ;
- Le rayonnement radioélectrique émis par les étoiles ;
- Le rayonnement émis par la foudre.

Il existe également des champs endogènes, résultat de l'activité électrique des êtres vivants (signaux électrophysiologiques enregistrés par l'électrocardiogramme ou par l'électroencéphalogramme).

Enfin, il existe des champs électromagnétiques d'origine artificielle, créés autour de chaque équipement électrifié.

[3] Source : https://www.anses.fr/sites/default/files/AP2006et0005Ra.pdf

[4] Source : https://www.anses.fr/fr/content/impacts-sanitaires-du-bruit-généré-par-les-éoliennes

- **Réglementations et recommandations**

- Recommandation internationale

La Commission Internationale pour la Protection contre les Radiations Non-Ionisantes (I.C.N.I.R.P.) en collaboration avec l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) a établi des recommandations relatives aux C.E.M.

Ces recommandations s'inscrivent dans le cadre du programme sanitaire de l'O.M.S. pour l'Environnement financé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement :

Seuil de recommandation	Champ magnétique	Champ électrique
Exposition continue	100 µT	5 kV/m (24 h/j)
Exposition de quelques h/j	1000 µT	10 kV/m

Figure 6. Seuils de recommandation pour l'exposition aux C.E.M. (source : OMS-ICNIRP)

- Recommandation communautaire

Au niveau européen, les recommandations pour l'exposition aux champs magnétiques apparaissent dans la Recommandation 1999/519/CE. Cette dernière demande les respects des seuils d'exposition suivants pour une fréquence de 50 Hz :

- Champ magnétique : 100 µT ;
- Champ électrique : 5 kV/m ;
- Densité de courant : 2 mA/m².

Signalons toutefois que la Directive 2004/40/CE donne des seuils d'exposition pour les travailleurs (à une fréquence de 50 Hz) :

- Champ magnétique : 0,5 µT ;
- Champ électrique : 10 kV/m ;
- Densité de courant : 10 mA/m².

- Recommandation nationale

La France a retranscrit les exigences internationale et communautaire dans l'arrêté technique du 17/05/2001. Cet arrêté reprend les seuils de la Recommandation 1999/519/CE tout en précisant que ces valeurs s'appliquent à des espaces normalement accessibles aux tiers.

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent impose que le parc éolien soit implanté de telle sorte que les habitations ne soient exposées à un champ magnétique supérieur à 100 microteslas (µT) à 50 – 60 Hz.

Effets potentiels des champs électromagnétiques basses fréquences sur la santé

Depuis 30 ans et la publication de Nancy Wertheimer, de très nombreuses études ont été menées sur les effets sanitaires des champs électromagnétiques : les cancers, des anomalies de la reproduction, les maladies cardiovasculaires, neurodégénératives ou des troubles comme des problèmes de sommeil, les céphalées...

Les différents rapports internationaux

Les connaissances ont été régulièrement mises à jour, notamment :

- Au niveau mondial, par le Comité international de recherche sur le cancer (CIRC), en 2002, et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en 2007, par des monographies sur les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques d'extrêmement basses fréquences ;
- Au niveau européen, en janvier 2009, par le Comité scientifique sur les risques sanitaires nouvellement identifiés et émergents (SCENHIR selon son acronyme anglais) auprès de la Commission européenne qui actualisait là ses rapports antérieurs ;
- Au niveau national, par l'AFSSET en 2010 et le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) en 2004.

Cette liste n'est pas exhaustive car de nombreuses autres expertises collectives ont été conduites à l'étranger par des organismes nationaux. Ces expertises collectives reflètent un consensus scientifique international en la matière. Cela ne veut pas dire qu'il correspond à l'unanimité des chercheurs, ou qu'il ne peut pas être remis en cause par de nouvelles études, mais il est la base la plus sérieuse et la plus admissible pour évaluer un risque sanitaire et justifier une décision de nature politique.

Les effets à court terme et les normes de protection

Les seuls effets néfastes qui ont pu être établis de manière causale sont liés à des expositions aigües de très forte intensité. Les normes actuelles, définies par la Commission internationale sur la protection des rayonnements non ionisants (ICNIRP) et la Commission européenne (recommandation 1999/519/CE), sont suffisantes pour en protéger la population (cf. § ci-contre). Cette opinion est soutenue par le consensus international. En 2007, l'OMS appelait d'ailleurs l'ensemble des Etats à appliquer ces normes.

L'AFSSET affirme ainsi : « Les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition permettent de s'en protéger ».

Les effets à long terme

Le consensus international

Les effets à long terme sont soit peu vraisemblables car les études scientifiques n'apportent pas suffisamment d'éléments ou les ont écartés, soit font l'objet de débats car ils ne sont pas causalement établis.

Au niveau mondial, en 2002, le CIRC a estimé que les preuves scientifiques n'étaient pas réunies pour qu'un effet cancérogène soit associé aux champs à l'exception des champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence.

En 2007, l'OMS indiquait : « On a étudié un certain nombre d'autres maladies (exceptées les leucémies aigües de l'enfant - NDLA) à la recherche d'une association éventuelle avec une exposition aux champs magnétiques EBF.

Parmi elles figurent les cancers de l'enfant et de l'adulte, la dépression, le suicide, les dysfonctionnements de l'appareil reproducteur, des troubles du développement, des modifications immunologiques et des maladies neurologiques. Les données scientifiques en faveur d'un lien [...] sont beaucoup plus ténues [...] et dans certains cas (par exemple s'agissant des maladies cardiovasculaires et du cancer du sein), elles sont suffisantes pour être assurées que les champs magnétiques EBF ne provoquent pas ces maladies ».

Au niveau européen, en 2009, le rapport du SCENHIR était dans la même ligne, il confirmait les données récoltées en 2007 et concluait au maintien des normes à leurs niveaux actuels, c'est-à-dire fondées sur les seuls effets liés à des expositions aigües.

Au niveau français, en 2004 puis en 2005, le CSHPF concluait, hors leucémies de l'enfant, qu'aucune association n'a été mise en évidence entre les expositions des enfants aux CEM EBF et le risque de tumeur cérébrale ou de tout autre type de tumeur solide et qu'aucune association n'a été mise en évidence entre les expositions environnementales ou professionnelles d'adultes aux CEM EBF et l'augmentation du risque de cancer, quel qu'en soit le type.

En 2010, l'AFSSET soutenait la position de l'ICNIRP de ne pas modifier sa proposition de réglementation en matière de valeurs limites d'expositions et de ne pas prendre en compte de possibles effets de long terme insuffisamment étayés. Elle indiquait : « Aucune relation entre les champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences et des pathologies autres que les cancers (leucémies de l'enfant - NDLA) n'a été établie, cependant l'hypothèse de l'implication de ces champs dans les pathologies neurodégénératives (Alzheimer et sclérose latérale amyotrophique) ne peut être écartée ».

(Source : Site internet du Sénat : http://www.senat.fr/rap/r09-506/r09-506_mono.html#toc253)

4.3.2.4 Ombres projetées

Généralités

La présence d'éoliennes peut être à l'origine de deux types d'effets liés :

- À un effet d'ombre : lorsque le soleil est visible, les éoliennes projettent une ombre sur le terrain qui les entoure ;
- À un effet de battement d'ombre, qui correspond à l'alternance régulière de lumière et d'ombre créée par le passage des pales du rotor de l'éolienne entre l'œil de l'observateur et le soleil.

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 stipule que :

« Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets de battement d'ombre, 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 plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment. »

Ce seuil est basé sur le « Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne » basé lui-même sur le modèle allemand, qui font état d'un seuil de tolérance de 30 heures par an et d'une demi-heure par jour calculé sur la base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation.

Effets potentiels de l'effet du battement d'ombre sur la santé

A midi au soleil, les ombres s'étirent vers le nord mais sont plus courtes que les ombres projetées par la lumière du levé et du coucher du soleil, couvrant respectivement le nord-ouest et le nord-est de chaque éolienne.

Par temps ensoleillé, une éolienne en fonctionnement va générer une ombre mouvante périodique créée par le passage régulier des pales du rotor de l'éolienne devant le soleil. A une distance de quelques centaines de mètres des éoliennes, les passages d'ombre ne seront perceptibles qu'au lever ou au coucher du soleil et les zones touchées varieront en fonction de la saison. Cette ombre mouvante peut toucher les habitations proches d'un parc éolien. L'alternance plus ou moins rapide d'ombre et de lumière, ou « effet de battement d'ombre », peut toutefois être un facteur de gêne pour les riverains situés dans le champ des ombres portées.

Néanmoins, l'effet ne se produit que lorsque les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- Temps clair (soleil) ;
- Orientation du soleil par rapport à l'éolienne portant l'ombre de cette dernière sur un lieu d'habitation ou de travail ;
- Vitesse de vent suffisante pour entretenir la rotation des pales ;
- Orientation des fenêtres du lieu en question vers l'éolienne ;
- Orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation considérée ;
- Présence ou non de masques visuels (relief, végétation...).

Environ 3% des personnes épileptiques éprouvent une sensibilité à la lumière, le plus souvent à des fréquences de scintillement se situant entre 5 et 30 Hz (MHC, 2010). Les études de Harding et al (2008) et de Smedley et al (2010) ont suggéré que le mouvement des pales qui interrompt ou reflète la lumière du soleil **à des fréquences plus grandes que 3 Hz constitue un risque potentiel d'induire des crises photosensibles chez 1,7 personnes sur 100 000 de la population photosensible**.

Pour les éoliennes à trois pales, ceci se traduit par une vitesse de rotation maximale de 60 tr/min. **La pratique normale pour les grands parcs éoliens est conçue pour des fréquences bien inférieures à ce seuil.**

Une étude suédoise réalisée auprès de populations riveraines d'éoliennes est arrivée aux conclusions entre autres que l'effet attribuable aux ombres mouvantes est davantage en relation avec la période du jour et de l'année qu'au nombre total d'heures de projection d'ombres et que celles-ci dérangeraient plus en soirée, d'avril à septembre, période où les personnes sont le plus souvent à l'extérieur de leur habitation (Widing et al, 2004).

Bien qu'il soit peu probable que l'effet du battement d'ombre des éoliennes induise des crises d'épilepsie photo-induites, il y a très peu ou pas d'études conduites sur comment ce phénomène peut aggraver le facteur de désagrément des personnes vivant à proximité des éoliennes (Knopper et Ollson, 2011).

Selon l'INSPQ (2009), les ombres mouvantes des éoliennes sur les résidences peuvent constituer une nuisance dans certaines conditions (certaines combinaisons de positions géographiques, la période de l'année, la proportion du jour - pendant l'ensoleillement - durant laquelle la turbine est en fonctionnement, la proportion d'ensoleillement et de nuages, la distance des turbines, l'orientation des habitations par rapport à celles-ci, etc.).

La norme en Allemagne fixe une limite de projection d'ombres à un maximum de 30 minutes par jour (Ellenbogen et al, 2012) et de 30 heures par année (MDDEP, 2011).

Malgré de nombreuses recherches menées sur les répercussions sur la santé publique des effets du battement d'ombre, par exemple pour des pilotes d'hélicoptères (effet des hélices au-dessus de leur tête) et dans le trafic routier (conduite sur une route avec un soleil bas et avec des arbres séparés d'une certaine distance le long du côté de la route), aucune norme réglementaire n'est prévue en France pour les effets négatifs susceptibles d'être générés par l'effet de battement d'ombre des éoliennes.

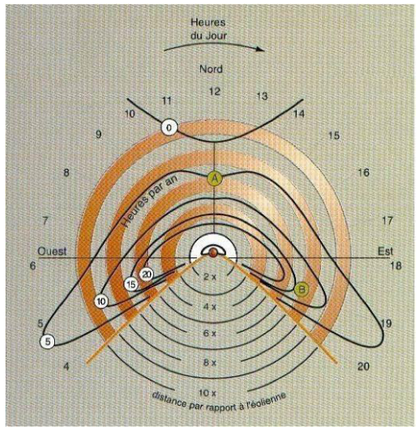
Une étude menée par le gouvernement néerlandais sur le parc « AmvB voorzieningen », en fonctionnement depuis le 18 octobre 2001, constitue actuellement la référence en matière de réglementation sur l'impact des effets du battement d'ombre des éoliennes. **Dans ce règlement, il est stipulé que les fréquences comprises entre 2,5 et 14 hertz peuvent causer des nuisances et sont potentiellement dangereuses pour la santé.**

Dans le cas du présent projet éolien, les éoliennes qui seront installées auront une vitesse nominale de rotation maximale pouvant aller jusqu'à ~12 tours par minute. Ce qui correspond, pour un rotor à trois pales, à une fréquence de 0,60 hertz[5] , nettement en-dessous du seuil de nuisances.

Le phénomène d'ombre portée peut facilement être anticipé et limité. Des logiciels permettent d'évaluer en un point donné, la durée de ce phénomène.

L'avantage de savoir d'avance où l'effet risquera d'être substantiel est évidemment de veiller à ce que l'éolienne soit installée de façon à minimiser les nuisances causées aux riverains. La figure suivante illustre ce phénomène.

Sur cette figure, deux maisons A et B se trouvent respectivement placées à une distance de 6 et 7 fois la hauteur de la tour de l'éolienne considérée. Le diagramme montre que la maison A sera soumise au phénomène d'interruption lumineuse périodique pendant 5 heures chaque année. Pour la maison B, le phénomène durera 12 heures par an.



4.3.3 Activités socio-économiques

4.3.3.1 Agriculture et élevage

Les données du Recensement Général Agricole 2020 présentées dans ce paragraphe sont celles communiquées par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt sur son site internet[6].

Commune(s)	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune		Superficie Agricole Utilisée (SAU en Ha)		Production brute Standard (PBS en K€)	
	2020	2010	2020	2010	2020	2010
Villers-Plouich	17	19	1 098	1 258	4 614	2 310
Banteux	7	8	763	795	1 913	1 228
Les Rues-des-Vignes	11	11	960	955	3 270	1 223
Marcoing	12	15	1 075	1 270	4 367	2 570
Masnières	8	4	655	174	1 378	211

Tableau 8. Caractéristiques de l'activité agricole de l'aire d'étude immédiate - (Source : RGA 2020)

En 2020, on recensait 55 exploitations agricoles sur le territoire des communes de la ZIP.

Le nombre d'exploitations agricoles a diminué depuis le dernier recensement général agricole de 2010, la superficie agricole générale quant à elle n'a marqué qu'une légère diminution, voir augmentation selon les communes. La production brute standard est en forte hausse depuis 2010.

[5] tr/min = 1/60 Hz. Une éolienne ayant 3 pales, 1 tr/min = 3 passages de pale/min, soit 3/60 Hz

[6] www.agreste.agriculture.gouv.fr.

Commune(s)	Cheptel (Nb de tête)	Orientation technico-économique	Part des céréales et oléo-protéagineux dans la SAU	Part des prairies dans la SAU
Villers-Plouich	1 046	Polyculture, Polyélevage	58,5 %	5,3 %
Banteux	225	Grandes cultures	62,6 %	7,2 %
Les Rues-des-Vignes	17	Polyculture, Polyélevage	69 %	2,8 %
Marcoing	624	Polyculture, Polyélevage	66,8 %	1,3 %
Masnières	41	Grandes cultures	64,9 %	3,9 %

s : donnée soumise au secret statistique

Tableau 9. Caractéristiques des pratiques agricoles de l'aire d'étude immédiate - (Source : RGA 2020)

Les chiffres des pratiques agricoles dans l'aire d'étude immédiate témoignent d'une forte activité agricole, qui repose principalement sur la grande culture céréalière et l'élevage.

4.3.4 Réseaux et servitudes

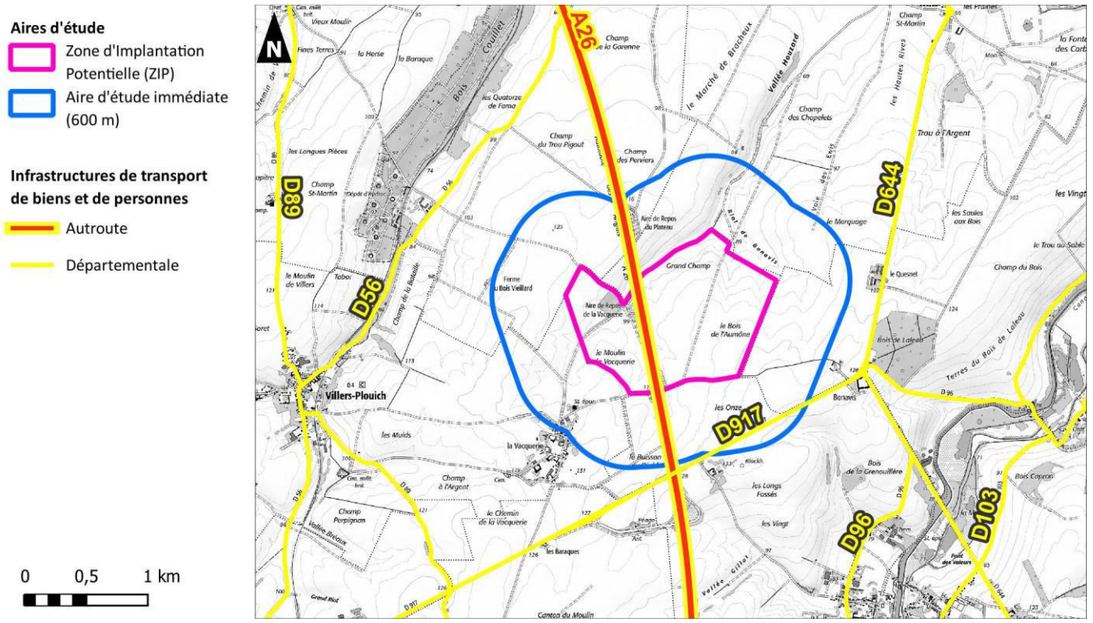
4.3.4.1 Espace aérien

La ZIP se situe à proximité de l'aérodrome privé de Bonavis et de l'axe de voltige de Bonavis. Des échanges tripartites avec le pétitionnaire, les gestionnaires et la DGAC sont en cours.

Un avis d'expert aéronautique a, par ailleurs, été réalisée en 2025 sur le sujet, et ce dernier conclut à la compatibilité du projet éolien avec l'exploitation du secteur de voltige et de l'aérodrome de Bonavis. Cet avis d'expert est annexé au présent dossier (Cahier 12 : Autres fichiers – Annexe 4)

4.3.4.2 Infrastructures de transport

La cartographie suivante présente le réseau de transport au niveau de la ZIP.



Carte 31. Cartographie du réseau de transport

Réseau routier

L'autoroute A26 traverse la ZIP. Cette autoroute part de Calais, passe à proximité de Bethune de Lens d'Arras, de Cambrai, de Saint-Quentin, de Laon, de Reims, de Châlons-en-Champagne, et se termine au sud-est de Troyes à son embranchement avec l'A5. Le trafic est estimé à 20 000 véhicules/jour.

Les enjeux sont qualifiés de forts.

Réseau ferroviaire

Aucun réseau de transport ferroviaire n'est recensé à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Les enjeux sont qualifiés de nuls.

Réseau fluvial

Aucun réseau de transport fluvial n'est recensé à proximité de l'aire d'étude immédiate.

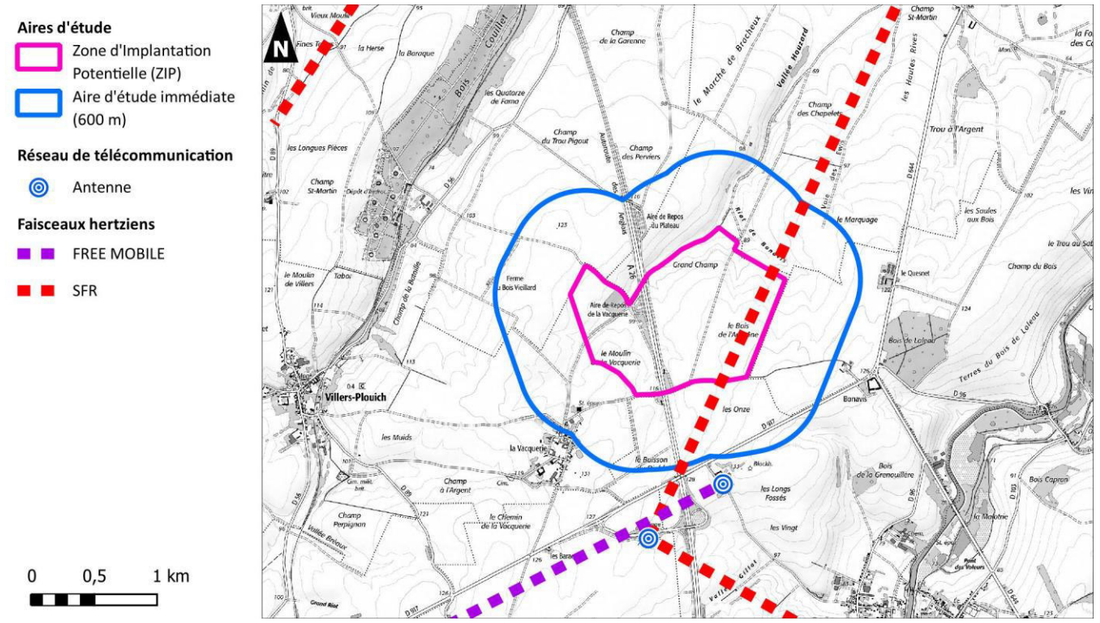
Les enjeux sont qualifiés de nuls.

4.3.4.3 Infrastructures et réseau de télécommunication

Servitudes liées à la protection des radiocommunications, liaisons hertziennes et servitudes radioélectriques

Un faisceau hertzien de SFR traverse la ZIP à l'est.

Par retour de consultation en date du 28/11/2025, SFR recommande de respecter une distance de 50 ml de part et d'autres du faisceau.

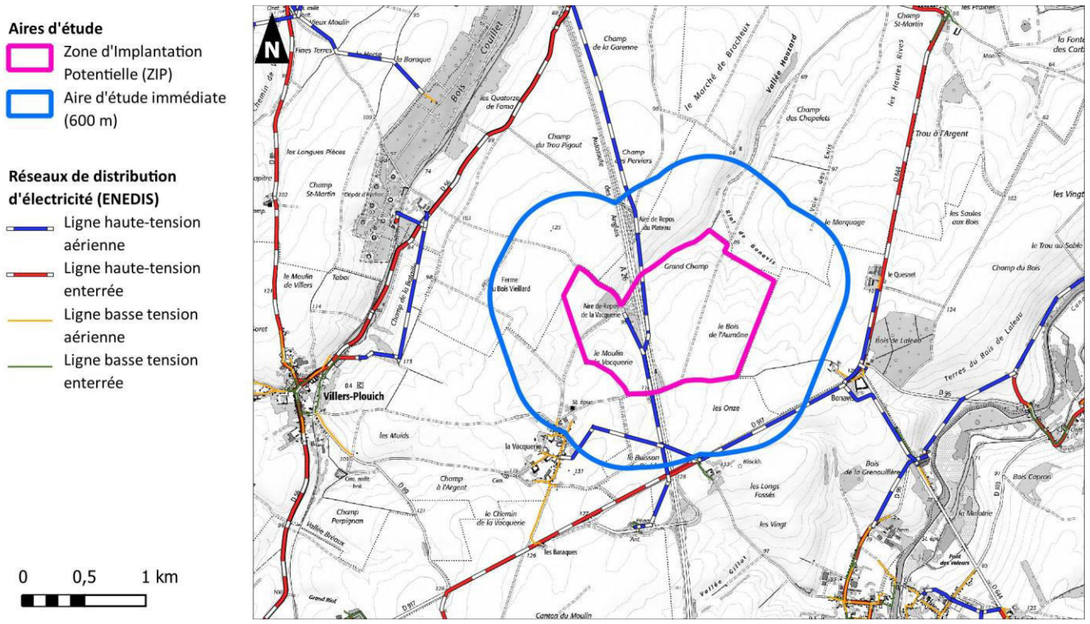


Carte 32. Faisceaux hertziens

Les enjeux sont qualifiés de modérés.

Réseaux de transport et de distribution d'énergies

Des réseaux de distribution aériens sont recensés au sein de la ZIP.



Carte 33. Réseau électrique

Les enjeux sont qualifiés de modérés.

4.3.4.4 Radars

Radars portuaires et du Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage (CROSS)

Pour ce type de radar, la distance d'éloignement, conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié l'arrêté du 22 juin 2020 et relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (autorisation, rubrique 2980), doit être au minimum de :

- 20 km pour les radars portuaires ;
- 10 km pour les radars de centres régionaux de surveillance et de sauvetage.

L'aire d'étude immédiate est localisée à plus de 20 km des côtes, aucune contrainte n'est recensée pour cette thématique.

Réseau de radars météorologiques Météo-France (ARAMIS)

Le zonage de protection, proposé dans le CCE5-ANFR[7] , repris par Météo France, adopté par le groupe de travail européen OPERA, est le suivant[8] :

Zone de Protection

- Aucun parc éolien dans cette zone ;
- 5 ou 10 km selon la fréquence d'émission (Bande de fréquence C ou S)

Zone de Coordination

- Restrictions importantes dans ces zones ;
- Respect des règles de coordination ;
- 20 ou 30 km selon la fréquence d'émission (Bande de fréquence C ou S)

Après consultation de Météo France en date du 29 août 2024, il est précisé que la ZIP se situe à plus de 30 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 d'Avesnes.

Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté (20 km pour un radar bande C).

Les enjeux sont qualifiés de faibles.

[7] Rapport de la Commission de la Compatibilité Electromagnétique (CCE5) : document de référence adopté par l'Agence nationale des fréquences (ANFR)
[8] Source : Commission Environnement du Conseil Supérieur de la Météorologie du 20 octobre 2006

4.3.5 Risques technologiques

Le site Internet http://www.georisques.gouv.fr et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) présentent les risques technologiques auxquels est soumis le département du Nord ainsi que les conséquences prévisibles sur la population, les biens et l'environnement. Ces sources documentaires visent à apporter une information sur la conduite individuelle et collective en cas de crise. Le DDRM entre autres permet notamment au citoyen de connaître les dangers auxquels il est exposé, les dommages prévisibles, les mesures préventives qu'il peut prendre pour réduire sa vulnérabilité ainsi que les moyens de protection et de secours mis en œuvre par les pouvoirs publics. Le DDRM a également vocation à apporter un éclairage sur le rôle de chacun dans la prévention et la protection.

Le risque d'accident ou de catastrophe majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- ✓ d'une part à la présence d'un événement potentiellement dangereux, l'aléa, d'occurrence et d'intensité données, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- ✓ d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens pouvant être affectés par un phénomène.

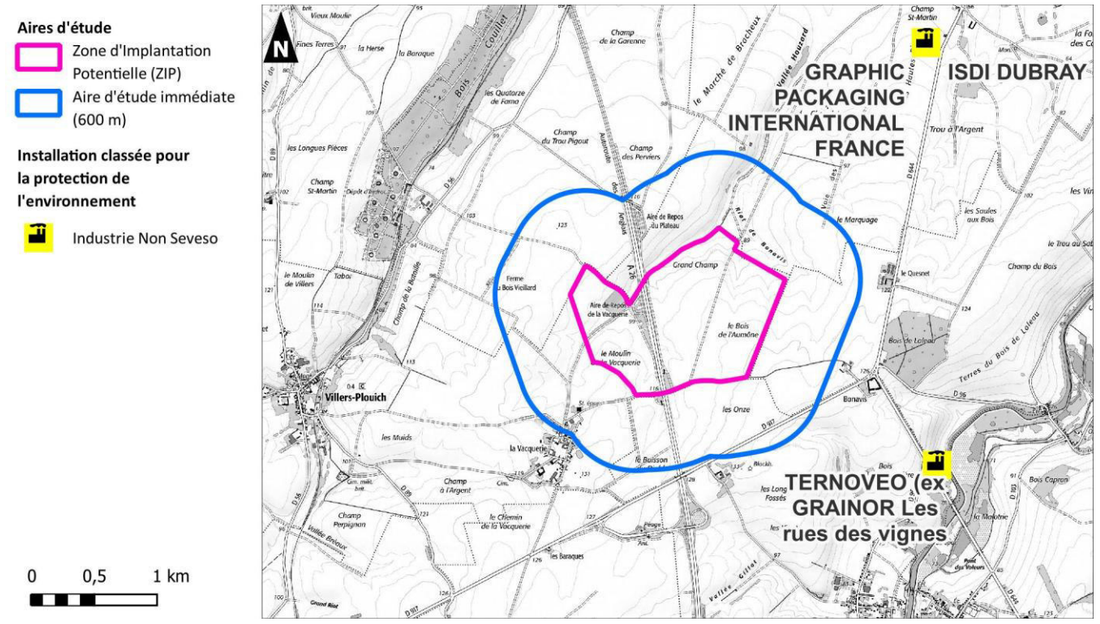
Les 5 grandes familles de risques sont :

- **Les risques naturels** : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique.
- **Les risques technologiques** : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, ruptures de barrage…
- **Les risques de transports de matières dangereuses** : ce sont des risques technologiques. On en fait cependant un cas particulier car les enjeux varient en fonction de l'endroit où se développe l'accident.
- **Les risques de la vie quotidienne** : (accidents domestiques, accidents de la route…)
- **Les risques liés aux conflits**.

Seulement les trois premières familles font partie de ce qu'on appelle le RISQUE MAJEUR.

4.3.5.1 Risque(s) industriel(s)

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Nord recense les communes du département concernées par le risque industriel. Les sites qui peuvent être à l'origine de risques pour leur environnement peuvent appartenir à quasiment tous les secteurs industriels : les industries chimiques, pétrochimiques, métallurgiques ou sidérurgiques mais aussi à des secteurs d'activité comme les entrepôts, les silos.



Carte 34. Sites ICPE

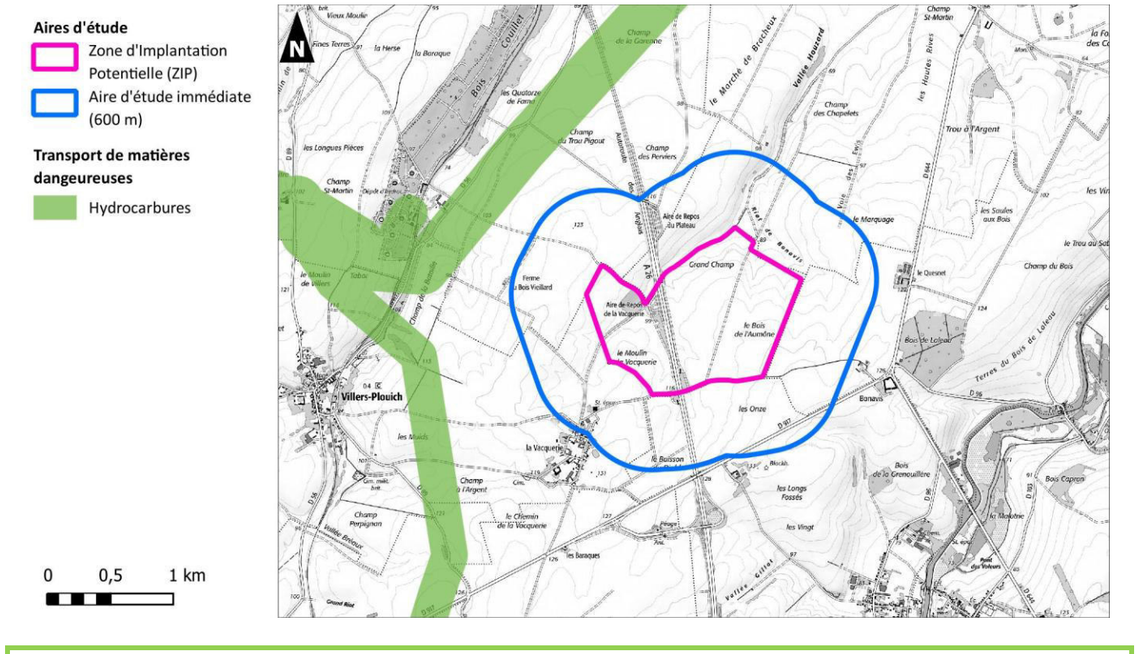
Le projet n'est pas concerné par des établissements SEVESO ou INB (Installation Nucléaire de Base), ni même par une zone d'effet.

Les enjeux sont qualifiés de faibles.

4.3.5.2 Transport de Matières Dangereuses et Radioactives (TMD-TMR)

Selon le DDRM 59, la comme de Villers-Plouich est classée à risque pour le transport de matières dangereuses.

Une canalisation d'hydrocarbures est située à un peu moins d'un kilomètre de la ZIP.



Les enjeux sont qualifiés de faibles.

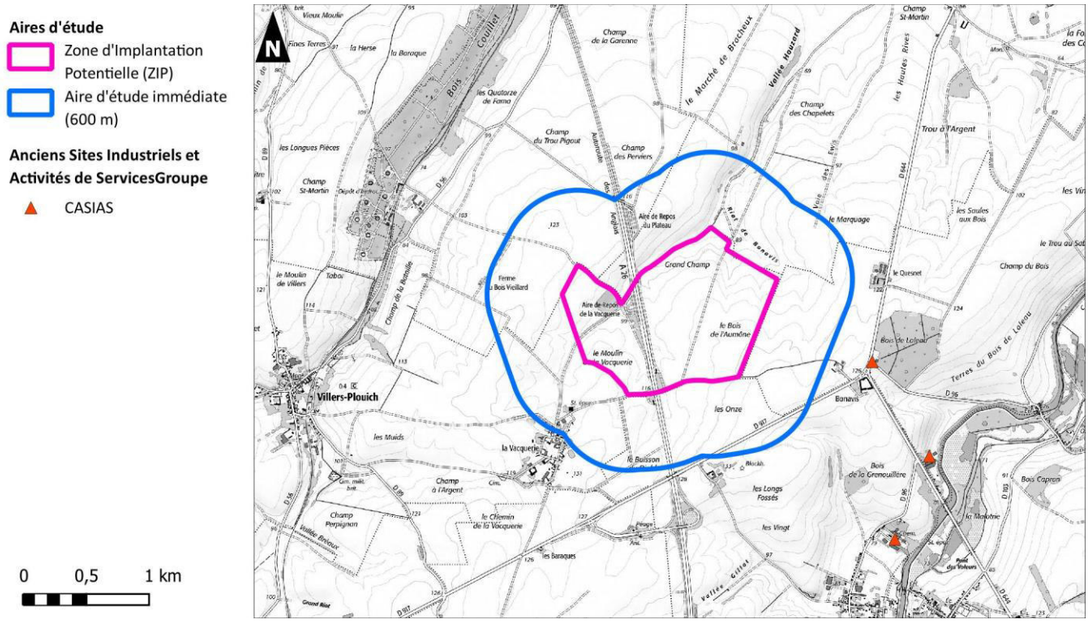
4.3.5.3 Sites BASIAS / BASOL

BASIAS est une base nationale recensant les sites industriels, abandonnés ou en activité, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

Aucun site BASIAS n'est recensé au sein de l'aire d'étude immédiate.

BASOL est une base constituée par le MTES, recensant les sites et sols pollués (potentiellement) nécessitant une intervention des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Aucun site BASOL n'est recensé au sein de l'aire d'étude immédiate.



Carte 35. Localisation des sites BASIAS

Les enjeux sont qualifiés de faibles.

4.3.6 Synthèse des enjeux

La carte de synthèse des enjeux liés aux milieux et physique et humain est présenté à la page suivante.

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Synthèse des enjeux liés au milieu humain

Aires d'étude
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

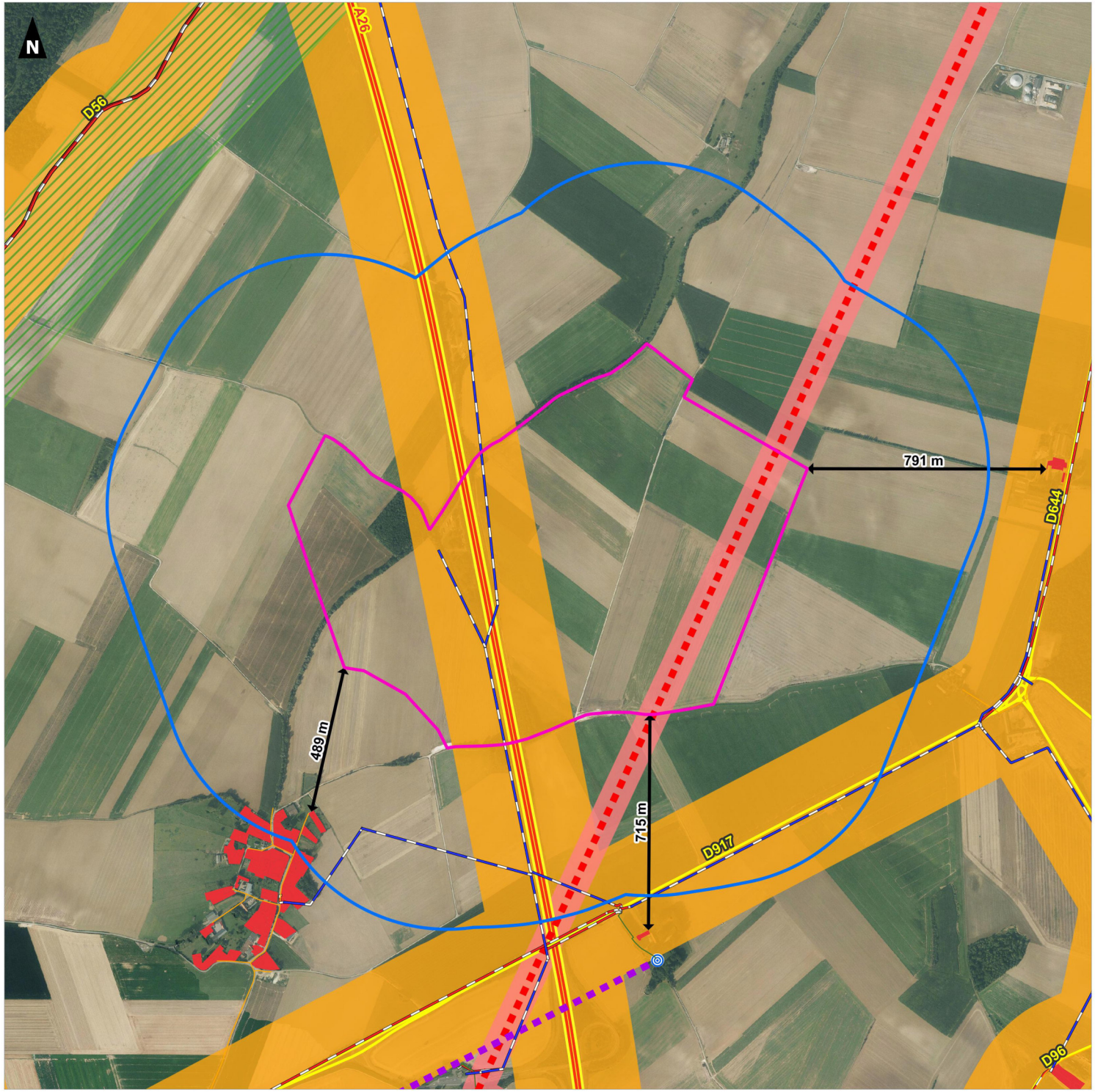
Habitats
- Distance
- Habitation

Infrastructures de transport de biens et de personnes
- Autroute
- Départementale
- Zone tampon de 200m

Réseaux de distribution d'électricité
- Ligne haute-tension aérien (ENEDIS)
- Ligne haute-tension enterrée (SICAE)
- Ligne basse tension aérienne
- Ligne basse tension enterrée

Réseaux de télécommunication
- Antenne
- FREE MOBILE
- SFR
- Zone tampon de 50m

Transports de matières dangereuses
- Hydrocarbure



0 400 800 m

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - ANFR - LA FIBRE - CEREMA- RTE - ENEDIS - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

4.4 Paysage, patrimoine et tourisme

L'intégralité de l'étude figure dans la pièce n°5.2 du dossier de demande d'autorisation environnementale.

Cf. Pièce n°5.2 – Annexes de l'étude d'impact / Expertise paysagère, Pièce n°5.2

4.4.1 Contexte éolien local

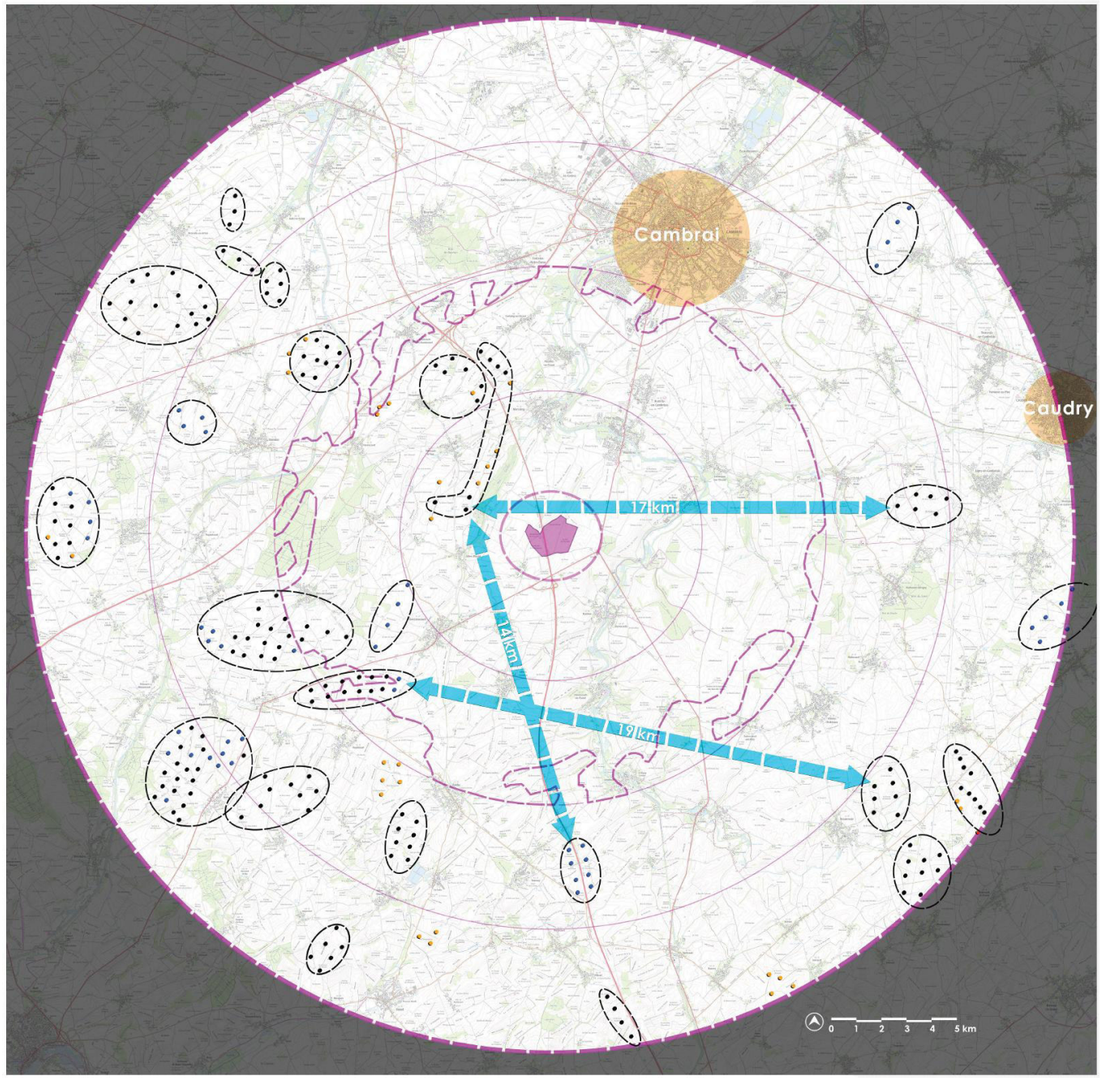
Le contexte éolien est dense au sein du périmètre d'étude global. La ZIP est le prolongement sud-est d'un pôle éolien préexistant et en cours de développement autour des parcs de Portes du Cambrésis et des Seuils du Cambrésis Cela représente un total de 13 éoliennes d'une hauteur totale de 150 et 180 m. Ces dimensions d'éolienne sont d'ailleurs majoritaire au sein de l'aire d'étude rapprochée comme éloignée où l'on comptabilise 125 éoliennes construites et 45 éoliennes supplémentaires dont les permis de construire ont été accordés. La densité se fait actuellement sur la moitié ouest de l'aire d'étude éloignée.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée se trouvent, en plus des parcs des Portes du Cambrésis et des Seuils du Cambrésis, les parcs d'Inter de Bos et de Nordex LIII (partiellement). Cela représente une vingtaine d'éoliennes dans cette emprise.

Les respirations paysagères entre les pôles éoliens les plus proches de la ZIP et les parcs au delà de l'aire rapprochée sont supérieurs à 10 km de distance : 14 km entre les Seuils du Cambrésis et le projet de Ronsoy l'Empire, 17km entre les Seuils du Cambrésis et Bois saint Aubert et 19 km entre Nordex LIII et Buissons.

Les implantations des parcs existants suivent des logiques d'implantations variées. Les parcs et projets tendent vers des formations en lignes parallèles pouvant, par agglomération, tendre vers de grandes grappes. Les orientations ne sont pas systématiquement liées aux vents dominants du sud-ouest.

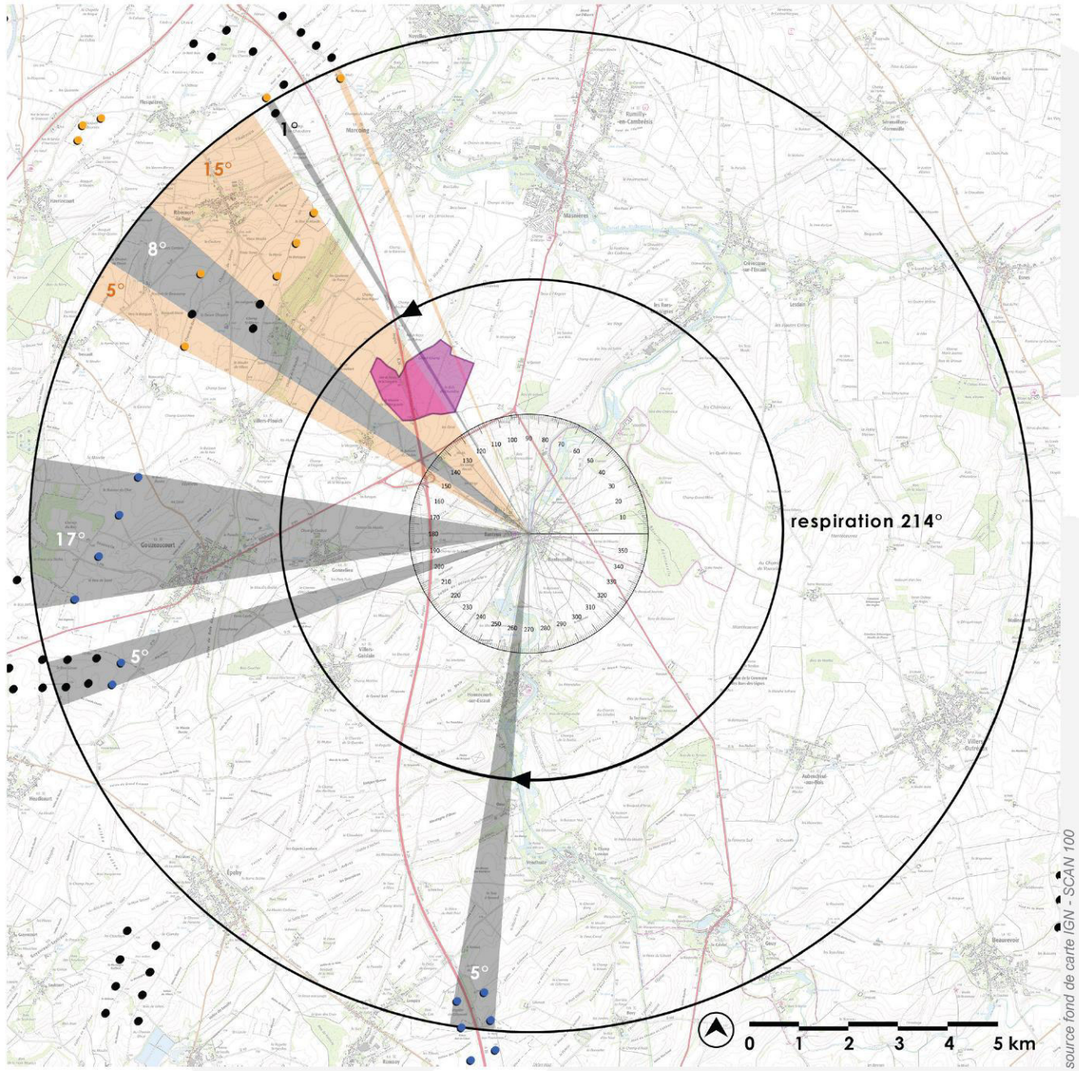
Les projets en cours d'instruction sont minoritaires. Il n'y en a qu'un au sein de l'aire d'étude rapprochée, le projet d'extension du parc des Seuils du Cambrésis, venant densifier le pôle existant au nord-ouest de la ZIP.



Carte 37. Contexte éolien local

4.4.2 Etude d'encerclement local

ZOOM SUR BANTEUX / BANTOUZELLE



L'analyse spécifique sur les communes de Banteux et Bantouzelle montre que les trois seuils d'alerte théoriques sont respectés. La ZIP du projet de Villers-Plouich est positionnée en extrémité de la plus grande respiration paysagère. Sa présence n'aura que peu d'influence sur l'indice de respiration car celle-ci restera très supérieure au seuil minimal.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité relativement faible. Il aura une influence limitée sur les trois indices.


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.


En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.


En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.


Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.

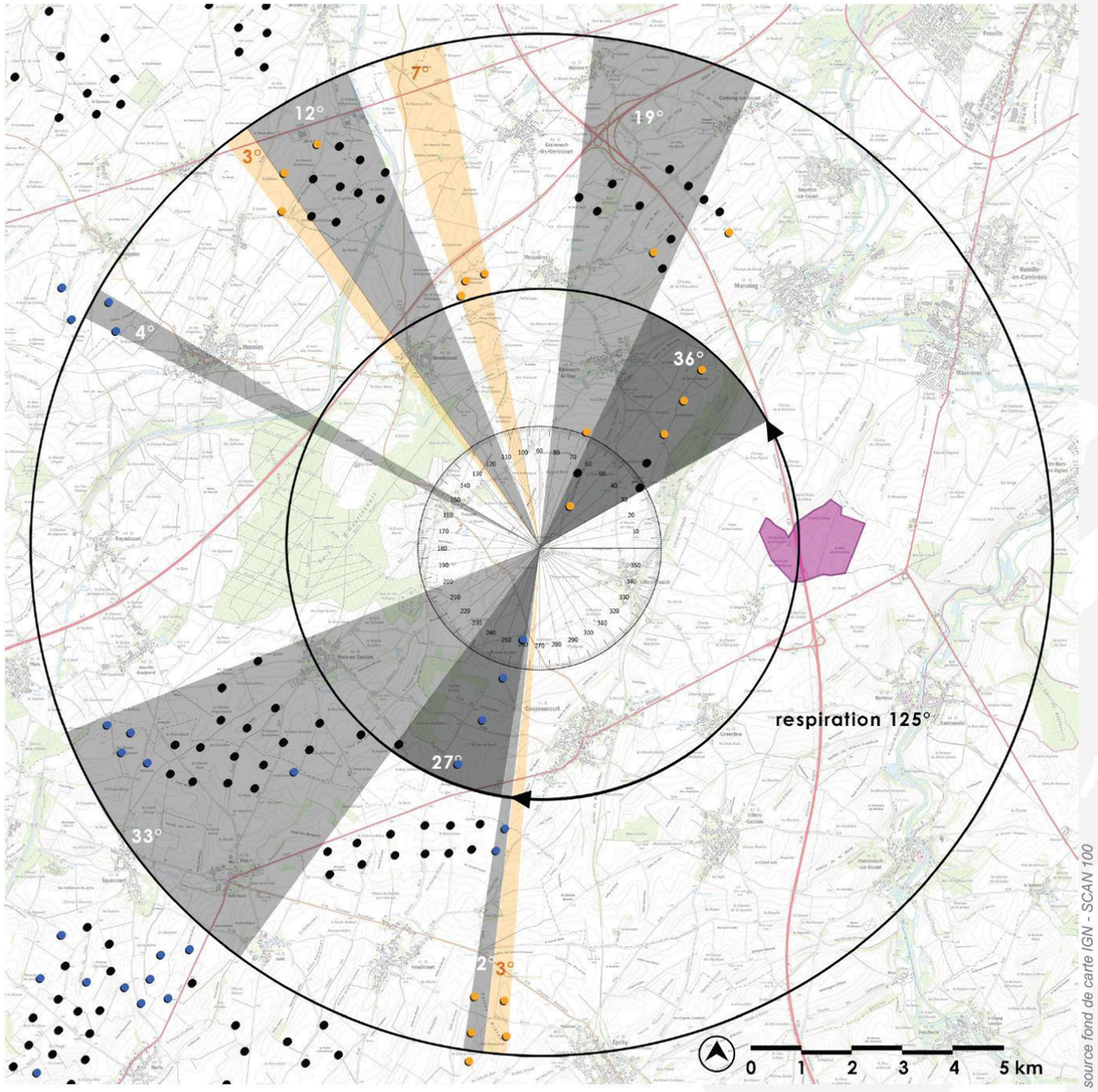

Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Banteux / Bantouzelle															
Parcs construits et accordés (1)	0	36	36	36	36	0	18	0,00	0,00	0,03	214	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	0	56	56	56	56	0	24	0,00	0,00	0,04	206	oui	oui	oui	non

ZOOM SUR BEAUCAMPS



Le contexte éolien autour du hameau de Beaucamps a une influence marquée sur les indices d'occupation des horizons et sur la plus grande respiration paysagère. L'horizon est, selon cet outil, très découpé et les projets en cours de développement n'ont finalement que peu d'influence en dehors de l'indice de densité.

La ZIP du projet de Villers-Plouich vient recouper la plus grande respiration paysagère alors que celle-ci est déjà inférieure au seuil de tolérance si l'on ne prend en compte que l'éolien existant.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée à forte en fonction du projet. Il aura une influence sur les trois indices même si deux d'entre eux ont déjà dépassé les seuils avec le contexte éolien pré existant.



Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.



En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.



En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.



Angle de respiration paysagère le plus important.



Zone d'étude du projet.



Éoliennes construites.



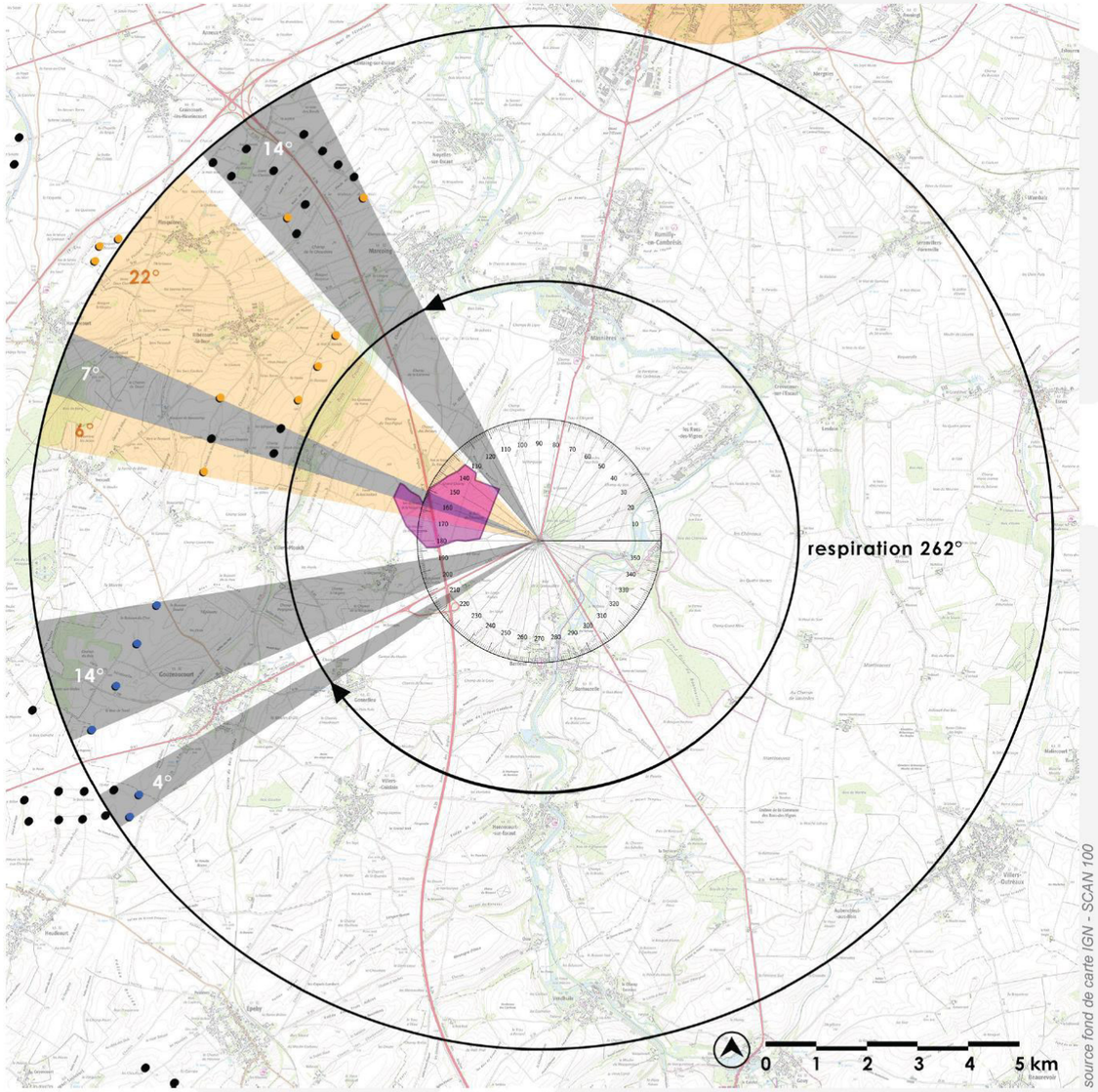
Éoliennes autorisées



Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Beaucamps															
Parcs construits et accordés (1)	63	70	100	133	163	8	55	0,06	0,05	0,20	125	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	63	83	113	146	176	13	68	0,09	0,07	0,30	122				

ZOOM SUR BONAVIS



Le hameau de Bonavis est aujourd'hui impacté par des parcs éoliens situés à plus de 5 km dans un angle de perception limité à l'ouest. En effet, la respiration paysagère principale est de 262° et la ZIP du projet de Villers-Plouich, bien que proche, reste dans un angle déjà impacté. Son influence se limitera avant tout sur les indices de densité.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité faible. Il aura une influence limitée sur les indices de densité.


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



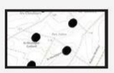
En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.


En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.


En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.


Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.

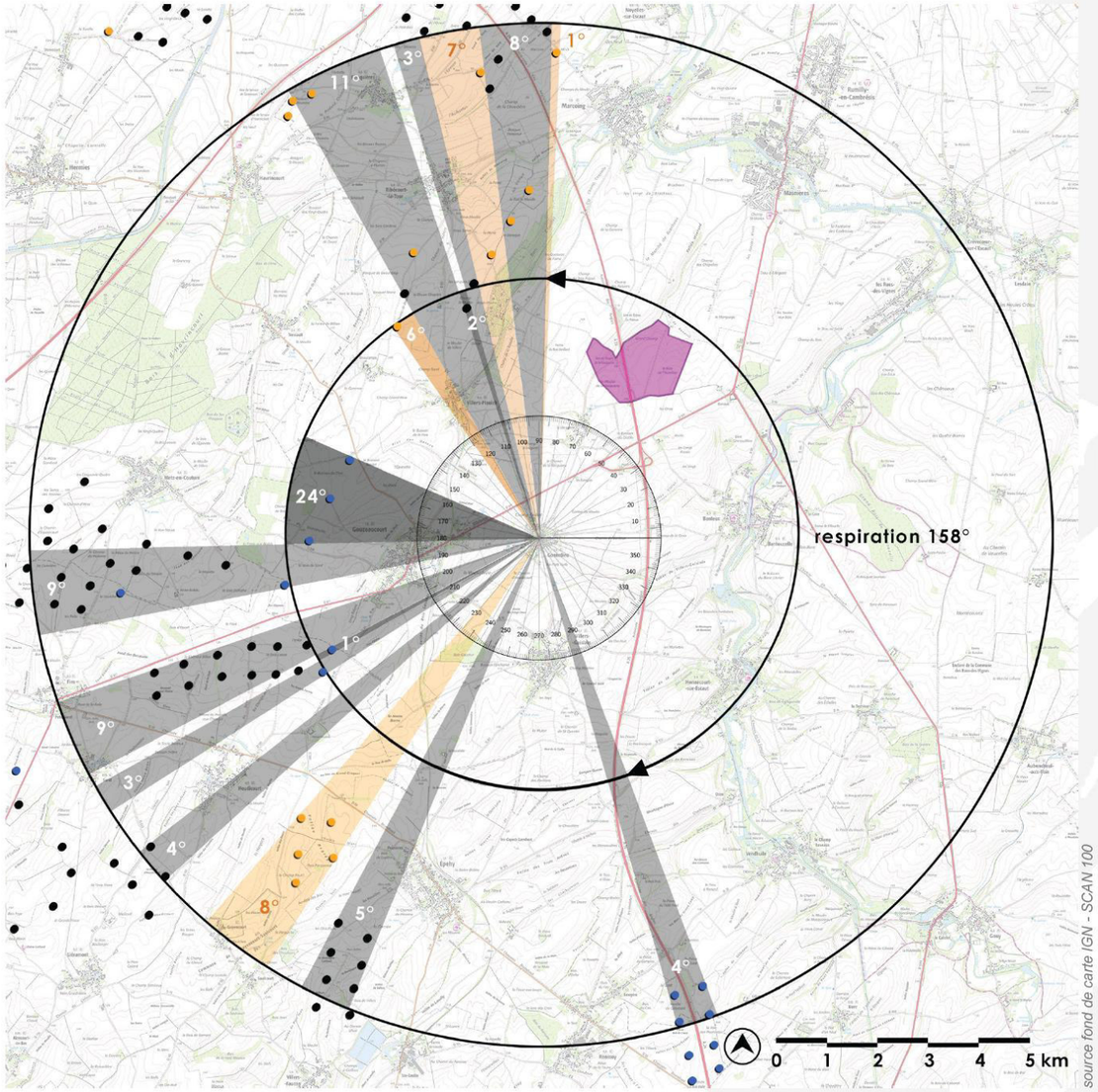

Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Bonavis															
Parcs construits et accordés (1)	0	39	39	39	39	0	20	0,00	0,00	0,03	262	oui	non	non	non
1 + projets en instruction (2)	0	67	67	67	67	0	27	0,00	0,00	0,04	262				

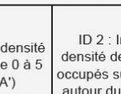
ZOOM SUR GONNELIEU



A l'heure actuelle, le village de Gonelieu est impacté sur toute sa frange ouest au point de limiter la plus grande respiration paysagère à un niveau inférieur au seuil de tolérance de cet indice. A noter que la majorité des éoliennes prises en comptes sont distantes de plus de 5 km

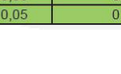
La ZIP du projet de Villers-Plouich vient recouper la plus grande respiration paysagère alors que celle-ci est déjà inférieure au seuil de tolérance si l'on ne prend en compte que l'éolien existant.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée à forte en fonction du projet.


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



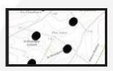
En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

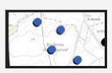

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.


Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.

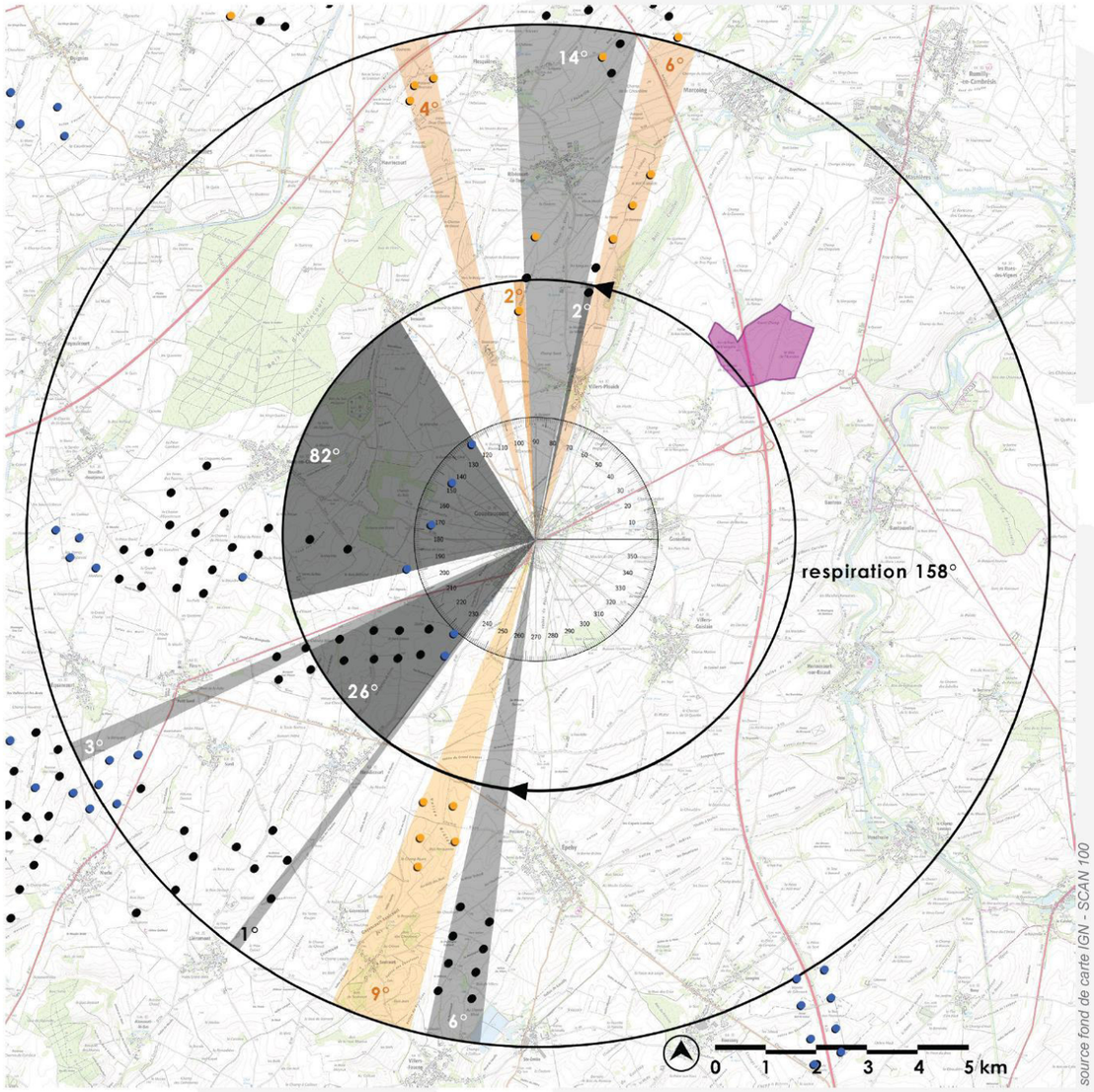

Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Gonnelieu															
Parcs construits et accordés (1)	27	56	67	83	94	5	46	0,06	0,05	0,15	158	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	33	64	77	97	110	6	59	0,06	0,05	0,18	157				

ZOOM SUR GOUZEAUCOURT



Le village de Gouzeaucourt est avant tout impacté sur sa frange ouest par le contexte éolien actuel. Il possède une respiration paysagère principale au dessus du seuil de tolérance mais la ZIP du projet de Villers-Plouich se situe dans cet angle et vient le réduire.

Les deux autres indices (occupation et densité) sont déjà dépassé avec les parcs existants et projets autorisé. A noter que la ZIP du projet de Villers-Plouich est poisitonnée en limite des 5 km. La distance cumulée au relief et aux masques visuels peut limiter cette sensibilité. Elle sera a confirmer une fois le projet définit.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée à forte en raison de la réduction de la plus grande respiration paysagère.

Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.

En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.

Zone d'étude du projet.

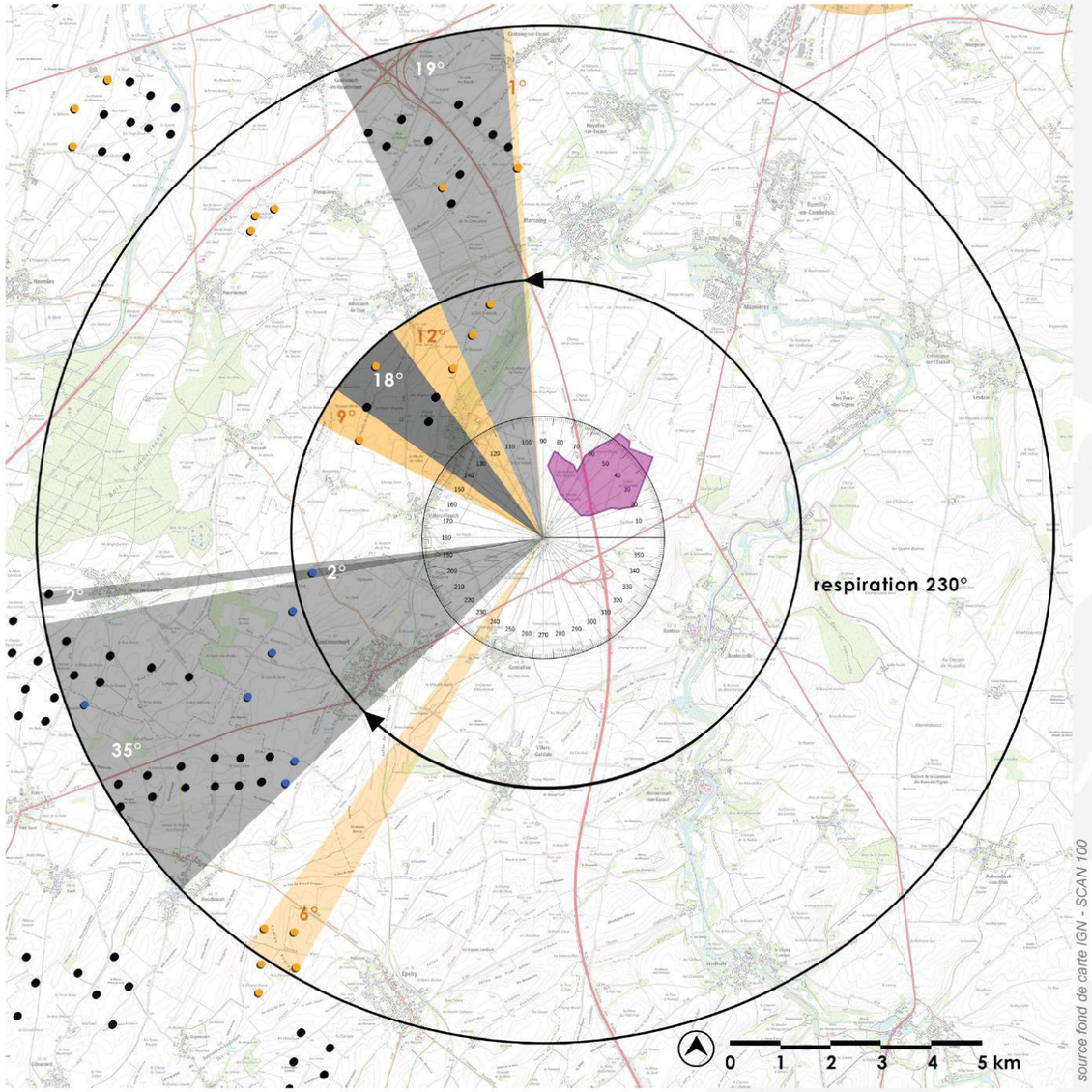
Éoliennes construites.

Éoliennes autorisées

Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Gouzeaucourt															
Parcs construits et accordés (1)	110	24	80	134	190	17	50	0,13	0,09	0,32	176	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	112	43	98	155	210	18	63	0,12	0,09	0,36	170				

ZOOM SUR LA VACQUERIE

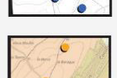


La hameau de la Vacquerie est impacté sur sa frange nord-ouest par le contexte éolien actuel. Il possède une respiration paysagère principale très large mais la ZIP du projet de Villers-Plouich se situe dans cet angle et vient le réduire. En fonction du projet définitif, la respiration pourrait franchir le seuil de tolérance de cet indice.

Les deux autres indices (occupation et densité) sont aujourd'hui en dessous des seuils de tolérance. Le projet devrait avoir une influence limitée en fonction de son implantation définitive et du nombre d'éoliennes proposées.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée en raison du risque de réduction de la plus grande respiration paysagère.

Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.

Zone d'étude du projet.

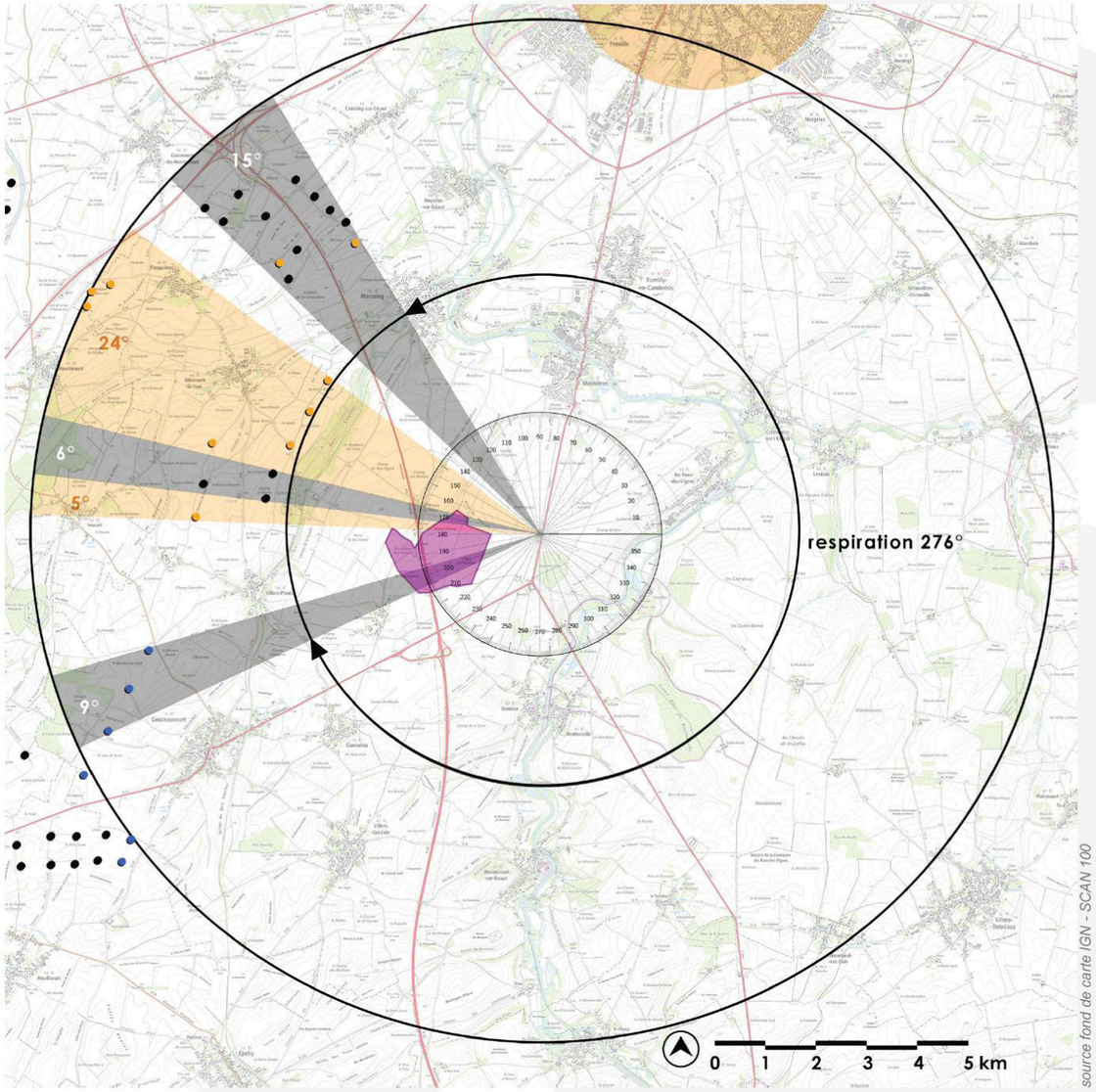
Éoliennes construites.

Éoliennes autorisées

Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
La Vacquerie															
Parcs construits et accordés (1)	20	56	56	76	76	4	35	0,05	0,05	0,11	230	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	41	63	68	104	109	9	40	0,09	0,08	0,19	213				

ZOOM SUR LE QUESNET



L'e hameau du Quesnet est positionné à l'est de la ZIP du projet de Villers-Plouich. L'éolien existant et projeté se situe sur la frange ouest du hameau et la ZIP intègre en grande partie des angles déjà occupés par l'éolien. Son influence sur la respiration paysagère principale est limitée et n'aura jamais pour conséquence un franchissement de seuil pour cet indice. Sa principale influence se fera sur l'indice de densité.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité relativement faible. Il aura une influence limitée sur les trois indices.


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

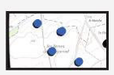

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.


En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.


Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.

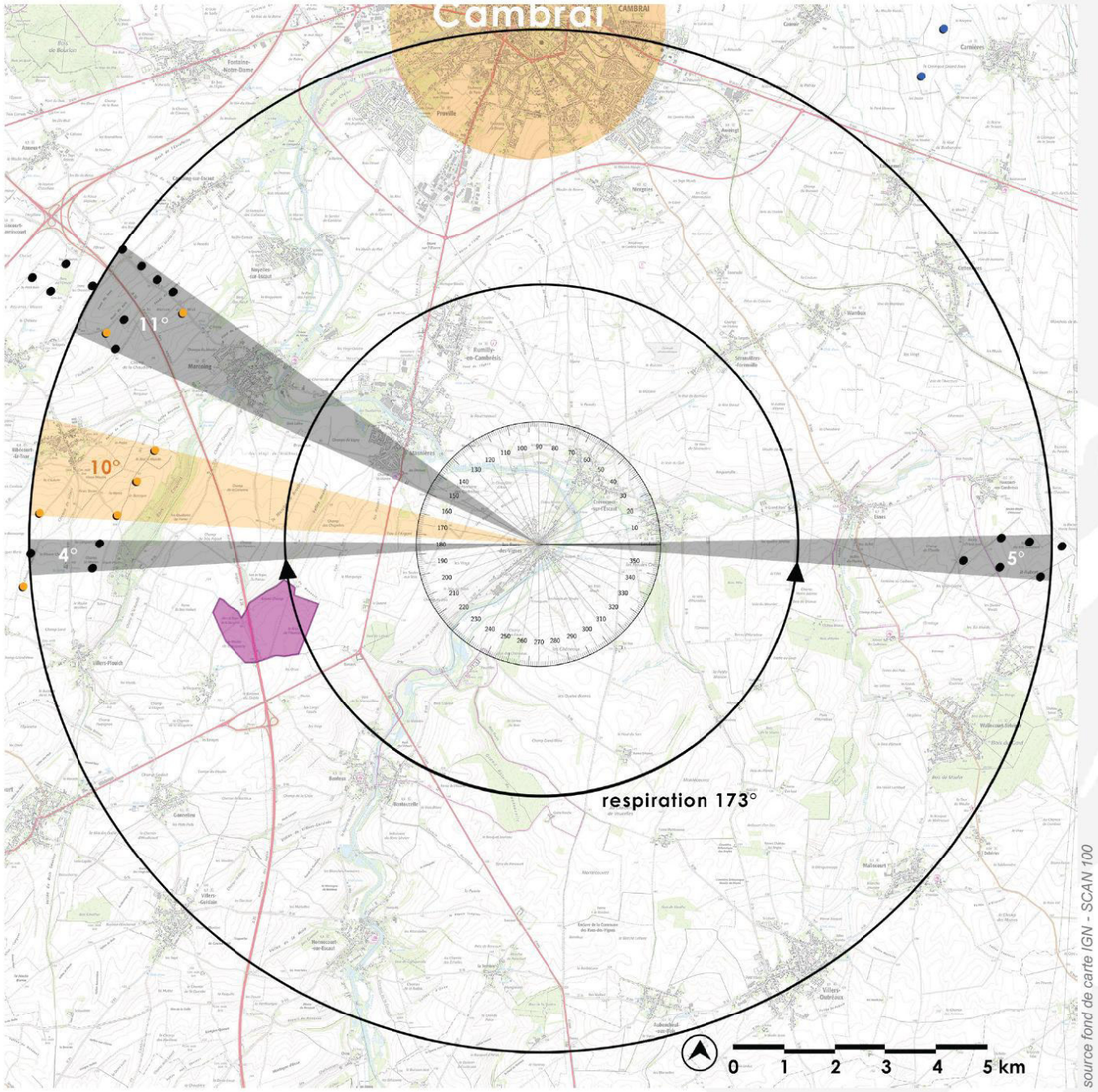

Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Le Quesnet															
Parcs construits et accordés (1)	0	30	30	30	30	0	16	0,00	0,00	0,03	276	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	0	59	59	59	59	0	26	0,00	0,00	0,04	276				

ZOOM SUR LES RUES-DES-VIGNES



Le village des Rues-des-Vignes est aujourd'hui positionné entre le pôle éolien ouest et le parc du Bois Saint-Aubert à l'est. Ce sont les 6 éoliennes de ce projet qui limitent fortement la plus grande respiration paysagère coupant pratiquement en deux les horizons globaux. Le projet de Villers-Plouich est implanté dans une des extrémité de cette respiration et va la réduire au point de franchir le seuil de tolérance de 160°. A noter que les éoliennes identifiées pour cette analyse se situent toutes à plus de 7 km ce qui devrait limiter leur perceptibilité dans l'étude des impacts définitifs. Les deux autres indices sont respectés et le projet de Villers-Plouich devrait avoir une influence limitée.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée en raison de la réduction de la plus grande respiration paysagère.

Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.

En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.

Zone d'étude du projet.

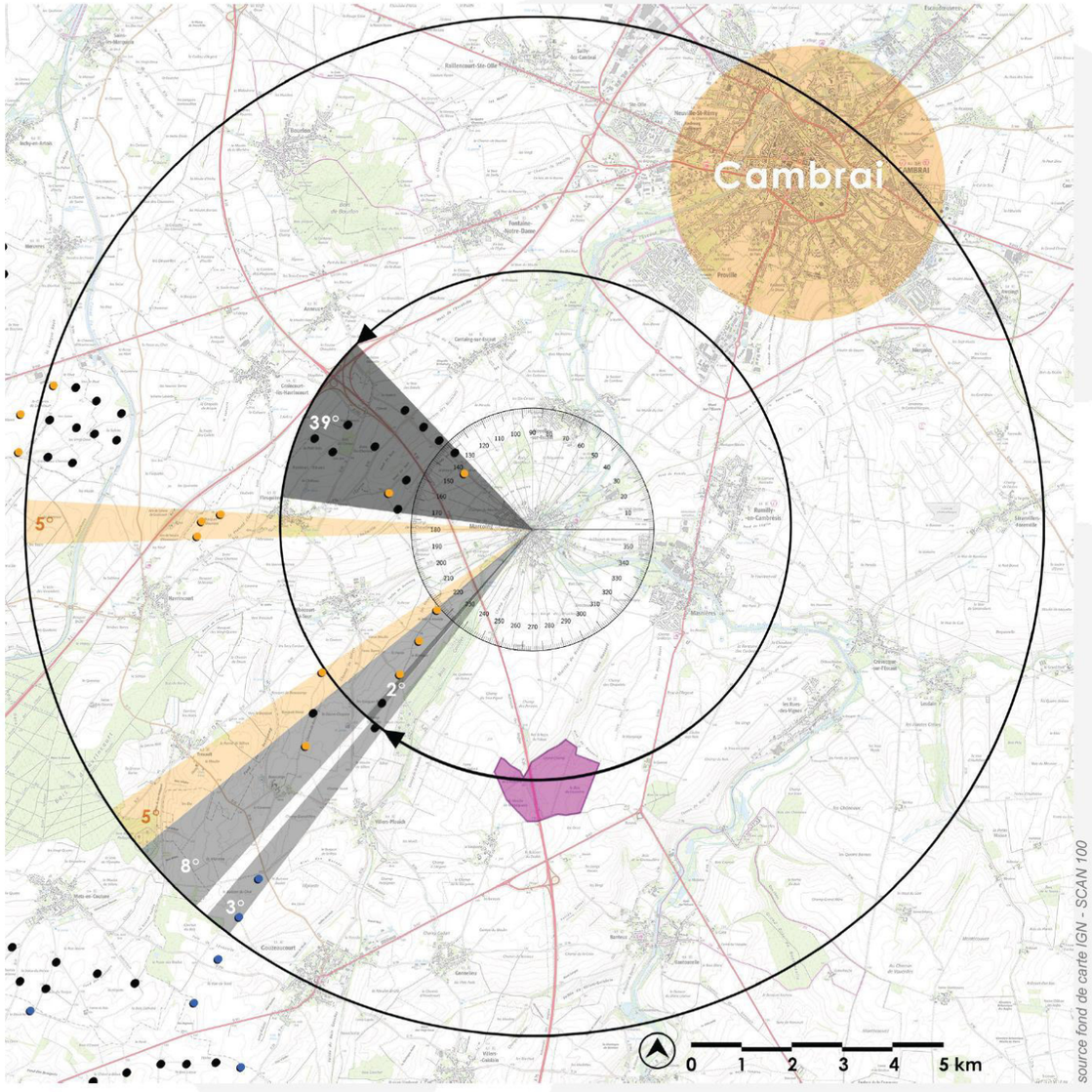
Éoliennes construites.

Éoliennes autorisées

Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Les Rues-des-Vignes															
Parcs construits et accordés (1)	0	20	20	20	20	0	14	0,00	0,00	0,02	173	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	0	30	30	30	30	0	18	0,00	0,00	0,03	173				

ZOOM SUR MARCOING



Le village de Marcoing est avant tout impacté sur sa frange ouest par le contexte éolien actuel. Il possède une respiration paysagère principale au dessus du seuil de tolérance mais la ZIP du projet de Villers-Plouich se situe dans cet angle et vient le réduire. A noter toutefois que le seuil de tolérance de l'angle de respiration sera respecté avec le projet de Villers-Plouich.

L'indice d'occupation des horizons est actuellement convenable, ce qui n'est pas le cas de l'indice de densité. Le projet de Villers-Plouich aura une influence limitée sur ces indices.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité faible à modérée car bien qu'il viennent réduire la respiration paysagère, il n'aura d'influence potentielle que sur les autres indices et de façon réduite.

Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.

En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.

Zone d'étude du projet.

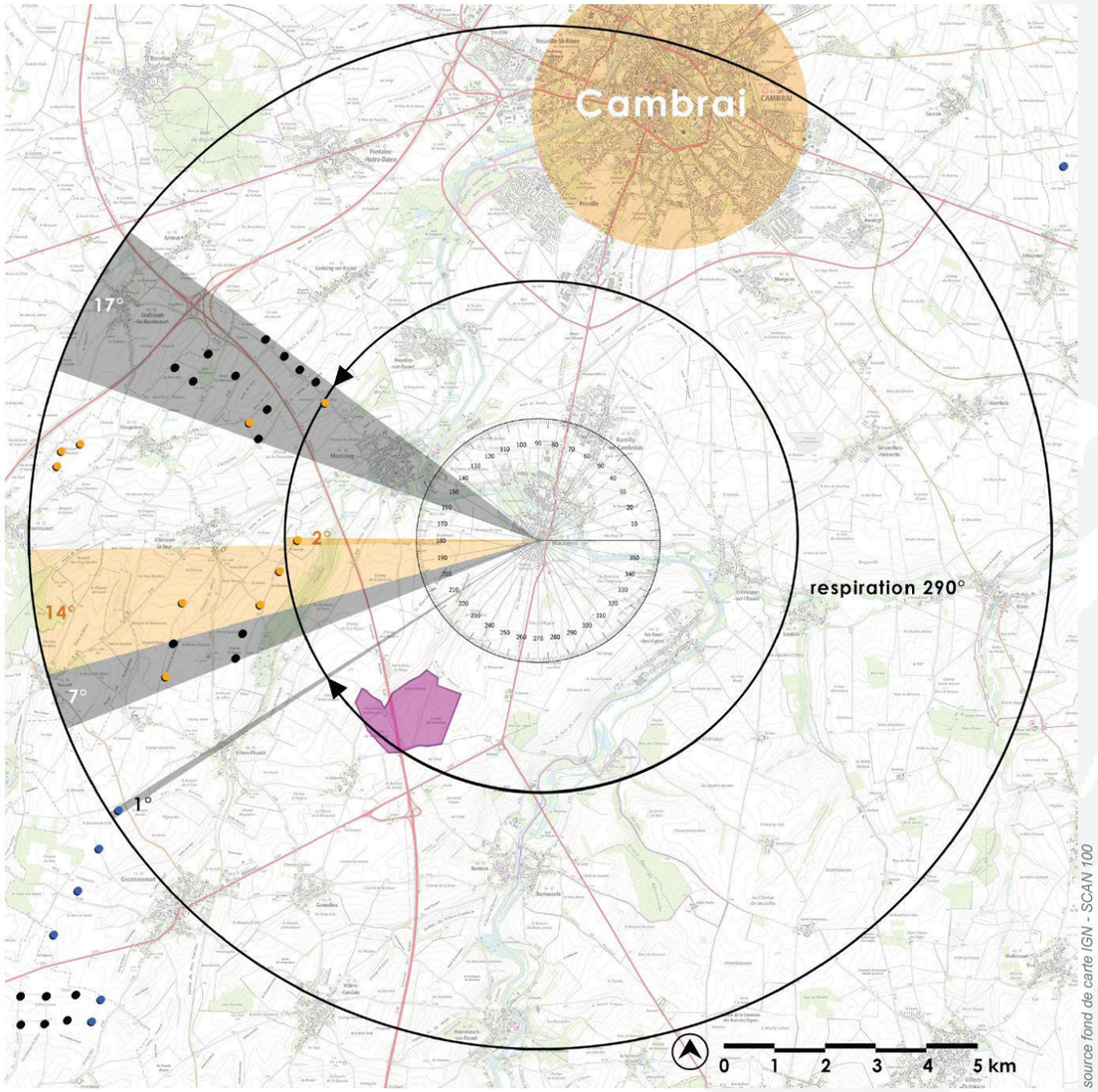
Éoliennes construites.

Éoliennes autorisées

Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Marcoing															
Parcs construits et accordés (1)	41	11	23	52	64	11	13	0,21	0,17	0,18	260	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	41	21	33	62	74	16	19	0,26	0,22	0,26	260				

ZOOM SUR MASNIÈRES



Le village de Manières est impacté sur sa frange ouest par le contexte éolien actuel. Il possède une respiration paysagère principale au dessus du seuil de tolérance mais la ZIP du projet de Villers-Plouich se situe dans cet angle et vient le réduire. A noter toutefois que le seuil de tolérance de l'angle de respiration sera respecté avec le projet de Villers-Plouich.

Tous les indices sont actuellement respectés pour ce village et l'influence du projet de Villers-Plouich devrait être limité.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation faible de la sensibilité.

Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.

En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.

Zone d'étude du projet.

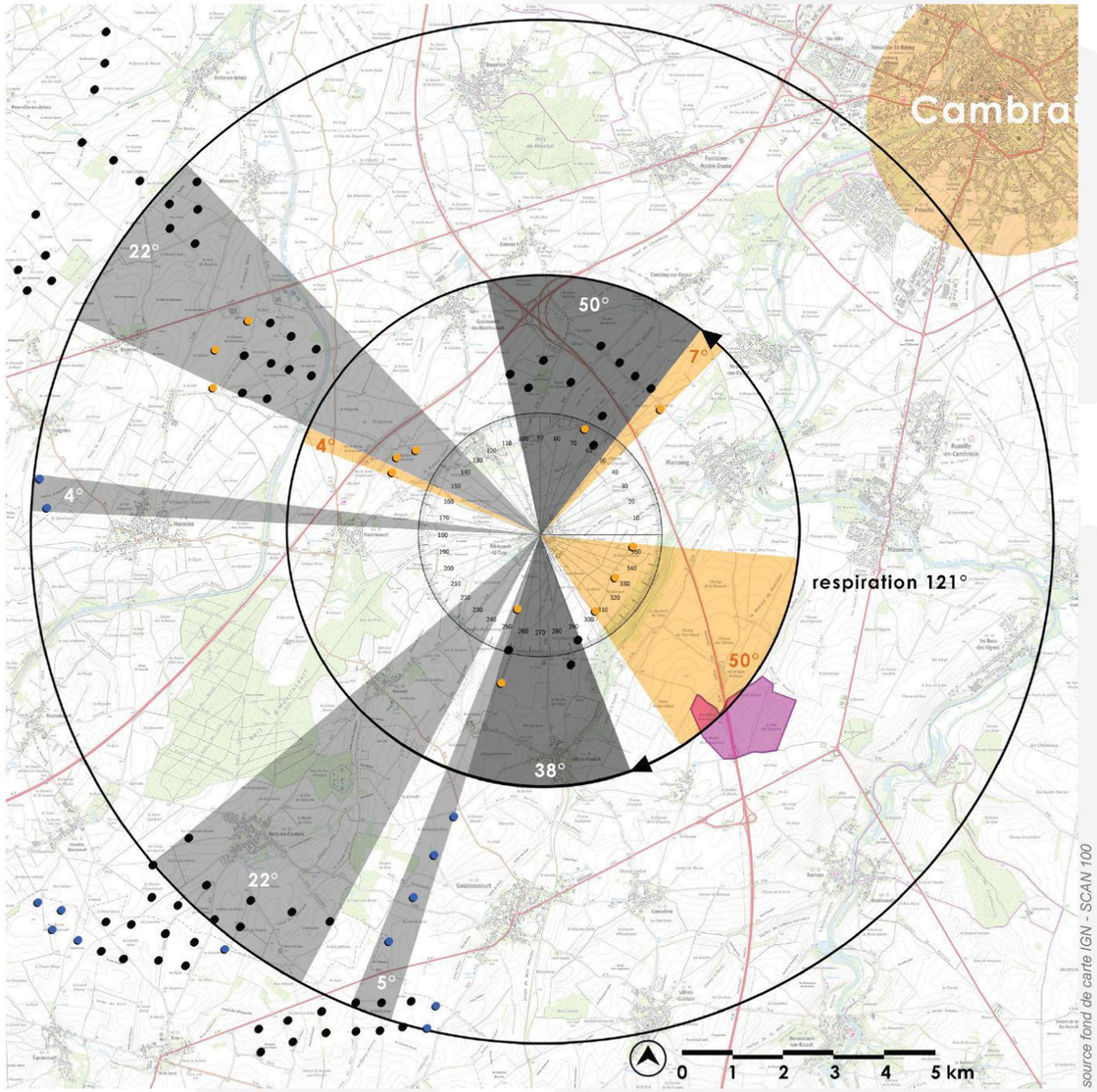
Éoliennes construites.

Éoliennes autorisées

Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Masnières															
Parcs construits et accordés (1)	0	25	25	25	25	0	14	0,00	0,00	0,02	290	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	2	39	39	41	41	2	19	0,05	0,05	0,06	290				

ZOOM SUR RIBÉCOURT-LA-TOUR



Le village de Ribécourt-la-Tour est actuellement positionné au coeur du pôle éolien ouest. Il est donc déjà fortement influencé par les parcs existants et les projets en développement. Avec le contexte éolien actuel, seuls les indices de densités sont respectés mais une fois la prise en compte des projets en instruction faite, ce sont les seuils de tolérance des trois indices qui sont dépassés.

La ZIP du projet de Villers-Plouich est positionnée dans la plus grande respiration paysagère en arrière plan du projet d'extension des Seuils du Cambrésis.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée car l'imbrication des parcs actuels génère dès à présent une sensibilité forte pour la commune.

Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.

En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.

En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.

Zone d'étude du projet.

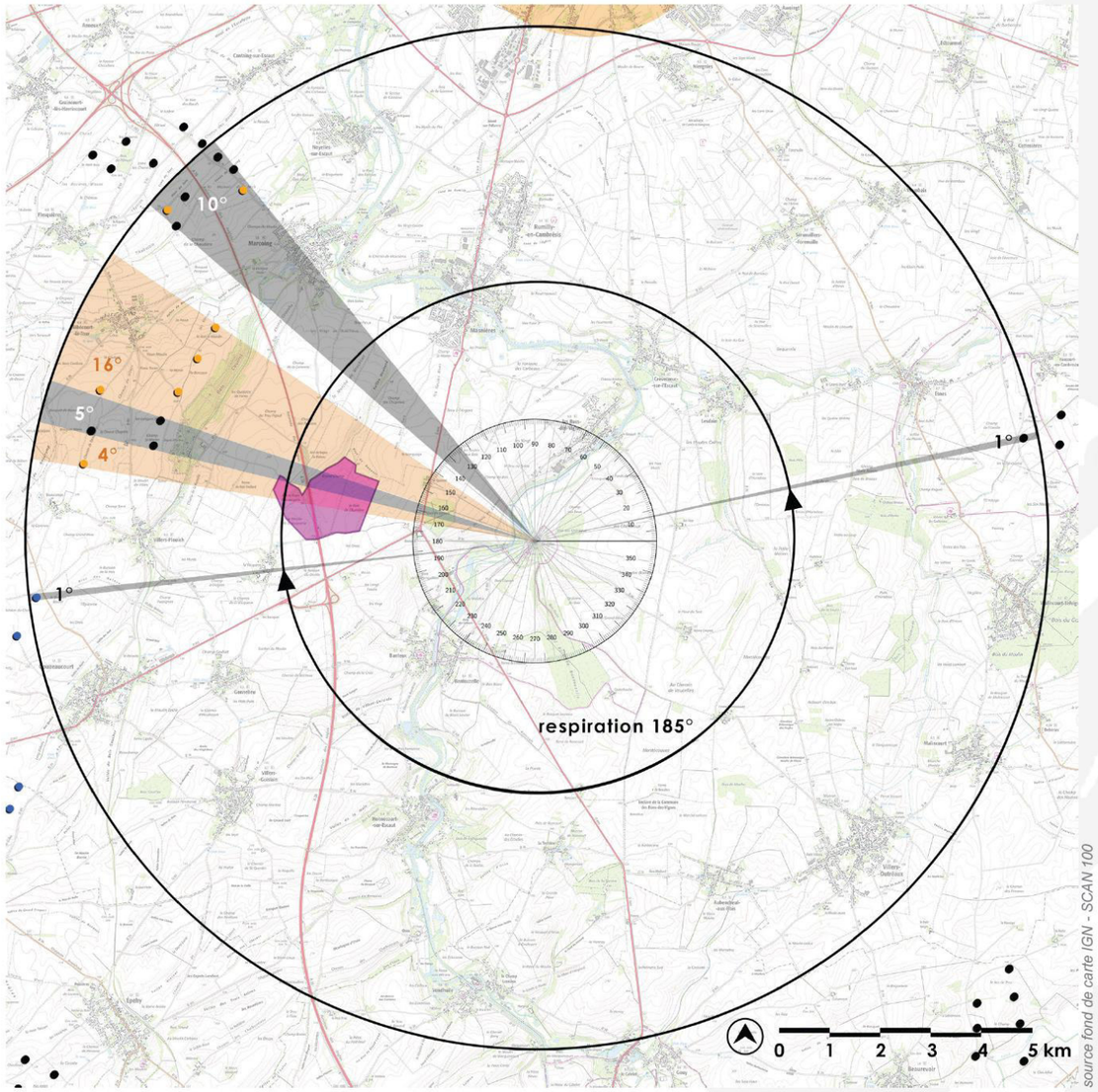
Éoliennes construites.

Éoliennes autorisées

Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Ribécourt-la-Tour															
Parcs construits et accordés (1)	88	53	58	141	146	13	32	0,09	0,09	0,24	121	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	142	53	62	195	204	23	35	0,12	0,11	0,39	50				

ZOOM SUR VAUCELLES



Les trois indices sont actuellement respectés pour le hameau de Vaucelles. Les éoliennes existantes et projetées sont éloignées de plus de 6 km et dans des angles relativement réduits. Le projet de Villers-Plouich est positionné en dehors de la plus grande respiration paysagère et n'aura aucune influence sur celle-ci.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité faible, principalement sur les indices d'occupation des horizons (sans dépassement de seuil) et de densité (en fonction du nombre d'éoliennes projetées).


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.

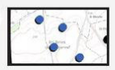

En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.


En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.


Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.

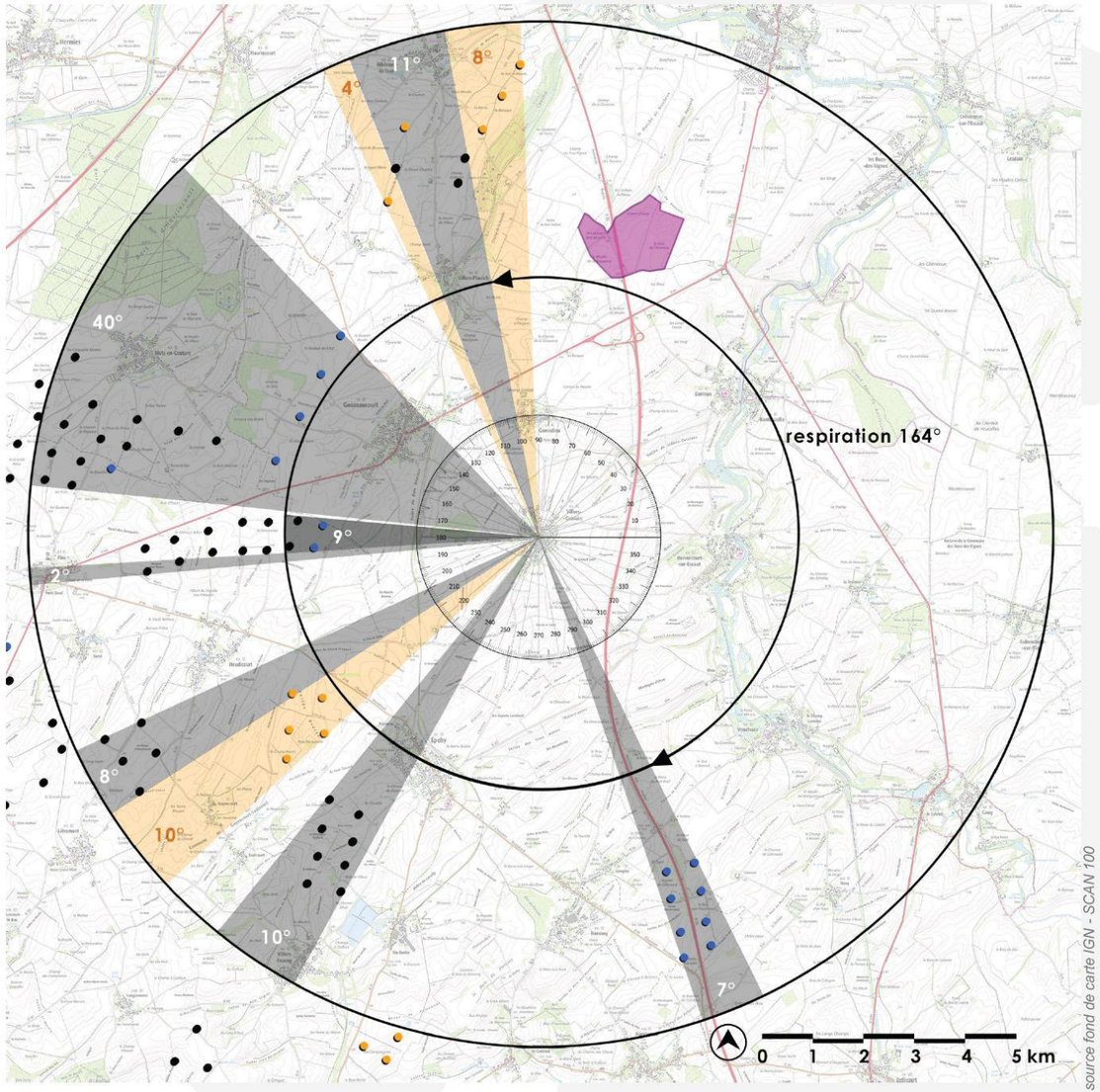

Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Vaucelles															
Parcs construits et accordés (1)	0	17	17	17	17	0	9	0,00	0,00	0,01	185	oui	non	non	non
1 + projets en instruction (2)	0	37	37	37	37	0	16	0,00	0,00	0,03	185				

ZOOM SUR VILLERS-GUISLAIN



Le village de Villers-Guislain est impacté sur sa frange ouest et sud par le contexte éolien actuel. Il possède une respiration paysagère principale au dessus du seuil de tolérance mais la ZIP du projet de Villers-Plouich se situe dans cet angle et vient le réduire.

L'indice d'occupation des horizons et l'indice de densité sont actuellement convenables et le projet de Villers-Plouich devrait avoir une influence limitée sur ceux-ci.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée à forte en raison du dépassement de seuil de l'indice de respiration une fois son intégration faite.


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.


En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.


En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.


Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.

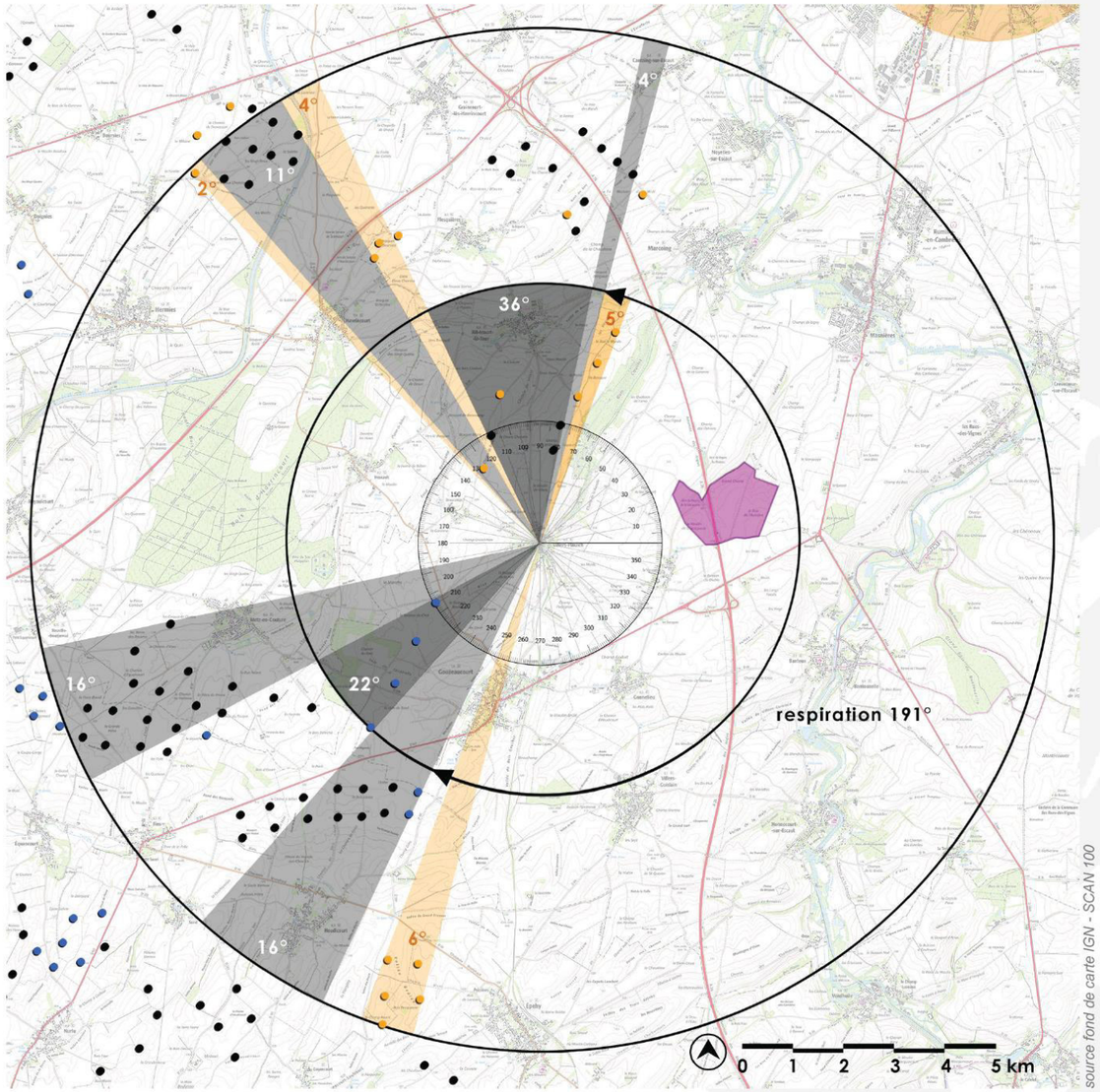

Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Villers-Guislain															
Parcs construits et accordés (1)	9	78	87	87	96	4	51	0,05	0,04	0,14	164	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	9	100	109	109	118	4	61	0,04	0,03	0,15	156				

ZOOM SUR VILLERS-PLOUICH



Le village de Villers-Plouich est impacté sur sa frange ouest par le contexte éolien actuel. Il possède une respiration paysagère principale au dessus du seuil de tolérance mais la ZIP du projet de Villers-Plouich se situe dans cet angle et vient le réduire de moitié.

L'indice d'occupation des horizons et l'indice de densité sont actuellement convenables et le projet de Villers-Plouich devrait avoir une influence limitée sur ceux-ci.

En conclusion, on peut dire que le projet propose une augmentation de la sensibilité modérée à forte en raison du dépassement de seuil de l'indice de respiration une fois son intégration faite.


Le diagramme fait apparaître en transparent les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour du pôle d'habitat analysé. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés et les projets en cours d'instruction.



En gris foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des pôles d'habitat analysés.


En gris clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs existants et les projets accordés dans un rayon de 5 à 10 km (B) autour des pôles d'habitat analysés. Pour rappel, il n'y a pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et dans le rayon de 5 à 10 km.


En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction. La différenciation entre les deux périmètres est identique à la catégorie précédente.

Angle de respiration paysagère le plus important.


Zone d'étude du projet.


Éoliennes construites.


Éoliennes autorisées


Éoliennes en instruction

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Influence de la ZIP sur l'indice d'occupation des horizons	ZIP dans la + grande respiration	Analyse en phase impact	Nécessité de faire un PM à 360°
Villers-Plouich															
Parcs construits et accordés (1)	58	47	88	105	146	7	51	0,07	0,05	0,18	191	oui	oui	oui	non
1 + projets en instruction (2)	63	59	104	122	167	12	161	0,10	0,07	0,43	175				

4.4.3 Cumul d'indice des respirations

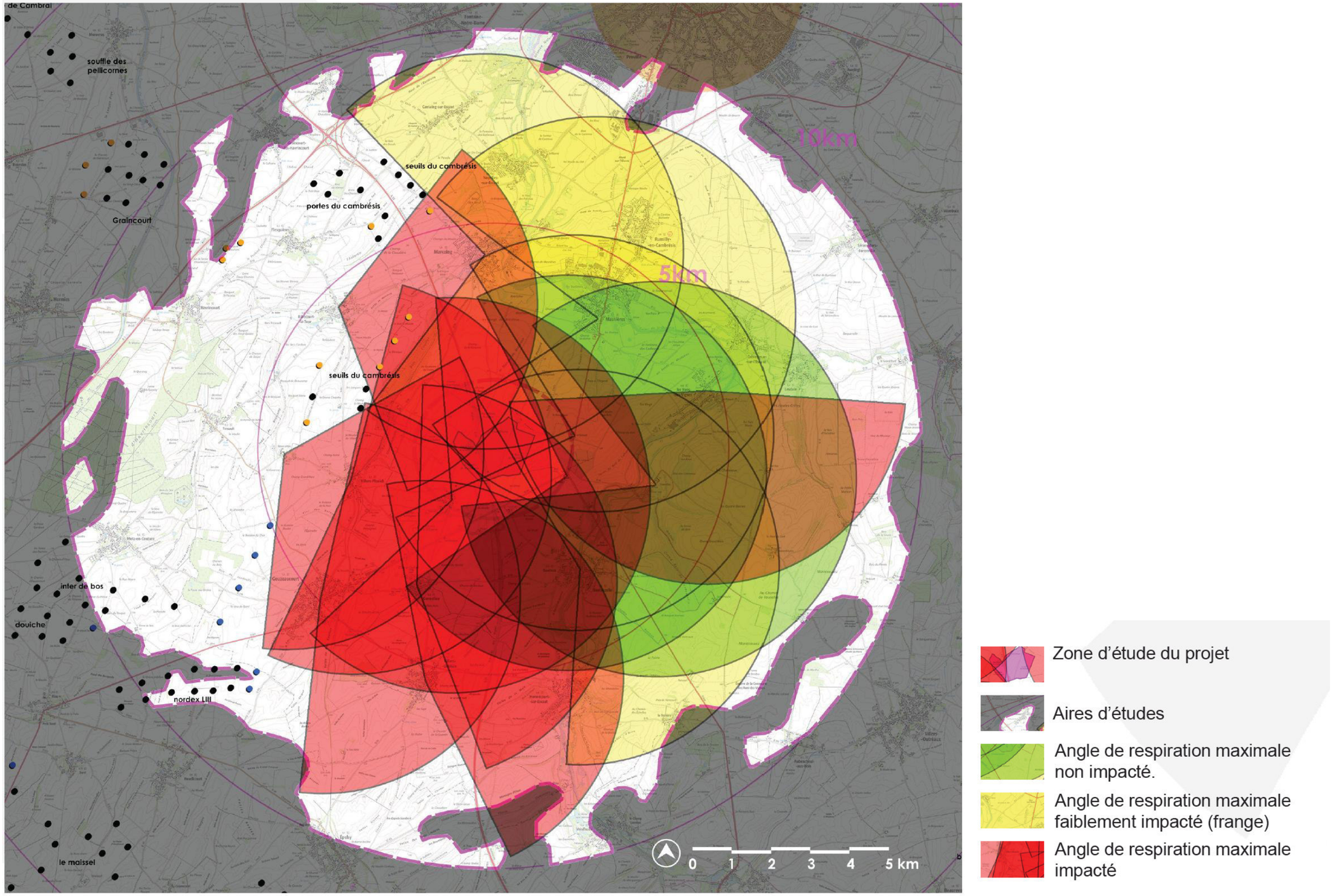
La carte ci-dessous cumule l'ensemble des respirations maximales des lieux de vie analysés dans les pages précédentes. Cette carte nous montre que la majorité des respirations sont sensibles au projet de Villers-Plouich. Seuls les respirations principales des hameaux de Bonavis et de Vaucelles sont protégées sur les quatorze zones d'habitat analysées.

Il faut toutefois relativiser cette donnée car 4 des 14 zones auront un angle de respiration supérieur au seuil de tolérance après intégration du projet de Villers-Plouich. Il s'agit des villages et hameaux de Banteux, du Quesnet, de Marcoing et de Masnières.

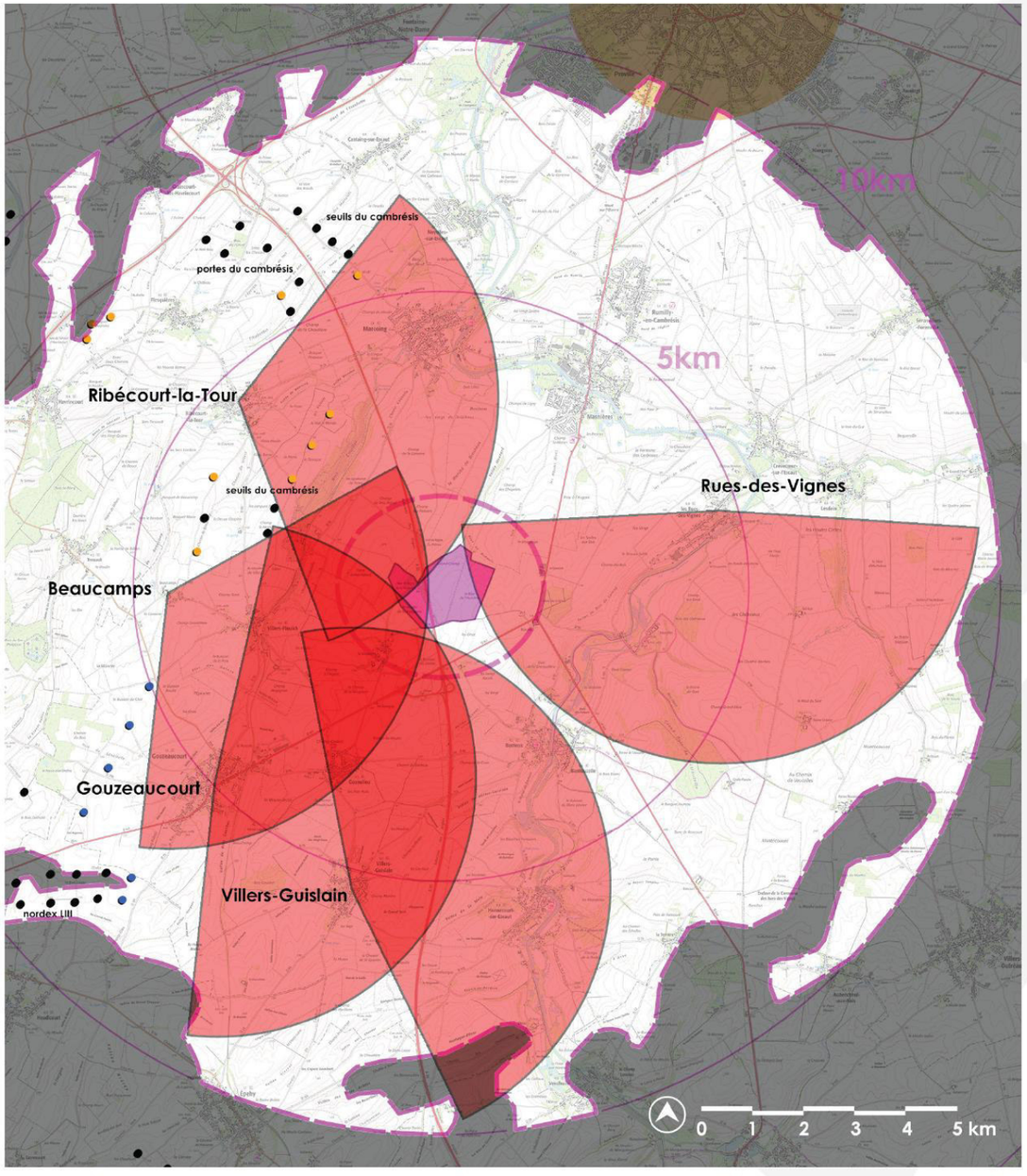
Les 10 autres respirations principales connaissent une réduction après intégration du projet. Beaucamps, Ribécourt et Gonnelieu ont déjà une respiration paysagère inférieure au seuil de tolérance.

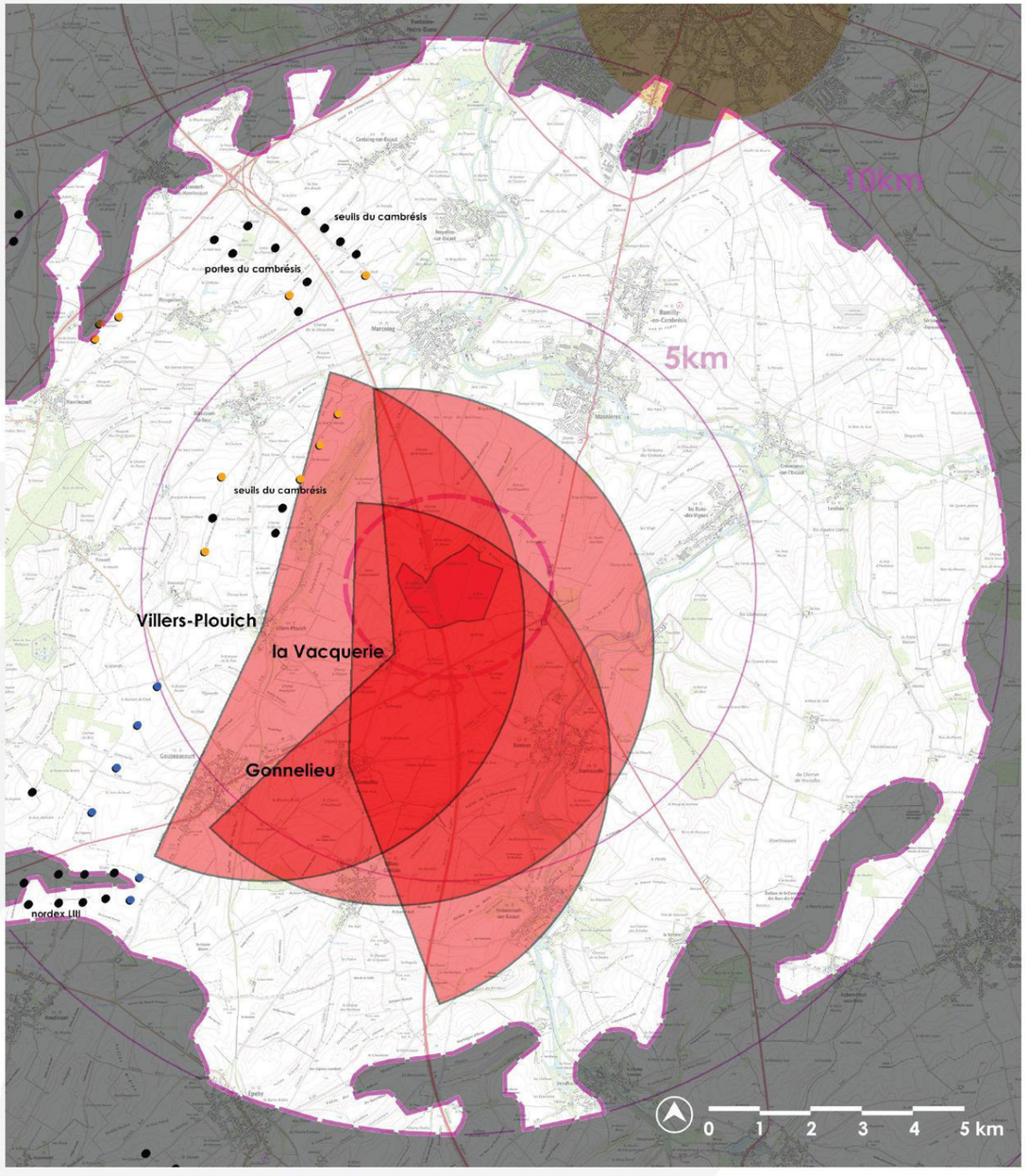
Gouzeaucourt, la Vacquerie, les Rues-des-Vignes, Villers-Guislain et Villers-Plouich connaissent une réduction induisant un non respect du seuil de tolérance de 160° en raison de la présence du projet de Villers-Plouich.

Une vérification de ces données devra être faite en partie impact notamment à l'établissement des photomontages.



Carte 38. Carte de cumul d'indice des respirations


10km
5km
seuils du cambrésis
portes du cambrésis
Ribécourt-la-Tour
seuils du cambrésis
Rues-des-Vignes
Beaucamps
Gouzeaucourt
Villers-Guislain
nordex LIII
0 1 2 3 4 5 km

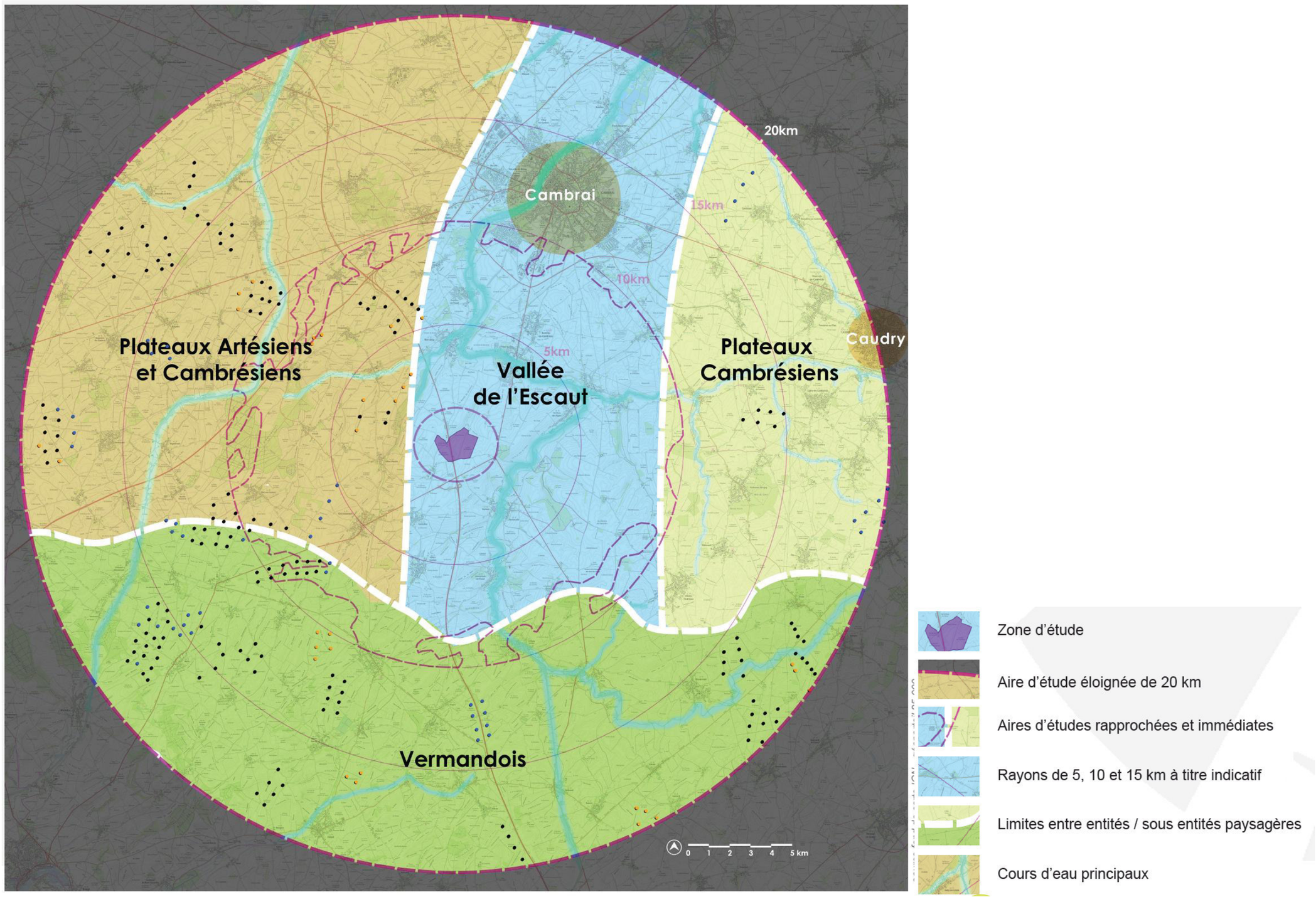

10km
5km
seuils du cambrésis
portes du cambrésis
seuils du cambrésis
Villers-Plouich
la Vacquerie
Gonnelieu
nordex LIII
0 1 2 3 4 5 km

4.4.4 Les grandes structures paysagères

L'intégralité de l'aire d'étude éloignée est composée de plateaux agricoles ouverts qu'il s'agisse des plateaux Artésiens à l'ouest, des plateaux Cambrésiens à l'est et du Vermandois au sud. Pour ce dernier, c'est d'ailleurs la délimitation entre les anciennes régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie qui crée cette différence car les entités paysagères sont très semblables.

La vallée de l'Escaut est une sous entité paysagère définie dans le cadre de l'Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais qui vient couper les plateaux en deux.

La ZIP du projet de Villers-Plouich est donc inscrite au sein des plateaux Artésiens et Cambrésiens et suffisamment proche de la vallée de l'Escaut pour qu'elle intègre cette sous entité paysagère. A noter que cette sous entité est très large car elle considère les plateaux connexes à la vallée sur plus de 5 km. Cela permet de gérer les influences visuelles directes et partielles sur le fond de vallée.



Carte 39. Les grandes structures paysagères

4.4.4.1 Les plateaux Artésiens et Cambrésiens

Les paysages des grands plateaux sont divisés en sous entités. Celles concernées par le projet sont les plateaux Artésiens, Cambrésiens et la vallée de l'Escaut. Les plateaux montrent des micro-reliefs et une présence régulière de petits boisements. L'élément structurant le plus significatif est le maillage routier en étoile depuis Cambrai vers les territoires environnants comme Caudry, proche de la zone de projet.

La vallée de l'Escaut est quand à elle une entité paysagère longue de 20 km, étroite et marquée par une succession de villages et d'espaces agricoles ou naturels. Le patrimoine architectural y est riche avec pour élément majeur, l'abbaye de Vaucelles.

Rapport à l'éolien : les paysages de grands plateaux sont adaptés en terme d'échelle et sont déjà investis par des pôles éoliens établis sur une grande partie de l'aire d'étude éloignée.

La vallée de l'Escaut est un paysage plus sensible aux rapports d'échelle mais présentant de nombreuses structures végétales pouvant atténuer les impacts potentiels.

4.4.4.2 Le Vermandois

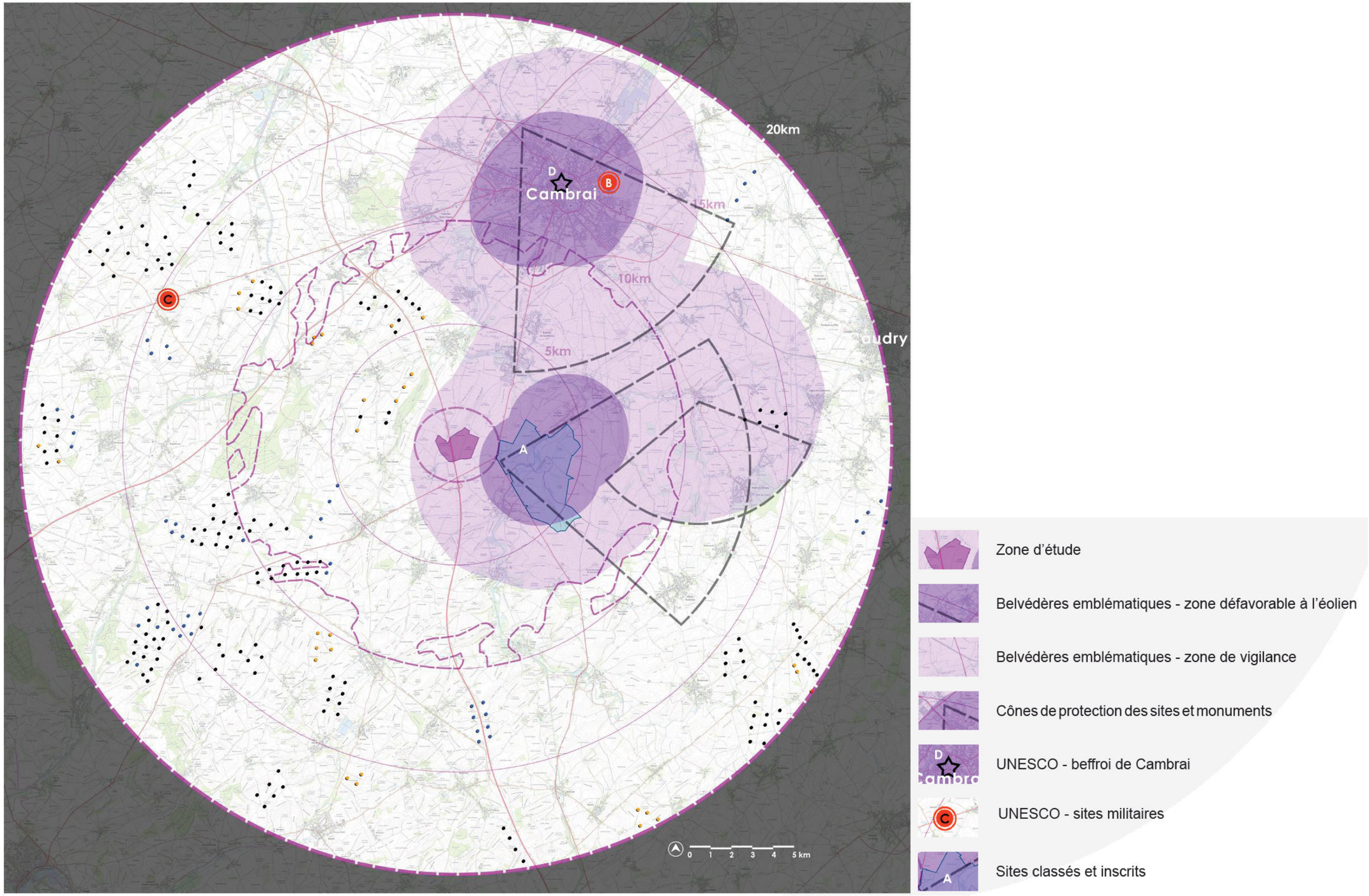
L'Atlas des paysages de Picardie et plus particulièrement celui de l'Aisne définit les paysages du Vermandois comme un ensemble de paysages aux horizons dégagés. La topographie connaît une ondulation souple où les boisements sont avant tout présents autour des vallées ou en ponctuation sur les plateaux.

Rapport à l'éolien : les paysages de grands plateaux sont adaptés en terme d'échelle et sont déjà investis par des pôles éoliens établis sur une grande partie de l'aire d'étude éloignée.

4.4.5 Paysages remarquables, biens inscrits au patrimoine mondial et autres éléments du patrimoine majeur

La carte ci-dessous montre que le territoire possède quelques éléments de patrimoine et de paysage de grand intérêt tous en dehors de l'emprise de la ZIP :

- **Le patrimoine Unesco avec :**
  - le beffroi de Cambrai (D) situé au nord du projet, à plus de 10 km
  - 2 cimetières militaires, le Louverval Military cemetery (C) et le Cambrai mémorial (B), tout deux éloignés de près de 15 km de la ZIP.
- **Des sites classés et inscrits** : l'abbaye de Vaucelles (A), à l'est est l'élément le plus proche de la ZIP (1 km).
- **Les belvédères emblématiques et cônes d'intérêt paysager du SRCAE.** Les zones d'exclusions à l'éolien sont situées autour de Cambrai et autour de l'abbaye de Vaucelles. Des cônes de perspectives à préserver sont également liés à ces sites. A noter que la ZIP est positionnée en dehors des cônes mais reste dans la zone de vigilance proposée autour de l'abbaye de Vaucelles.



Carte 40. Paysages remarquables

4.4.6 Lecture physique / morphologique du territoire

L'aire d'étude éloignée est composée de plateaux agricoles incisés par de nombreuses vallées et leurs affluents. La vallée de l'Escaut est la plus proche de la ZIP. Elle n'est pas inscrite dans l'aire d'étude immédiate mais se positionne à moins de 2km de la ZIP.

La zone d'implantation potentielle se situe sur un plateau présent dans un des grands méandres de l'Escaut (au nord et à l'est) rejoint par le canal du Nord à l'ouest et la Warnelle à l'est.

L'altitude de la zone de projet est comprise entre 90 et 125 mètres tandis que le fond de vallée est plutôt aux alentours des 70 mètres.

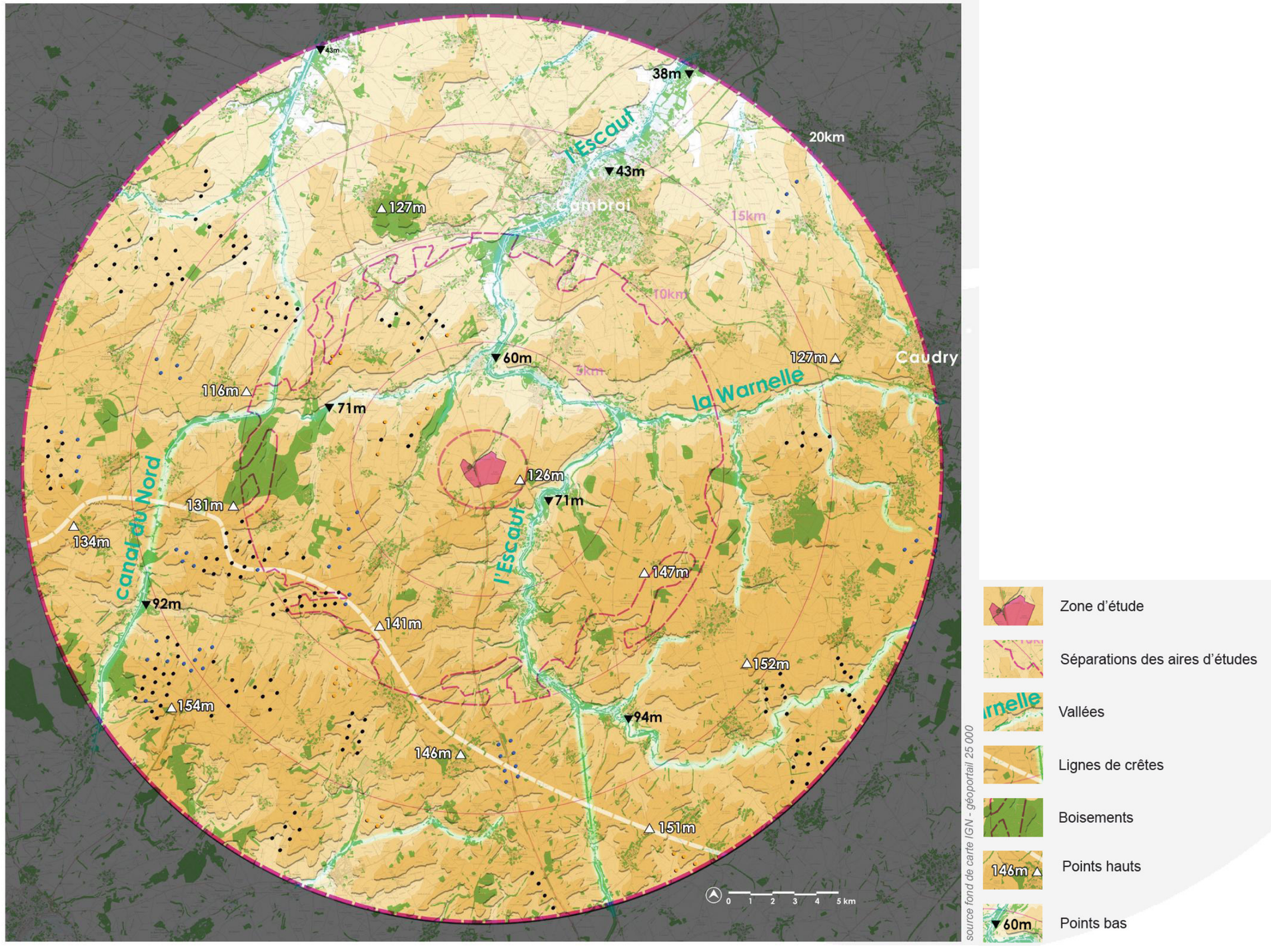
On peut également noter la présence de nombreuses petites vallées secondaires dans l'aire d'étude rapprochée. Celles-ci sont généralement à fond plat comme leurs homologues de plus grandes largeurs.

Les points de vues remarquables sur les vallées les plus proches sont principalement concentrés autour de la vallée de l'Escaut. La vallée est assez profonde pour offrir de belles perspectives depuis les axes de circulation proches sur les hauteurs.

La trame des vallées est irrégulière et présente des orientations diffuses.

Rapport à l'éolien :

L'échelle du plateau est adaptée à l'implantation d'éoliennes de grandes tailles vu la faible dénivellation. Les vallées principales, à fonds plats, sont partiellement ouvertes sur les paysages qui les entourent. Des interactions entre vallée et projet sont donc probables. Les boisements se concentrent principalement sur les vallées ce qui devrait limiter ces effets.



Carte 41. Morphologies du territoire

4.4.7 Lecture des monuments historiques / Tourisme

Le patrimoine bâti et paysager est composé d'une quarantaine de monuments historiques classés et inscrits au sein de l'aire d'étude éloignée dont une trentaine se situe dans la ville de Cambrai. On retrouve également le site inscrit de l'abbaye de Vaucelles.

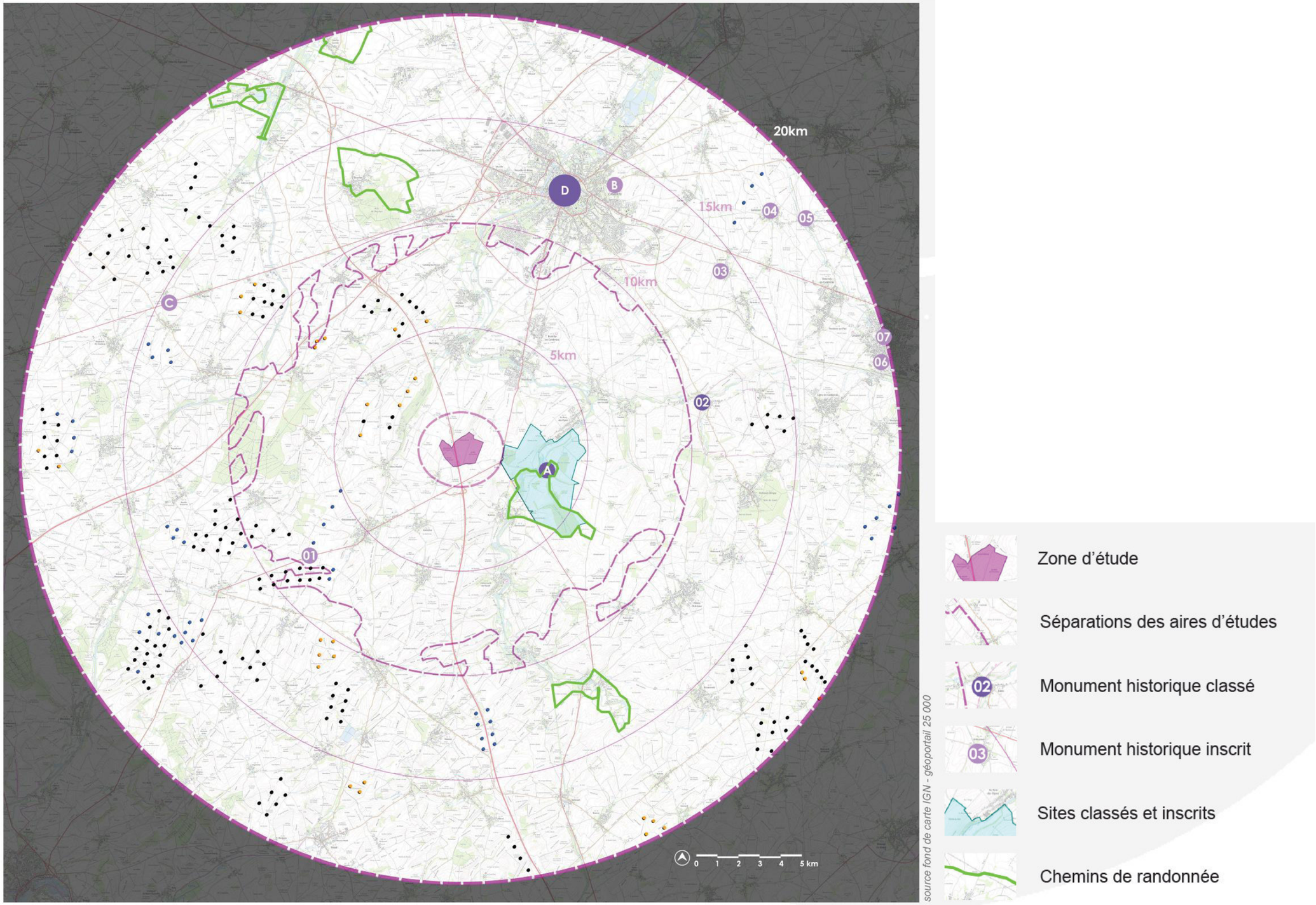
L'aire immédiate ne possède pas de patrimoine protégé et l'aire d'étude rapprochée en compte deux : la borne de Gouzeaucourt qui a été volée en 2023 et ne présente, de fait, plus de sensibilité et l'abbaye de Vaucelles (Monument historique classé et site inscrit). Le périmètre de protection du site inscrite de l'abbaye vient lécher l'aire d'étude immédiate car bien que le site soit principalement au coeur de la vallée de l'Escaut, il possède une plage d'influence visuelle sur les contreforts de celle-ci. Il s'agit, de fait, du patrimoine remarquable présentant la plus grande sensibilité vis-à-vis du projet.

Le reste du patrimoine est positionné à plus de 10 kilomètres et comprend une typologie de monuments variée : églises, châteaux, chapelle, cimetières militaires, maisons, tours ...

Rapport à l'éolien :

Les risques d'influence visuelle du projet se concentrent sur les éléments patrimoniaux les plus proches, notamment sur l'abbaye de Vaucelles et sur le patrimoine émergeant de Cambrai (beffroi, cathédrale et églises).

Les éoliennes viennent compléter un paysage éolien pré existant. Des interactions sont donc certaines.



Carte 42. Monuments historiques

4.4.8 Sensibilité du patrimoine au regard de la ZIP

Les tableaux ci-après recensent l'ensemble des monuments historiques présents dans l'aire d'étude rapprochée étendue.

La détermination du niveau de sensibilité s'appuie sur différents critères :

- visibilité depuis le site et visibilité du site dans une vision élargie,
- distance à la zone de projet,
- présence de filtres visuels en interface avec le projet,
- contexte éolien existant en interface avec le projet
- cumul de protection renforçant l'attractivité du site.

L'objectif de cette analyse est de faire émerger les sites présentant une sensibilité forte à modérée où la prégnance et la perception du projet peuvent porter atteinte à leur valeur patrimoniale.

En ce qui concerne les notions de rayonnement/reconnaissance :

L'édifice est considéré de rayonnement local s'il n'est connu que des habitants de l'aire d'étude et/ou d'un public initié.

L'édifice est considéré de rayonnement régional ou national s'il est associé à d'autres types de protection (UNESCO, sites classés) et qu'il est connu plus largement ou valorisé au travers de divers médias (office de tourisme...).

Principe d'évaluation des niveaux de sensibilités :

- L'édifice est visible de loin et/ou présente des vues dégagées sur le paysage de la zone de projet
- L'édifice se trouve à moins de 3 km et il y a peu ou pas de filtres visuels présents pour atténuer les vues potentielles sur le projet

- L'édifice n'est visible que partiellement ou depuis certains points de vue et/ou des vues cadrées sont possibles depuis le site ou ses abords
- L'édifice se trouve à moins de 10 km et/ou il y a des filtres visuels permettant d'atténuer la perception ou la prégnance potentielle du projet

- L'édifice n'est pas visible (inscrit dans l'urbanisation ou dans écrin arboré et aucun élément émergeant reconnaissable) et n'offre aucune vue vers les paysages environnants
- L'édifice se trouve à plus de 10 km et/ou il y a des filtres visuels permettant d'atténuer la perception potentielle du projet

La détermination des niveaux de sensibilité des tableaux précédents permet d'établir une cartographie hiérarchisant les sites par niveau d'enjeu.

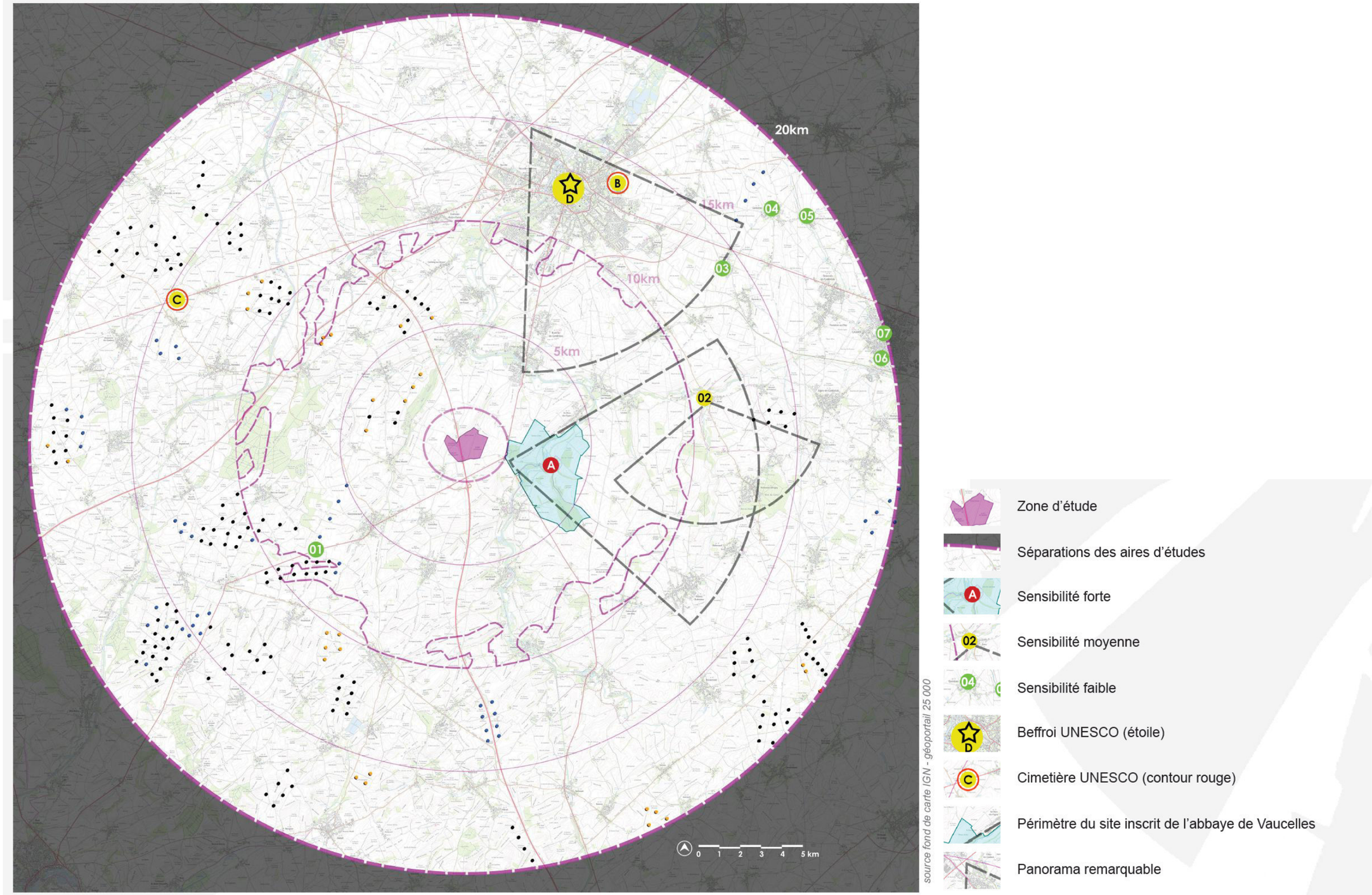
Il en ressort que la plupart des éléments de patrimoine et de paysage majeurs portent peu d'enjeu au regard de la zone de projet.

Les secteurs présentent des enjeux fort et modérés sont :

- l'abbaye de Vaucelles (A)
- le cimetière militaire de Cambrai (B)
- le cimetière militaire de Doignies (C)
- les clochers et beffroi de Cambrai (D)
- le château d'Esnes (02)

Monuments historiques

n°	Commune	Type d'éléments	Type	Distance à la zone d'étude	Description du site	Rayonnement/ Reconnaissance	Présence d'éoliennes en interface du site et de la ZIP	Cumul avec d'autres types de protection	Niveau de sensibilité au regard de sa perception	Niveau de sensibilité au regard de la distance et des filtres visuels	ZIV	Photomontage à envisager
Aire d'étude rapprochée												
A	Rues-des-Vignes	Abbaye de Vaucelles	classé	3,4 km	L'abbaye et ses jardins sont situés au cœur de la vallée de l'Escaut. La ripisylve de l'Escaut et le relief limitent les vues vers les plateaux agricoles. L'abbaye est toutefois visible depuis la RD644.	Régional	non	oui (SI)			partiel	oui
1	Gouzeaucourt	Borne	inscrit	8,0 km	La borne de Gouzeaucourt était initialement proche d'une borne métrique du département mais celle-ci a été volée entre 2021 et 2023.	Local	non	non			oui	oui
Aire d'étude éloignée												
2	Esnes	Château	classé	10,7 km	Le château est positionné sur l'ouest du village en retrait de la RD960 qui offre une belle vue plongeant sur le monument en direction du sud. Les abords offrent des perspectives courtes en direction du projet	Local	non	non			partiel	oui
D	Cambrai			12-13 km	Du patrimoine de Cambrai, seuls les clochers de la Cathédrale Notre Dame de Grâce, de la tour Saint-Martin (beffroi) et de l'église Saint-Géry peuvent présenter une sensibilité en raison de leur émergence de la ville. Ils sont visibles depuis les plateaux environnants et peuvent de ce fait connaître des covisibilités.	National	non	non			partiel	oui
B	Cambrai	Cambrai east military cemetery et cimetière allemand	inscrit	13,7 km	Cimetières positionnés à l'est de Cambrai avec un panorama depuis les abords du site vers le sud-est (en direction de la ZIP)	International	non	oui (UNESCO)			partiel	non
3	Estourmel	Chapelle Bricout	inscrit	14,0 km	La Chapelle est positionnée dans le cimetière, devant l'église communale. Les vues depuis le monument sont limitées à la rue de l'église.	Local	non	non			non	non
C	Doignies	Louverval military cemetery / Cambrai mémorial	inscrit	14,6 km	Mémorial au bord de la RD930 offrant des perspectives en direction du sud-ouest et du nord-est mais l'ondulation topographique limite les sensibilités	International	oui	oui (MH)			non	oui
4	Camières	Église	inscrit	17,6 km	L'église, en cœur de village, n'offre pas de perspective depuis son parvis. Le clocher est toutefois visible depuis les plateaux agricoles alentours de façon ponctuelle	Local	non	non			non	non
5	Boussières-en-Cambrésis	Église	inscrit	19,0 km	L'église, en cœur de village, n'offre pas de perspective depuis son parvis. Le clocher est partiellement visible depuis les axes menant aux villages mais la vallée et les boisements obstruent les perspectives potentielles.	Local		non			non	non
6	Caudry	Basilique Saint-Maxellende	inscrit	19,8 km	Basilique au centre de la ville. Aucune perspective depuis le parvis. Le monument étant à près de 20km les covisibilités potentielles sont très limitées.	Local	non	non			non	non
7	Caudry	Maison dite Dumont	inscrit	19,7 km	Monument positionné dans la partie sud de la ville. Invisible depuis l'extérieur.	Local	non	non			non	non



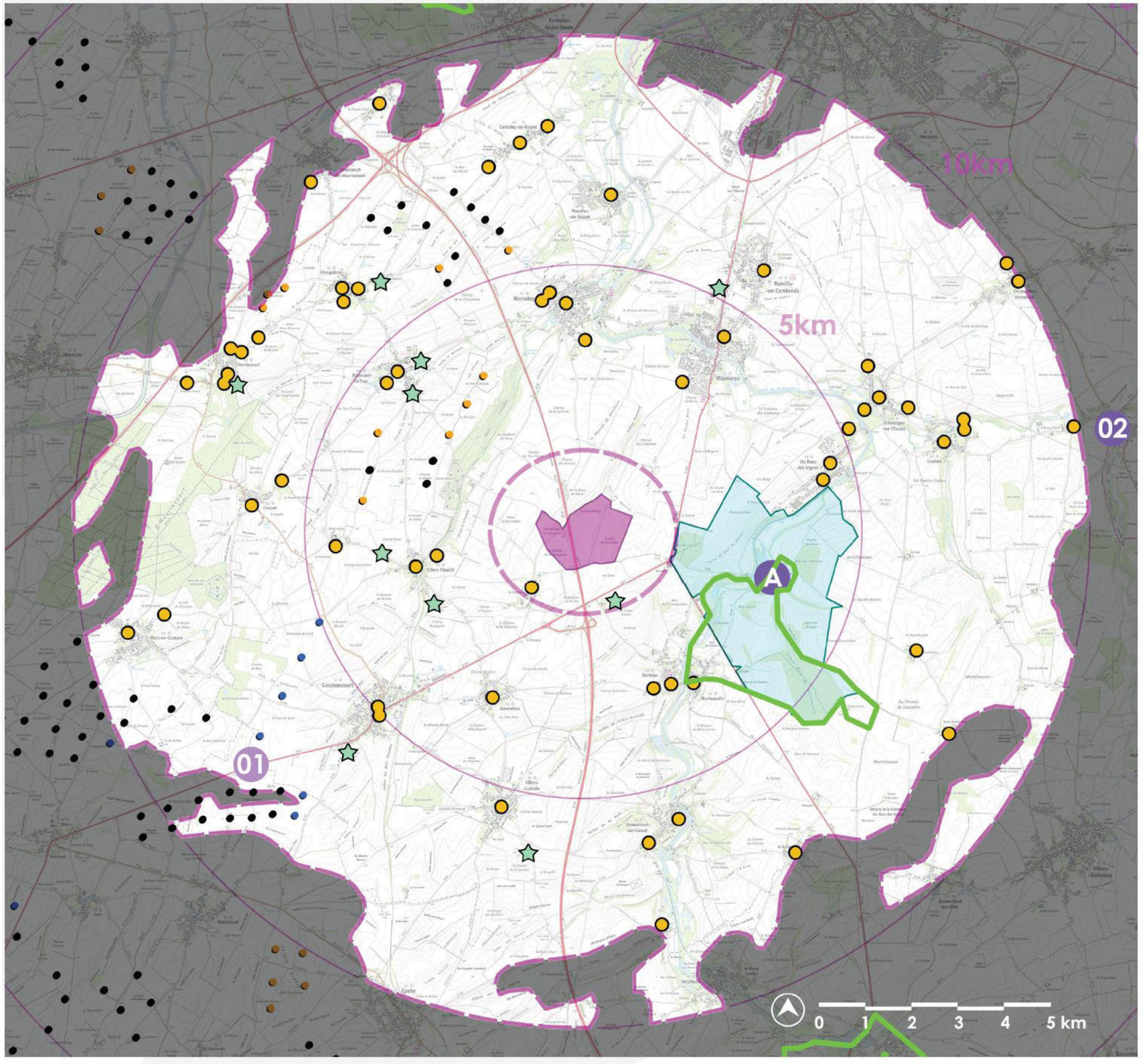
Carte 43. Monuments historiques

4.4.9 Analyse du patrimoine local non protégé

Les plateaux proches du projet montrent une urbanisation composée de petits bourgs et hameaux accompagnant les vallées. La plupart de ces lieux de vie présentent des éléments de petit patrimoine pouvant renforcer les sensibilités patrimoniales du secteur au regard du projet, en supplément des monuments historiques.

Il s'agit principalement de petits édifices religieux (croix, oratoires ...) pour la majorité en entrée ou en sortie de bourg. On peut également noter la présence des églises qui émergent des silhouettes des bourgs et fonctionnent tels des repères dans le paysage. A cela vient s'ajouter de nombreux monuments, mémoriaux et cimetières militaires qui sont régulièrement en périphérie des bourgs.

Les éléments relevés dans le périmètre rapproché pouvant présenter des sensibilités vis-à-vis du projet sont les églises les plus proches notamment celles de la Vacquerie, de Villers-Plouich et de Banteux. A noter que ce sont les églises en dehors des vallées et de leurs boisements qui sont les plus sensibles.



Carte 44. Patrimoine local non protégé

4.4.10 Urbanisme et infrastructures

INFRASTRUCTURES

Deux niveaux d'infrastructures se distinguent sur le territoire :

- Les axes inter-régionaux avec les autoroutes A2 et A26 et les RD917, RD930, RD643 et RD644. L'A26, la RD917 et la RD644 traversent l'aire d'étude immédiate dans une logique nord-sud mais on remarque avant tout que les principaux axes routiers rejoignent Cambrai où s'en servent d'étape.

- Les départementales secondaires viennent mailler les villages principaux entre les axes majeurs mais cela reste assez limité au regard de la quantité de villages et bourgs présents au sein de l'aire d'étude éloignée.

Les axes offrant le plus de perceptions sur la zone d'étude du projet sont les départementales principales les plus proches : la RD917 et la RD644. L'autoroute A26 vient sectionner la ZIP en deux à proximité d'une aire de repos ce qui augure une sensibilité particulière.

URBANISME/HABITAT

Le pôle urbain principal du territoire, Cambrai, est situé à plus de 10 km au nord-est de la ZIP du projet. On peut aussi prendre en compte une partie de Caudry, à l'est, à environ 20 km.

L'urbanisme est dense au sein de l'aire d'étude éloignée. Les villages, bourgs et fermes isolées quadrillent le territoire sur toute sa surface, ce qui génère une multiplicité de vues potentielles sur le projet.

Rapport à l'éolien :

La multiplicité de l'habitat sur ce territoire a pour conséquence un accroissement notable des sensibilités potentielles. Les maisons et fermes isolées sont, à l'instar des villages et bourgs, parfois accompagnés d'un couvert végétal partiel permettant de limiter les perceptions potentielles mais ce n'est pas une généralité.

A noter le facteur éolien est déjà bien présent sur tout l'ouest et le sud du territoire. Les habitats présentant les plus grandes sensibilités sont de ce fait à l'est de la ZIP. Les villages à l'ouest sont, quant à eux, plus enclins aux phénomènes d'encerclement et de saturation.



Carte 45. Urbanisme et infrastructures

4.4.11 Récapitulatif des enjeux paysagers à l'échelle des aires d'étude rapprochée et immédiate

PAYSAGE ET OCCUPATION DU SOL :

La zone d'étude se trouve sur un plateau agricole ouvert. Le vallonnement existant est dû principalement à la présence de la vallée de l'Escaut et des petites vallées secondaires affluentes ou non qui viennent entailler les plateaux.

Le périmètre proche du projet présente assez peu de massifs boisés en dehors de la ripisylve des vallées et des bosquets ceinturant les villages qui la ponctuent.

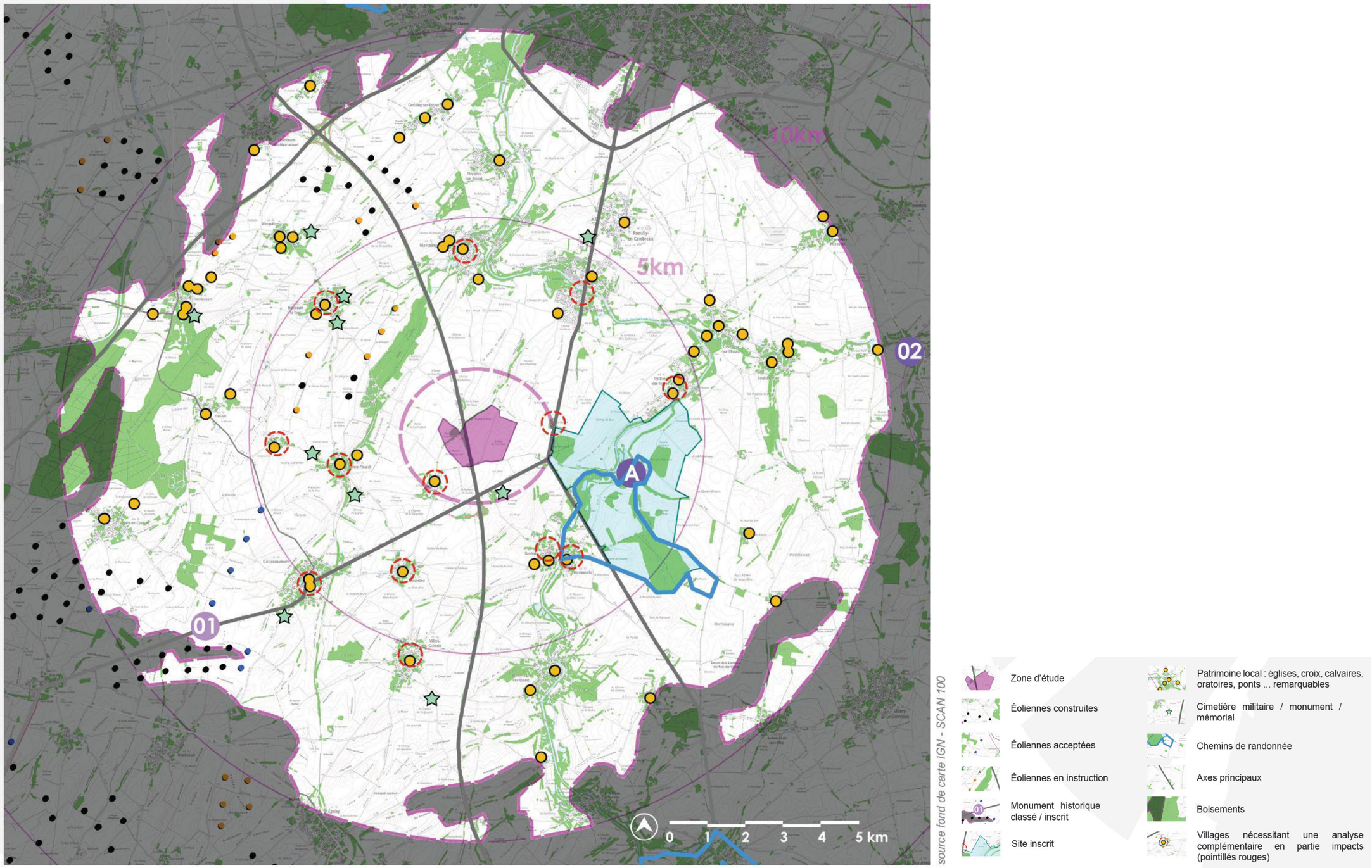
Le plateau est principalement voué aux grandes cultures et offre donc de grandes perspectives sur le paysage environnant.

CÔNES DE VUES ET PERSPECTIVES :

Au sein de l'aire rapprochée, les autoroute A2 (au nord) et A26 (au centre) et les RD644 (à l'est) et RD917 (au sud) peuvent être considérées comme des axes majeurs.

Le maillage est espacé et complété par des départementales secondaires / tertiaires que l'on peut diviser en deux catégories : les voiries suivant les fonds de vallées et les axes inter plateaux rectilignes.

Ce sont toutefois les axes majeurs qui sont les plus proches et donc présentant les sensibilités les plus importantes.



Carte 46. Enjeux paysagers à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée et immédiate

ÉLÉMENTS DE REPÈRE VISUEL :

Ils sont principalement composés par :

- L'éolien existant. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, c'est avant tout la moitié ouest qui est impactée par l'éolien,

- Les infrastructures de transport d'électricité mais dans le cas présent, la seule ligne visible est positionnée à plus de 5 km au nord-est,

- Les clochers émergeant des silhouettes des bourgs,

- Les silos agricoles et bâtiments industriels.

PATRIMOINE :

Deux édifices faisant l'objet d'une protection au titre des Monuments Historiques sont dans le périmètre rapproché du projet :

- L'abbaye de Vaucelles des Rues-des-Vignes (MH classé / Site inscrit) - A

- La borne octogonale de Gouzeaucourt (MH inscrit) - 01

L'abbaye représente la sensibilité principale car elle se situe au fond de la vallée de l'Escaut, à 3.4 km de la ZIP. Elle est dans une position altimétrique dominée par les plateaux alentours mais le fond de vallée est boisé en bonne partie ce qui limite les influences visuelles potentielles. Le périmètre du site inscrit remonte sur les flancs de la vallée jusqu'en limite de l'aire d'étude immédiate. La perspective remarquable est orientée à l'opposé de la ZIP mais des covisibilités sont envisageables depuis les contreforts est de la vallée.

La borne de Gouzeaucourt était positionnée le long de la RD917 mais celle-ci a disparu en 2023. Ce monument était déjà en lien direct avec le parc éolien Nordex LIII au sud, au moins d'un kilomètre. Ce monument ne présente plus aucune sensibilité.

A noter aussi la présence d'éléments de patrimoine de niveau local non protégé. Il s'agit principalement de calvaires/croix/oratoires, de chapelles et de clochers repères mais aussi de nombreux cimetières militaires ponctuant le territoire.

HABITAT :

L'habitat ponctue densément le territoire. Les villages et bourgs sont nombreux et sont complétés par de l'habitat et des fermes isolées ou formant de petits hameaux. Cela représente de nombreuses sensibilités potentielles.

A noter que l'habitat se situe aussi bien en fond de vallée qu'en plateau. Les perspectives potentielles sur la ZIP sont plus nombreuses dans ce deuxième cas même si l'habitat est généralement accompagné de végétation haute.

INFRASTRUCTURES :

Le réseau routier présente deux axes autoroutiers majeurs au sein de l'aire d'étude rapprochée : l'autoroute A26 traverse la ZIP dans un axe nord-sud et la divise en deux parts non équivalente (un tiers à l'ouest et 2/3 à l'est). Bien que l'A26 soit accompagné de bandes boisées, il restera l'un des axes majeurs de perception. L'A2, plus au nord, est distante de plus de 7km. Les vues potentielles seront donc plus limitées.

Les départementales principales comme la RD644 à l'est et la RD917 au sud proposent de grandes sections rectilignes se transformant en perspectives ouvertes sur le paysage environnant. Bien que la ZIP ne soit pas en point de fuite de ces axes, elle apparaîtra dans les panoramas ouverts caractéristiques des paysages de grandes cultures.

Le reste du maillage routier est principalement constitués d'axes départementaux secondaires ou tertiaires suivant les vallées et sectionnant les plateaux. Les plus proches sont positionnés sur les plateaux et ce sont eux qui connaissent la sensibilité la plus importante.

RANDONNÉES ET TOURISME :

Les PDIPR sont peu nombreux sur le territoire d'étude global et l'aire d'étude rapprochée ne fait pas exception. Un seul est proposé par l'office du tourisme, autour de la vallée de l'Escaut et du site de l'abbaye de Vaucelles, au sud-est de la ZIP.

Les principaux attraits du territoire se situent en dehors de l'aire d'étude rapprochée, les villes de Caudry et de Cambrai agglomérant la grande majorité de l'offre touristique en dehors du tourisme vert ou de mémoire aux anciens combattants.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, c'est l'abbaye de Vaucelles qui concentre les offres touristiques et culturelles : expositions (orchidées notamment), concerts, trails, festivals ...

4.4.12 Synthèse globale de l'état initial (toutes aires confondues)

La carte ci-dessous est une synthèse des enjeux et sensibilités recensées au regard des paysages et du patrimoine vus dans l'ensemble des pages précédentes et des tableaux les accompagnant. L'objectif est d'y faire ressortir les enjeux majeurs dont le projet doit tenir compte dans l'élaboration des scénarios et dans l'analyse des impacts du projet.

Les sensibilités majeures à retenir sont :

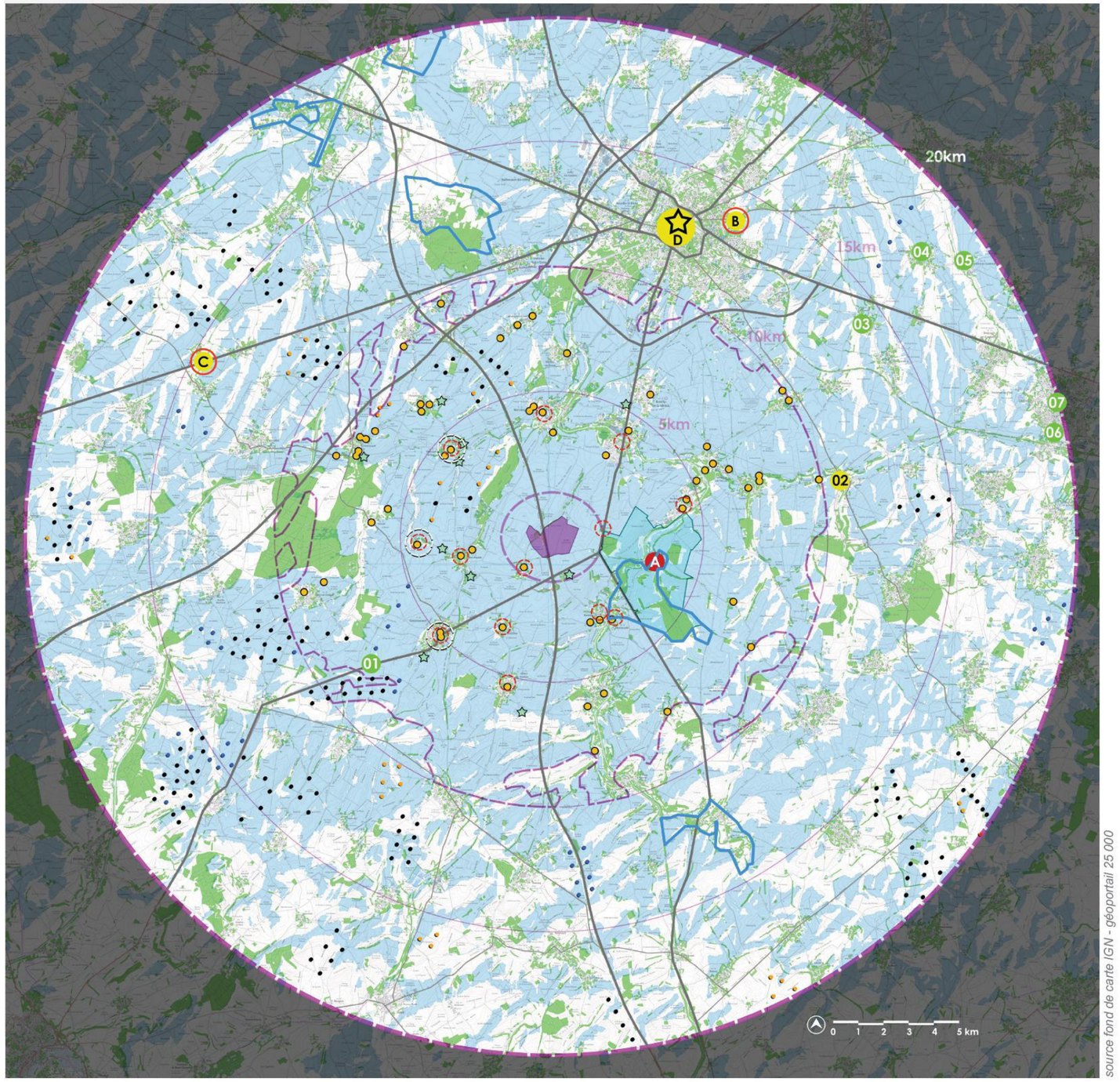
- La vallée de l'Escaut, paysage sensible proche de la ZIP,

- Les villages et hameaux de plateau comme Vilelrs-Plouich, la Vacquerie ou Banteux,

- Les églises non protégées les plus proches,

- Les cimetières militaires,

- Le site inscrit de l'abbaye de Vaucelles dans sa globalité.



Zone d'étude

Patrimoine local non protégé (non exhaustif)

Boisements

Chemin de randonnée

Zone d'habitat nécessitant une analyse en phase impacts (pointillés rouges)

Zone d'habitat présentant des risques d'encerclement (blanc)

Autoroutes, routes nationales et départementales principales

Sites et paysages majeurs (paysages remarquables et emblématiques, sites classés et inscrits, SPR/Secteurs sauvegardés, UNESCO, Monuments historiques)

Enjeu faible

Enjeu modéré

Enjeu fort

Carte 47. Synthèse globale de l'état initial paysager

	Aire d'étude éloignée			Aires d'étude intermédiaire et rapprochée				
	SRCAE / CARMEN	Entités paysagères	Sites et paysages majeurs	Contexte éolien	Géomorphologie	Sites / paysages majeurs + monuments historiques / patrimoine local non protégé	Tourisme	Habitat
État initial	La zone d'étude s'inscrit dans une zone favorable au grand éolien en marge des pôles de densification proposés dans le SRCAE. Elle est toutefois à proximité d'un pôle de développement postérieur. A noter la présence de belvédères et de perspectives remarquables au sein de ces études ainsi que la mise en place de zone d'exclusion et de vigilance liées au patrimoine. La ZIP est inscrite dans la zone de vigilance de l'abbaye de Vaucelles.	Le projet est situé au coeur des plateaux du Cambrésis. Ce sont des plateaux agricoles de grandes dimensions accueillant quelques vallées secondaires en plus de l'Escaut. Le paysage de plateau ouvert est considéré comme pouvant accepter du grand éolien.	Les paysages majeurs sont peu nombreux et sont liés aux vallées comme celles de L'Escaut et de la Warnelle. Concernant les sites majeurs, le plus sensible est celui de l'abbaye de Vaucelles, à l'est de la ZIP. Le patrimoine de Cambrai (beffroi UNESCO) connaît également une sensibilité modérée en raison de l'éloignement. Des covisibilités restent possibles.	Le contexte éolien est développé en petits parcs regroupés entre eux et formant des grappes ou des doubles lignes à travers une grande partie de l'aire d'étude éloignée. Elles sont avant tout concentrées vers l'ouest et le sud. La zone d'étude vient prolonger l'un de ces pôles de densification, tout comme les projets en instruction aux alentours.	La ferme éolienne se situe sur un plateau aux longues perspectives. Les sensibilités sont observables pour les vallées les plus proches, notamment celle de l'Escaut. Les plateaux alentours offriront des vues y compris lointaines sur le projet comme c'est déjà le cas avec les parcs plus à l'est (Seuils du Cambrésis, Portes du Cambrésis, Nordex LIII ...	Les principaux enjeux sur le territoire sont l'abbaye de Vaucelles et le patrimoine émergent de la silhouette de Cambrai (beffroi, cathédrale et églises). Le patrimoine militaire présente également des sensibilités potentielles notamment pour les deux entités inscrites à l'UNESCO. Le patrimoine local risquant le plus d'être impacté par le projet réside dans les quelques églises périphériques les plus proches (La Vacquerie, Villers Plouich ...).	Les pôles touristiques majeurs sont situés à plus de 10 km (Cambrai au nord et Caudry à l'est). Des parcs éoliens existants étant plus proches que la ZIP de ces centres urbains, la sensibilité est relativement faible. L'élément touristique le plus proche et le plus sensible est l'abbaye de Vaucelles. Les chemins de randonnées sont rares mais le circuit aux abords de l'Escaut et de l'abbaye présente une sensibilité.	L'habitat est dense dans les bourgs et villages mais parfois disséminé en grosses exploitations agricoles. Il ne connaît pas de logique précise, les zones d'habitat étant aussi bien en plateau qu'en vallée. Ce sont les zones d'habitat sur les plateaux qui semblent les plus sensibles car en prise directe avec l'éolien. Attention toutefois à s'écarter des vallées pour éviter les phénomènes de surplomb.

CHAPITRE 5 : PRESENTATION DES VARIANTES ET DES RAISONS DU CHOIX DU PROJET

Lors de la démarche de conception du projet éolien de la Vacquerie, plusieurs scénarii ont été évalués et comparés, en fonction de critères fonciers, environnementaux, paysagers, patrimoniaux, touristiques, mais aussi techniques et économiques.

Ces scénarios intègrent toutes les sensibilités locales mises en avant lors de l'état initial global et des différentes phases de concertation engagées et menées sur le projet.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) dans laquelle s'inscrivent les variantes d'implantation étudiées répond prioritairement aux objectifs suivants :

- respect d'une distance minimale de 500 m des habitations et des zones à vocation d'habitat,
- optimisation du potentiel énergétique,
- moindre empiètement sur les habitats naturels,
- inscription paysagère favorable,
- moindre impact acoustique.

Au regard de la « nature » de la zone d'implantation potentielle et du contexte local, 4 variantes ont ainsi été élaborées en appliquant le principe du séquençage ERC avec un maximum de rigueur (Evitement, Reduction, Compensation).

Cette phase d'analyse des solutions de substitutions permet d'aboutir, après un processus d'amélioration continue, à un projet final de moindre impact sur les plans : foncier, environnemental, paysager, patrimonial, touristique mais aussi techniquement et économiquement réalisable.

5.1 Présentation des variantes

L'étude des variantes, réalisée dans le cadre de l'étude d'impact d'un projet éolien, a pour objectif d'identifier et de comparer différentes solutions d'implantation afin de retenir le scénario présentant le meilleur équilibre entre production d'énergie renouvelable et prise en compte des enjeux environnementaux, paysagers, humains et techniques.

5.1.1 Variante 1

Cette première variante propose un projet de 7 machines (gabarit de machines de type Vestas V136) d'une hauteur totale de 180 m en bout de pale, et d'une garde au sol de 44 m.

Sur cette variante, les 7 éoliennes viennent morceler le paysage, avec 1 machines sur la partie Nord-Ouest de la zone, 1 sur la partie Sud-Ouest et 5 machines sur la partie Est.

5.1.2 Variante 2

Cette seconde variante propose un projet de 4 machines (gabarit de machines de type Vestas V136) d'une hauteur totale de 180 m en bout de pale, et d'une garde au sol de 44 m.

Sur cette variante, les 4 éoliennes viennent uniquement s'implanter sur la partie Est de la ZIP. De ce fait elles sont proches les unes des autres et des éléments du paysage.

5.1.3 Variante 3

Cette avant dernière variante propose un projet de 3 machines (gabarit de machines de type Vestas V136) d'une hauteur totale de 180 m en bout de pale, et d'une garde au sol de 44 m.

Sur cette variante, les 3 éoliennes viennent uniquement s'implanter sur la partie Est de la ZIP. Elles s'alignent sur le même axe que l'autoroute.

5.1.4 Variante 4

Cette dernière variante propose un projet de 3 machines (gabarit de machines de type Vestas V126) d'une hauteur totale de 165 m en bout de pale, et d'une garde au sol de 39 m.

Sur cette variante, les 3 éoliennes sont placées au même endroit que la variante précédente, alignées le long de l'autoroute sur la partie Est de la ZIP.

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

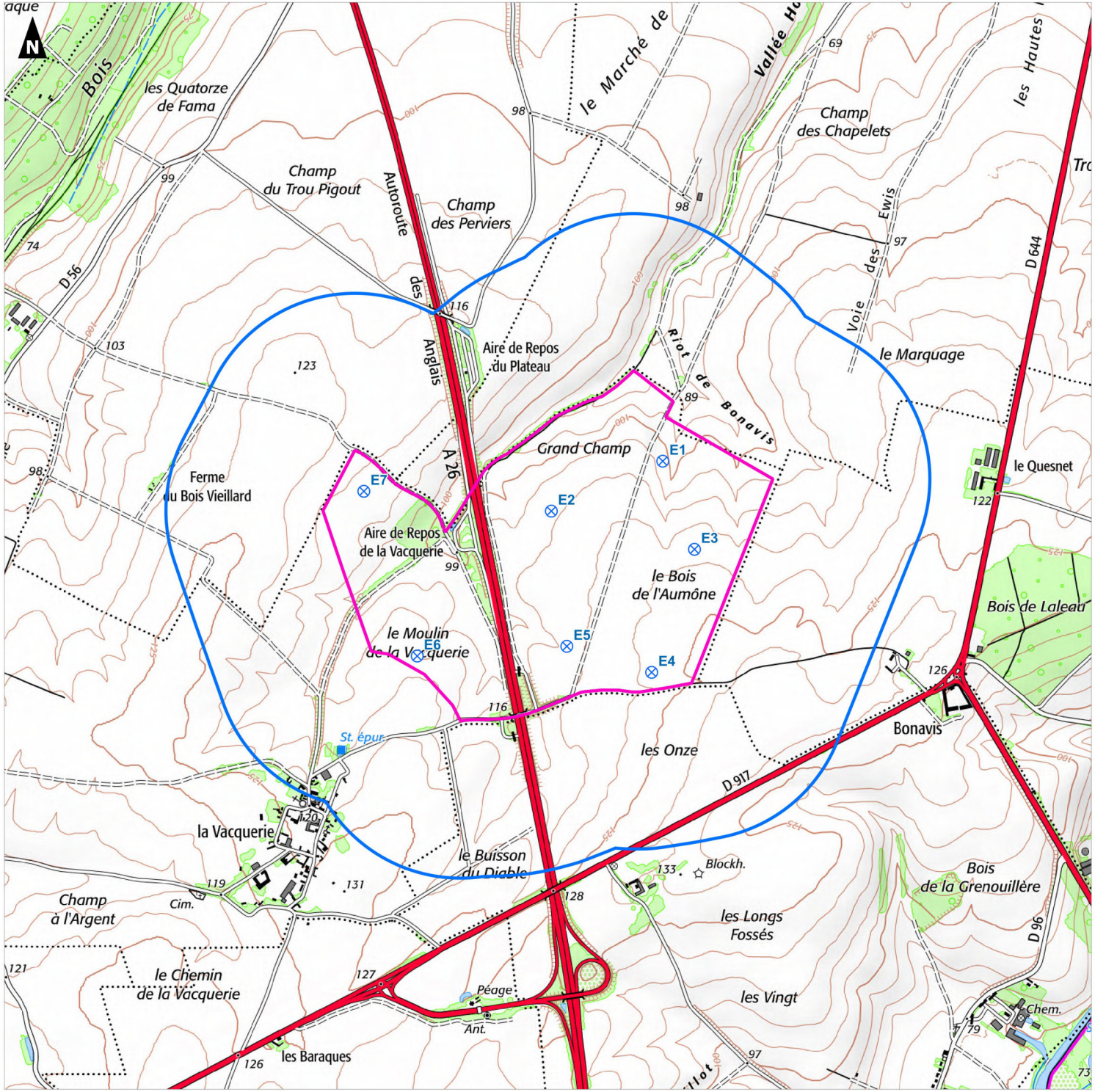
Variante 1

Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Projet

- Eolienne projetée



0 500 1 000 m

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

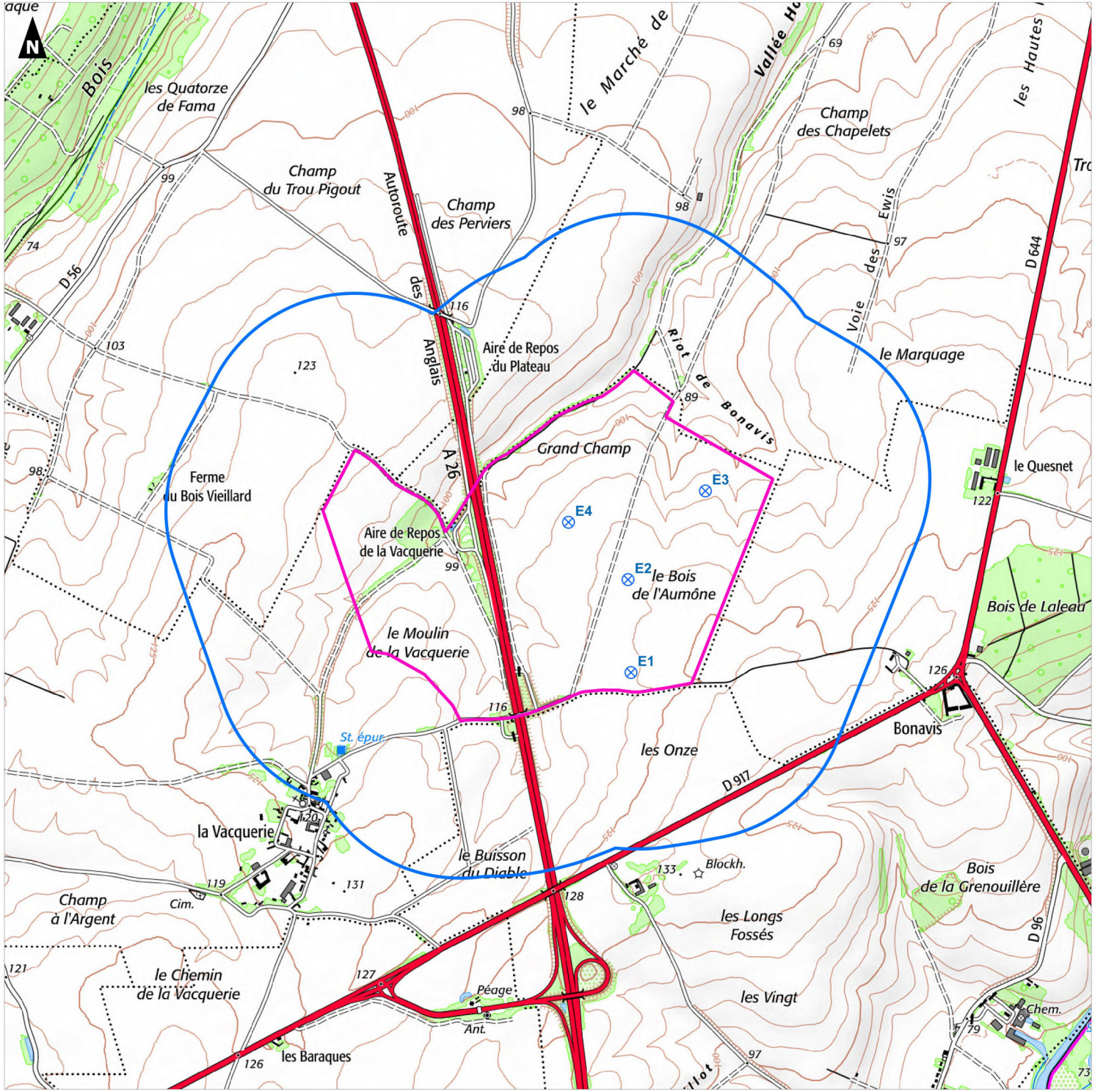
Variante 2

Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Projet

- Eolienne projetée



0 500 1 000 m

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

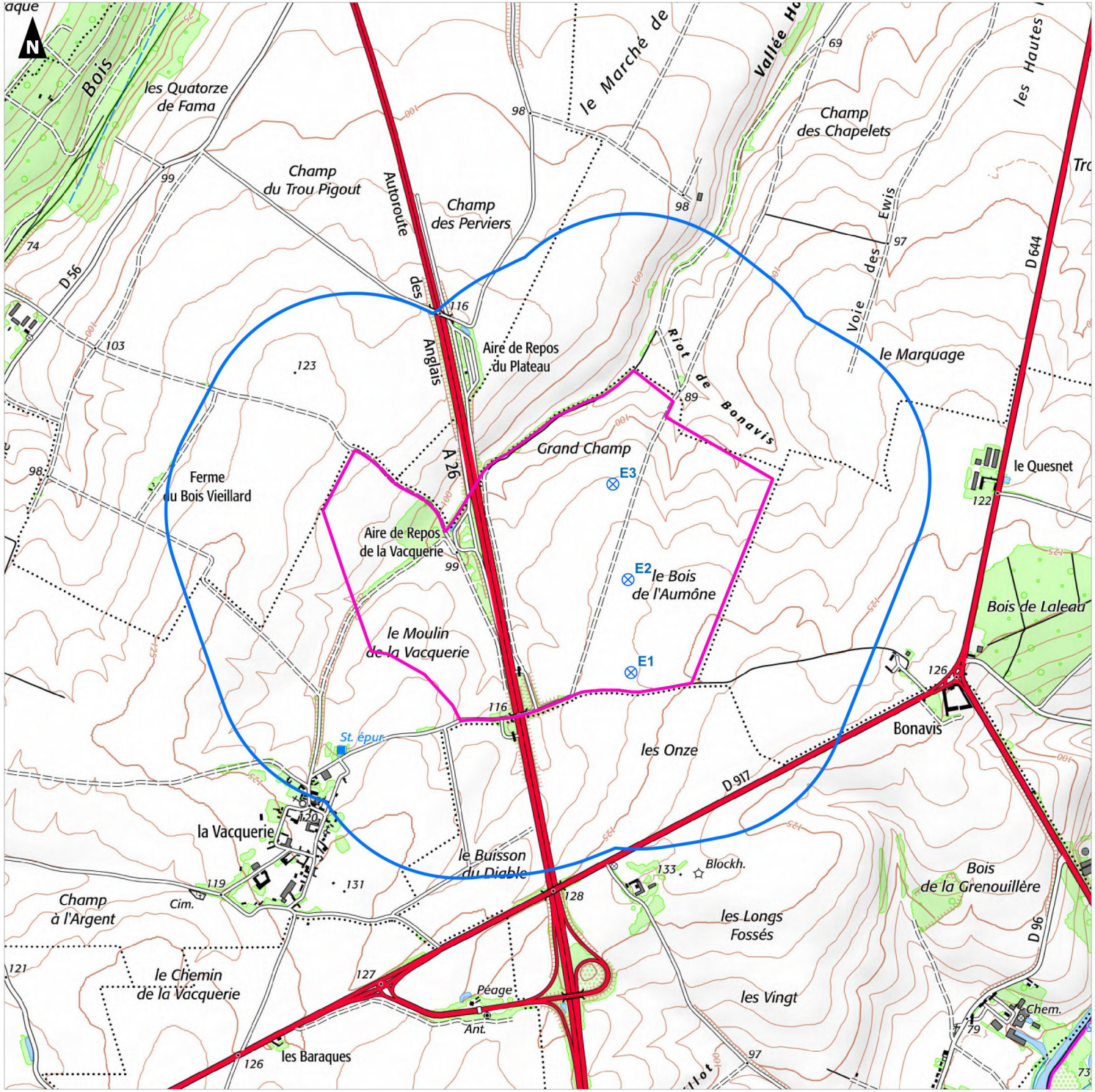
Variante 3

Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Projet

- Eolienne projetée



0 500 1 000 m

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

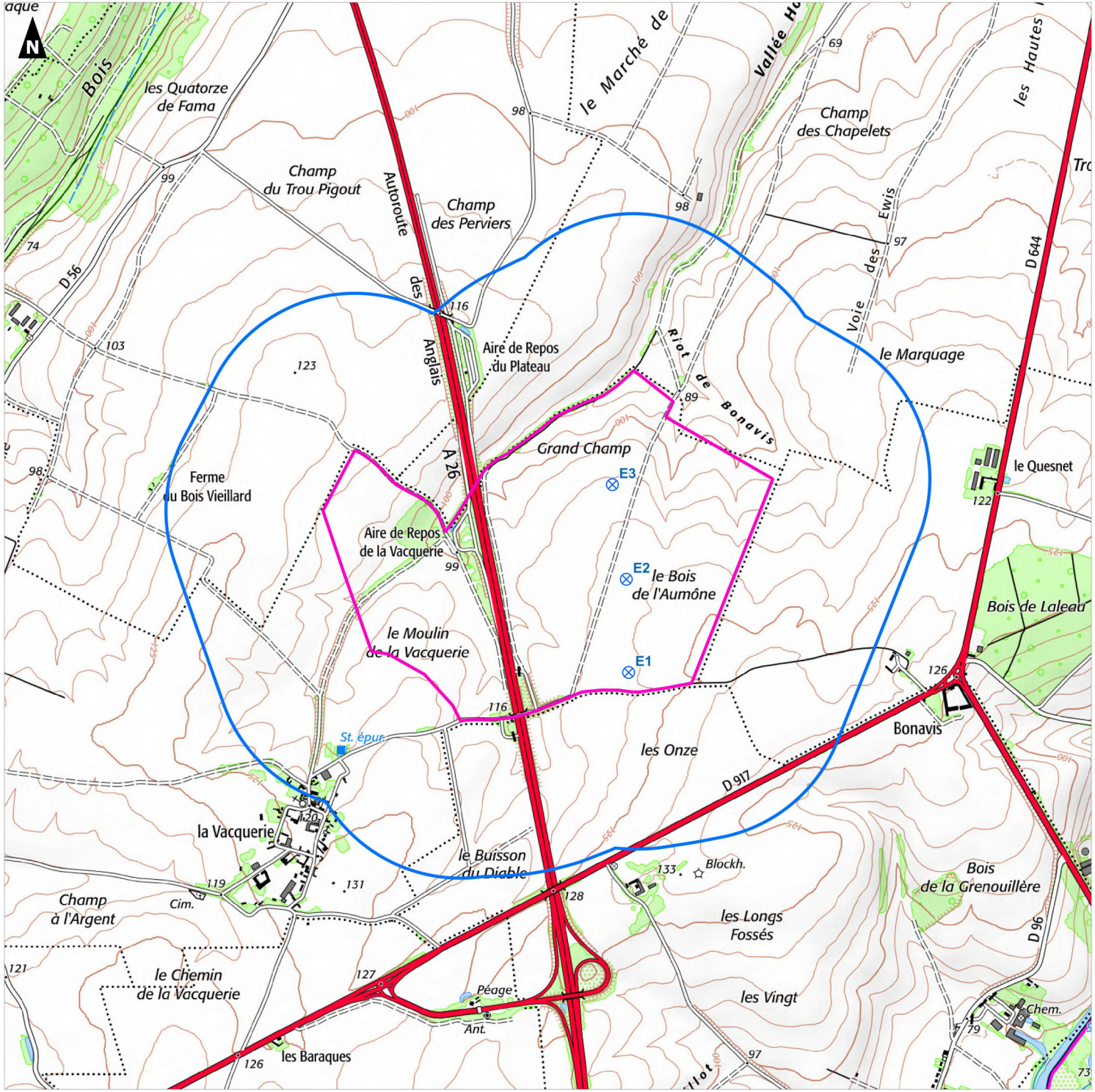
Variante 4

Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

Projet

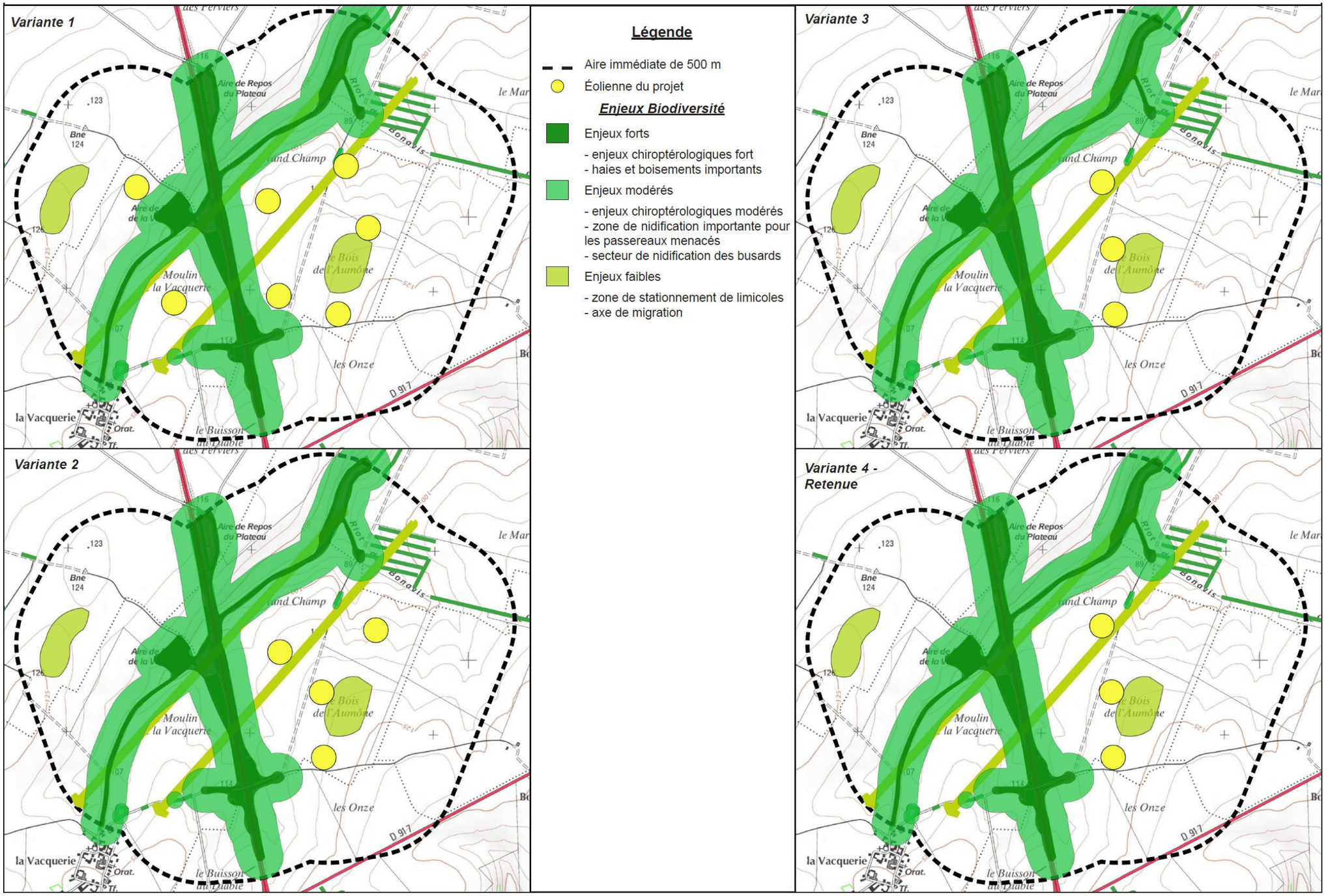
- Eolienne projetée



0 500 1 000 m

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

5.2 Analyse écologique



La variante possédant la moindre empreinte écologique sur l'environnement sera celle présentant le score total le plus élevé. L'analyse par composante du milieu naturel est présentée dans le tableau ci-dessous :

Composante écologique	Variante n°1	Variante n°2	Variante n°3	Variante n°4
Habitat et flore				
Habitats à sensibilité modérée ou forte	1	1	1	1
Emprise du projet	0	0,5	1	1
Avifaune reproductrice				
Milieu favorable à la reproduction d'espèces remarquables	0	0,5	1	1
Milieu favorable à la reproduction d'espèces communes	0	0,5	1	1
Risque de collision	0	0,5	0,5	1
Avifaune migratrice				
Modification de trajectoire des couloirs migratoires principaux ou secondaires	0	0,5	1	1
Risque de collision	0	0,5	0,5	1
Chiroptères				
Milieu favorable à la présence de chauves-souris	0,5	0,5	0,5	0,5
Risque de collision	0,5	0,5	0,5	0,5
Faune terrestre				
Rupture des corridors de déplacement	0	0,5	1	1
Total	2	5,5	8	9

Légende code couleur		
Empreinte faible (1 point)	Empreinte modérée (0,5 point)	Empreinte forte (0 point)

L'analyse des différentes variantes proposées s'appuie sur l'interprétation réalisée juste avant, et montre que la variante retenue (variante n°4) est au final la variante de moindre impact. En effet, cette variante propose une implantation hors des zones de plus forts enjeux et s'éloigne au maximum des secteurs à enjeux. L'implantation des machines se situe en dehors des axes de déplacement principaux des chiroptères identifiés lors des expertises. Elle a donc été retenue pour l'implantation des éoliennes et l'analyse des impacts concernant le milieu naturel. De plus des modèles de machine de gabarit plus petit ont été mis en place.

5.3 Analyse paysagère

5.3.1 Variante 1

OBJECTIFS : IMPLANTATION DE 7 MACHINES

La première implantation suit une seule directive, l'optimisation du nombre d'éolienne sur la zone d'implantation potentielle, en fonction des servitudes techniques. Elle sert de point de départ pour déterminer les possibilités offertes par la zone d'implantation et quantifier les impacts visuels maximaux.

7 éoliennes ont donc été positionnées sur le territoire avec une formation en grappe avec un accompagnement de l'autoroute A26 décousu.

Les éoliennes sélectionnées pour cette première variante sont des vestas V136 d'une hauteur totale de 180 mètres. Ce gabarit représente les dimensions maximales souhaitées par le bureau d'études.

CONFIGURATION DU PROJET :

Nombre de machines : 7 éoliennes de 180 m.

ATOUTS :

- Optimisation de l'implantation.

POINTS FAIBLES :

- Pas de logique d'implantation par rapport aux lignes de forces naturelles et anthropiques.

- Rapprochement de la vallée de l'Escaut.

- Impact maximal dans le cadre des études de saturation et d'encerclement (toute la ZIP étant utilisée).



Éoliennes projetées du parc de Villers-Plouich

Éoliennes construites

Éoliennes projetées

Photomontages comparatifs

5.3.2 Variante 2

OBJECTIFS : IMPLANTATION DE 4 MACHINES

La deuxième variante vise à limiter le nombre d'éoliennes projetées en se focalisant sur la partie est de la zip. L'ambition est de s'éloigner des zones à enjeux environnementaux et du hameau de la Vacquerie qui représente l'habitat le plus proche de la zip (en dehors des fermes isolées).

CONFIGURATION DU PROJET :

Nombre de machines : 4 éoliennes de 180 m.

ATOUTS :

- Optimisation de l'implantation sur la partie est de la zip.

- Réduction du nombre d'éoliennes.

- Recul vis-à-vis du hameau de la Vacquerie.

- Réduction des impacts potentiels liés à l'étude de saturation et d'encerclement.

POINTS FAIBLES :

- Pas de logique d'implantation par rapport aux lignes de forces naturelles et anthropiques.

- Rapprochement de la vallée de l'Escaut.



Éoliennes projetées du parc de Villers-Plouich

Éoliennes construites

Éoliennes projetées

Photomontages comparatifs

5.3.3 Variante 3

OBJECTIFS : IMPLANTATION DE 3 MACHINES

La troisième stratégie vise un projet construit en une ligne de trois machines. Celle-ci est parallèle à la ligne de force anthropique principale que représente l'A26. Elle adopte également une formation parallèle à la vallée de l'Escaut (au niveau de l'abbaye de Vaucelles) en ménageant un recul.

CONFIGURATION DU PROJET :

Nombre de machines : 3 éoliennes de 180 m.

ATOUTS :

- Création d'une ligne parallèle à l'A26, plus lisible dans l'espace.

- Réduction du nombre d'éoliennes.

- Recul vis-à-vis du hameau de la Vacquerie.

- Recul vis-à-vis de la vallée de l'Escaut

- Réduction des impacts potentiels liés à l'étude de saturation et d'encerclement.

POINTS FAIBLES :

- Hauteur encore trop importante générant des impacts potentiels sur la vallée de l'Escaut.



Éoliennes projetées du parc de Villers-Plouich

Éoliennes construites

Éoliennes projetées

Photomontages comparatifs

5.3.4 Variante 4

OBJECTIFS : IMPLANTATION DE 3 MACHINES

La dernière variante à ajuster les implantations en conservant une ligne parallèle à l'A26 et en réduisant les dimensions de l'éolienne. Si le diamètre est identique aux autres variantes, le mât a été réduit de 15 m pour limiter les impacts potentiels.

CONFIGURATION DU PROJET :

Nombre de machines : 3 éoliennes de 165 m.

ATOUTS :

- Création d'une ligne parallèle à l'A26, plus lisible dans l'espace.

- Réduction du nombre d'éoliennes.

- Recul vis-à-vis du hameau de la Vacquerie.

- Recul vis-à-vis de la vallée de l'Escaut

- Réduction des impacts potentiels liés à l'étude de saturation et d'encerclement.

POINTS FAIBLES :




Éoliennes projetées du parc de Villers-Plouich


Éoliennes construites


Éoliennes projetées



Photomontages comparatifs

PM 05 - ABORDS DU HAMEAU DE BON AVIS SUR LA RD644



VARIANTE 1 Cette variante semble créer depuis ce point de vue deux lignes plus une éolienne esseulé au nord. Les dimensions du plateau agricole sont adaptées à l'installation de grand éolien mais les éoliennes les plus au sud (à gauche sur la photo) créent une forme de surplomb sur une partie du hameau de Bon Avis (pension animalière).



VARIANTE 2 La diminution du nombre d'éoliennes depuis ce point de vue n'a que peu d'importance sur l'impact visuel globale en dehors d'une diminution de la densité. Le phénomène de surplomb est toujours visible. La lecture du projet est rendu difficile par son implantation. Il forme une grappe de 4 éoliennes sans véritable point d'accroche.



VARIANTE 3 La ligne de 3 éoliennes proposée dans la variante 3 est parfaitement lisible depuis la RD644. Cet axe n'est pas parallèle à l'autoroute mais l'évasement entre ces deux infrastructures est suffisamment faible, depuis ce point de vue, pour que la diminution progressive des hauteurs d'éoliennes soit remarquable. La hauteur des machines reste trop importante, le surplomb résistant malgré le recul effectué au sein de la zip.



VARIANTE 4 La diminution de la hauteur globale des éoliennes permet d'obtenir un rapport d'échelle entre bosquet et éoliennes inférieur à 1/1. L'effet de surplomb est réduit. La ligne reste parfaitement lisible depuis le carrefour entre les RD644 et 917.

PM 06 - SORTIE NORD OUEST DU HAMEAU DE LA VACQUERIE



VARIANTE 1 L'entrée nord-ouest du hameau n'est pas la seule traitée dans le carnet de photomontage mais c'est la seule qui permet de faire une différence notable sans avoir besoin d'insérer des mesures compensatoires. Depuis ce point de vue, il est très clair que les éoliennes à l'ouest de l'A26 viennent créer un surplomb sur l'habitat. Le recul est absolument nécessaire. En l'état, la variante 1 n'est pas acceptable d'un point de vue paysager.



VARIANTE 2 Le recul observé dès la variante 2 permet de supprier l'effet de surplomb. Les éoliennes sont toujours visibles derrière le rideau arborescent qui accompagne la sortie nord du hameau en direction des champs.



VARIANTE 3 La réduction du nombre d'éoliennes et la formation en ligne simple n'a pas d'influence visuelle notable par rapport à la variante 2 depuis ce point de vue. L'effet de surplomb n'est plus décelable mais les éoliennes restent partiellement visibles

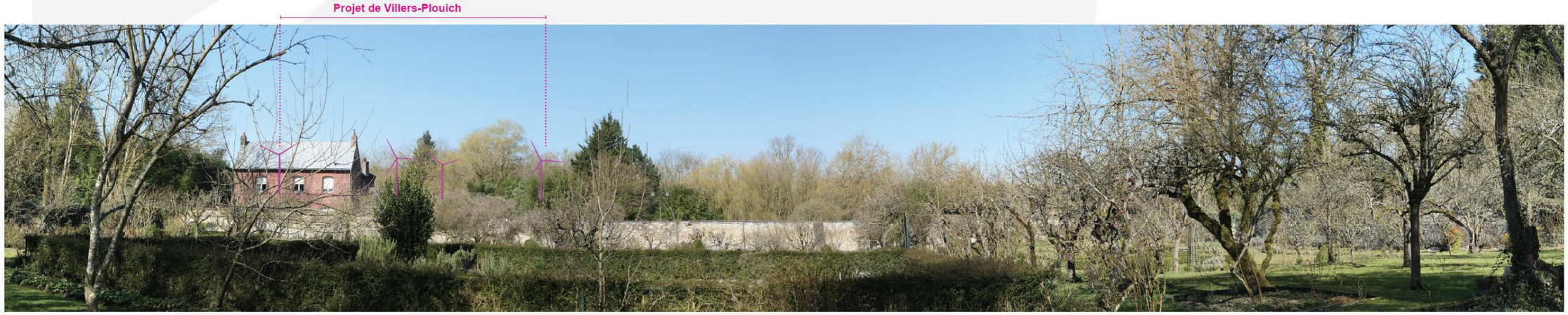


VARIANTE 4 La réduction de la hauteur totale des éoliennes a une influence réduite par rapport aux variantes 2 et 3 car l'éolienne centrale apparaît dans une trouée du cordon boisé et reste visible. Les deux autres éoliennes disparaissent en grande partie derrière ce filtre visuel.

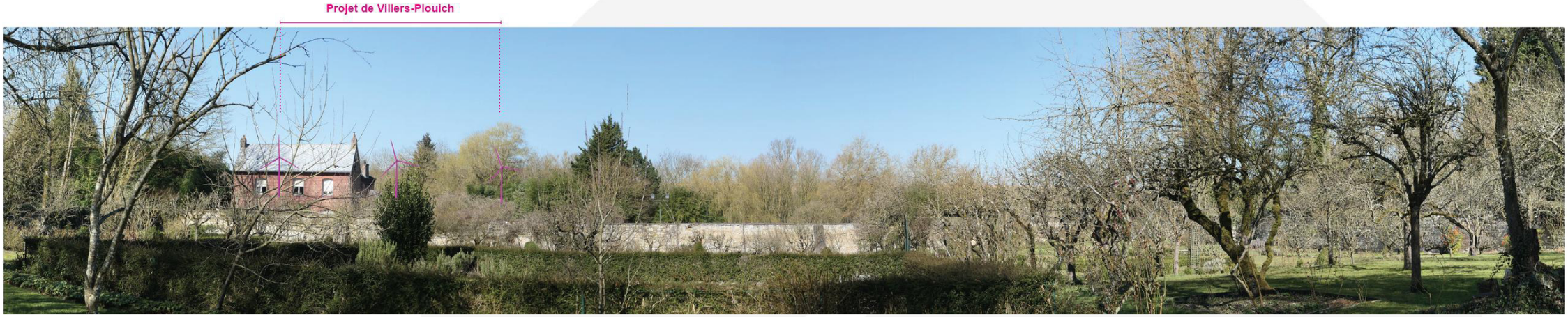
PM 16 - JARDIN DE L'ABBAYE DE VAUCELLES



VARIANTE 1 Les jardins arrière de l'abbaye sont protégés par un cocon végétal autour de l'abbaye qui s'étend avec la ripisylve de la vallée de l'Escaut. Le jardin avant, bien qu'entouré de hauts murs en pierres et en briques peut offrir des perspectives courtes sur le paysage alentours. C'est le seul point de vue trouvé à l'intérieur du site qui permette d'observer partiellement les éoliennes projetées de Villers-Plouich. La première variante confirme la visibilité de pales pour les trois éoliennes les plus proches que ce soit par rapport à la végétation ou la maison en premier plan.



VARIANTE 2 La diminution du nombre de machine n'a pas l'effet escompté car l'une des éolienne se trouve dans la seule trouée visuelle possible et offre une visibilité au delà du rotor. La prégnance visuelle est finalement plus importante que la première variante juste pour cette éolienne.

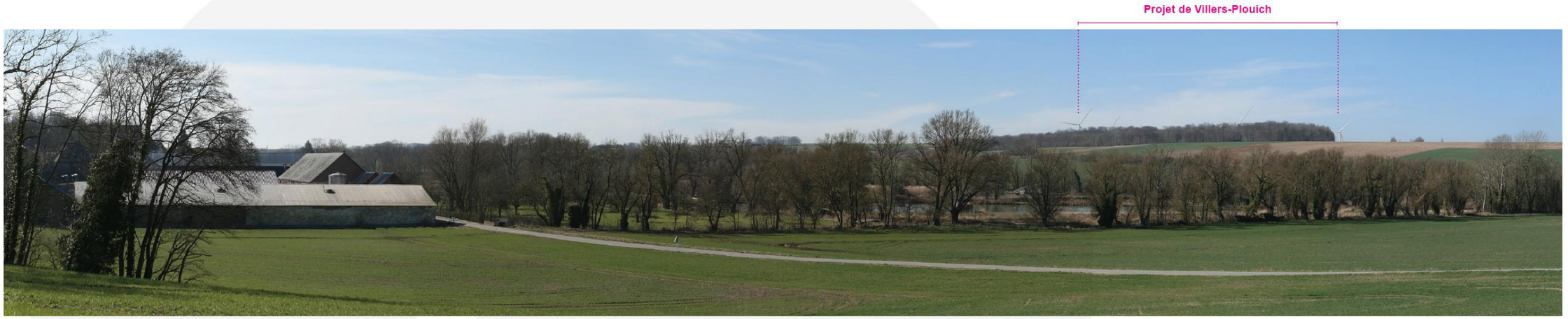


VARIANTE 3 La variante 3 réduit une nouvelle fois le nombre d'éolienne et opère un léger recul par rapport à la vallée. L'éolienne centrale reste dans la trouée et propose une prégnance identique à celle de la variante 2.



VARIANTE 4 La réduction de hauteur des éoliennes permet d'assurer l'absence de visibilité de deux éoliennes sur trois y compris en position zénithale. L'éolienne centrale sera observable en bouts de pales uniquement en position zénithale et en période hivernale.

PM 24 - CHEMIN D'ACCÈS À L'ABBAYE DE VAUCELLES PAR LE NORD



VARIANTE 1

L'abbaye de Vaucelles est l'élément patrimonial protégé le plus proche et le plus sensible comme l'a démontré l'état initial. Une partie de la vallée de l'Escaut fait partie du site inscrit et est, de part ce fait, également à protéger des vues potentielles. Le point de vue est pris depuis la petite rue au nord (reliant l'abbaye à l'échauguette) qui descent dans cette vallée. Le point de vue a été sélectionné une fois les travées végétales passées permettant ainsi d'observer les premiers bâtiments annexes de l'abbaye. La première variante est celle proposant les éoliennes les plus proches de la vallée de l'Escaut. Avec des hauteurs totales de 180 m et une optimisation de la zip, les éoliennes sont masquées jusqu'à leurs rotors pour la plupart. Seules la plus proche et l'éolienne la plus au nord (qui ne profite pas du filtre visuel boisé au sommet de la vallée) sont visibles au delà. L'ondulation topographique permet d'éviter tout surplomb car le rapport d'échelle est très inférieur à 1/1.

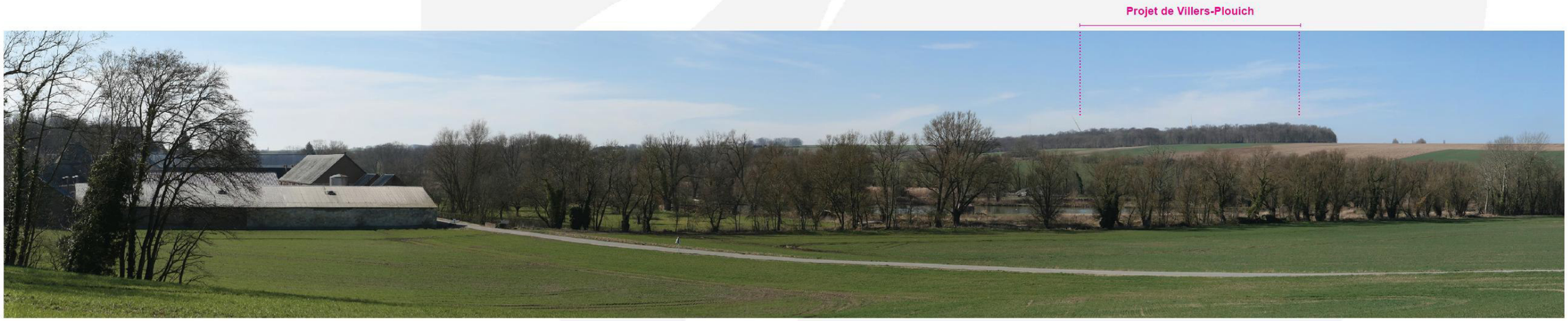


VARIANTE 2

La deuxième variante est moins étendue au nord ce qui permet de profiter du filtre boisé précédemment cité pour l'intégralité du projet. L'éolienne E3 se rapproche de la vallée mais cela génère peu de différence visuelle. Sur cette variante, seule une éolienne est toujours visible au delà du rotor.



VARIANTE 3 La variante 3 opère un léger recul qui n'a que peu d'influence visuelle par rapport à la variante 2. Les trois éoliennes sont toujours visibles, deux en bouts de pales et une jusqu'au rotor.



VARIANTE 4 La diminution de la hauteur des éoliennes permet de percevoir cette fois les trois machines en bouts de pales et donc de réduire les impacts. A noter que l'éolienne la plus au nord n'est pas visible sur le point de vue car celle-ci le sera uniquement en position zénithale.

Scénario	nombre de machine	lisibilité/perception du projet	Rapport aux autres projets (cohérence d'implantation)	Emprise du projet (étalement)	Rapport d'échelle	Rapport aux villages et patrimoine proches	Appréciation globale
V1	7	**-** Implantation en grappe sans logique vis-à-vis des lignes de force	**+/-** Les parcs les plus proches sont des grappes donc la cohérence d'implantation est correcte sans être optimale	**-** Étalement important	**+/-** L'échelle du plateau est adaptée à l'éolien de grande hauteur. Prégnance visuelle sur l'habitat environnant	▪ Les villages proches sont déjà partiellement impactés par les éoliennes existantes mais le projet crée des effets de surplomb sur l'habitat des hameaux et fermes isolées les plus proches. ▪ La zone est utilisée en optimisant l'espace. ▪ Le projet ne crée pas d'enfermement visuel spécifique pour l'habitat périphérique. ▪ Le patrimoine proche est impacté par le projet de Villers-Plouich.	
V2	4	**-** Implantation en grappe sans logique vis-à-vis des lignes de force	**+/-** Les parcs les plus proches sont des grappes donc la cohérence d'implantation est correcte sans être optimale	**+/-** Étalement réduit par rapport à la V1	**+/-** L'échelle du plateau est adaptée à l'éolien de grande hauteur. Prégnance visuelle sur l'habitat environnant	▪ Les villages proches sont déjà partiellement impactés par les éoliennes existantes mais le projet crée des effets de surplomb sur l'habitat des hameaux et fermes isolées les plus proches. ▪ La zone est utilisée en optimisant l'espace à l'est de l'A26. ▪ Le projet ne crée pas d'enfermement visuel spécifique pour l'habitat périphérique. ▪ Le patrimoine proche est impacté par le projet de Villers-Plouich.	
V3	3	**+** Implantation en ligne parallèle à l'A26	**+/-** Les parcs les plus proches sont des grappes donc la cohérence d'implantation est correcte sans être optimale	**+** Étalement limité	**+/-** L'échelle du plateau est adaptée à l'éolien de grande hauteur. Prégnance visuelle sur l'habitat environnant	▪ Les villages proches sont déjà partiellement impactés par les éoliennes existantes mais le projet crée des effets de surplomb sur l'habitat des hameaux et fermes isolées les plus proches. ▪ Le projet suit une ligne simple. Il est plus lisible et moins étendu. ▪ Le projet ne crée pas d'enfermement visuel spécifique pour l'habitat périphérique. ▪ Le patrimoine proche est impacté par le projet de Villers-Plouich.	
V4	3	**+** Implantation en ligne parallèle à l'A26	**+/-** Les parcs les plus proches sont des grappes donc la cohérence d'implantation est correcte sans être optimale	**+** Étalement limité	**+/-** L'échelle du plateau est adaptée à l'éolien de grande hauteur. Réduction de la prégnance visuelle par rapport aux autres variantes sans suppression des vues.	▪ Les villages proches sont déjà partiellement impactés par les éoliennes existantes mais le projet crée des effets de surplomb sur l'habitat des hameaux et fermes isolées les plus proches. ▪ Le projet suit une ligne simple. Il est plus lisible et moins étendu. ▪ Le projet ne crée pas d'enfermement visuel spécifique pour l'habitat périphérique. ▪ Le patrimoine proche est impacté par le projet de Villers-Plouich.	

Les impacts pressentis pour l'implantation sont forts ou forts à modérés

Les impacts pressentis pour l'implantation sont modérés ou modérés à faibles

Les impacts pressentis pour l'implantation sont faibles

En conclusion, les variantes 1 et 2 doivent être exclues au regard de l'impact potentiel sur les villages les plus proches de la zone d'implantation potentielle. Elles créent systématiquement un effet d'écrasement visuel, plus réduit dans la variante 2 mais toujours présent.

Les variantes 3 et 4 réduisent les impacts sur l'habitat le plus proche grâce au recul ménagé. Les deux variantes possèdent une implantation cohérente permettant de réduire les risques d'encerclement. La réduction de la hauteur totale dans la variante 4 permet de réduire les impacts pour l'ensemble des points de vues comparatifs analysés.

5.4 Analyse physique et humaine

D'un point de vue physique et humain, seule la variante présente des contraintes, les éoliennes E3 et E4 se situant au sein de la zone d'exclusion du faisceau hertzien appartenant à SFR.

La variante 2 contient une éolienne située à environ 1 000 m de l'axe de voltige de Bonavis et présente ainsi des contraintes aéronautiques plus importantes que les variantes 3 et 4.

Les variantes 3 et 4 ne présentent-elles aucune contrainte

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Synthèse des enjeux liés au milieu humain
Variante 1

Projet
- Eolienne projetée

Aires d'étude
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

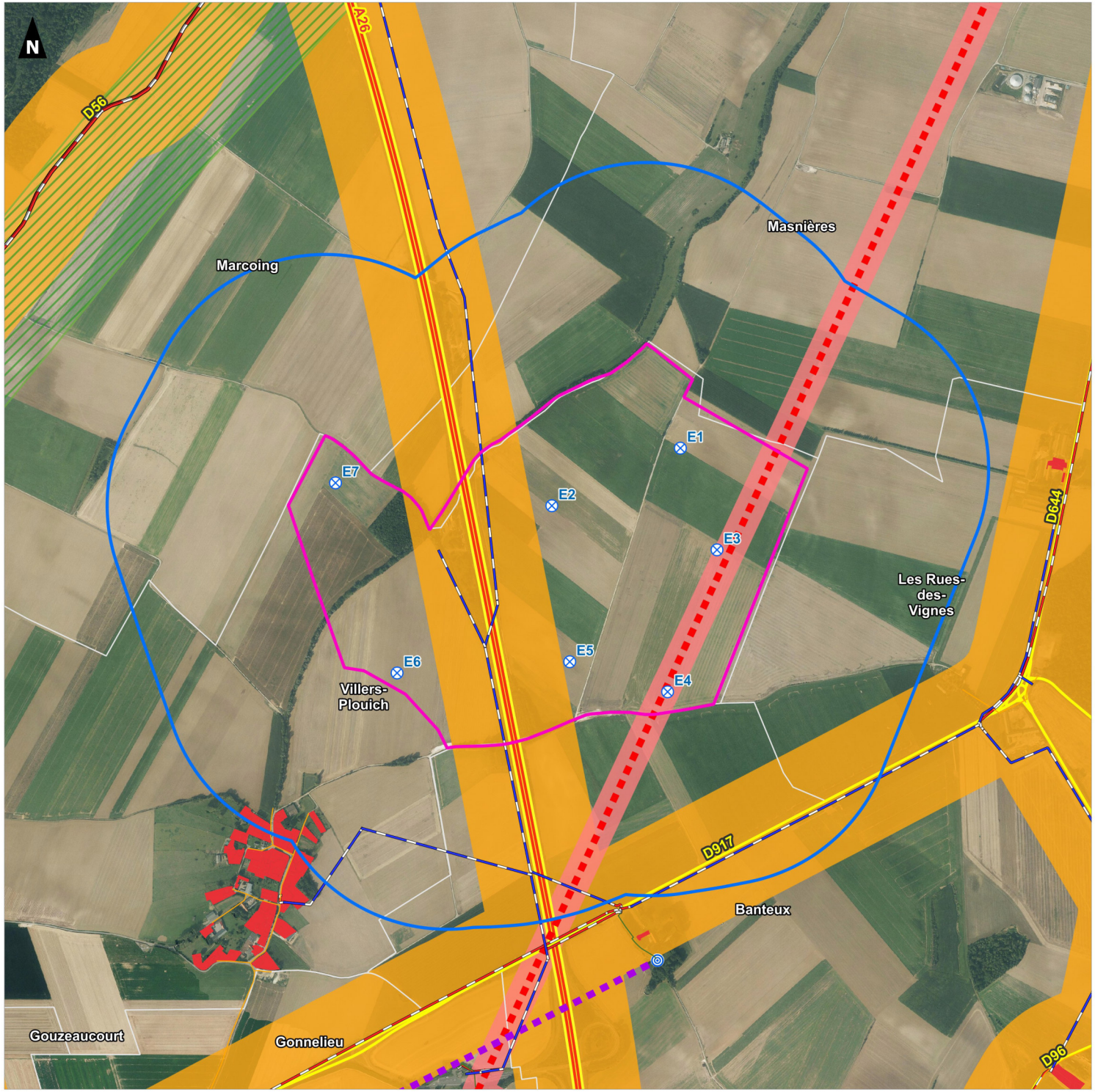
Habitats
- Habitation

Infrastructures de transport de biens et de personnes
- Autroute
- Départementale
- Zone tampon de 200m

Réseaux de distribution d'électricité
- Ligne haute-tension aérien (ENEDIS)
- Ligne haute-tension enterrée (SICAE)
- Ligne basse tension aérienne
- Ligne basse tension enterrée

Réseaux de télécommunication
- Antenne
- FREE MOBILE
- SFR
- Zone tampon de 50m

Transports de matières dangereuses
- Hydrocarbure



0 400 800 m

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - ANFR - LA FIBRE - CEREMA- RTE - ENEDIS - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Synthèse des enjeux liés au milieu humain
Variante 2

Projet
- Eolienne projetée

Aires d'étude
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

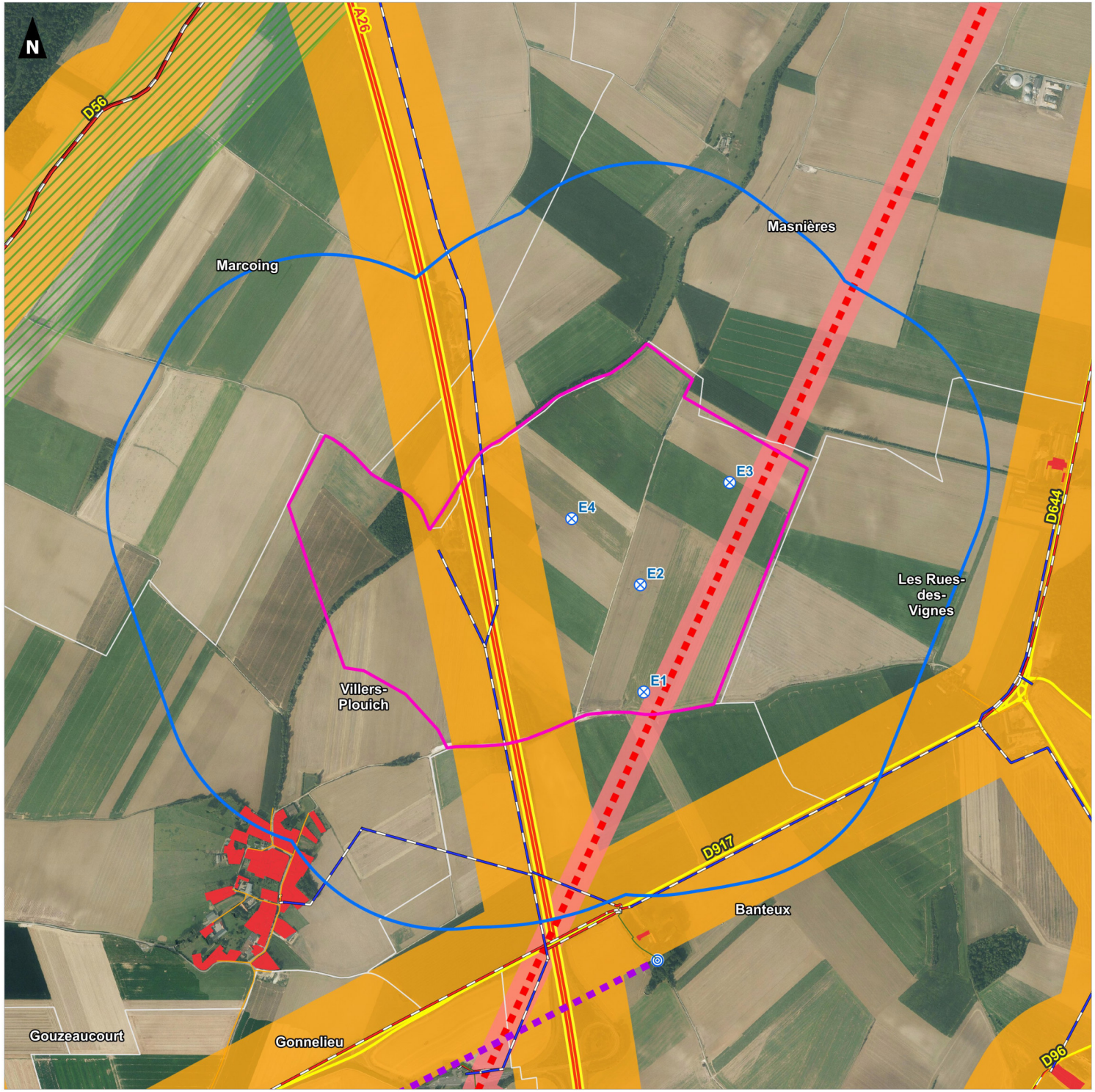
Habitats
- Habitation

Infrastructures de transport de biens et de personnes
- Autroute
- Départementale
- Zone tampon de 200m

Réseaux de distribution d'électricité
- Ligne haute-tension aérien (ENEDIS)
- Ligne haute-tension enterrée (SICAE)
- Ligne basse tension aérienne
- Ligne basse tension enterrée

Réseaux de télécommunication
- Antenne
- FREE MOBILE
- SFR
- Zone tampon de 50m

Transports de matières dangereuses
- Hydrocarbure



0 400 800 m

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - ANFR - LA FIBRE - CEREMA- RTE - ENEDIS - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Synthèse des enjeux liés au milieu humain
Variante 3

Projet
- Eolienne projetée

Aires d'étude
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

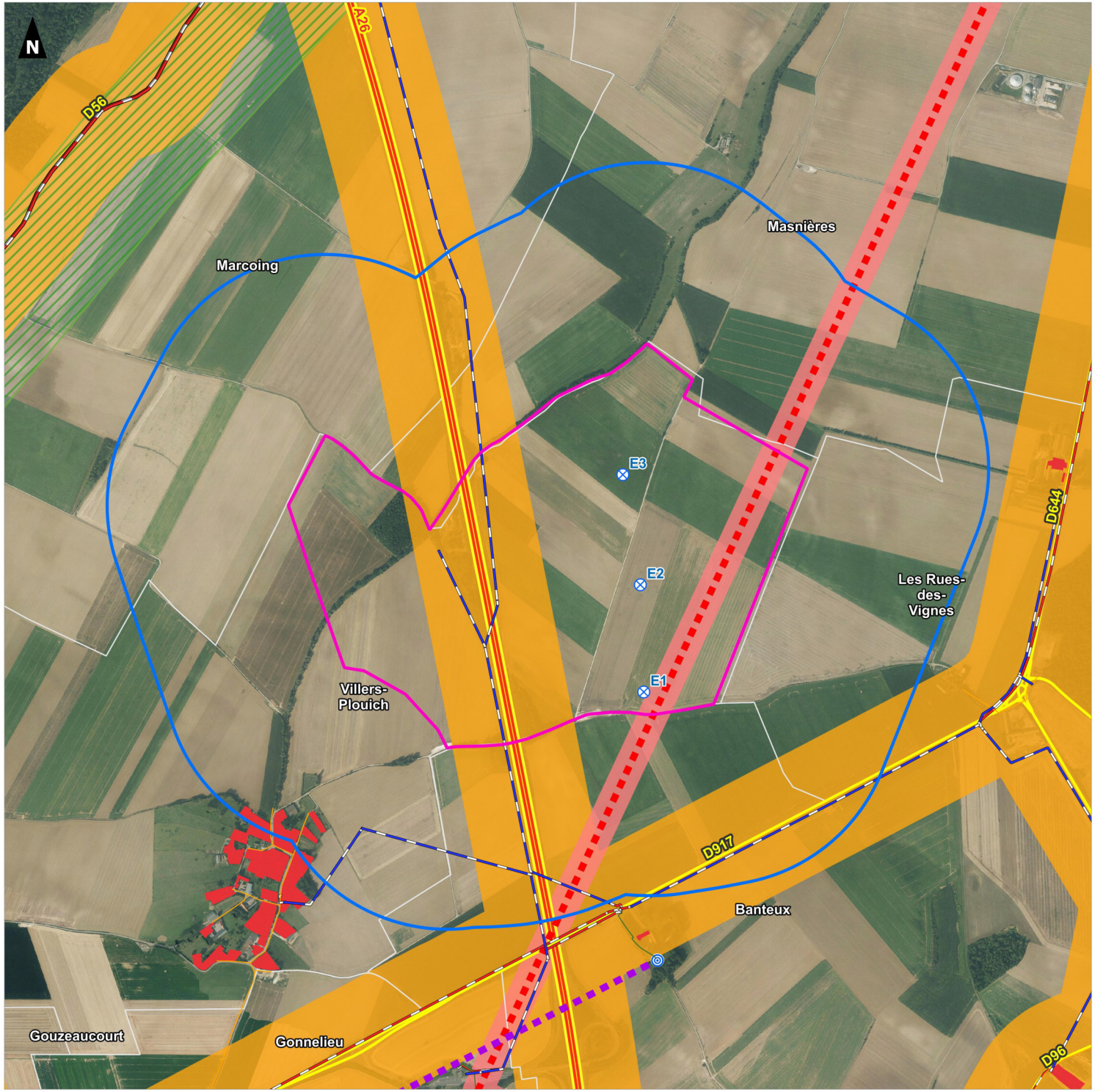
Habitats
- Habitation

Infrastructures de transport de biens et de personnes
- Autroute
- Départementale
- Zone tampon de 200m

Réseaux de distribution d'électricité
- Ligne haute-tension aérien (ENEDIS)
- Ligne haute-tension enterrée (SICAE)
- Ligne basse tension aérienne
- Ligne basse tension enterrée

Réseaux de télécommunication
- Antenne
- FREE MOBILE
- SFR
- Zone tampon de 50m

Transports de matières dangereuses
- Hydrocarbure



0 400 800 m

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - ANFR - LA FIBRE - CEREMA- RTE - ENEDIS - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Synthèse des enjeux liés au milieu humain
Variante 4

Projet
- Eolienne projetée

Aires d'étude
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

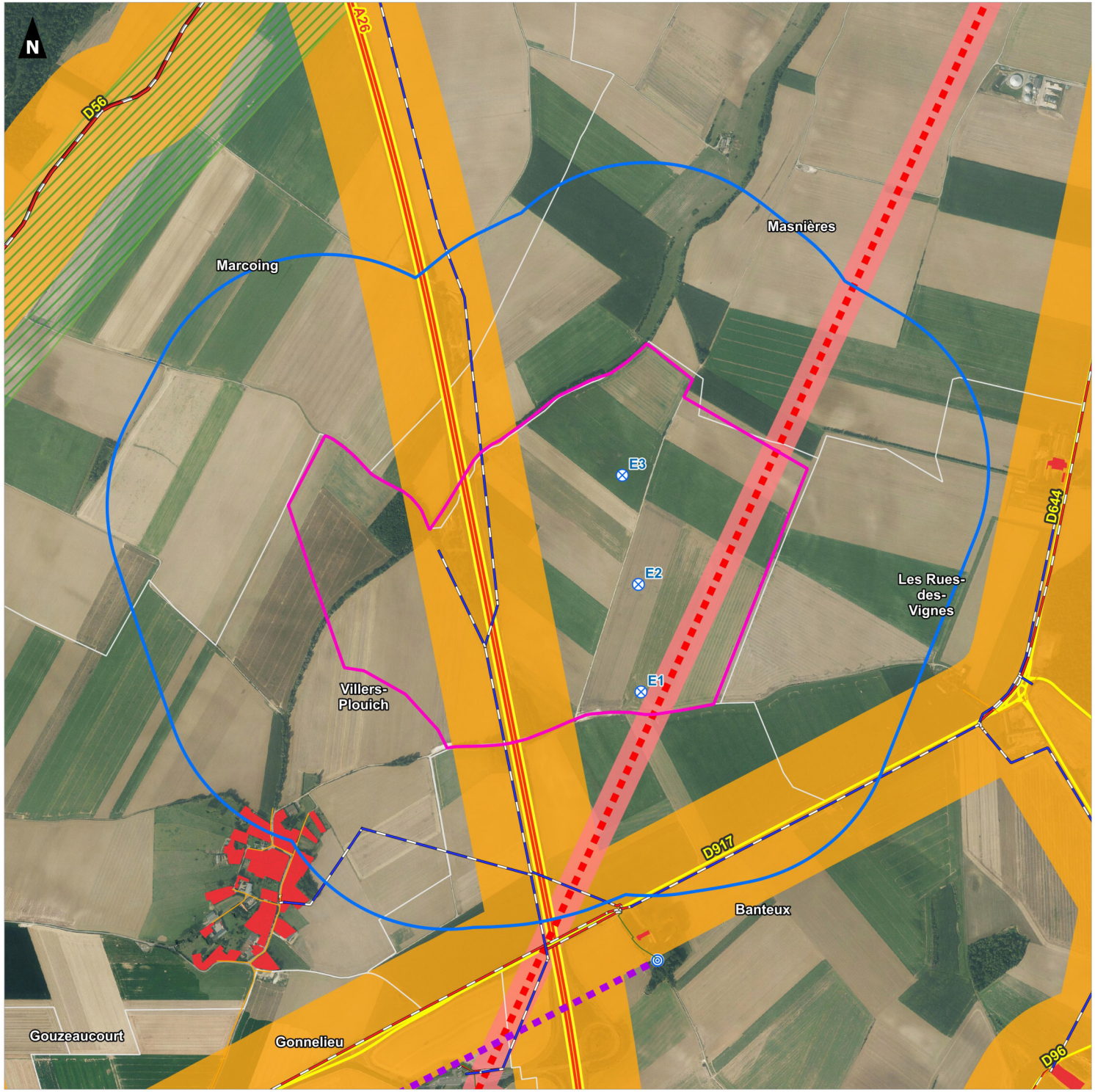
Habitats
- Habitation

Infrastructures de transport de biens et de personnes
- Autroute
- Départementale
- Zone tampon de 200m

Réseaux de distribution d'électricité
- Ligne haute-tension aérien (ENEDIS)
- Ligne haute-tension enterrée (SICAE)
- Ligne basse tension aérienne
- Ligne basse tension enterrée

Réseaux de télécommunication
- Antenne
- FREE MOBILE
- SFR
- Zone tampon de 50m

Transports de matières dangereuses
- Hydrocarbure



0 400 800 m

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : ORTHO EXPRESS 2024
Sources de données : IGN BD TOPO - ANFR - LA FIBRE - CEREMA- RTE - ENEDIS - NOUVERGIES - AUDDICE , 2026

5.5 Projet retenu

Suite à cette étude de variante, c'est la 4ème proposition qui a été finalement sélectionnée en raison de la réduction de l'impact visuel et des effets de surplomb sur l'habitat des villages les plus proches.

La typologie des machines proposée diffère de celles des parcs les plus proches :

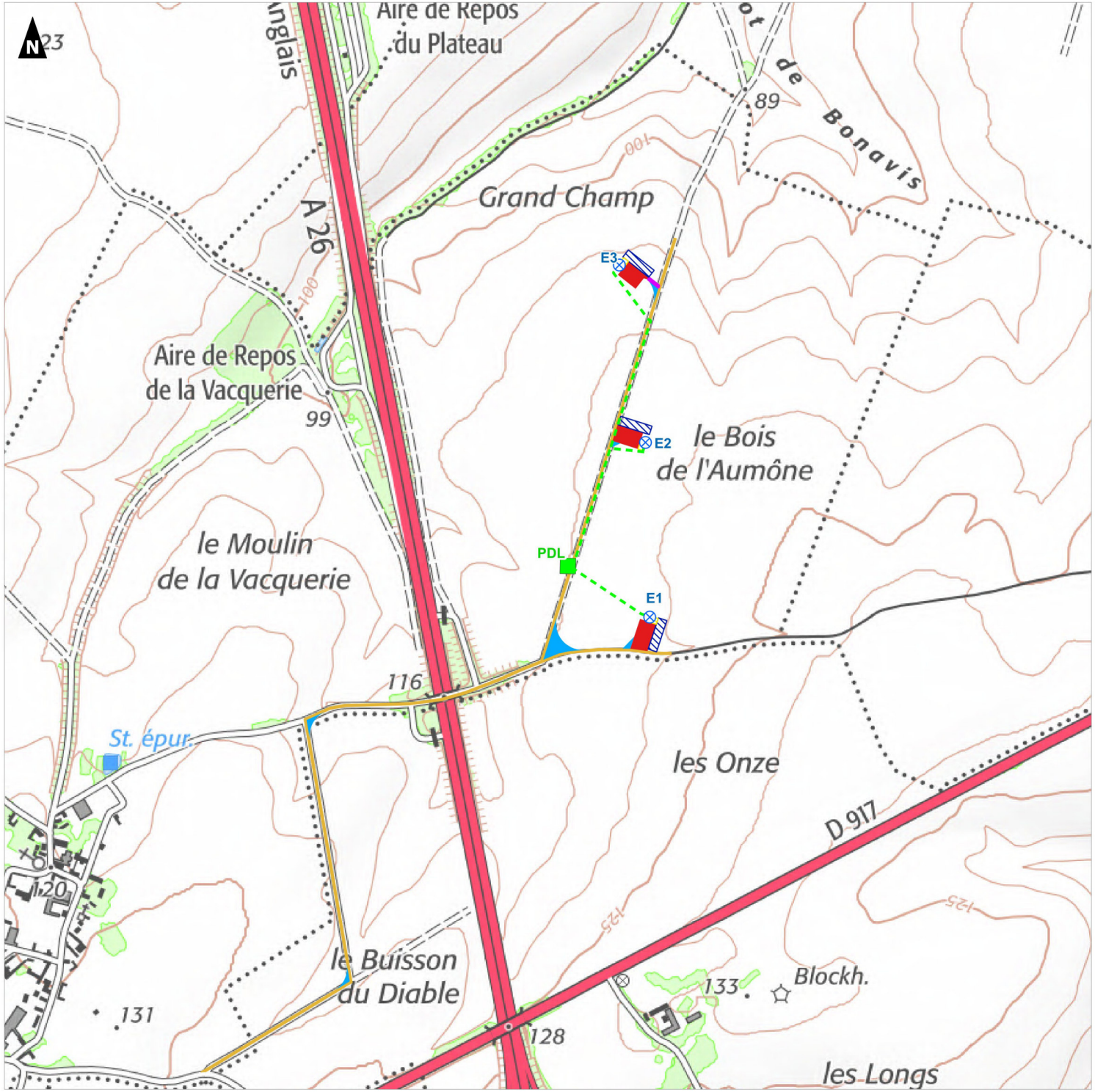
- Hauteur totale de 150 m pour le parc des Seuils du Cambrésis, de 180 m pour les Porte du Cambrésis et de 150 m pour le projet accepté de Gouzeaucourt. La hauteur totale est de 165 m pour le projet de Villers-Plouich.

- Diamètre de rotor de 101, 117 et 122 m pour les parcs existants et de 126 m pour le projet de Villers-Plouich.

Parc éolien de la Vacquerie

Demande d'Autorisation Environnementale

Implantation du projet



Projet

- Eolienne projetée
- Réseau inter-éolien
- Poste de livraison électrique
- Plateformes
- Accès à créer
- Accès à renforcer
- Surface stabilisée
- Stockage de pâles
- Pans de coupes temporaires

0 250 500 m

auddicé

Réalisation AUDDICE, juillet 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : NOUVERGIES - AUDDICE, 2026

CHAPITRE 6 : DESCRIPTION DU PROJET

Le parc éolien consiste en l'installation de 3 éoliennes neuves d'une puissance nominale maximale de 3,8 MW, soit une puissance totale installée maximale de 11,4 MW.

La production du parc éolien est estimée à environ 34 GWh annuels, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 7 000 foyers. L'ensemble de l'électricité produite sera injecté sur le réseau de distribution.

L'exploitation du parc éolien sera assurée par la société 'PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE', maître d'ouvrage du projet.

6.1 Le projet et ses composantes techniques

6.1.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité fonctionnant à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers une ou plusieurs structure(s) de livraison. Chaque structure est composée d'un poste de livraison électrique. Ce réseau est appelé « réseau inter-éolien » ;
- Une ou plusieurs structures de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers d'un ou plusieurs postes sources locaux (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité) ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.

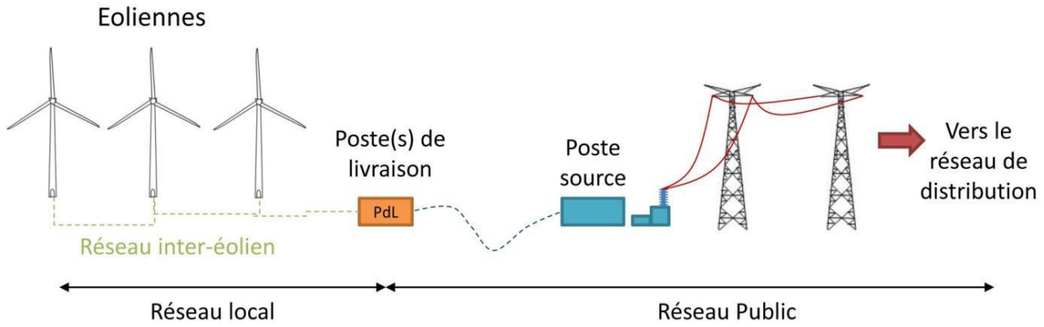


Figure 7.Fonctionnement d'un parc éolien (*source : SER-FEE, guide technique de l'étude de dangers, 2015*)

Au sens du l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 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, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants :

- Le rotor qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent ;
- Le mât est généralement composé de 3 à 5 tronçons en acier ou de 15 à 20 anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne pour le transport de l'énergie sur le réseau électrique ;
- La nacelle abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - Le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
  - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
  - Le système de freinage mécanique ;
  - Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
  - Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
  - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

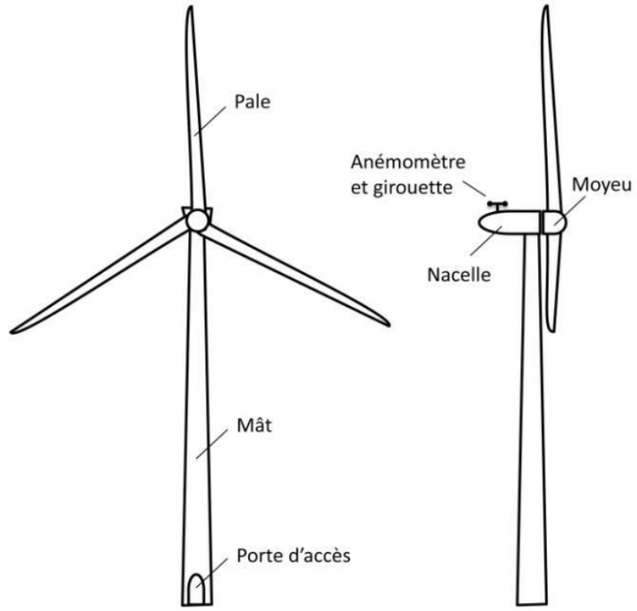


Figure 8.Schéma simplifié d'un aérogénérateur
(*source : SER-FEE, guide technique de l'étude de dangers, 2015*)

6.1.2 Les éoliennes du parc éolien de la Vacquerie

Le parc éolien de la Vacquerie est composé de 3 éoliennes de puissance nominale maximale de 3,8 MW. La puissance totale maximale du parc est donc de 11,4 MW. Les modèles d'aérogénérateurs envisagés sont la V126 de VESTAS et la N131 de NORDEX et la SG 132 de SIEMENS GAMESA.

Les principales caractéristiques des éoliennes sont données dans le tableau ci-après.

Elément de l'installation	*Fonction*	*Caractéristiques*
Fondation	*Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol*	• En béton armé, de forme circulaire ; • Dimension : conforme à la norme IEC – design adapté en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction. En standard, 20 à 25 m de diamètre ; • Profondeur : en standard, 3 à 5 m.
Mât	*Supporter la nacelle et le rotor*	• Tubulaire en acier ou béton (ou hybride) ; • Hauteur maximale au moyeu de 112 mètres ; • Composé de 3 à 5 pièces ; • Revêtement multicouche résine époxy ; • Cage d'ancrage noyée dans le béton de fondation ; • Accès : porte verrouillable au pied du mât, échelle d'accès à la nacelle, élévateur de personnes.
Nacelle	*Supporter le rotor* *Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité*	• Un arbre en rotation, entrainé par les pales ; • Hauteur au sommet de la nacelle : 99 mètres • Le multiplicateur, si présent, à engrenage cylindrique à 3 trains planétaires, a pour objectif d'augmenter le nombre de rotation de l'arbre : 18,5 tours/minute côté rotor – Tension nulle ; • La génératrice annulaire, asynchrone ou à attaque directe, à double alimentation, qui fabrique l'électricité – Tension de 400 à 690 V ; • Composition : structure métallique habillée de panneaux en fibre de verre, fenêtres de toit permettant d'accéder à l'intérieur.
Rotor / pales	*Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice*	• Orientation active des pales face au vent ; • Sens de rotation : sens horaire ; • 3 par machine ; • Longueur maximale : 66 m à l'axe du moyeu ; • Poids : 12 t environ ; • Contrôle de survitesse : Pitch électromotorisé indépendant sur chaque pale ; • Constituées d'un seul bloc de plastique armé à fibre de verre (résine époxyde).
Systèmes de freinage	*Freine et arrête la machine en cas de maintenance, vent fort ou survitesse*	• Frein principal aérodynamique : Orientation individuelle des pales par activation électromagnétique avec alimentation de secours ; • Frein auxiliaire mécanique : Frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide.
Transformateur	*Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau*	• A l'intérieur du mât ; • Tension de 20 kV à la sortie.
Poste de livraison	*Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public*	• Equipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV et le comptage de l'électricité fournie.

Tableau 10. Caractéristiques techniques des aérogénérateurs selon le tableau type de l'INERIS/SER/FEE, 2012

Les fûts métalliques composant les mâts des éoliennes ainsi que la nacelle et les pales seront de ton RAL 7035 « gris clair » (conformément à la réglementation aéronautique).

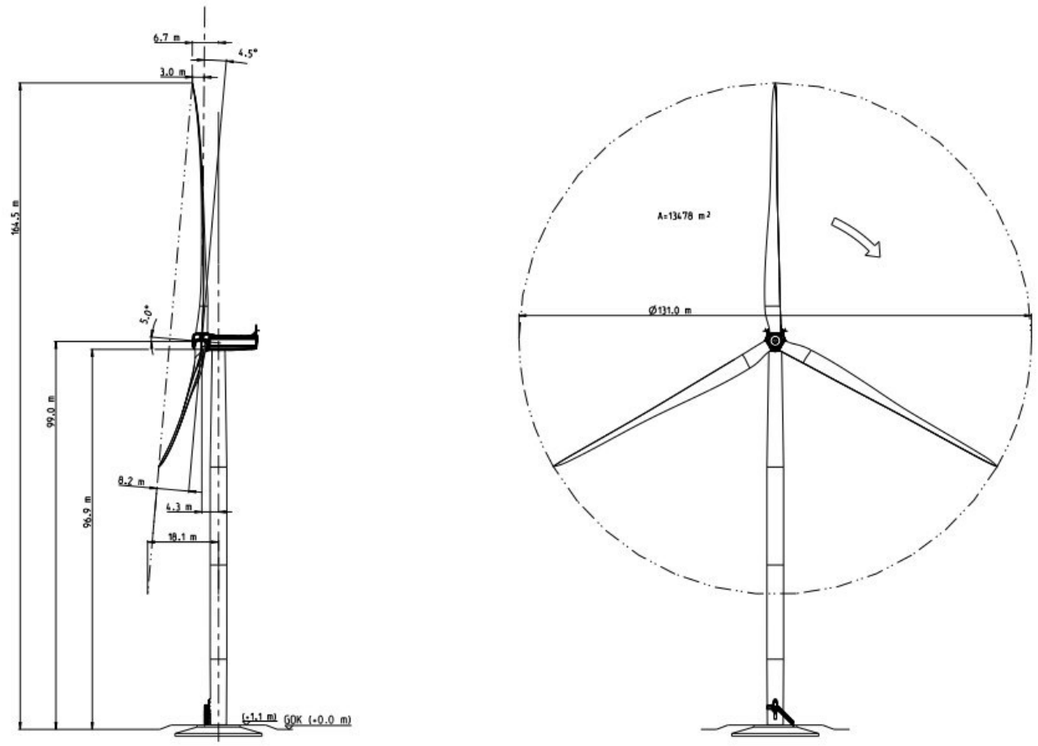


Figure 9.Vue générale d'une éolienne (source : NOUVERGIES 2026)

6.1.3 Caractéristiques des postes de livraison

Un poste de livraison assure la connexion au réseau électrique de distribution et contient l'ensemble de l'appareillage de contrôle, de sécurité et de comptage de l'électricité. Le poste de livraison est compris dans un local préfabriqué de 50 m².

Le raccordement électrique des éoliennes au poste de livraison est prévu via des lignes enterrées.

6.1.4 Les liaisons souterraines

Dans chaque éolienne, l'électricité produite au niveau de la génératrice sera transformée en 20 000 V par le transformateur situé à l'intérieur du mât, puis dirigée, via le raccordement souterrain interne au parc éolien, vers le poste de livraison correspondant.

Afin de réduire l'impact du projet sur le site, les câbles de liaison électrique entre chaque éolienne et le poste de livraison seront enfouis à une profondeur comprise entre 0,8 mètre et 1,2 mètre en fonction du terrain. Après enfouissement des câbles, les terrains seront remis en l'état d'origine. Il n'y aura donc pas de modification paysagère résultant de ces travaux de raccordement électrique : aucun pylône électrique ne sera construit.

6.1.5 Les plateformes et les chemins d'exploitation

L'exploitation des éoliennes suppose la réalisation au pied de chaque machine d'un accès permanent et d'une aire de grutage (plateforme) qui doit permettre d'intervenir à tout moment sur les éoliennes.

■ Les plateformes

Les plateformes permettent d'accueillir des grues à différentes étapes de la vie d'un parc éolien. En effet, l'assemblage de chaque aérogénérateur nécessite la mise en place d'une plateforme de montage destinée à accueillir la grue lors de la phase d'érection de la machine. Cette plateforme également le montage d'une grue en phase d'exploitation lors de maintenances lourdes.

Les plateformes nécessaires pour le montage des éoliennes seront parfaitement planes et horizontales. Pour les réaliser, le terrain naturel est excavé sur une profondeur de 40 cm environ. Cette excavation est ensuite comblée par des granulats calcaires, concassés et fortement tassés, de couleur claire.

■ Les chemins d'accès

Les chemins d'accès s'appuieront au maximum sur les chemins existants. Ils devront avoir une largeur minimale de 5 m afin de permettre le passage des convois exceptionnels. Ces chemins seront renforcés pour permettre le passage des véhicules quel que soit le temps, afin de permettre une maintenance efficace. Leur revêtement sera en pierres concassées et compactées.

6.1.6 Autres éléments du projet

■ Traitement des constructions, clôtures, végétation et aménagements en limite de terrain

Le mât de chaque éolienne sera fixé au sol par une lourde semelle en béton, fondation qui assurera l'ancrage et la stabilité de l'aérogénérateur. Les fondations des machines sont de forme circulaire, larges de 20 à 25 m si nécessaire à leur base et se resserrant jusqu'à 5 m de diamètre environ. Elles sont situées dans une fouille un peu plus large. La base des fondations est située entre 3 et 5 m de profondeur.

Les plateformes ne seront pas clôturées. Les aménagements veilleront à ne pas être attractifs pour l'avifaune et les chauves-souris.

Le caractère agricole du site d'implantation sera préservé et les postes de livraison feront l'objet d'une intégration paysagère particulière.

■ Implantation, organisation, composition et volume des constructions nouvelles, notamment par rapport aux constructions ou paysages avoisinants

Le projet de parc éolien de la Vacquerie est constitué de 3 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,8 MW, soit 11,4 MW de puissance totale, et d'un poste de livraison. Les éoliennes sont disposées en 1 groupe de 3 éoliennes en forme de I, suivant globalement une orientation nord-sud sur une ligne.

Les infrastructures du projet sont situées sur des parcelles agricoles.

Traitement des espaces libres, notamment les plantations

La réalisation du projet est faite de telle façon à ce qu'il n'y ait pas de déboisement ou défrichement nécessaire.

Les plateformes et les chemins seront encaillloutés afin d'éviter la mise en place de végétation potentiellement attractive pour les rongeurs et les oiseaux.

Organisation et aménagement des accès aux terrains, aux constructions et aux aires de stationnement

Il sera prévu d'encaillouter les plateformes et les chemins lorsque cela n'a pas déjà été fait. En effet, certains chemins ruraux devront faire l'objet de renforcements. L'accès aux éoliennes se fera au maximum par les voies communales et les chemins ruraux existants. Pour les chemins à prolonger ou à créer, les tracés ont été établis en prenant en compte la forme des parcelles de manière à minimiser leurs linéaires et à modifier le moins possible les pratiques agricoles.

Le chantier de construction est prévu pour durer 12 mois selon l'agencement présenté dans le tableau suivant.

Après une exploitation comprise entre 20 et 30 ans, le parc sera ensuite soit démantelé, soit fera l'objet d'un repowering.

	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7	Mois 8	Mois 9	Mois 10	Mois 11	Mois 12
Ouverture du chantier												
Terrassement (pistes / plateformes / Excavations)												
Réseaux (tranchées + pose des câbles HTA et FO)												
Fondations (ferraillage et coulage)												
Réseaux (tranchées + pose des câbles HTA et FO)												
Livraison et installation des PDL												
Livraison et montage des éoliennes												
Test des éoliennes												
Mise en service												

Tableau 11. Calendrier prévisionnel de réalisation des travaux

6.2 Les activités exercées sur le site

6.2.1 Présentation de l'activité

Au sens du l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 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, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le moyeu auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Ainsi, l'objet du présent projet est l'exploitation du parc éolien de Villers-Plouich permettant de produire de l'électricité qui sera injectée sur le réseau public.

Le parc éolien de la Vacquerie est composé de 3 aérogénérateurs et d'un poste de livraison. Les principales caractéristiques techniques des éoliennes choisies sont fournies dans le tableau ci-après.

<u>Remarque :</u> Tout en prenant en compte les contraintes propres au projet (paysage, biodiversité, acoustique, sécurité, etc.), le modèle d'éolienne a été défini afin de garantir l'électricité la moins chère pour les citoyens et la plus compétitive possible, dans le cadre du nouveau processus d'appel d'offres pour l'éolien terrestre. Il correspond à une optimisation de la production au regard des conditions de vent du site.

	Vestas V126	Nordex N131	Siemens Gamesa SG132
Diamètre rotor	126	131	132
Rayon de rotor	63	65,5	66
Longueur de pale	62	64,7	64,5
Diamètre base pale	2,59	2,9	2,6
Hauteur moyeu	102	99	97
Hauteur Mât	99,6	97	95
Diamètre base mât	4,56	4,3	4
Hauteur totale machine	165	164,5	163
Puissance nominale	3,8	3,6	3,45

Tableau 12. Principales caractéristiques des éoliennes (source : NOUVERGIES, 2025)

6.2.2 Caractéristiques et instrumentation

Les caractéristiques techniques suivantes correspondent au mât de mesure utilisé :

Hauteur : 120 m

Constructeur : EEL

Instrumentation :

Instrument	Hauteur de mesure
Anémomètre 1	120 m
Anémomètre 2	116 m
Anémomètre 3	100 m
Anémomètre 4	80 m
Anémomètre 5	60 m
Girouette 1	116 m
Girouette 2	60 m
Température + humidité	112 m
Pression	112 m

Tableau 13. Instruments et hauteurs de mesure (source : NOUVERGIES, 2026)

Période de mesure : 31/05/2024 – 31/03/2026

Altitude du terrain : 121 m

Fréquence d'échantillonnage : 1 Hz

Résolution temporelle : 10 min

6.2.3 Modalités d'exploitation

L'éolienne capte les vents à travers ses pales sur une hauteur comprise entre 34 et 165 m. Le vent entraîne les pales. Ainsi, l'énergie cinétique acquise par la vitesse du vent est transformée en énergie mécanique transmise à un arbre tournant.

Ensuite, cette énergie mécanique est transformée en énergie électrique par une génératrice qui crée le courant électrique. Ainsi, à la sortie, de l'électricité est produite à une tension comprise entre 400 à 690 V.

L'électricité est ensuite convertie via un transformateur électrique dans chaque éolienne en une tension de 20 000 V. Toutes les éoliennes sont reliées entre elles par un réseau électrique 20 000 V interne au parc jusqu'aux postes de livraison depuis lesquels l'électricité est évacuée vers le réseau de distribution.

6.2.4 Moyens de suivi et de surveillance

De nombreuses mesures de sécurité sont mises en œuvre dans l'éolienne. L'ensemble des dispositifs de sécurité sont détaillés dans un chapitre qui lui est dédié dans l'étude de dangers, jointe au dossier de demande d'Autorisation Environnementale.

■ Suivi et surveillance

Toutes les fonctions de l'éolienne sont commandées et contrôlées en temps réel par microprocesseur. Ce système de contrôle commande est relié aux différents capteurs qui équipent l'éolienne. Différents paramètres sont évalués en permanence, comme par exemple : tension, fréquence, phase du réseau, vitesse de rotation de la génératrice, températures, niveau de vibration, pression d'huile, usure des freins, données météorologiques, etc.

Les données de fonctionnement peuvent être consultées à partir d'un PC par liaison téléphonique. Cela permet au constructeur des éoliennes, à l'exploitant et à l'équipe de maintenance de se tenir informés en temps réel de l'état de l'éolienne.

■ Réseau de contrôle commande des éoliennes

- **Le système SCADA**

Le réseau SCADA permet le contrôle à distance du fonctionnement des éoliennes. Ainsi, chaque éolienne dispose de son propre SCADA relié lui-même à un SCADA central qui a pour objectif principal :

- De regrouper les informations des SCADA des éoliennes ;
- De transmettre à toutes les éoliennes une information identique, en même temps, plutôt que de passer par chaque éolienne à chaque fois.

Ainsi en cas de dysfonctionnement (survitesse, échauffement) ou d'incident (incendie), l'exploitant est immédiatement informé et peut réagir. Dans le cas d'un dysfonctionnement du système de SCADA central, le contrôle de commande des éoliennes à distance est maintenu puisque ces machines disposent d'un SCADA qui leur est propre. Le seul inconvénient est qu'il faut donner l'information à chacune des éoliennes du parc. Dans le cas d'un dysfonctionnement du système SCADA propre à une éolienne, ce dernier entraîne l'arrêt immédiat de la machine. Ainsi, en cas de défaillance éventuelle du système SCADA de commande à distance, le parc éolien est maintenu sous contrôle soit via le système SCADA propre à la machine, soit par l'arrêt automatique de la machine.

- **Réseau de fibres optiques**

Le système de contrôle de commande des éoliennes est relié par fibre optique aux différents capteurs. En cas de rupture de la fibre optique entre deux éoliennes, la transmission peut s'effectuer directement en passant par le SCADA propre à l'éolienne ou par le SCADA central. Il s'agit d'un système en anneau qui permet de garantir une communication continue des éoliennes.

■ Maintenance

La maintenance du parc éolien sera réalisée pour le compte du Maître d'Ouvrage par la société qui construira les éoliennes.

La maintenance réalisée sur l'ensemble des parcs éoliens est de deux types :

- Corrective : Intervention sur la machine lors de la détection d'une panne afin de la remettre en service rapidement ;
- Préventive : Elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production. Cette maintenance préventive se traduit par la définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure, par le graissage ou le nettoyage régulier de certains ensembles.

6.2.5 Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

■ Moyens internes

Tous les composants mécaniques et électriques de l'éolienne dans lesquels un incendie pourrait potentiellement se déclencher en raison d'une éventuelle surchauffe ou d'un court-circuit sont continuellement surveillés par des capteurs lors du fonctionnement. Si le système de commande détecte un état non autorisé, l'éolienne est stoppée ou continue de fonctionner mais à puissance réduite.

Lors du déclenchement des alarmes incendie de la machine, une sirène se met en route dans la nacelle et la tour, une information est envoyée en moins de 15 minutes vers le centre de télésurveillance, les pompiers et l'exploitant. L'alerte provoque la mise à l'arrêt de la machine.

■ Moyens externes

Les moyens d'intervention de secours ou de lutte contre les incendies sont basés sur des moyens externes (sapeurs-pompiers). L'exploitant détermine un plan d'intervention en accord avec les services.

■ Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées

Le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas d'apport en eau et aucun réseau d'eau n'est présent sur le site.

6.3 Démantèlement et remise en état

Les éoliennes sont des installations dont la durée de vie est estimée à une vingtaine d'années. En fin d'exploitation, les éoliennes sont démantelées conformément à la réglementation.

Le démantèlement d'une éolienne est une opération techniquement simple qui consiste à :

- Démonter les machines, les enlever ;
- Enlever les postes de livraison et tout bâtiment affecté à l'exploitation ;
- Restituer un terrain propre et cultivable selon l'état initial.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage est de 3 jours par éolienne, pour la machine proprement dite. L'élimination des fondations est plus longue, la destruction des massifs lorsqu'elle est nécessaire pouvant nécessiter des conditions de sécurité importantes (utilisation d'un brise-roche par exemple).

6.3.1 Contexte réglementaire

L'obligation de procéder au démantèlement est définie à l'article L.515-46 du Code de l'Environnement, créé par Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017, qui précise que :

« *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L. 511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue au II de l'article L. 171-8, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées.*

Un décret en Conseil d'Etat détermine, avant le 31 décembre 2010, les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières mentionnées au premier alinéa du présent article. Il détermine également les conditions de constatation par le préfet de département de la carence d'un exploitant ou d'une société propriétaire pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce dans cette situation l'appel aux garanties financières ».

Ainsi dans le cadre du projet éolien de la Vacquerie, la société PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE est responsable du démantèlement du parc. A ce titre, elle devra notamment constituer les garanties financières nécessaires et prévoir les modalités de ce démantèlement et de remise en état du site conformément à la réglementation en vigueur.

L'article R.553-6 du Code de l'Environnement précise que :

« *Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

- *Le démantèlement des installations de production ;*
- *L'excavation d'une partie des fondations ;*
- *La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- *La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.*

Un arrêté du ministre chargé de l'environnement fixe les conditions techniques de remise en état ».

L'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, précise la nature des opérations de démantèlement et de remise en état du site :

- *« Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :*
    - *Le démantèlement des installations de production d'électricité, 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 démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres 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.*
- *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*. »

6.3.2 Démontage des éoliennes

Rappelons qu'un parc éolien est constitué des éoliennes, mais également des fondations qui permettent de soutenir chaque aérogénérateur, des câbles électriques souterrains et des postes de livraison.

■ Démontage de la machine

Avant d'être démontées, les éoliennes en fin d'activité du parc sont débranchées et vidées de tous leurs équipements internes (transformateur, tableau HT avec organes de coupure, armoire BT de puissance, coffret fibre optique). Les différents éléments constituant l'éolienne sont réutilisés, recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux.

■ Démontage des fondations

Dans le cas présent, les sols étant à l'origine occupés par des cultures, la restitution des terrains doit se faire en ce sens.

La règlementation prévoit l'excavation de la totalité des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation. L'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 prévoit une dérogation : « *la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas* ».

La réglementation prévoit également le retrait des câblages enterrés sur une distance au moins égale à 10 m autour de chaque fondation.

■ Recyclage d'une éolienne

Une éolienne est principalement composée des matériaux suivants : cuivre, fer, acier, aluminium, plastique, zinc, fibre de verre et béton (pour les fondations et le mât).

Dans une étude réalisée par un bureau d'étude danois (Danish Elsam Engineering 2004), il apparaît que 98% du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme. En effet, il existe déjà des filières adaptées au recyclage des matériaux usuels tels que le cuivre, le fer ou l'acier.

- **Cas particulier des pales**

Le recyclage des pales d'éoliennes est actuellement l'un des principaux axes de développement du recyclage des éoliennes. En effet, celles-ci sont principalement composées de fibres de verre, encore difficilement recyclables, bien que de nombreux acteurs se positionnent déjà sur le marché.

La solution la plus utilisée actuellement est l'incinération des pales (avec pour avantage de récupérer la chaleur produite), suivi de l'enfouissement des déchets résiduels dans des centres d'enfouissement pour des déchets industriels non dangereux de classe II. Toutefois, une nouvelle technique mise au point en 2017 offre une première alternative de recyclage : en fin de vie, les pales d'éoliennes sont découpées finement puis mélangés à d'autres matériaux afin de former de l'Ecopolycrete, matière utilisable dans d'autres domaines, tels que la fabrication de plaques d'égouts ou de panneaux pour les bâtiments.

<u>Remarque :</u> En amont, la fabrication de la fibre de verre s'inscrit dans un processus industriel de recyclage. Owens Corning, le plus grand fabricant de fibre de verre au monde, réutilise 40% de verre usagé dans la production de ce matériau.

D'autres solutions de recyclage ont également été expérimentées aux Pays-Bas, où des pales d'éoliennes ont été transformées afin de créer un parc de jeu pour enfants ainsi que des sièges publics ergonomiques.



Figure 10. Aire de jeux pour enfants (©Denis Guzzo)

■ Démontage des infrastructures connexes

Dans le cas présent, les sols sont à l'origine occupés par des cultures.

Conformément à la législation rappelée ci-avant, tous les accès créés pour la desserte du parc éolien et les aires de grutage ayant été utilisés au pied de chaque éolienne seront supprimés. Ces zones sont décapées sur 40 cm de tout revêtement. Les matériaux sont retirés et évacués en décharge ou recyclés.

Leur remplacement s'effectue par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. La terre végétale est remise en place et les zones de circulation labourées.

Toutefois, si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite le maintien de l'aire de grutage ou du chemin d'accès pour la poursuite de son activité agricole par exemple, ces derniers seront conservés en l'état.

■ Démontage du poste de livraison

L'ensemble des éléments du poste de livraison (enveloppe et équipement électrique) est chargé sur camion avec une grue et réutilisé/recyclé après débranchement et évacuation des câbles de connexions HT, téléphoniques et de terre. La fouille de fondation du poste est remblayée et de la terre végétale sera mise en place.

■ Démontage des câbles

Les dispositions de l'arrêté du 22 juin 2020 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 de chaque poste de livraison.

L'ensemble des avis de remise en état du maire et des propriétaires est fourni en annexes

6.3.3 Constitution des garanties financières

■ Cadre réglementaire

Le Législateur, conscient de la nécessité de prévoir un cadre légal afin d'assurer le démantèlement du parc ainsi que la remise en état du site, a prévu dans l'article R.515-101 du Code de l'environnement que : « *I. – La mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre du 2° de l'article L. 181-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R. 515-106. 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 à la règlementation, le Maître d'Ouvrage réalisera la constitution des garanties financières au moment de la mise en exploitation du parc éolien de Villers-Plouich. Aucune date ne peut être retenue étant donné que plusieurs paramètres sont à prendre en compte tels que la date de l'arrêté préfectoral autorisant le parc éolien ainsi que les recours qui peuvent survenir par la suite.

L'article R.516-2 modifié par décret n°2015-1250 du 7 octobre 2015 du Code de l'environnement précise que les garanties financières peuvent provenir d'un engagement d'un établissement de crédit, d'une assurance, d'une société de caution mutuelle, d'une consignation entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations ou d'un fonds de garantie privé.

L'article L.515-46 du Code de l'environnement a ainsi pour objet de définir les conditions de constitution et de mobilisation de ces garanties financières, et de préciser les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des éoliennes.

En conséquence, une garantie financière de démantèlement sera fournie au Préfet lors de la mise en service. Le Préfet pourra alors, en cas de faillite de l'exploitant, utiliser cette garantie afin de payer les frais de démantèlement et de remise en état du site.

■ Méthode de calcul de la garantie financière

Le montant des garanties financières est calculé conformément à l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 11 juillet 2023. La formule de calcul du montant des garanties financières pour les parcs éoliens est la suivante :

$$M = \sum (Cu)$$

Où :

M est le montant des garanties financières ;

Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un aérogénérateur après exploitation prévues à l'article R. 515-36 du code de l'environnement. Ce coût est fixé à 75 000 € pour les éoliennes de 2 MW ou moins, et à 75 000 + 25 000*(P-2), où P représente la puissance unitaire en mégawatt, pour les aérogénérateurs d'une puissance supérieure à 2 MW.

Le montant des garanties financières sera établi à la mise en service du parc éolien. Aucune date ne peut être retenue étant donné que plusieurs paramètres sont à prendre en compte tels que la date de l'arrêté préfectoral autorisant le parc éolien.

L'exploitant réactualisera tous les 5 ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté du 6 novembre 2014, à savoir :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

Mn est le montant exigible à l'année n ;

M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I ;

Indexn est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie ;

Index0 est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 calculé sur la base 20 ;

TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie. A titre d'exemple, le taux de TVA pour l'année 2020 est de 20 % ;

TVAo est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

■ Estimation des garanties

Le projet éolien de la Vacquerie est composé de 3 éoliennes de puissance unitaire maximale de 3,8 MW. Le montant des garanties financières associé à la construction et à l'exploitation de ce projet est donc de :

Éoliennes E1 à E3 :

M = 3 x [75 000 + 25 000 * (3,8-2)] = 360 000 €

■ Modalités de constitution de la garantie

L'article R.516-2 modifié par décret n°2015-1250 du 7 octobre 2015 du Code de l'Environnement précise que :

« *Les garanties financières exigées à l'article L. 516-1 résultent, au choix de l'exploitant :*

- *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 ;*
- *D'une consignation entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations ;*
- *D'un fonds de garantie privé, proposé par un secteur d'activité et dont la capacité financière adéquate est définie par arrêté du ministre chargé des installations classées ; ou*
- *De l'engagement écrit, portant garantie autonome au sens de l'article 2321 du code civil, de la personne physique, où que soit son domicile, ou de la personne morale, où que se situe son siège social, qui possède plus de la moitié du capital de l'exploitant ou qui contrôle l'exploitant au regard des critères énoncés à l'article L. 233-3 du code de commerce. Dans ce cas, le garant doit lui-même être bénéficiaire d'un engagement écrit d'un établissement de crédit, d'une société de financement, d'une entreprise d'assurance, d'une société de caution mutuelle ou d'un fonds de garantie mentionné au d ci-dessus, ou avoir procédé à une consignation entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations.* »

La société NOUVERGIES a déjà, à plusieurs reprises, pris toutes les dispositions nécessaires pour permettre aux sociétés exploitantes de fournir la garantie financière de démantèlement lors de la mise en service industrielle d'autres parcs éoliens.

CHAPITRE 7 : EVALUATION DES EFFETS ET DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

7.1 Milieu physique

7.1.1 Géomorphologie, sols et géologie

7.1.1.1 Phase de construction

Excavation des fondations[9]

Le diamètre de l'excavation pour les fondations sera d'environ 22 mètres pour le gabarit d'éolienne retenu. La profondeur de fondation pour chaque éolienne sera de 3 à 4 m environ.

Les éoliennes n'auront pas de répercussion directe sur la géologie, car les bases de fondation prévues à ce stade seront de l'ordre de 3 à 4 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Elles ne seront pas scellées sur la roche-mère (pas de transmission directe de vibrations). La résistance du sol ne sera pas modifiée par l'implantation du parc éolien.

La mise en place des éoliennes nécessitera un remaniement très local, au niveau des fondations, de la couche superficielle du sol et des premiers horizons géologiques. **L'incidence du chantier d'aménagement sur les formations géologiques est considérée comme négligeable.**

Raccordement enterré

Des câbles enterrés relieront les éoliennes aux postes de livraison. Pour cela, des tranchées de 50 cm de largeur environ sur 80 cm de profondeur minimum seront ouvertes le long des chemins d'exploitation. Les câbles traverseront ponctuellement des parcelles agricoles, la profondeur d'enfouissement des câbles pourra être portée à plus de 80 cm lors des traversées de parcelles agricoles. Ces tranchées seront ensuite rebouchées en utilisant les matériaux excavés. **Compte tenu de l'emprise faible des câbles dans les tranchées, l'impact du raccordement sur le sous-sol est considéré comme négligeable**.

Erosion

La création des voies d'accès, des excavations pour les fondations, des tranchées pour le câblage électrique interne, rompront la structure du sol et le rendront sensible à l'action de l'eau et/ou du vent qui emporteront des particules solides (effet direct des travaux). Cependant, la zone définie pour le parc éolien ne présentera pas de pentes très marquées et aucun signe d'érosion notoire n'est perceptible sur les parcelles envisagées pour l'implantation des éoliennes. Par ailleurs, la structure des voies d'accès (décapage minimum du sol et mise en place d'un géotextile) limitera la migration des particules du sol.

Les voies d'accès seront constituées de matériaux permettant d'améliorer la portance du sol. Cela autorisera une reconquête végétale par les plantes, même si celle-ci restera toutefois limitée dans la mesure où la quantité de terre sera très faible. Les travaux liés à la création de chaque aire de grutage seront limités quant à eux dans le temps.

Les travaux liés à ces aménagements ne pourront donc pas entraîner de risques majeurs d'une érosion des sols. L'effet des travaux sur les sols ne sera que temporaire. L'impact est considéré comme négligeable.

7.1.1.2 Phase d'exploitation

Tassement du sol

Le poids final des éoliennes provoquera potentiellement un tassement des premières couches géologiques. Néanmoins, ce compactage sera limité dans l'espace à l'emprise au sol de chaque éolienne et limité en profondeur. **L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les formations géologiques est considéré comme négligeable.**

Infiltration

Lors de la phase d'exploitation du parc, les éoliennes n'engendreront qu'une légère perte de surface d'infiltration de l'eau de ruissellement correspondant à l'emprise au sol. Cependant, les eaux ruisselant sur le mât des éoliennes et sur leurs fondations (enterrées) s'infiltreront au-delà des fondations dans le sol.

Du fait d'un revêtement perméable des voies et des aires de grutage, la structure des voies d'accès permettra l'infiltration des eaux pluviales. Aux abords, l'exploitation agricole des parcelles se poursuivra et le risque d'érosion restera lié, comme aujourd'hui, aux techniques culturales employées. **Il n'y aura pas d'incidence du parc éolien à l'échelle du bassin versant.**

[9] Ces dimensions sont données à titre indicatif et seront précisées après une étude de dimensionnement spécifique à l'issue de l'obtention de l'autorisation d'exploiter.

7.1.2 Hydrogéologie

Aucune éolienne ne se trouve dans les périmètres de protection des captages d'eau potable situés autour du projet. Une attention particulière à la mise en place de prescriptions à respecter pour protéger la/les nappe(s) et le sol ainsi que les captages d'eau de consommation humaine sera toutefois portée lors des phases de chantier (y compris démantèlement) et d'exploitation du parc éolien.

7.1.2.1 Phase(s) de construction et/ou démantèlement

Les impacts potentiels :

- Un déversement accidentel d'huiles ou de carburant,
- La contamination potentielle des sols et des eaux par des polluants.

Au droit du projet, l'aquifère est vulnérable aux pollutions. Toutefois, le risque de pollution accidentelle sera limité dans le temps. Les chantiers ne prévoient pas de réalisation de prélèvements d'eau, ni de rejet dans le milieu naturel.

Les principaux produits introduits sur les chantiers seront le fuel pour les engins (stockés dans plusieurs citernes remplies périodiquement), des huiles et des liquides d'entretien pour la maintenance courante des engins en quantité très limitée. Ces produits de quantité unitaire limitée pourront fuir ou être déversés accidentellement et générer une pollution chimique locale. Les creusements des fondations pourront favoriser l'infiltration des pollutions de surface dans le sous-sol. Le caractère accidentel ainsi que les faibles quantités de produits en cause associent à ces événements une probabilité de survenue faible.

L'impact du chantier sur l'hydrogéologie, avec la mise en place de mesures appropriées est considéré donc négligeable.

7.1.2.2 Phase d'exploitation

Imperméabilisation

La surface imperméabilisée lors de la phase d'exploitation sera limitée aux fondations des éoliennes et aux postes de livraison. En effet, l'utilisation de grave compactée pour les pistes et les plateformes permettra de maintenir l'infiltration de l'eau dans le sol.

Une fois le chantier terminé, les zones situées au pied des éoliennes et les tranchées ouvertes pour le raccordement des éoliennes aux postes de livraison seront recouvertes de terre végétale. Il n'y aura donc pas, au droit de ces zones, d'imperméabilisation, ni d'érosion. En outre, la revégétalisation de ces secteurs sera rapide (dans l'année qui suit la mise en service du parc éolien).

Une fois le chantier terminé, l'exploitation du parc éolien ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique du site.

En raison des emprises au sol très limitées, il n'y aura aucun changement notoire des conditions d'évacuation des eaux pluviales au droit du projet. Aucun plan d'eau, fossé ou ruisseau pérenne ne sera créé ou modifié.

Ceci permet de considérer l'impact sur l'infiltration (et le ruissellement) comme négligeable.

Risque de compactage et de rupture d'alimentation de la nappe

D'un point de vue quantitatif, le compactage limité des premiers horizons géologiques aura un impact sur les écoulements des nappes superficielles. Toutefois, le niveau piézométrique de la nappe se situe à plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Le compactage n'atteindra pas ce niveau.

De plus, au vu des fondations des éoliennes, des chemins à créer et des postes de livraison au regard de la taille du bassin d'alimentation de la nappe, l'impact sur l'alimentation de l'aquifère sera très limité, voire négligeable.

Qualité des eaux et pollutions accidentelles

Les eaux de ruissellement seront susceptibles d'être concernées par une pollution si un accident survenait en phase d'exploitation. Cependant, les risques de pollution accidentelle seront très limités pendant l'exploitation, en raison du nombre réduit d'interventions nécessaires au bon fonctionnement du parc éolien, ainsi qu'en l'absence de rejet ou d'effluent liquide.

Le(s) transformateur(s) du/des poste(s) électrique(s) sera(ont) susceptibles, en cas d'accident, de polluer les eaux et les sols à proximité immédiate. Ce risque sera maîtrisé par la mise en place, sous le(s) transformateur(s), d'un bac de rétention.

D'un point de vue qualitatif, l'impact des éoliennes sur la qualité des eaux sera négligeable, dans la mesure où elles ne seront à l'origine d'aucun rejet en phase d'exploitation (huiles, dégraissants, …). L'impact sur la qualité des eaux sera très limité, voire négligeable.

Quantité des eaux ruisselées

La quantité d'eau ruisselée n'augmentera pas de manière significative par rapport à la situation existante une fois le projet finalisé ; d'une part l'emprise au sol des installations sera très limitée, d'autre part les eaux ruisselant sur les mâts des éoliennes et sur leurs fondations s'infiltreront au-delà de celles-ci.

Le projet éolien n'aura aucun impact significatif sur l'augmentation de la quantité d'eau ruisselée.

7.1.3 Hydrologie

7.1.3.1 Phase(s) de construction et/ou démantèlement

Les impacts pourront être un déversement accidentel d'huiles ou de carburant ou la contamination potentielle des eaux par les polluants.

Aucun cours d'eau permanent ne traverse le projet. Les chantiers ne prévoient pas de modification de cours d'eau. Les principaux produits introduits sur les chantiers seront le fuel pour les engins (stockés dans plusieurs citernes remplies périodiquement), des huiles et des liquides d'entretien pour la maintenance courante des engins en quantité très limitée. Ces produits de quantité unitaire limitée pourront fuir ou être déversés accidentellement et générer une pollution chimique locale. **Avec la mise en place de mesures appropriées, l'impact des chantiers sur l'hydrologie sera négligeable.**

7.1.3.2 Phase d'exploitation

Imperméabilisation

La surface imperméabilisée lors de la phase d'exploitation sera limitée aux fondations des éoliennes et aux postes de livraison. Une fois le chantier terminé, les zones situées au pied des éoliennes et les tranchées ouvertes pour le raccordement des éoliennes aux postes de livraison seront recouvertes de terre végétale. Il n'y aura donc pas, au droit de ces zones, d'imperméabilisation, ni d'érosion. En outre, la revégétalisation de ces secteurs sera rapide (dans l'année qui suit la mise en service).

Une fois le chantier terminé, l'exploitation du parc éolien ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique du site. En raison des emprises au sol très limitées, il n'y aura aucun changement notoire des conditions d'évacuation des eaux pluviales au droit du projet. Aucun plan d'eau ou ruisseau pérenne ne sera créé ou modifié.

Ceci permet de considérer que l'impact sur l'infiltration (et le ruissellement), de type négatif, direct et permanent, sera négligeable.

Qualité des eaux et pollutions accidentelles

Les eaux de ruissellement seront susceptibles d'être concernées par une pollution si un accident survenait en phase d'exploitation. Cependant, les risques de pollution accidentelle seront très limités pendant l'exploitation, en raison du nombre réduit d'interventions nécessaires au bon fonctionnement du parc, ainsi qu'en l'absence de rejet ou d'effluents liquides.

Le(s) transformateur(s) du/des poste(s) électrique(s) sera(ont) susceptibles, en cas d'accident, de polluer les eaux et les sols à proximité immédiate. Ce risque sera maîtrisé par la mise en place, sous le(s) transformateur(s), d'un bac de rétention.

D'un point de vue qualitatif, l'impact des éoliennes sur la qualité des eaux, négatif, direct et permanent, sera toutefois négligeable, dans la mesure où elles ne seront à l'origine d'aucun rejet en phase d'exploitation.

Quantité des eaux ruisselées

La quantité d'eau ruisselée n'augmentera pas de manière significative par rapport à la situation existante une fois le projet finalisé ; d'une part l'emprise au sol des installations est très limitée, d'autre part les eaux ruisselant sur le mât des éoliennes et sur leurs fondations s'infiltreront au-delà de celles-ci.

Le projet n'aura aucun impact significatif sur l'augmentation de la quantité d'eau ruisselée.

7.1.4 Climat

7.1.4.1 Phase(s) de construction et/ou démantèlement

Les chantiers d'aménagement et/ou de démantèlement auront un impact très limité sur le climat, compte-tenu de la durée des chantiers et des émissions des gaz à effet de serre générés par les convois et engins de chantier.

7.1.4.2 Phase d'exploitation

Dans la mesure où les éoliennes ne sont pas à l'origine d'émissions atmosphériques, les incidences du parc éolien sur le climat seront nulles.

Indirectement par contre, les éoliennes participeront à la réduction des émissions des gaz à effet de serre puisqu'elles se substituent aux installations de production d'électricité générant ces gaz. Ainsi, le parc éolien aura un impact positif en contribuant à la lutte contre le réchauffement climatique.

Par ailleurs, les éoliennes auront une incidence négligeable sur la vitesse et la turbulence des vents. En effet, par définition, une éolienne capte l'énergie cinétique des vents pour la convertir en énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique. Les éoliennes vont donc freiner les vents qui les aborderont mais également avoir un effet d'abri dans la direction du vent en poupe. On parle d'effet de sillage qui provoque, derrière elles, une traînée de vents plus turbulents et plus lents que les vents devant le rotor.

Étant donné la hauteur des éoliennes et la configuration topographique du site retenu pour les implantations, l'écoulement du vent retrouvera son régime initial rapidement. **Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents seront donc négligeables.**

7.1.5 Chaleur et radiation

Réchauffement de la température du sol

Une étude menée au États-Unis a montré que la température au sol avait tendance à augmenter, là où étaient implantées les éoliennes. Cette augmentation, entre 0,54 et 1,5 degré, s'explique par le brassage de l'air qu'engendrent ces équipements. L'air chaud parvient alors à la surface du sol et participe au réchauffement local. Toutefois, cela n'a rien à voir avec le réchauffement climatique et n'impacte en aucun cas l'effet de serre. **En effet, les éoliennes ne produisent pas de chaleur, elles brassent simplement l'air, dont l'air chaud.**

Effet sur la végétation

Par comparaison, la température moyenne sur le globe a augmenté d'environ un degré depuis la fin du XIXe siècle, et l'accord de Paris appelle les nations à limiter la hausse de 1,5 à 2°C pour éviter des conséquences environnementales catastrophiques. De récents travaux ont étudié l'impact des éoliennes sur la température et le climat. **Une étude récente, publiée dans la revue *Science*, a estimé que couvrir une partie du Sahara avec des éoliennes aurait un effet local sur la température, sur les précipitations et donc, *in fine*, sur la végétation locale.**

Les éoliennes, par leur structure physique, réduisent aussi la vitesse des vents. Tout cela modifie les interactions complexes entre la terre et l'air, ce qui augmente les précipitations... et donc la végétation. L'effet est similaire avec les panneaux solaires. Parce qu'ils sont plus sombres que le sable, moins d'énergie solaire est réfléchie vers le ciel, ce qui augmente la température au sol. Cela a un effet local sur les précipitations, et donc la végétation.

7.1.6 Vulnérabilité du projet au changement climatique

7.1.6.1 Projection climatique en Métropole au XXIème siècle

En 2010, le ministère chargé de l'écologie a sollicité l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire **une régionalisation des simulations climatiques globales à l'échelle de la France**. En septembre 2014, un rapport, *Le climat de la France au XXIe siècle,* est venu préciser concrètement la hausse des températures attendues en France d'ici à la fin du siècle ainsi que les principales évolutions possibles par rapport à la moyenne observée au cours de la période 1976-2005.

Sans surprise, elle n'échappera pas au réchauffement climatique et la hausse des températures risque d'y être plus importante que la moyenne planétaire. **Plus chaude et plus pluvieuse dans les années à venir, la France devrait connaître des étés pouvant afficher jusqu'à 5°C supplémentaires d'ici à la fin du siècle et des épisodes climatiques extrêmes plus fréquents**.

Ainsi, différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre permettent de proposer des simulations vraisemblables de l'évolution du climat de la métropole pour le XXIe siècle.

Un climat qui continue de changer

- **Des températures encore à la hausse**

En métropole, il est prévu une hausse des températures moyennes de 0,6°C à 1,3°C dès 2050, soit un niveau de réchauffement égal à celui qu'a connu la France entre 1901 et 2012.

Autrement dit, ce qui s'est passé en cent douze ans pourrait de nouveau se produire en trente-cinq seulement. La hausse est attendue entre 2,6°C et 5,3°C à l'horizon 2071-2100. La canicule enregistrée en 2003 deviendrait ainsi la norme un été sur deux.

- **Des précipitations en baisse**

Selon le constat posé par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), à l'horizon 2080-2100, il pleuvra de plus en plus dans les régions nord, de moins en moins dans les régions sud mais les sécheresses augmenteront aussi bien au nord qu'au sud : « Quand on regarde l'évolution saison par saison, notamment en été, on constate que la quasi-totalité des modèles climatiques prévoit un assèchement sur l'ensemble du territoire français. C'est un point important : avec plus de précipitations annuelles, la moitié nord en aura davantage en hiver mais moins en été, tandis que, pour les régions sud, les quantités de précipitations diminueront quelle que soit la période de l'année. »

Les conséquences du réchauffement seront aussi perceptibles sur le moindre enneigement des régions montagneuses, qui alimentent une bonne partie des grands fleuves, et sur la baisse importante des glaciers dans les Alpes françaises.

- **Des extrêmes plus marqués**

Les jours très chauds (dépassant de 5°C la moyenne) vont être plus nombreux : de 36 aujourd'hui, ils passeraient vers 2030 à plus de 40 (scénario optimiste) ou à plus de 70 (scénario pessimiste). Dans le sud-est, cette hausse devrait être plus importante : vers 2090, on prévoit 80 jours très chauds supplémentaires par rapport à la moyenne actuelle.

Toutes les régions subiront des sécheresses estivales plus longues.

Les résultats restent incertains pour les pluies très intenses et les vents violents.

Un niveau de la mer plus élevé

D'ici 2100, le niveau de la mer pourrait monter en moyenne de 20 à 43 cm (scénario optimiste) ou de 23 à 51 cm (scénario pessimiste).

Des cours d'eau perturbés

<u>Les projections climatiques les plus vraisemblables font état :</u>

- D'une diminution des débits moyens d'été et d'automne et de débits d'étiage plus précoces et plus prononcés ;
- D'une augmentation des débits d'hiver dans les Alpes et le sud-est ;
- D'une baisse du niveau des nappes ;
- De crues extrêmes sans changement significatif par rapport à la situation actuelle.

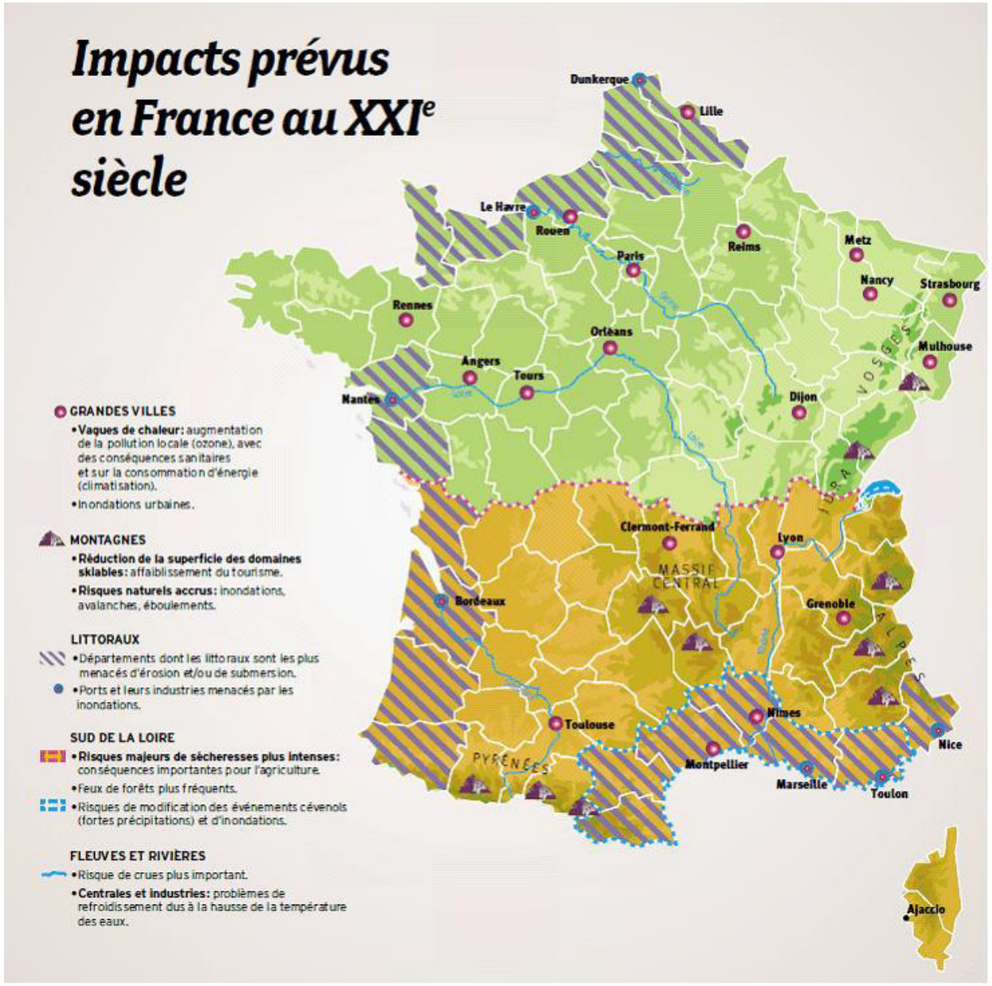


Figure 11. Impacts climatiques (source : Réseau Action Climat - 2015)

Terminologie

Climat

On appellera « climat » d'une zone géographique, l'ensemble des caractéristiques de l'atmosphère (température, pluviométrie, pression atmosphérique, humidité, ensoleillement, vents, etc.) et de leurs variations, à une échelle spatiale donnée et sur une période suffisamment longue (30 ans selon l'Organisation Météorologique Mondiale).

Paramètres climatiques

On appelle « paramètres climatiques » les données observées ou calculées pour le futur qui permettent de caractériser le climat et son évolution sur un espace géographique. Par exemple : les températures moyennes, les vagues de chaleur, le régime de précipitation, les épisodes de sécheresse, l'élévation du niveau marin…

Aléas climatiques

L'aléa climatique est un événement climatique ou d'origine climatique susceptible de se produire (avec une probabilité plus ou moins élevée) et pouvant entraîner, en raison de son intensité, des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Exemples : pluies torrentielles, tempête, canicule.

Aléas induits

On appelle « aléas induits » les phénomènes physiques induits dans les milieux par les aléas climatiques. Par exemple, les épisodes de fortes précipitations (aléa climatique) sont susceptibles d'entraîner des inondations par ruissellement (aléa induit). De même, l'élévation du niveau de la mer (paramètre climatique) est susceptible de provoquer une augmentation de l'érosion côtière (aléa induit). Il est important de rappeler que l'analyse des aléas induits est indépendante de l'analyse des paramètres et aléas climatiques.

Changement climatique

Sur une zone géographique donnée, le changement climatique peut entraîner **une évolution statistiquement significative** et durable de certains paramètres climatiques et de leurs aléas induits :

- L'évolution graduelle des paramètres climatiques et induits : par exemple augmentation des températures moyennes, évolution du régime de précipitations, élévation du niveau marin, etc ;
- La modification de la fréquence ou de l'intensité de certains évènements climatiques extrêmes : par exemple augmentation de la fréquence des épisodes de sècheresse et de canicules, augmentation de l'intensité des épisodes de pluies torrentielles, etc. ;
- L'augmentation des aléas induits par l'évolution des paramètres climatiques : par exemple augmentation des inondations par ruissellement, crues et submersion marine, augmentation du retrait gonflement des argiles.

Le changement climatique est une variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des **modifications de la moyenne et/ou de la variabilité** de ses propriétés et **qui persiste pendant une longue période**, généralement pendant des décennies ou plus.

Les climatologues, notamment l'Organisation Météorologique Mondiale, se réfèrent à des périodes de 30 ans pour observer les tendances d'évolution liées au changement climatique. En deçà, on ne peut pas parler d'évolution tendancielle (ou de tendance d'évolution), ni l'imputer au changement climatique. Les variations observées sur de plus courtes périodes peuvent n'être liées qu'à la variabilité interannuelle du climat (bruit de fond).

Paramètres et aléas climatiques	Aléas induits
Température de l'air	
	Evolution des éléments pathogènes
Vagues de chaleur	
Cycle des gelées	
Température des cours d'eau et des lacs	
Régime des précipitations	
Pluies torrentielles	
Précipitations neigeuses	
Sécheresse	
	Variation du débit des cours d'eau (étiage et crues)
	Inondations liées aux crues
	Inondations par ruissellement
	Coulées de boue
	Mouvements et effondrements de terrain
	Retrait gonflement des argiles
	Feux de forêts et de broussailles
Régime des vents	
Tempêtes, vents violents, cyclones	
	Houle cyclonique
Température des mers et océans	
	Evolution des courants marins
Niveau de la mer	Elévation du niveau de la mer (submersion permanente)
	Surcote marine (submersion temporaire)
	Erosion côtière
	Salinisation des nappes phréatiques et sols
	Intrusions/remontées salines dans les eaux douces de rivières
Variabilité interannuelle du climat	
	Acidification des océans

Tableau 14. Aléas climatiques - source : ADEME

Paramètres et aléas climatiques	Aléas induits	Vulnérabilité du projet éolien (horizon des 20-30 prochaines années d'exploitation)	Recommandation(s)
Température de l'air		Faible	-
	Evolution des éléments pathogènes	Non concerné	-
Vagues de chaleur		Faible	-
Cycle de gelées		Faible	-
Température des cours d'eau et des lacs		Non concerné	-
Régime des précipitations		Non concerné	-
Pluies torrentielles		Faible	-
Précipitations neigeuses		Faible	-
Sécheresse		Non concerné	-
	Variation du débit des cours d'eau (étiage et crues)	Non concerné	-
	Inondations liées aux crues	Faible	-
	Inondations par ruissellement	Faible	-
	Coulées de boue	Faible	-
	Mouvements et effondrements de terrain	Faible	-
	Retrait gonflement des argiles	Faible	-
	Feux de forêts et de broussailles	Faible	-
Régime des vents		Forte	Mettre en œuvre un certain nombre de techniques dans la fabrication d'un parc éolien faisant face aux modifications de la vitesse des vents
Tempêtes, vents violents, cyclones		Faible	
	Houle cyclonique	Non concerné	-
Température des mers et océans		Non concerné	-
	Evolution des courants marins	Non concerné	-
Niveau de la mer	Elévation du niveau de la mer (submersion permanente)	Non concerné	-
	Surcote marine (submersion temporaire)	Non concerné	-
	Erosion côtière	Non concerné	-
	Salinisation des nappes phréatiques et sols	Non concerné	-
	Intrusions/remontées salines dans les eaux douces de rivières	Non concerné	-
Variabilité interannuelle du climat		Faible	-
	Acidification des océans	Non concerné	-

■ Conséquences sur le projet (cf. tableau ci-avant)

La principale vulnérabilité au changement climatique du parc éolien correspond à la modification potentielle de la vitesse des vents (en lien avec la hausse des températures et les modifications atmosphériques significatives déjà constatées et projetées dans les prochaines décennies).

- **Conséquences potentielles projetées**

Cette modification potentielle de la vitesse des vents s'accompagne(ra) des incidences suivantes :

- Perturbation de la production d'énergie (nouvelle répartition des trois groupes de vitesses de vents considérés à ce jour / nouveaux effets de sillages) ;
- Perturbation de la distribution de l'énergie ;
- Perturbation du fonctionnement des réseaux ;
- Perte de productivité.

- **Autres conséquences possibles projetées et liées aux vulnérabilités « faibles »**

- Durée de vie limitée pour certains matériels/composants ;
- Pannes récurrentes (ex : poste de livraison) ;
- Dommages structurels ou fragilisation des infrastructures avec conséquence sur l'activité économique ;
- Perturbation du fonctionnement des réseaux ;
- Perturbation de la production d'énergie en cas de dégâts aux unités de production ;
- Perturbation de la distribution de l'énergie en cas de dégâts au réseau ;
- Augmentation de l'utilisation de la climatisation ou systèmes actifs de refroidissement et des équipements en période estivale ;

Il est à rappeler qu'**un parc éolien** (éoliennes et annexes associées) est une **installation de production d'électricité**, par l'exploitation de la force du vent, **considérée comme fiable**. Le respect des réglementations françaises et européennes, les résultats de l'étude des risques sur le parc éolien (**cf. étude de dangers**) et les avancées technologiques engagées à ce jour concernant l'éolien, correspondent à une stratégie d'adaptation majeure liée au(x) changement(s) climatique(s) observés et projetés demain.

Cependant, en raison de l'inertie du système climatique (plusieurs décennies pour l'atmosphère, plusieurs siècles pour les océans) cette évolution va se poursuivre malgré les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour répondre à la fois à l'urgence et au moyen/long terme, il est essentiel d'agir dans les domaines complémentaires suivants :

• **la réduction des émissions de gaz à effet de serre** afin de limiter le plus possible l'augmentation des températures et de la maintenir en deçà de 2° C, seuil au-delà duquel le GIEC estime que des changements irréversibles se produiraient ;

• **l'adaptation aux effets du changement climatique** pour anticiper les problèmes à venir et les dispositions à mettre en œuvre, ce qui limitera le risque d'appliquer dans la précipitation des mesures hâtivement conçues.

En conclusion, il est nécessaire de rappeler que les éoliennes participent activement à la réduction des émissions des gaz à effet de serre puisqu'elles se substituent aux installations de production d'électricité générant ces gaz.

Ainsi, le parc éolien aura un impact positif en contribuant à la lutte contre le réchauffement climatique. C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.

7.1.7 Qualité de l'air

Les polluants de l'air sont très nombreux.

Ils se présentent dans la plupart des cas sous forme gazeuse ou solide (particules de matières) et peuvent être d'origine naturelle (émission par la végétation, les océans, les volcans, etc.) ou produits par les activités humaines (trafic routier, chauffage, industries, travaux agricoles, activités domestiques, etc.). Les polluants observés dans l'atmosphère ne sont pas tous émis directement par ces sources. Ils résultent aussi de réactions physico-chimiques entre composants chimiques (polluants primaires et autres constituants de l'atmosphère) régies par les conditions météorologiques.

Certaines pollutions sont préoccupantes comme celles aux particules fines, au dioxyde d'azote et à l'ozone troposphérique. Ces polluants sont dangereux pour la santé, parfois même à faible dose. Les mécanismes de leur formation et leurs comportements sont complexes. Ils proviennent de tous les secteurs d'activité (transports, industries, chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires, agriculture…).

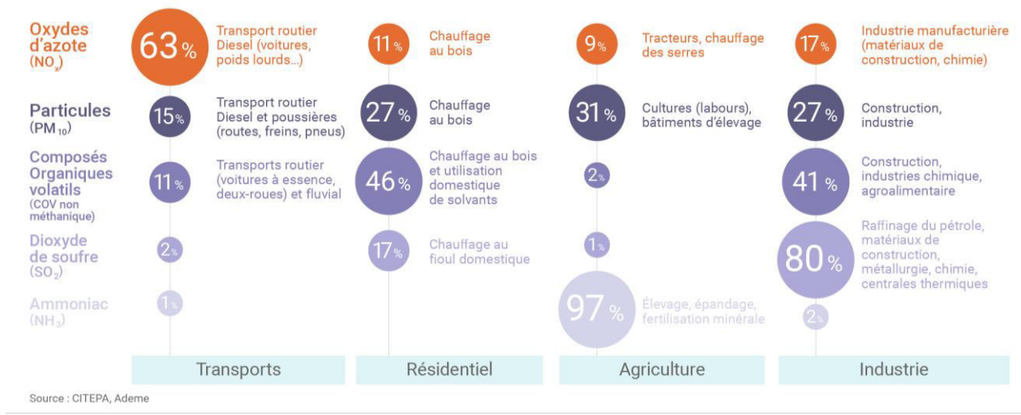


Figure 12. Principaux polluants et leurs principales sources (source : CITEPA)

Au-delà des particules, les principaux polluants sont :

- ✓ **Certains gaz** : oxydes d'azote (NOx), ozone troposphérique (O3), ammoniac (NH3), dioxyde de soufre (SO2), monoxyde de carbone (CO) ;
- ✓ **L'ozone** (« mauvais » ozone) : Il a des effets nocifs sur la santé et les écosystèmes ;
- ✓ **Les composés organiques volatils (COV)** : benzène, formaldéhyde, isoprène… ;
- ✓ **Les polluants organiques persistants (POP)** dont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- ✓ **Les métaux lourds** : plomb, mercure, cadmium, nickel… ;
- ✓ **Les polluants biologiques** : légionelles, pollens, moisissures ;
- ✓ **Les résidus de pesticides**, polluants observés depuis peu.

Des conséquences sur l'environnement

Des rendements agricoles moins bons

Certaines cultures et forêts subissent les effets de la pollution de l'air, ce qui provoque des baisses de production. Les pertes de rendement peuvent aller jusqu'à 20%. Des activités économiques comme la sylviculture, l'agriculture et la viticulture sont touchées par ce phénomène**.**

Des bâtiments plus vite dégradés

La pollution de l'air salit et dégrade les matériaux et les bâtiments, entraînant de coûteux travaux de ravalement et de rénovation. Les atteintes au patrimoine bâti sont parfois irréversibles.

Une eutrophisation de certains milieux

En France, l'excès de dépôts azotés, formés en partie par des polluants émis dans l'air, perturbe les milieux, avec le développement d'algues dans les rivières par exemple, et pourrait entraîner une perte de biodiversité de 10% à l'horizon 2100.

Des végétaux fragilisés

L'ozone troposphérique peut affecter des végétaux particulièrement sensibles de façon chronique. La formation de nécroses sur les feuilles peut apparaître en quelques semaines et se traduit à plus long terme par une dégradation du métabolisme des plantes et une réduction de leur croissance.

7.1.7.1 Phase(s) de construction et/ou démantèlement

Seuls quelques impacts sur la qualité de l'air peuvent être cités lors des phases de chantiers. Ces impacts correspondront principalement à la consommation d'hydrocarbures par les véhicules acheminant le matériel et par les engins de chantiers (engins d'excavation, de terrassement, de levage, groupes électrogènes).

Plus rarement, en période sèche, les engins de travaux pourront soulever des poussières impactant la qualité de vie des riverains ou la circulation sur les axes avoisinants.

Le décaissement des fondations entraînera effectivement la mise en suspension de poussières.

Toutefois, le projet étant implanté dans des zones faiblement urbanisées, les impacts sur la population seront faibles et limités dans le temps.

7.1.7.2 Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le fonctionnement d'une éolienne ne rejettera aucun déchet, ni polluant.

D'une façon globale, l'utilisation de l'énergie éolienne, énergie renouvelable, aura des effets positifs sur l'amélioration de la qualité de l'air, en ne produisant aucun rejet dans l'atmosphère. Le recours aux énergies renouvelables cherche, à terme, à réduire la production d'énergie à partir des énergies fossiles émettrices de polluants.

En effet, l'absence d'émission de polluants (notamment atmosphériques) par les éoliennes, cumulée à la réduction du trafic nécessaire à l'approvisionnement en combustible d'autres producteurs d'énergies comme les centrales thermiques par exemple[10] , place l'énergie éolienne en première ligne dans les moyens à mettre en œuvre pour la réduction de l'effet de serre. **C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.**

Les parcs éoliens sont connectés en « bout de réseau ». Leur production est d'abord consommée localement (sur le réseau de distribution 20 000 V), l'excédent de production étant injecté sur le réseau amont. Du point de vue du réseau actuel, la production d'électricité éolienne correspond à une « production évitée » pour les grands centres de production conventionnels (centrales thermiques à flamme et nucléaires). **Cette substitution de l'éolien au thermique a des conséquences directes sur la réduction des émissions de polluants atmosphériques du parc électrique français et qui sont rejetés par d'autres sources énergétiques.**

Selon la méthode de calcul, les hypothèses prises et les dates de parution des études, les chiffres diffèrent ; mais toutes confirment que l'éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, y compris dans le cas français caractérisé par une forte proportion d'électricité nucléaire, elle-même faiblement carbonée.

On peut retenir une fourchette de 40 à 400 grammes de CO_2 évités par kWh éolien produit selon le type d'énergie à laquelle l'éolien vient se substituer. Le plan national de lutte contre le réchauffement climatique considère un évitement de rejet de 300 g/kWh produit avec l'éolien.

La mise en exploitation du parc éolien, d'une puissance totale installée maximale de 10,4 MW pour une productivité annuelle maximale estimée à environ 34 GWh permettra d'éviter un rejet annuel d'environ 9 700 tonnes de dioxyde de carbone (CO_2), par comparaison à une production électrique identique provenant de centrales électriques thermiques consommant du charbon.

Il s'agit d'un impact largement positif qui pourra être élargi de la même manière aux autres polluants atmosphériques produits par la combustion des énergies fossiles, comme les SO_2, NOx, etc.

En ce sens, le parc éolien de la Vacquerie aura un impact indirect positif et permanent sur la qualité de l'air.

[10] Selon RTE (Bilan électrique 2014), les centrales thermiques à combustible fossile jouent un rôle d'appoint dans la production d'électricité. En 2014, plusieurs facteurs contribuaient à une production en forte baisse : les productions hydraulique et nucléaire élevées, la progression des productions éolienne et photovoltaïque ainsi que la baisse de la consommation. La production issue des centrales thermiques à combustible fossile se retrouvait ainsi en baisse de 39,6% en 2014.

7.1.8 Risques naturels

7.1.8.1 Phase(s) de construction et/ou démantèlement

Risque sismique et risque de foudroiement

Les chantiers d'aménagement et de démantèlement ne pourront être à l'origine d'un séisme et/ou d'un foudroiement et n'auront pas d'effet(s) amplificateur(s) sur ces phénomènes en cas d'occurrence.

Risque de mouvement de terrain, géotechnique, retrait-gonflement des argiles

Les zones concernées par l'implantation des éoliennes se trouvent en aléa faible à moyen pour l'aléa « gonflement/retrait des argiles ». Les chantiers d'aménagement et de démantèlement n'auront pas d'impact sur ces phénomènes.

Risque des inondations – par remontées de nappes

La sensibilité aux remontées de nappes est faible à l'échelle du site retenu pour les implantations. Les chantiers d'aménagement et de démantèlement n'auront pas d'impact sur ces phénomènes.

Risque des inondations – par débordement(s) de cours d'eau

La sensibilité au(x) débordement(s) de cours d'eau est faible à l'échelle des implantations retenues. Les chantiers d'aménagement et de démantèlement n'auront pas d'impact sur ces phénomènes.

7.1.8.2 Phase d'exploitation

Risque sismique

Les éoliennes en fonctionnement ne pourront être à l'origine d'un séisme et n'auront pas d'effet(s) amplificateur(s) sur ce phénomène en cas d'occurrence.

Risque de foudroiement

Les éoliennes en fonctionnement ne pourront être à l'origine de risques de foudre. En revanche, elles pourront en subir des dommages. Afin de limiter les risques, les éoliennes seront équipées de systèmes de sécurité adaptés, tels que :

- Un paratonnerre installé en haut de chaque nacelle,
- Une cage de Faraday pour protéger les équipements électriques et hydrauliques,
- Un système de mise à la terre.

Risque de mouvement de terrain, géotechnique, retrait-gonflement des argiles

En cas d'occurrence, le parc éolien n'aura pas d'effet(s) amplificateur(s) sur ces phénomènes.

D'autre part, les éoliennes ne pourront être à l'origine d'effondrement(s) de terrains dans la mesure où une étude géotechnique vérifiera l'absence de cavité(s) souterraine(s) et/ou d'anomalie(s) du/des sous-sol(s) au droit des éoliennes.

Risque des inondations – par remontées de nappes

En phase d'exploitation, les éoliennes en fonctionnement ne pourront être à l'origine du phénomène et n'auront pas d'effet(s) amplificateur(s) en cas d'occurrence.

Risque des inondations – par débordement(s) de cours d'eau

En phase d'exploitation, les éoliennes en fonctionnement ne pourront être à l'origine du phénomène et n'auront pas d'effet(s) amplificateur(s) en cas d'occurrence.

7.1.9 Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné

Il n'a pas été mis en évidence de vulnérabilité du parc éolien de Fouquescourt à des risques d'accidents ou de catastrophes naturelles majeures.

Quand bien même, les accidents ou catastrophes naturelles majeures qui pourraient avoir lieu, n'auraient pas d'incidences négatives importantes sur l'environnement. En effet, comme cela est détaillé dans l'étude de dangers, les risques liés à l'exploitation du parc éolien seront notamment le risque d'effondrement, chute d'éléments, chute de glace, projection de pâle(s) ou projection de glace.

Ces types d'accidents, s'ils survenaient, n'auraient pas d'incidence(s) significative(s) pour l'environnement (Cf. Etude de dangers du dossier de demande d'autorisation environnementale).

7.2 Milieu naturel

7.2.1 Impacts sur la faune terrestre

La faune terrestre peut éventuellement être dérangée au moment des travaux d'installation (impact temporaire). En dehors de la phase de chantier, l'impact sera lié à la présence de nouvelles installations sur le plateau et à l'adaptation de la faune sauvage à leur présence.

Dans ce cadre, une étude visant à analyser l'utilisation de l'espace autour d'éoliennes a été commanditée par l'union des chasseurs du Land de Basse-Saxe auprès de l'Institut de la Faculté Vétérinaire de Hanovre. Cette étude a été réalisée entre avril 1998 et mars 2001 et a porté en premier lieu sur les chevreuils, les lièvres et les renards ainsi que sur les perdrix et sur les corneilles.

Dans son résumé, cette étude fait apparaître que « les espèces sauvages sont en mesure de s'habituer au fonctionnement des installations éoliennes dans leurs milieux naturels ».

Les éoliennes ont un emplacement fixe et présentent, en dehors des périodes de maintenance, un mouvement de rotor qui correspond à des vitesses de rotation variables, mais qui peut néanmoins être considéré comme continu. C'est pourquoi elles sont considérées comme des sources de perturbation calculable pour la faune terrestre ce qui n'entraîne pas l'évitement des parcs éoliens par cette dernière.

Par ailleurs l'emprise au sol des éoliennes est très réduite. De plus, un parc éolien comprenant plusieurs éoliennes est un ensemble d'éléments ponctuels, il ne crée donc pas de coupure entre les milieux qui l'entourent.

Il apparaît donc que les éoliennes ne portent pas atteinte aux populations de faune terrestre, ni à leur déplacement.

7.2.2 Impacts sur les habitats et la flore

Le parc éolien s'insère dans l'espace agricole. Les aménagements nécessaires à la mise en place des éoliennes et de leurs annexes (chemins d'accès, plate-formes, postes de livraison) ainsi que le raccordement électrique du parc, s'effectueront principalement à travers champs et le long des routes.

Aucun impact n'est à prévoir sur les habitats boisés présents aux alentours de la zone du projet.

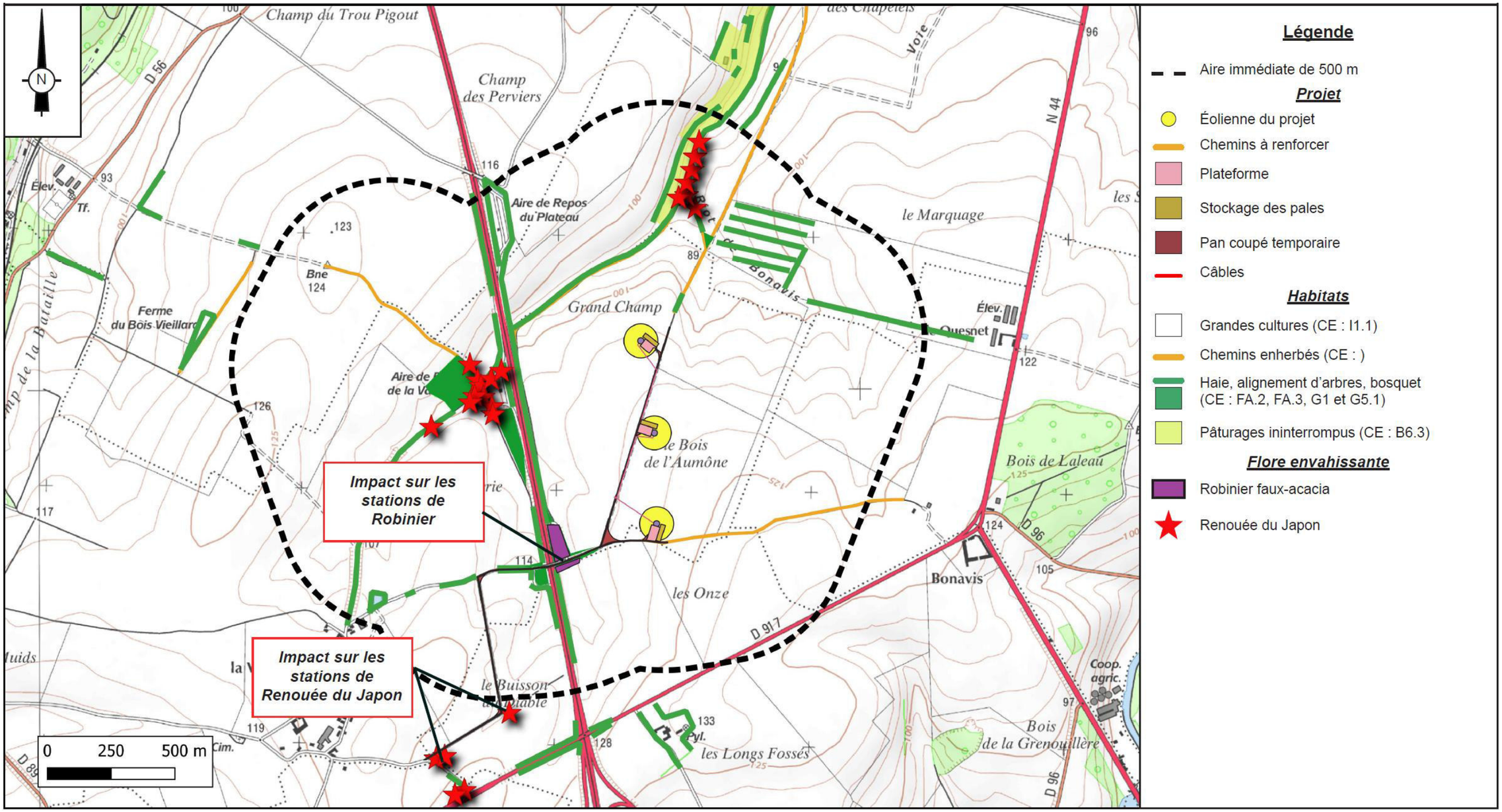
Concernant le raccordement électrique au poste source (raccordement externe), notons que celui-ci se fera le long des voiries existantes en suivant les axes routiers, les tranchées créées seront rapidement rebouchées et le couvert végétal remis en place (Figure 41).

Néanmoins, pour éviter tout risque de destruction de nid et d'espèces animales protégées, les travaux devront également être réalisés en dehors de la période de nidification.

En ce qui concerne le projet même, aucun chemin enherbé ne sera impacté.

Aucune station de plante patrimoniale ne sera impactée.

Concernant les stations de flore exotique envahissante, le tracé d'accès va passer sur des zones avec des stations de Renouée du Japon, à ce titre, des mesures de gestion de ces stations seront prises, afin d'éviter la propagation des stations.



Carte 57. Impacts du projet sur les milieux, la flore remarquables et envahissantes

7.2.3 Impacts sur l'avifaune

7.2.3.1 Impacts directs

■ Risques de collision avec les pales

D'après les espèces identifiées sur le site, leur statut patrimonial, les effectifs et comportements observés, et tenant compte des données disponibles quant à leur sensibilité respective aux collisions, les principaux risques concernent :

- l'**Alouette des champs *(Alauda arvensis),*** notamment en période de reproduction présente un risque de collision modéré vis-à-vis de l'ensemble des machines du parc ;
- la **Buse variable *(Buteo buteo)***, lors des vols planés utilisés par le biais des courants ascendants, lui permettant de surveiller l'ensemble du territoire (risque fort vis-à-vis de l'ensemble des machines) ;
- le **Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*** qui utilise les openfields de la zone du projet pour chasser (risque fort pour l'ensemble des machines) ;
- les **Goéland argenté *(Larus argentatus)* et le Goéland brun *(Larus fuscus),*** qui utilisent les openfields comme zone de gagnage et de transit. Les risques pour cette espèce sont considérés comme faibles vis-à-vis de l'ensemble des machines ;
- la **Mouette rieuse *(Chroicocephalus ridibundus),*** qui utilise les openfields comme zone de gagnage. Les risques pour cette espèce sont considérés comme modérés vis-à-vis de l'ensemble des machines compte tenu des effectifs identifiés ;
- le **Busard des roseaux *(Circus aeruginosus),*** qui utilise les openfields comme zone de nidification. Les risques pour cette espèce sont considérés comme modérés vis-à-vis de l'ensemble des machines ;
- le **Busard cendré *(Circus pygargus),*** qui utilise les openfields comme zone de chasse et de reproduction. Les risques pour cette espèce sont considérés comme élevés vis-à-vis de l'ensemble des machines ;
- le **Busard Saint-Martin *(Circus cyaneus),*** qui utilise les openfields comme zone de chasse également. Les risques pour cette espèce sont considérés comme modérés vis-à-vis de l'ensemble des machines ;
- le **Milan noir *(Milvus migrans),*** qui n'a été vu qu'à une seule reprise en migration active, mais qui est une espece très sensible à l'éolien. Les risques pour cette espèce sont considérés comme modérés vis-à-vis de l'ensemble des machines.

Précisons que les autres espèces de rapaces présentent, soit un faible enjeu patrimonial, soit des effectifs contactés non significatifs. Le Tableau 5 recense le risque d'impact par éolienne et par espèce.

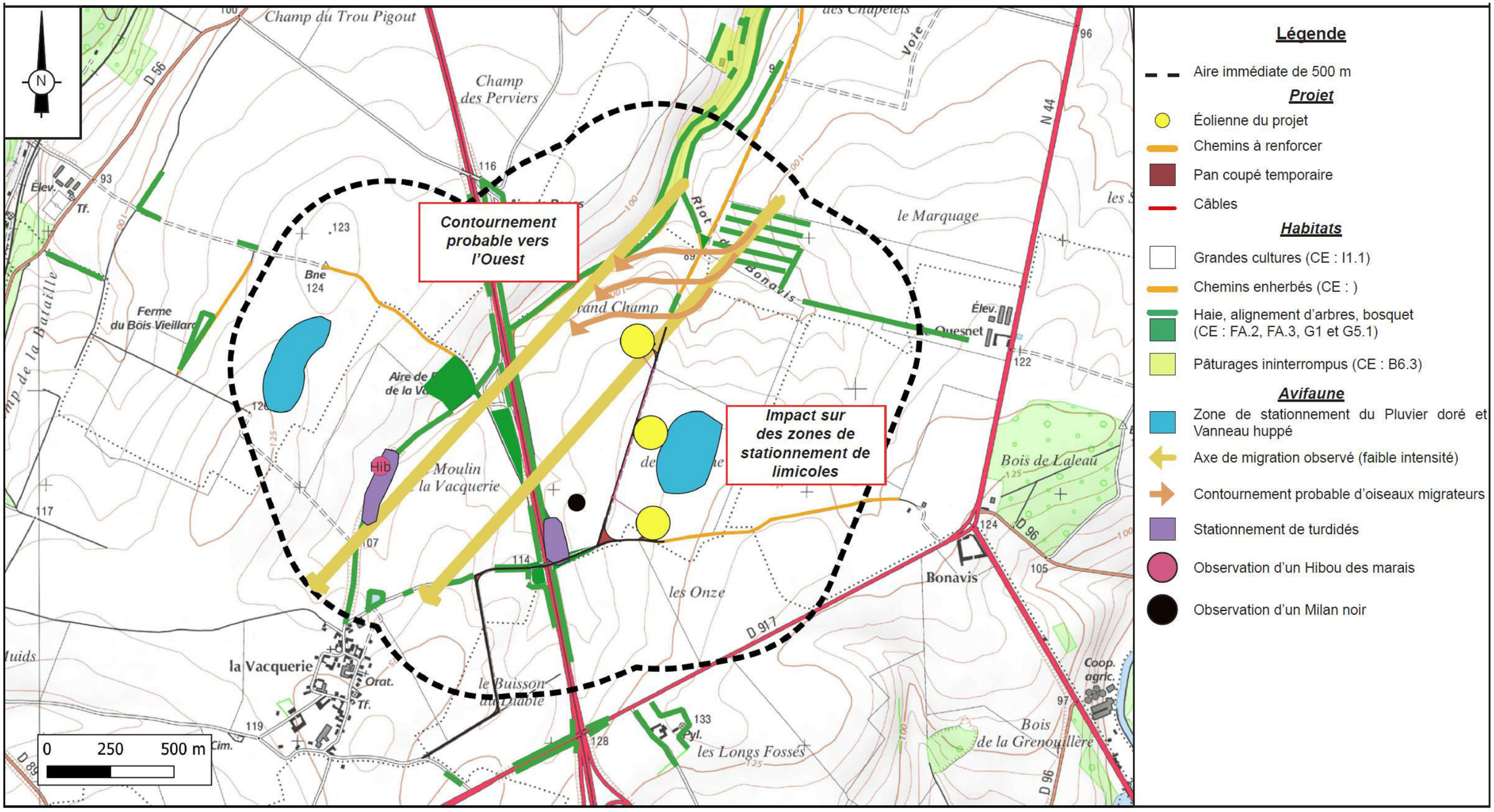
■ Modification du comportement des migrateurs

Globalement, les enjeux liés aux déplacements postnuptiaux sont diffus.

Les zones de gagnage variables d'une année à l'autre, ainsi que la présence de milieux similaires autour de la zone du projet permettent de limiter fortement l'impact du parc sur les populations au gagnage ou en hivernage (possibilité pour les oiseaux de décaler leur zone de gagnage si les groupes d'individus sont de grande taille).

Le faible nombre de machines (3), réduit l'impact et permet le passage des oiseaux migrateurs autour des machines (la majorité des migrateurs identifiés sur la zone du projet est composée de petits passereaux qui évoluent à des hauteurs de vol inférieures à 30 m).

Le risque d'impact sur les populations migratrices / hivernantes est donc faible, et concerne principalement les espèces observées en grand nombre sur la zone du projet ou se déplaçant à des hauteurs de vol supérieures à 30 m (Pigeon ramier, Pluvier doré et Vanneau huppé) qui devront peut-être décaler leur zone de gagnage ou entreprendre de survoler le parc et donc augmenter leur hauteur de vol.



Carte 58. Impacts du projet sur l'avifaune migratrice et hivernante

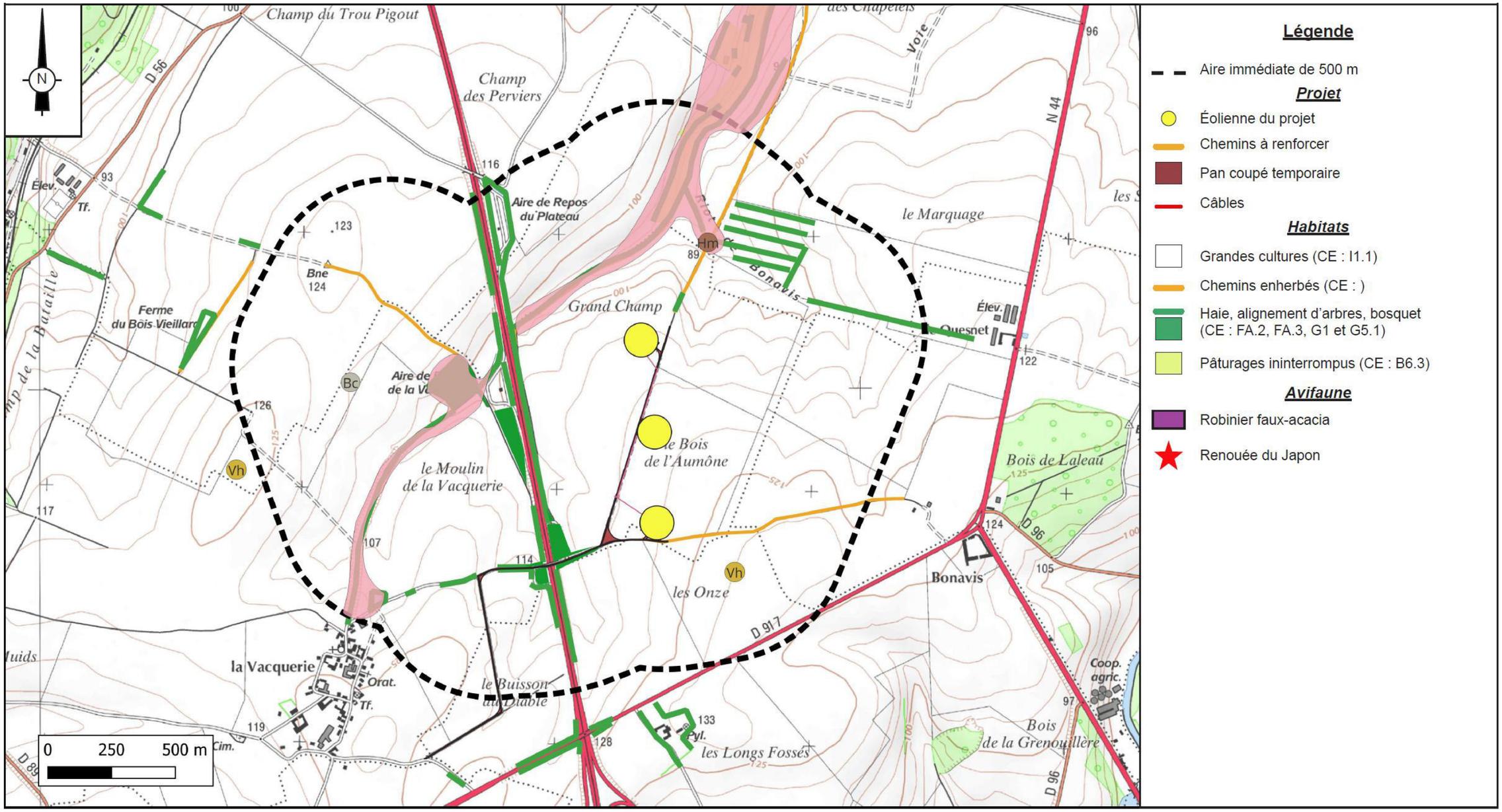
Avifaune locale

S'agissant des espèces nichant dans, ou en lisière des boisements et zones bocagères, l'impact sera faible pour les machines du projet.

Concernant les espèces nichant dans les espaces cultivés, on peut penser que le projet peut entraîner un léger déplacement des aires de nidifications sans que cela n'induise d'impact sur les populations à l'échelle régionale. En effet, le risque d'impact pour ces espèces est à pondérer compte tenu de l'abondance de surfaces agricoles dans le secteur.

De plus la majorité des espèces s'acclimatent à la présence des machines et les intègrent comme un élément faisant partie de leurs zones de vie.

Le risque pour l'avifaune locale concerne donc les espèces inféodées aux espaces cultivés, y nichant et/ou s'y nourrissant en période de reproduction (busards), mais également les espèces se reproduisant dans les bosquets et haies, dans ce secteur (Linotte mélodieuse, Bruant jaune). Des mesures seront mises en place afin de limiter l'impact global du parc sur l'avifaune locale.



Carte 59. Impacts du projet sur l'avifaune nicheuse

7.2.3.2 Impacts indirects

Perte d'habitats

Un seul habitat est concerné par le projet : les champs intensément cultivés. Aucun arrachage de haie n'est concerné par le projet.

On sait que le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), le Busard cendré (*Circus pygargus*), le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*), la Caille des blés (*Coturnix coturnix*), le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*), la Perdrix grise (*Perdix perdix*), et la Fauvette grisette (*Sylvia communis*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) sont nicheurs certains ou possibles au sein des openfields présents sur la zone d'implantation potentielle.

La surface soustraite au sol pour les plateformes et chemins à créer est d'environ 0,67 hectares en phase d'exploitation pour les 3 éoliennes du projet. Donc cela reste relativement faible, et il n'y aura pas de perte d'habitat significative pour ces espèces nicheuses.

La concentration d'oiseaux sur le site est la plus importante en période inter-nuptiale, notamment grâce à l'attractivité qu'exerce la zone sur les oiseaux cherchant un site de halte ou d'hivernage. Rappelons que cette attractivité est liée à l'absence de relief et d'activité humaine (autre que l'agriculture) dans le secteur. Les oiseaux recherchent durant cette période le calme, et un secteur où ils peuvent voir arriver le danger de loin.

Ainsi durant cette période de migration nous avons observé plusieurs espèces en halte ou en migration : l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), des turdidés et différentes espèces de Passereaux.

L'implantation du parc n'entraînera pas de perte d'habitat pour ces espèces migratrices.

Pour les espèces migratrices observées en openfields en halte, l'implantation du parc n'entraînera pas non plus de perte d'habitat au vu de l'espacement entre les machines et des espaces agricoles disponibles sur le secteur.

L'impact global en terme de perte d'habitat est donc modéré pour l'ensemble des espèces locales et négligeable pour les espèces migratrices.

Dérangement pendant la durée des travaux

Sur le site, les passereaux représentent les populations les plus importantes observées.

Les passereaux qui profitent des milieux boisés et bocagers pour se nourrir, s'abriter du danger et s'y reproduire ou encore des openfields pour les même besoins sont très bien représentés. Ils ont surtout été observés posés ou à de faibles altitudes (<30 m) sur le site.

Rappelons que plusieurs espèces nicheuses en openfields sont sensibles au dérangement en cette période cruciale et peuvent abandonner leur nichée si un chantier démarre en période de nidification. C'est notamment le cas des espèces de busards.

Des mesures concernant le déroulement du chantier (mesures réductrices) sont donc proposées pour ces espèces.

Prise en compte des services écosystémiques

Sur la zone du projet, des enjeux demeurent vis-à-vis des populations avifaunistiques, notamment pour les espèces nichant en openfields et pouvant donc être impactées de façon directe ou indirecte par la création du parc éolien.

L'ensemble des passereaux nicheurs ou migrateurs présente un risque d'impact faible et l'équilibre écosystèmique lié à ces espèces présente donc également un risque faible (les passereaux s'adaptent aux éoliennes et évoluent à de faibles hauteurs, ce qui permet de réduire fortement les risques de collisions ou de perte d'habitats, et donc éviter la perte ou la diminution des effectifs locaux).

Les rapaces, espèces sensibles aux risques de collisions avec les pales (attitude de vol, parades nuptiales..), présentent un enjeu modéré. Le parc peut induire une mortalité plus élevée sur ce groupe d'espèce, et donc impacter ces populations locales, notamment pour les busards. Or ces populations permettent la régulation des populations d'herbivores (micro-mammifères par exemple). Si ces «régulateurs» voient leur population baisser ou disparaître de la zone du projet, les populations d'herbivores, risquent d'augmenter faute de prédateurs, et donc impacter le milieu (dégradation des zones de cultures par exemple).

7.2.3.3 Synthèse

Espèce patrimoniale	Utilisation du site en 2024 / 2025	Synthèse par espèce					
		Collision	Perte d'habitat	Dérangement en phase de travaux	Dérangement en phase d'exploitation	Modification du comportement migratoire	Impact global
Alouette des champs	Nicheur sur la zone du projet	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Risque faible	Risque modéré
Bergeronnette printanière	Nicheur sur la zone du projet	Non significatif	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Risque faible	Risque modéré
Bruant proyer	Nicheur sur la zone du projet	Non significatif	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Non significatif	Risque modéré
Perdrix grise	Nicheur sur la zone du projet	Risque modéré	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Non significatif	Risque modéré
Linotte mélodieuse	Nicheur au sein des haies/boisements autour de la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Risque faible	Risque modéré
Chardonneret élégant	Nicheur au sein des haies/boisements autour de la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Risque faible	Risque modéré
Vanneau huppé	Nicheur sur la zone du projet	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Risque faible	Risque modéré
Faucon crécerelle	Nicheur au sein des haies/boisements autour de la zone du projet	Risque modéré	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque modéré
Tourterelle des bois	Nicheur au sein des haies/boisements autour de la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque modéré
Bruant jaune	Nicheur au sein des haies/boisements autour de la zone du projet	Risque faible	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque modéré
Caille des blés	Nicheur sur la zone du projet	Non significatif	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Non significatif	Risque modéré
Busard cendré	Nicheur potentiel sur la zone du projet	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Non significatif	Risque modéré
Busard des roseaux	Nicheur potentiel sur la zone du projet	Risque modéré	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Non significatif	Risque modéré
Busard Saint-Martin	Nicheur potentiel sur la zone du projet	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Non significatif	Risque modéré
Pipit farlouse	De passage sur la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible	Risque faible
Hirondelle rustique	En chasse sur la zone du projet	Risque faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible

Espèce patrimoniale	Utilisation du site en 2024 / 2025	Synthèse par espèce					
		Collision	Perte d'habitat	Dérangement en phase de travaux	Dérangement en phase d'exploitation	Modification du comportement migratoire	Impact global
Grive litorne	De passage sur la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Non significatif
Tadorne de Belon	Nicheur sur le bassin de gestion des eaux à l'Ouest de la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Hibou des marais	Hivernant à l'Ouest de la zone du projet	Risque faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Milan noir	De passage sur la zone du projet	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible
Pluvier doré	De passage/hivernant sur la zone du projet	Risque faible	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible	Risque faible
Grande Aigrette	De passage/hivernant sur la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Effraie des clochers	Nicheur au sein des village autour de la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Goéland argenté	De passage/gagnage opportuniste sur la zone du projet	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible	Risque faible
Goéland brun	De passage/gagnage opportuniste sur la zone du projet	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible	Risque faible
Traquet motteux	De passage sur la zone du projet	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif

7.2.4 Impacts sur les chiroptères

7.2.4.1 Impacts directs

Rappelons que nous avons identifié 16 espèces de chiroptères sur le site et ses abords immédiats : le Grand murin (Myotis myotis), le Murin de Bechstein (Myotis bechsteinii), le Murin de Daubenton (Myotis daubentonii), le Murin de Natterer (Myotis nattereri), la Noctule commune (Nyctalus noctula), la Noctule de Leisler (Nyctalus leisleri), l'Oreillard roux (Plecotus auritus), l'Oreillard gris (Plecotus austriacus), la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus), la Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii), la Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii) et la Sérotine commune (Eptesicus serotinus) et le groupe des Murin à moustaches/Alcathoé/Brandt (Myotis gr mystacinus/alcathoe/brandtii).

Les 13 espèces recensées sur le site et ses abords sont capables de fréquenter la zone d'étude immédiate. Il existe néanmoins des différences comportementales entre ces espèces et certaines sont plus fréquentes, sur le site, que d'autres.

Ainsi, pour les espèces à tendance forestière (murins), caractérisées par des vols relativement bas et n'effectuant que des déplacements/migrations localement (quelques km), seuls quelques cas de mortalité sont connus. Ces espèces s'éloignent généralement assez peu des milieux ligneux (haies, boisements, vergers,...) ou aquatiques (rivières, plans d'eau,...) même si elles sont capables de franchir ponctuellement de vastes espaces agricoles. La probabilité que l'une d'entre elles traverse la zone du parc éolien reste relativement faible.

Concernant les risques de collision, rappelons que 3 classes ont été définies selon la sensibilité des chiroptères (Haquart et al., 2012 ; Joiris, 2012 ; Marchais, 2011 ; Conduché et al., 2012 ; Kippeurt et al., 2013). Parmi les 13 espèces contactées sur le site et ses environs, des risques de collisions accidentelles existent de façon plus ou moins prononcée comme suit :

- La plupart des murins ainsi que les oreillards et les rhinolophes font partis du groupe A qui compte les espèces volantes en général très bas et en tout état de cause rarement au dessus de 25 m de hauteur. Ainsi, les murins sont relativement peu victimes de collisions, avec 56 cas recensés en Europe, tout comme les oreillards pour lesquels 17 cas ont été comptabilisés
- le Grand murin et la Sérotine commune font partie du groupe B concernant les espèces qui peuvent voler assez bas mais aussi régulièrement au-dessus de la canopée. Par contre, il semble d'après les études analysées que les vols à plus de 50 m d'altitude soient extrêmement rares, voire exceptionnels. Les cas de mortalité de la Sérotine commune sont assez nombreux (130 cas en Europe dont 38 en France) contre 7 cas en Europe pour le Grand murin. Cependant, ces résultats restent relativement peu élevés au regard des populations européennes des espèces (SFEPM, déc. 2015).
- 6 espèces font partie du groupe C avec des vols répartis à toutes les altitudes et des risques de collisions accidentelles prévisibles : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. Ces espèces sont les plus sensibles à l'éolien. Parmi ces 5 espèces, le risque est plus important pour la Pipistrelle commune car cette espèce est contactée de façon régulière sur la zone du projet, dans tous les types de milieu.

Il est difficile de prédire les espèces qui seraient concernées par la mortalité sur le site. Néanmoins, les cas devraient être nuls pour les espèces du groupe A, rares et donc non significatifs pour les espèces du groupe B et potentiellement plus impactant, selon le niveau d'activité, pour les espèces du groupe C. L'application de mesures techniques de réduction des impacts permet par contre de réduire ce risque à un seuil négligeable.

Toutes les études sérieuses réalisées sur le comportement des chauves-souris (Brinkmann...) montrent toutefois que l'on ne peut corréler la fréquentation des chiroptères avec une distance arbitraire et standard par rapport aux bois (200 m). En effet, dans certains cas l'activité persistera de manière importante au-delà de 200 m (zone de bocage ou zone humide par exemple), tandis que dans la plupart des cas elle chutera très rapidement avec un éloignement de quelques dizaines de mètres.

L'étude « Seasonal bat activity in relation to distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development - Detlev H.Kelm ; Johannes Lenski, Volker Kelm, Ulf Toelch and Frank Dziock - Acta chiropterologica, 16(1):65-73 ; 2014 » confirme aussi ce type de comportement.

Dans cette étude, les auteurs ont étudié l'activité des chiroptères en suivant des transects perpendiculaires à des haies, sur cinq sites dans le Nord de l'Allemagne, et sur les 3 saisons printemps, été, automne. L'étude montre également une chute d'activité à partir de 50 m (il n'y a pas de point à 25 m).

Sur le projet, les points d'écoute situés en plein openfields sont bien moins attractifs que ceux situés en lisière.

Les éoliennes sont situées entre 115m et plus de 200m en bout de pale des plus gros bosquets, bois et haies attractives pour les chiroptères.

Néanmoins, nous avons pu remarquer des activités parfois élevées en openfields sur les écoutes de longue durée, et également de nombreux contacts de Noctule de Leisler sur l'écoute à 80 m au niveau de l'éolienne E3

Des mesures devront donc impérativement être mises en œuvre afin d'éviter tout impact.



Carte 60. Impacts du projet sur les chiroptères

7.2.4.2 Impacts indirects

Perte de terrains de chasse

La zone du projet comporte de très nombreux terrain de chasse formés par les haies, bosquets et bois à proximité immédiate des éoliennes du projet.

En effet, les principaux terrains de chasse se situent au niveau du talweg qui s'étend du Nord-Est au Sud-Ouest. A ce niveau on observe un chemin avec de grands arbres, dont certains pouvant même accueillir des gîtes arboricoles.

On observe aucun chemin enherbé impacté par le projet.

Les enregistrements via les écoutes passives permettent de confirmer que la zone du projet est ponctuellement attractive pour les chiroptères.

Globalement, l'impact direct des machines sur les terrains de chasse des chiroptères est non significatif. Néanmoins, la question peut se poser sur la perte d'attractivité des terrains de chasse situés à proximité immédiate des machines.

La mise en place de mesures permettra de potentiellement gagner des terrains de chasse.

Cas des migrateurs

Lors des prospections, il n'a pas été possible de conclure sur la présence avérée (visuelle) d'un axe migratoire au-dessus de la zone d'étude (entre 50 et 150 mètres de haut).

Néanmoins, compte tenu de l'augmentation significative du nombre de signaux de Pipistrelle de Nathusius sur les stations autonomes au sol et surtout sur l'écoute en altitude, on peut envisager des individus en migration active au cours du mois de septembre.

Enfin, même si peu d'informations existent au sujet des migrations des chiroptères, on peut penser, qu'au même titre que les passereaux, les chauves-souris se servent en grande partie de vallées qui forment de grands corridors plus ou moins abrités des vents. Si tel est le cas, la zone du projet ne serait pas positionnée sur une de ces voies migratoires.

De plus la problématique de la migration des chauves-souris n'est pas forcément associée à celle d'axes concentrant les flux migratoires, comme pour les oiseaux.

Prise en compte des services écosystémiques

Sur la zone du projet, des enjeux vis-à-vis des chiroptères ont été déterminés, avec notamment la présence d'espèces de haut vol, sensibles au risque de collision.

La mise en place de mesures d'évitement et de réduction permettra de diminuer fortement les risques d'impact du projet vis-à-vis de ce taxon, notamment pour les machines proches de secteurs sensibles.

La mise en place de mesures d'évitement et de réduction favorisera le maintien des populations chiroptèrologiques du site afin d'éviter tout risque d'impact et l'équilibre écosystèmique lié à ces espèces présente donc également un risque faible.

7.2.4.3 Synthèse

Espèces contactées sur la zone d'implantation potentielle et ses abords		Enjeu patrimonial	Risque d'impact par espèce				
			Collision	Perte d'habitats	Dérangement	Migration	Impact global
Grand murin (*Myotis myotis*)		Fort	Négligeable pour toutes les machines	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Négligeable
Murin de Bechstein (*Myotis Bechsteinii*)		Moyen	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif
Murin de Daubenton (*Myotis Daubentonii*)		Fort	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif
Murin de Natterer (*Myotis Nattereri*)		Faible	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)		Moyen	Modéré	Non-significatif	Non-significatif	Faible pour toutes les machines	Modéré
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)		Moyen	Modéré	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Modéré
Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)		Moyen	Négligeable pour toutes les machines	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Négligeable
Oreillard roux (*Plecotus auritus*)		Moyen	Négligeable pour toutes les machines	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Négligeable
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)		Moyen	Modéré	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Modéré
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus Kuhlii*)		Faible	Faible pour toutes les machines	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Faible
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus Nathusii*)		Faible	Modéré	Non-significatif	Non-significatif	Faible pour toutes les machines	Modéré
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)		Moyen	Modéré	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Modéré
Groupe des murins à museau noir	Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)	Faible	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif
	Murin d'Alcathoé (*Myotis alcathoe*)	Faible	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif
	Murin de Brandt (*Myotis brandtii*)	Faible	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif	Non-significatif

Le risque d'impact du projet sur les chiroptères est faible à modéré (risque qui varie selon les espèces concernées, et selon le secteur d'implantation des machines).

7.2.5 Incidence NATURA 2000

Le projet consiste en l'installation de 3 éoliennes, sur la commune de Villers-Plouich.

On ne recense aucune zone Natura 2000 (ZSC et ZPS) sur l'aire d'étude éloignée.

Ainsi, le projet n'aura aucune incidence sur les espèces des sites Natura 2000.

7.3 Milieu humain

7.3.1 Contexte démographique et habitat

7.3.1.1 Urbanisme et appréciation des distances aux habitations

L'article L553-1 du Code de l'environnement énonce "La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres."

L'implantation des éoliennes concerne(ra) la seule commune de Villers-Plouich.

Impacts sur l'immobilier

La valeur d'un bien immobilier dépend de nombreux critères qui sont constitués à la fois d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage…) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur…). L'implantation d'un parc éolien n'a, quant à lui, aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien. Il ne joue que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. C'est ce qu'a rappelé la 3ème chambre civile de la Cour de Cassation en septembre 2020. **Les juges considèrent ainsi que la seule proximité des éoliennes ne crée pas un impact objectivement anormal qui serait indemnisable "eu égard notamment à l'objectif d'intérêt public poursuivi par le développement de l'énergie éolienne".**

De nombreuses communes ayant implanté des éoliennes sur leur territoire continuent de voir des maisons se construire et leur population augmenter. C'est le cas de la commune de Saint-Georges-sur-Arnon (36) où 19 éoliennes sont installées. Le maire indique qu'au contraire le mètre carré se vend environ 15 euros plus cher qu'auparavant et que les lotissements, avec vue sur le parc, se remplissent très bien.

Pour la très grande majorité des communes qui les accueillent, les éoliennes permettent de financer de nouvelles infrastructures ce qui contribuent au dynamisme local et valorise de fait les biens s'y trouvant. **En France rappelons que la très grande majorité des Français a une image favorable de l'éolien et que les initiatives citoyennes pour l'implantation d'éoliennes ne cessent d'augmenter (les citoyens sont eux même à l'origine du projet).** Différentes études sur le sujet menées ces dernières années montrent ainsi que les évolutions constatées sur le prix de l'immobilier à l'échelle locale sont avant tout influencées par les tendances nationales ainsi que par l'attractivité de la commune (présences de services, terrains attractifs…) plus que par la présence des éoliennes.

En France l'étude réalisée en 2010 dans le Nord - Pas-de-Calais avec le soutien de la Région et de l'ADEME avait porté sur 10 000 transactions analysées à travers 116 communes, dans un rayon de 5 km autour de cinq parcs éoliens. Les données avaient commencé à être récoltées 3 ans avant la construction, au cours de l'exécution du chantier (1 an), et tout au long des 3 ans qui avaient suivi la mise en service. **Cette étude concluait également que sur les territoires concernés par l'implantation de deux parcs éoliens, « le volume des transactions pour les terrains à bâtir avait augmenté sans baisse significative en valeur au m² et que le nombre de logements autorisés était également en hausse ».**

Selon l'indice ERA-KUL, une enquête immobilière réalisée par la Koninklijke Universiteit Leuven (Belgique) on constate qu'à 500 mètres d'une éolienne, une dévalorisation de 3,5% est possible ; à moins de 2 km, de 2,66% ; et qu'au-delà de 3 km, l'effet était négligeable. Bien loin des 20% ou 30% annoncés par les associations d'opposants et de chatelains qui ne supportent pas la vision des éoliennes près de leur lieu de résidence (effet NIMBY), et ce en dépit des bénéfices pour les territoires et de la majorité d'habitants qui y sont favorables. I**l est d'ailleurs très fréquent qu'une commune après avoir implanté un parc éolien, finance grâce aux retombées de l'éolien de nouveaux services à la population (école, crèche, nouvelles voiries, centre de santé …) ce qui mécaniquement renforce l'attractivité et la valeur des biens immobiliers sur son territoire.**

Ainsi s'il peut exister lors de la construction un léger effet dépréciateur pendant la phase des travaux, comme pour tout nouvel aménagement, cet effet ne perdure pas dans le temps. L'importance des phases de concertation en amont de projets éoliens et d'objectivation des impacts est ainsi essentiel pour renforcer l'information et la bonne appropriation des projets éoliens par les habitants du territoire qui les accueillent.

En définitive l'implantation d'éoliennes est extrêmement positive à tous les niveaux lorsque le débat n'est pas pollué par les fake-news et dans le même temps mené avec concertation, pédagogie et transparence par les porteurs de projets.

A l'occasion de la 23e édition des Assises Européennes de la Transition Energétique (2022), l'ADEME a publié une étude attendue sur l'évaluation de l'impact du développement de l'éolien sur les prix de l'immobilier à proximité des parcs. En se basant sur une analyse statistique des historiques de vente des biens immobiliers couplée à une enquête de terrain, **l'ADEME a fourni une étude scientifique de référence qui offre un regard objectif sur un sujet clé pour le développement de l'éolien terrestre sur le territoire français. Les résultats de l'étude sont sans équivoque : « l'impact de l'éolien sur le marché immobilier est nul pour 90% des maisons vendues, et très faible pour 10% d'entre elles ».**

<u>Les conclusions de l'ADEME sont claires</u> **: l'impact de la présence d'un parc éolien sur le prix de l'immobilier est extrêmement marginal. Selon l'ADEME : « Le facteur éolien apparait, dans ce contexte, assez peu significatif »**

Dans le détail, l'impact très faible (-1,5%) d'un parc éolien est similaire à celui d'infrastructures classiques comme les pylônes électriques ou les antennes téléphoniques. Pour tout bien situé dans un rayon supérieur à 5 kilomètres, l'impact est nul. Au-delà des analyses des données immobilières, **l'étude « Eolien et Immobilier »** nous apprend que seuls 3% des riverains de parcs éoliens interrogés citent l'éolien comme potentiel facteur de dévaluation immobilière.

Dans le cas présent, l'attention mise à éloigner au maximum les éoliennes des villages alentours, le soin et la réflexion menés quant à l'intégration du parc en cohérence avec les parcs éoliens voisins, la concertation effectuée tout au long du développement du projet, puis le choix d'une variante d'implantation raisonnée, de 5 éoliennes de toute dernière génération (permettant notamment une meilleure maîtrise des contributions sonores) ; tous ces éléments sont autant de garanties quant à la bonne intégration du parc éolien dans son environnement immédiat et ainsi son effet nul prévisible à terme sur l'attractivité des bourgs/lieux-dits/hameaux avoisinants.

7.3.1.2 Perception générale par la population

Harris Interactive a réalisé en novembre 2020 une vaste enquête sur la perception de l'éolien par les Français - et plus particulièrement ceux habitant à moins de 5 kilomètres d'un parc éolien. Cette nouvelle étude démontre que les Français ont une opinion positive de l'éolien, et que l'image de cette énergie renouvelable est stable, dans un contexte de large déploiement des parcs sur les territoires.

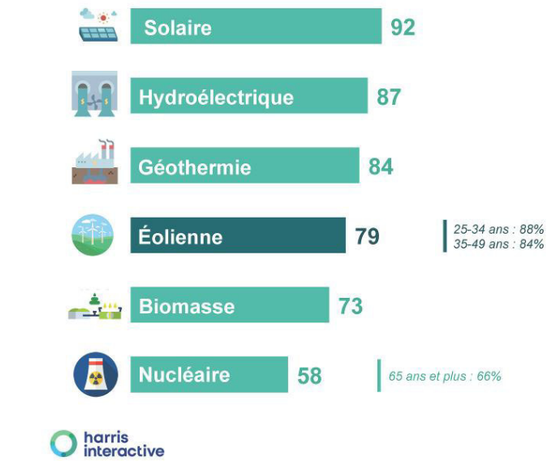
Méthodologie de l'étude :

- Une enquête « Grand Public » réalisée en ligne du 12 au 16 novembre 2020, auprès d'un échantillon de 1011 personnes, représentatif des Français âgés de 18 ans et plus.
- Une enquête « Riverains » réalisée par téléphone du 9 au 17 novembre 2020, auprès d'un échantillon de 1001 personnes, représentatif des Français habitant à proximité d'une éolienne (moins de 5 kilomètres)

Dans le cadre de la transition énergétique, les Français font particulièrement confiance aux sources d'énergie renouvelables

Chacune des sources d'énergie suivantes devrait-elle jouer selon vous un rôle important ou pas important dans le cadre de la transition énergétique ?

- Au grand public, en % de réponses « **Un rôle important** » -





Les Français confirment qu'ils ont une image positive de l'éolien

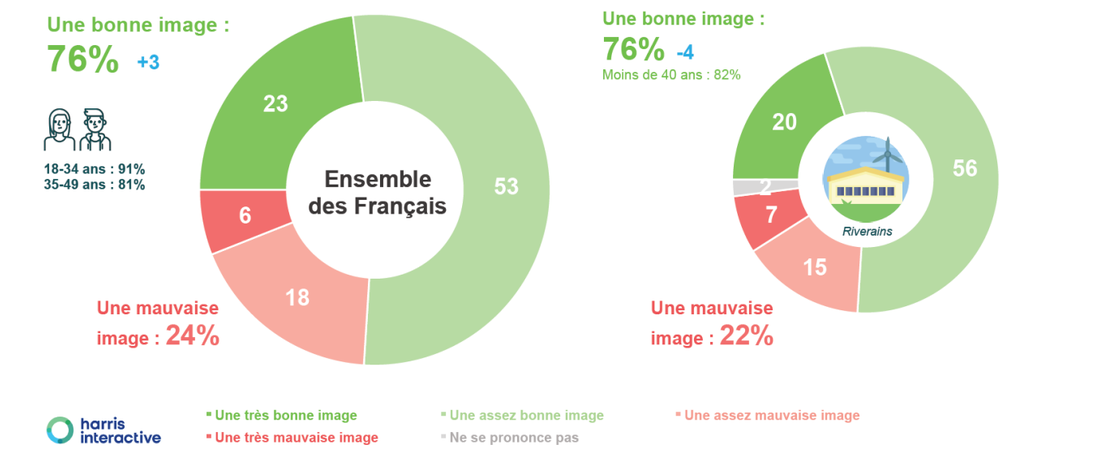
Année après année, étude après étude, le constat est sans appel : l'éolien est une énergie plébiscitée par les Français, y compris par ceux habitant une commune qui abrite un parc éolien.

Les trois quart (76%) des Français ont une perception positive des parcs éoliens. Fait marquant, mais confirmé sondage après sondage, ce chiffre est identique (76%) chez les habitants des communes accueillant un parc éolien (« riverains »). Cette étude révèle également un clivage générationnel sur la perception de l'énergie du vent : 91% des moins de 35 ans déclarent en avoir une bonne image.

La bonne image de l'énergie éolienne est partagée à la fois par les riverains de parcs éoliens et par l'ensemble des Français (en hausse chez ces derniers au cours des deux dernières années)

Avez-vous une bonne ou une mauvaise image de l'énergie éolienne ?

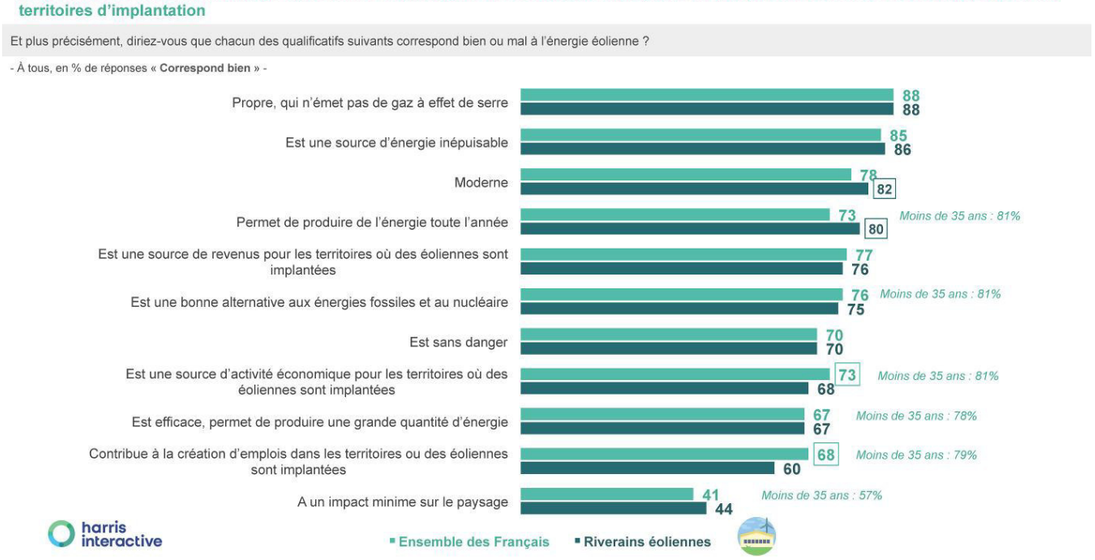
- À tous, en % -



Dans l'ensemble, les riverains d'éoliennes comme l'ensemble des Français attribuent la plupart des qualificatifs positifs aux éoliennes, les premiers en mettant davantage en avant les technologies et les seconds en projetant un peu plus les bénéfices économiques pour les territoires d'implantation

Et plus précisément, diriez-vous que chacun des qualificatifs suivants correspond bien ou mal à l'énergie éolienne ?

- À tous, en % de réponses « **Correspond bien** » -



Les Français prêts à accueillir des parcs au sein de leur commune

L'autre enseignement de cette étude réside dans le fait qu'une très large majorité de Français se déclare prête à accueillir un parc éolien : 68% d'entre eux, soit près de 7 Français sur 10, déclarent que l'installation d'éoliennes près de chez eux serait une bonne chose.

La forte différence de perception dans l'accueil réservé aux éoliennes est, ici aussi, visible clairement chez les moins de 35 ans, qui déclarent à 80% qu'un parc éolien dans leur commune serait une bonne chose (+12 points).

<u>85% des riverains de parcs en activité déclarent que l'installation des éoliennes dans leur commune n'est pas une mauvaise chose :</u>

- la moitié (51%) considère ainsi leur parc comme « une bonne chose »,

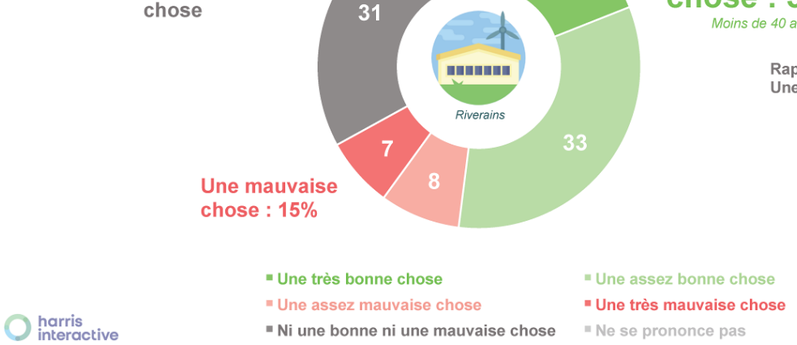
- près d'un tiers (31%) n'en fait pas un sujet (« ni une bonne ni une mauvaise chose »),

- et seuls 15% considèrent que c'est une mauvaise chose – 11% chez les moins de 35 ans.

Près d' 1 Français sur 2 vivant à proximité d'une éolienne estiment que cette installation a été une bonne chose, près 1 sur 3 que cela n'a pas eu d'impact et seulement 15% estimant qu'il s'agit d'une mauvaise chose

Vous vivez à proximité d'une éolienne. L'installation de ce parc éolien dans votre commune ou à proximité est-elle selon vous ...

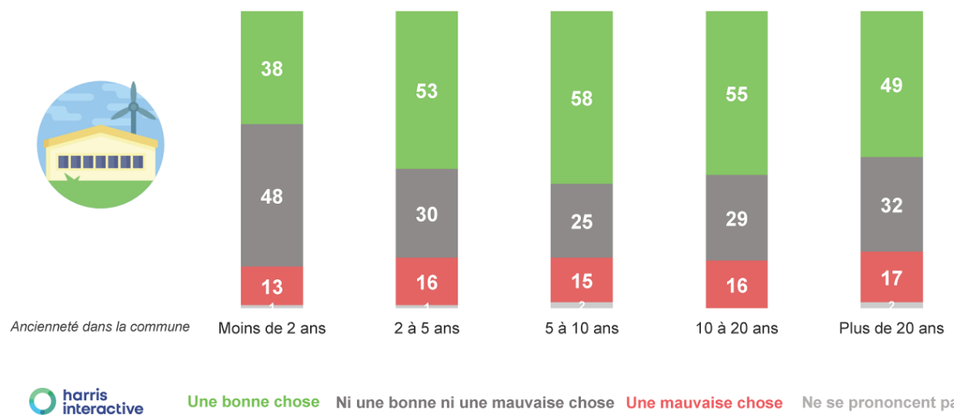
- Aux riverains, en % -



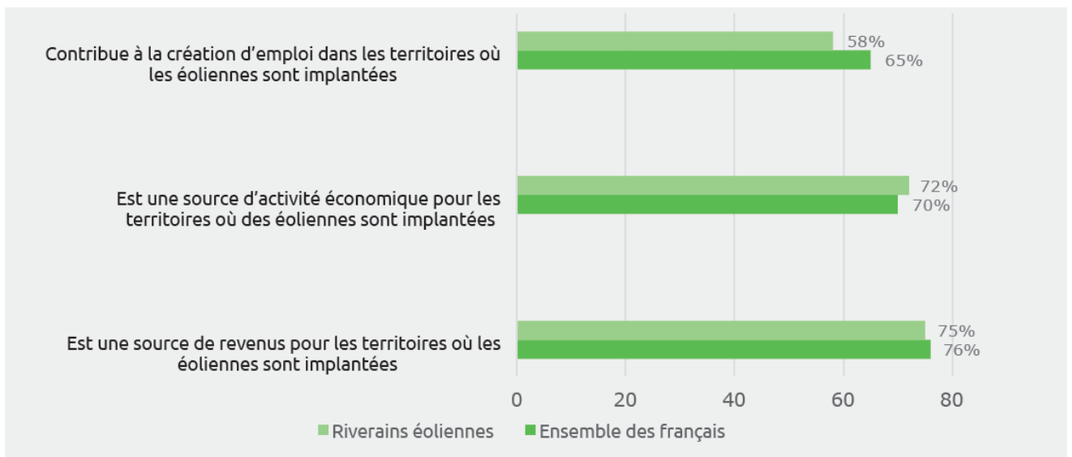
Les riverains étant installés depuis plus longtemps dans leur commune se montrent plus favorables à l'installation d'éoliennes que les nouveaux arrivants (ces derniers portant plutôt un regard neutre sur ces installations)

Vous vivez à proximité d'une éolienne. L'installation de ce parc éolien dans votre commune ou à proximité est-elle selon vous ...

- Aux riverains, en % -



Des retombées économiques des parcs éoliens dans les territoires perçues positivement



Source : Harris Interactive – Octobre 2018

7.3.2 Volet santé : cadre de vie, sécurité et santé publique

La réglementation des études d'impacts prescrit de traiter le volet santé à part du reste de l'étude, de façon à bien évaluer les risques sanitaires d'un projet quel qu'il soit. Ainsi, l'impact sur la santé d'un projet éolien vis-à-vis des populations exposées est la résultante de différents impacts.

C'est donc un volet sanitaire qui est développé, plutôt qu'une véritable étude d'impacts sur la santé des populations, et qui recense donc la nature des risques, sa quantification pour les populations exposées et les mesures mises en place pour en limiter les effets.

Les risques potentiels traités dans ce volet concernent :

- Le bruit,
- Les infrasons,
- Les champs électromagnétiques,
- Les vibrations,
- Les effets d'ombrages éventuels,
- L'environnement lumineux,
- Le transport et les flux,
- Les déchets.

Le principal groupe des populations concerné par le futur projet éolien de la Vacquerie sont les riverains. Le volet santé de la présente étude, porte donc sur les habitations et les zones à vocation d'habitat les plus proches.

7.3.2.1 Acoustique

Plusieurs variantes sont étudiées à partir des modèles de machines Vestas V126, Nordex N131 et Siemens Gamesa SG132 :

	Variante 4a	Variante 4b	Variante 4c
Type d'éolienne	V126	N131	SG132
Hauteur totale (m)	165	164,5	163
Puissance nominale (MW)	3,8	3,6	3,45
Nombre d'éoliennes	3		

■ Distances et position des habitations par rapport aux éoliennes du projet

Les distances entre les points de mesure et les éoliennes les plus proches ainsi que leur position par rapport au vent dominant (position « Portant » : favorisant l'impact sonore), sont fournies dans le tableau suivant :

Distances horizontales					Position par rapport au vent	
Point	Distance	Eol la plus proche	Sens (pt vers éol)		SO	NE
Point 1 La Vacquerie	1160	E1	E	→	Contraire	Portant
Point 2 La Briqueterie	790	E1	N	↑	Peu contraire	Peu portant
Point 3 Bonavis	1290	E1	O	←	Peu portant	Peu contraire
Point 3bis Le Quesnet	1390	E2	O	←	Peu portant	Peu contraire

Caractéristiques des éoliennes

Le niveau de puissance acoustique (LwA) d'une éolienne est en fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Variante 4a

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type Vestas V126 (102 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,8 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) - V126 - 3,8MW (Hauteur de moyeu : 102 m) avec STE								
Vitesses de vent standardisées (H=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode PO11	92,0	95,3	99,7	103,6	105,0	105,0	105,0	105,0
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=102m)	*3 m/s*	*4 m/s*	*5 m/s*	*6 m/s*	*7 m/s*	*8 m/s*	*9 m/s*	*10 m/s*
Mode PO11	*91,3*	*91,5*	*93,1*	*96,0*	*99,1*	*102,2*	*104,5*	*105,0*

Ces données sont issues du document n°0071-5006 V01 du 03/07/2019, établi par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0057-8207_01 du 03/11/2016, fournie par la société Vestas.

Variante 4b

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type Nordex N131 (99 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,6 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) - N131 - 3,6MW (Hauteur de moyeu : 99 m) avec STE								
Vitesses de vent standardisées (H=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0	93,0	93,7	99,5	103,2	103,6	103,9	103,9	103,9
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=99m)	*3 m/s*	*4 m/s*	*5 m/s*	*6 m/s*	*7 m/s*	*8 m/s*	*9 m/s*	*10 m/s*
Mode 0			*93,3*	*94,8*	*98,8*	*101,7*	*103,3*	*103,6*

Ces données sont issues du document n° F008_257_A13_EN_R12 du 01/06/2022, établi par la société Nordex. Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°F008_257_A17_EN_R05 du 01/06/2022, fournie par la société Nordex.

Variante 4c

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type Siemens Gamesa SG132 (97 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,45 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) - SG3.4-132 - 3,465MW (Hauteur de moyeu : 97 m) avec DinoTail								
Vitesses de vent standardisées (H=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
AM-0	96,7	96,7	100,3	103,5	104,0	104,0	104,0	104,0
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=97m)	*3 m/s*	*4 m/s*	*5 m/s*	*6 m/s*	*7 m/s*	*8 m/s*	*9 m/s*	*10 m/s*
AM-0	*96,7*	*96,7*	*96,7*	*96,7*	*99,9*	*102,9*	*103,9*	*104,0*

Ces données sont issues du document n°GD379202 R1 du 18/01/2023, établi par la société Siemens Gamesa.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° GD379203-EN du 04/07/2018, fournie par la société Siemens Gamesa.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

Paramètres de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l'installation a tenu compte des éléments suivants :

- Topographie du terrain,
- Implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions,
- Direction du vent : SO et NE,
- Puissance acoustique de chaque éolienne,
- Absorption au sol : 0,6 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée…),
- Température de 10°C,
- Humidité relative 70%,
- Calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave.

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes de l'étude, considérant une vitesse de vent identique en chaque mât (aucune perte de sillage).

■ Niveaux de bruit résiduel aux points de calcul ajoutés

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels	Justification
Point 3 bis	Point 3	Les habitations sont proches et présentent des environnements similaires (végétation,

Présentation des résultats

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils règlementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure.

Le dépassement prévisionnel est défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils règlementaires (excédent par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou par rapport à la valeur limite d'émergence).

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne, puis en périodes de fin de journée et de fin de nuit et en nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : SO et NE.

En effet, l'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques différents des intervalles règlementaires pour les périodes jour et de nuit, il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes intermédiaires entre le jour et la nuit, afin de faire correspondre les niveaux résiduels aux seuils relatifs à la période. A titre d'exemple, la période intermédiaire de fin de journée 20h-22h appartient à l'intervalle règlementaire diurne (7h-22h) or les niveaux résiduels retenus sont similaires à ceux de la période nocturne. L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils règlementaires diurnes en considérant les niveaux de bruit résiduel intermédiaire.

L'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques pour les périodes jour et nuit (périodes intermédiaires intégrées dans l'autre période règlementaire) il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes de transition puisque les seuils règlementaires sont différents.

En effet, à titre d'exemple, la période de fin de journée 20h-22h appartient à l'intervalle règlementaire diurne (7h-22h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils diurnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs nocturnes.

Le tableau ci-dessous synthétise les correspondances entre les intervalles (et seuils) règlementaires et les périodes homogènes de bruit :

<table>
<tr><th>Horaire</th><th colspan="7">7h — 20h — 21h — 21h — 23h — 5h — 6h — 7h</th></tr>
<tr><td>Intitulé de la période</td><td colspan="2">Diurne</td><td colspan="2">Fin de journée</td><td colspan="2">Nocturne</td><td>Fin de nuit</td></tr>
<tr><td>Résiduel mesuré retenu (point 1)</td><td colspan="2">Diurne</td><td colspan="6">Nocturne</td></tr>
<tr><td>Résiduel mesuré retenu (point 2)</td><td colspan="2">Diurne</td><td>Interm édiaire</td><td colspan="3">Nocturne</td><td>Interm édiaire</td><td>Diurne</td></tr>
<tr><td>Résiduel mesuré retenu (point 3)</td><td colspan="2">Diurne</td><td colspan="3">Intermédiaire</td><td>Nocturne</td><td>Interm édiaire</td><td>Diurne</td></tr>
<tr><td>Intervalle règlementaire</td><td colspan="4">Jour (7h-22h)
E ≤ 5 dBA</td><td colspan="4">Nuit (22h-7h)
E ≤ 3 dBA</td></tr>
</table>

■ Résultats relatifs à la variante 4a (3 x V126)

Résultats en période diurne

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (7h / 20h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	39,0	40,5	42,0	43,5	45,5	47,5	49,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	49,0	49,0	49,0	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	47,5	47,5	48,0	48,0	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	47,5	47,5	48,0	48,0	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	45,0	46,5	48,0	48,5	49,5	50,5	51,0	52,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	49,0	49,0	49,0	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période de fin de journée

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (20h / 22h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période intermédiaire jour - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période intermédiaire jour - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	42,0	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,5	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période de fin de nuit

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence Jour (5h / 7h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période intermédiaire nuit - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période intermédiaire nuit - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	42,0	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,5	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période nocturne

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence Nuit (22h / 5h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	40,0	40,0	41,0	42,5	43,0	43,0	44,0	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	34,5	35,0	36,5	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	34,5	35,0	36,5	39,0	39,5	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	42,0	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	40,0	40,0	41,0	43,0	43,5	43,5	44,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	34,0	34,5	35,5	36,5	37,0	37,5	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	34,0	34,5	35,5	36,5	37,0	37,5	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est et sur toutes les périodes.

■ Résultats relatifs à la variante 4b (3 x N131)

Résultats en période diurne

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (7h / 20h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO									
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	39,0	40,5	42,0	43,5	45,5	47,5	49,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	49,0	49,0	49,0	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	47,5	47,5	48,0	48,0	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	47,5	47,5	48,0	48,0	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE									
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	45,0	46,5	48,0	48,5	49,5	50,5	51,0	52,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	49,0	49,0	49,0	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période de fin de journée

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (20h / 22h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période intermédiaire jour - Secteur SO									
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	44,0	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période intermédiaire jour - Secteur NE									
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	41,5	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période de fin de nuit

Échelle de risque

	Aucun dépassement	FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (5h / 7h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période intermédiaire nuit - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	44,0	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période intermédiaire nuit - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	41,5	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Nuit (22h / 5h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	44,0	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	40,0	40,0	41,0	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	34,5	35,0	36,5	38,5	38,5	39,0	39,0	39,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	34,5	35,0	36,5	38,5	39,0	39,0	39,0	39,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	41,5	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	40,0	40,0	41,0	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	34,0	34,5	35,5	37,0	37,5	37,5	38,0	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	34,0	34,5	35,5	37,0	37,0	37,5	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est et sur toutes les périodes.

■ Résultats relatifs à la variante 4c (3 x SG132)

Résultats en période diurne

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (7h / 20h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	39,0	40,5	42,0	43,5	45,5	47,5	49,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	49,0	49,0	49,0	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	47,5	47,5	48,0	48,0	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	47,5	47,5	48,0	48,0	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	45,5	46,5	48,0	48,5	49,5	50,5	51,0	52,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	49,0	49,0	49,0	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période de fin de journée

Échelle de risque

Aucun dépassement	FAIBLE
0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (20h / 22h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période intermédiaire jour - Secteur SO

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période intermédiaire jour - Secteur NE

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	42,0	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,5	45,5	46,0	46,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période de fin de nuit

Échelle de risque

	Aucun dépassement	FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (5h / 7h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période intermédiaire nuit - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,0	45,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,5	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période intermédiaire nuit - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	42,0	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	45,0	45,5	45,5	46,0	46,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Résultats en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Nuit (22h / 5h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	35,5	35,5	35,5	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	40,0	40,0	41,0	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	35,0	35,0	36,5	38,0	38,5	39,0	39,0	39,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	35,0	35,0	37,0	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 La Vacquerie	Lamb	41,0	41,5	42,0	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Briqueterie	Lamb	40,5	40,5	41,5	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Bonavis	Lamb	34,5	34,5	35,5	37,0	37,5	37,5	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Le Quesnet	Lamb	34,0	34,5	35,5	36,5	37,0	37,5	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est et sur toutes les périodes.

Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de le comparer aux seuils règlementaires fixés sur le périmètre de mesure.

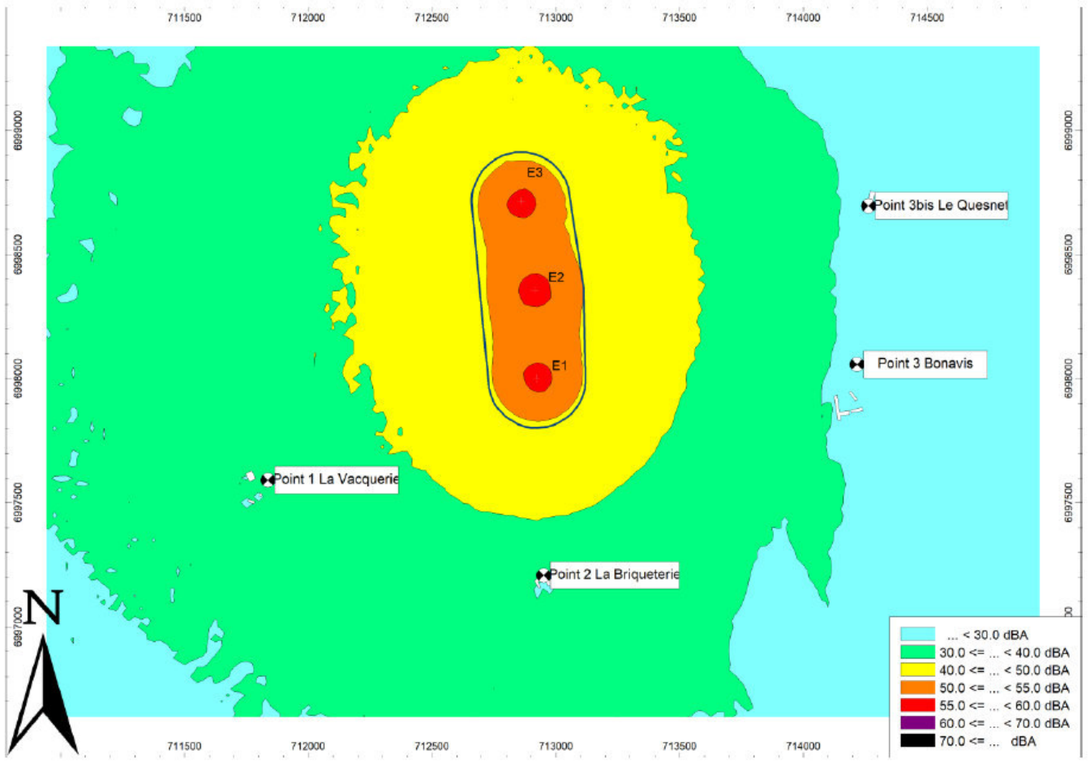
Les distances par rapport aux éoliennes dépendent de la taille du rotor et de la hauteur de moyeu. Les distances considérées sont :

D = 1,2 x (Hauteur de moyeu + Diamètre du rotor / 2)

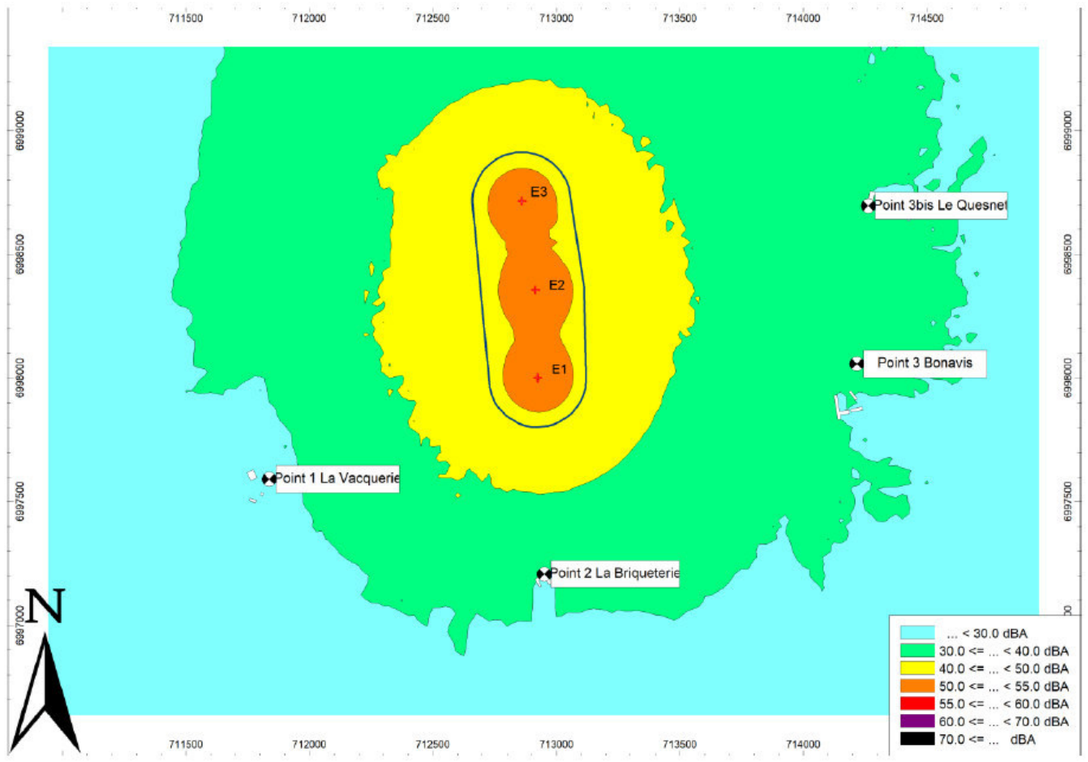
- V126, 102 m de hauteur de moyeu HH : D = 1,2 x (102 + 126/2) = 198 m,
- N131, 99 m de hauteur de moyeu HH : D = 1,2 x (99 + 131/2) = 197,4 m,
- SG132, 97 m de hauteur de moyeu HH : D = 1,2 x (97 + 132/2) = 195,6 m

Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. Une direction de vent sud-ouest est considérée pour les calculs. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2 m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.

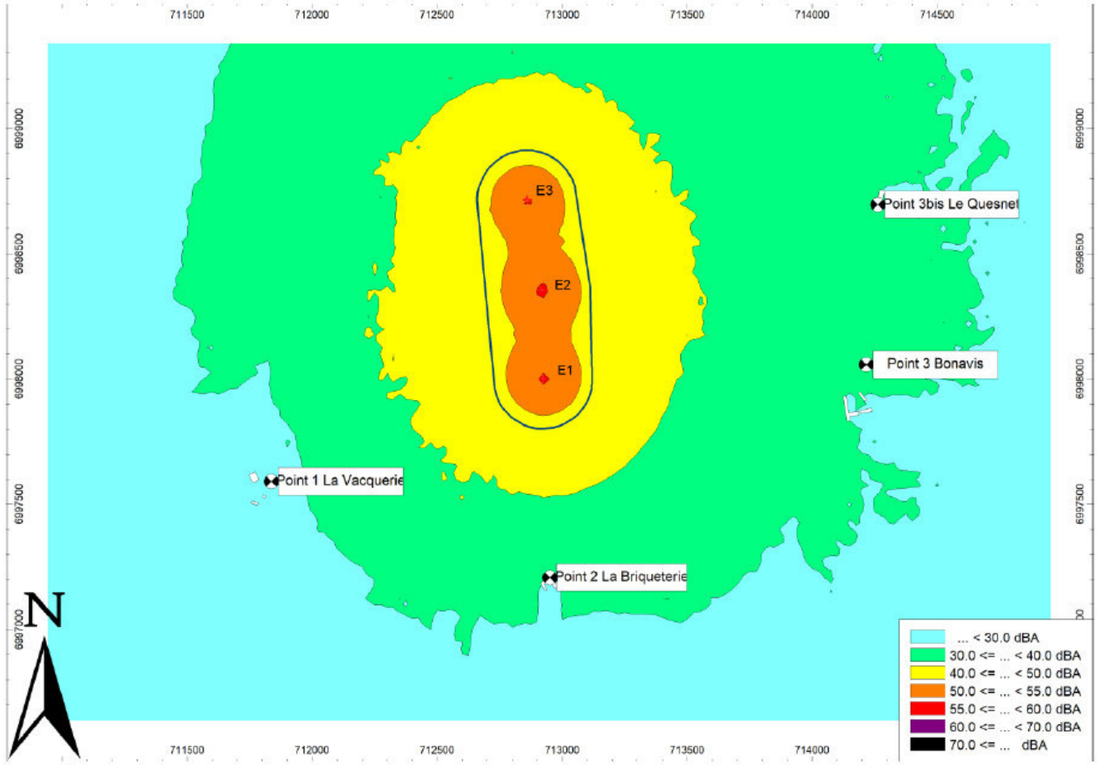
Variante 4a (3 x V126)



Variante 4b (3 x N131)



Variante 4c (3 x SG132)



Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils règlementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à :

- 50 dBA pour la variante 4a (3 x V126),
- 49 dBA pour les autres variantes.

Ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ :

- 53 dBA pour la variante 4a (3 x V126),
- 52 dBA pour les autres variantes.

et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

Tonalité marquée

La tonalité marquée consiste à mettre en évidence la prépondérance d'une composante fréquentielle.

Dans le cas présent, la tonalité marquée est détectée à partir des niveaux spectraux en bande de tiers d'octave et s'établit lorsque la différence :

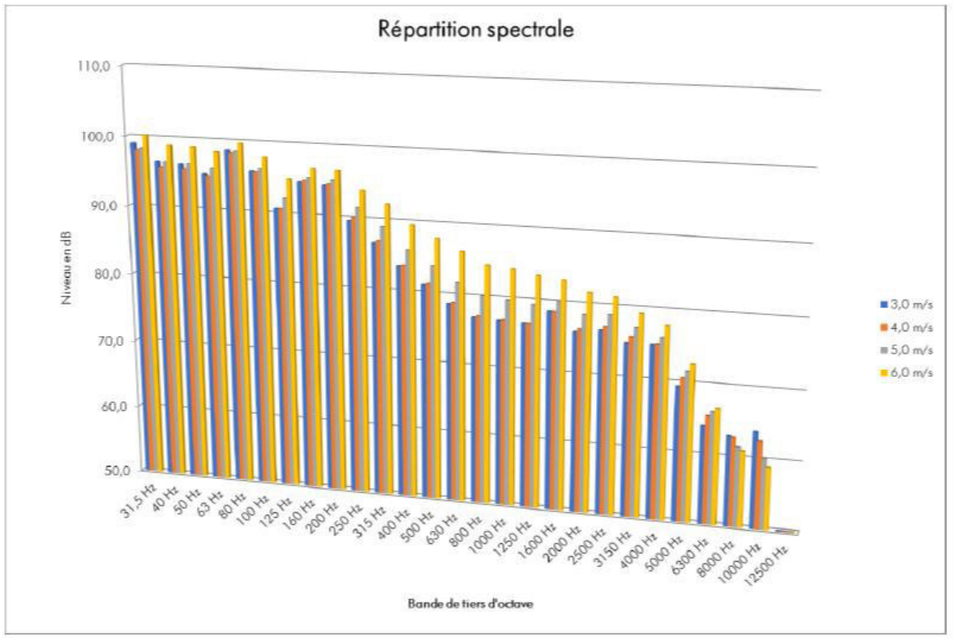
Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 2 bandes 1/3 octave immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures est supérieure ou égale à 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz, et à 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.

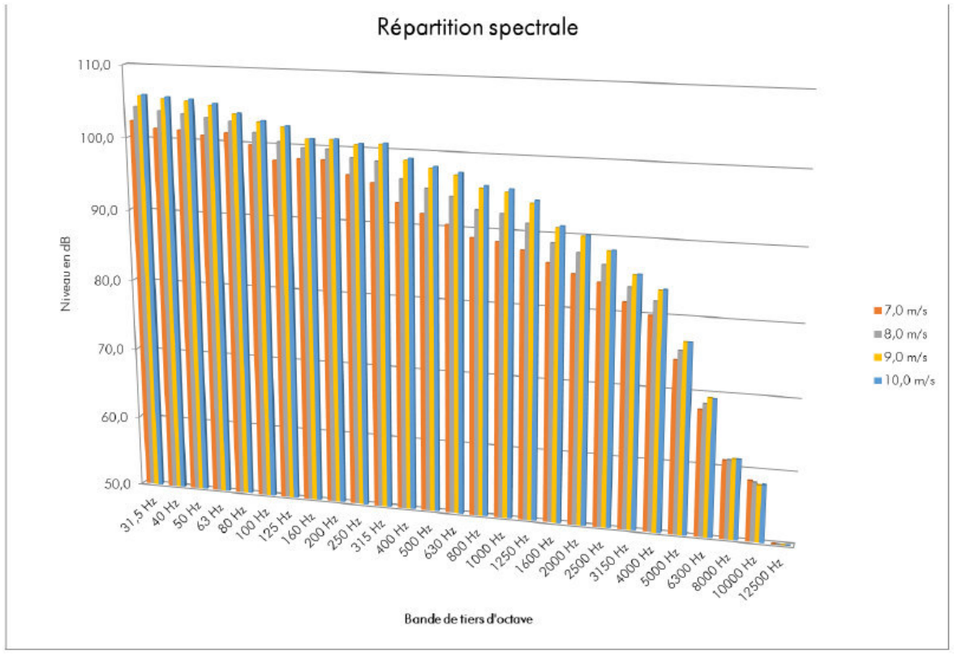
Même si le critère de tonalité marquée est applicable sur le périmètre de l'installation, l'étude des tonalités marquées est directement réalisée à partir des spectres de puissance acoustique fournis par le constructeur de l'éolienne. Il est en effet admis que, malgré les déformations subies par le spectre de l'éolienne notamment par les effets de sol et d'absorption atmosphérique, celles-ci n'entraîneront pas de déformation suffisamment inégale sur des bandes de 1/3 d'octave adjacentes pour provoquer, en périmètre d'installation, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes.

Vestas V126 (Variante 4a)

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Vestas pour les machines de type V126, référencé 0057-8207_01daté du 30/11/2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 20 m/s (à hauteur de moyeu) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores des machines et ainsi de les comparer aux critères règlementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Pour des raisons pratiques seules les données relatives aux vitesses de 3 à 10 m/s sont représentées sur le graphique.





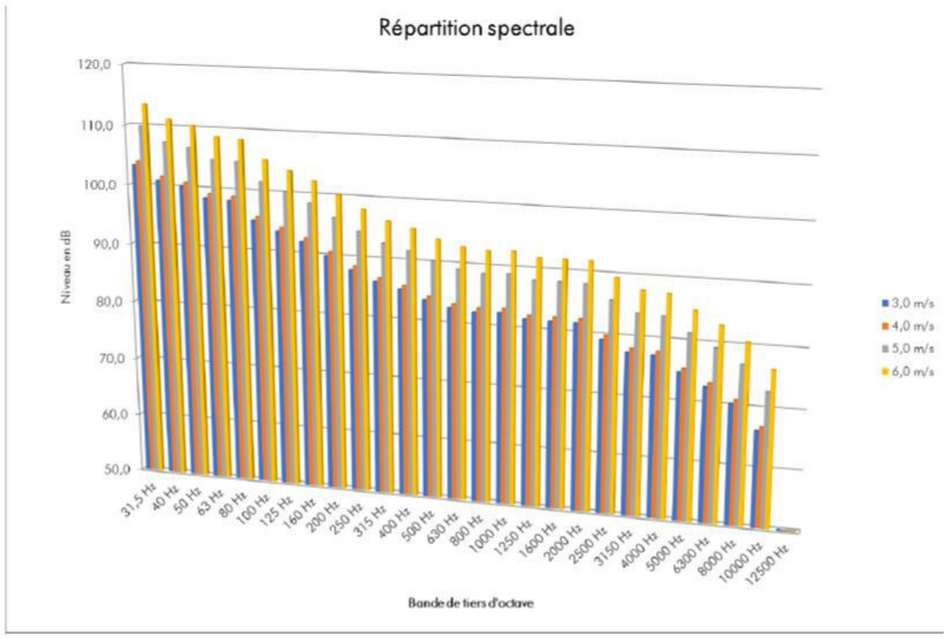
À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

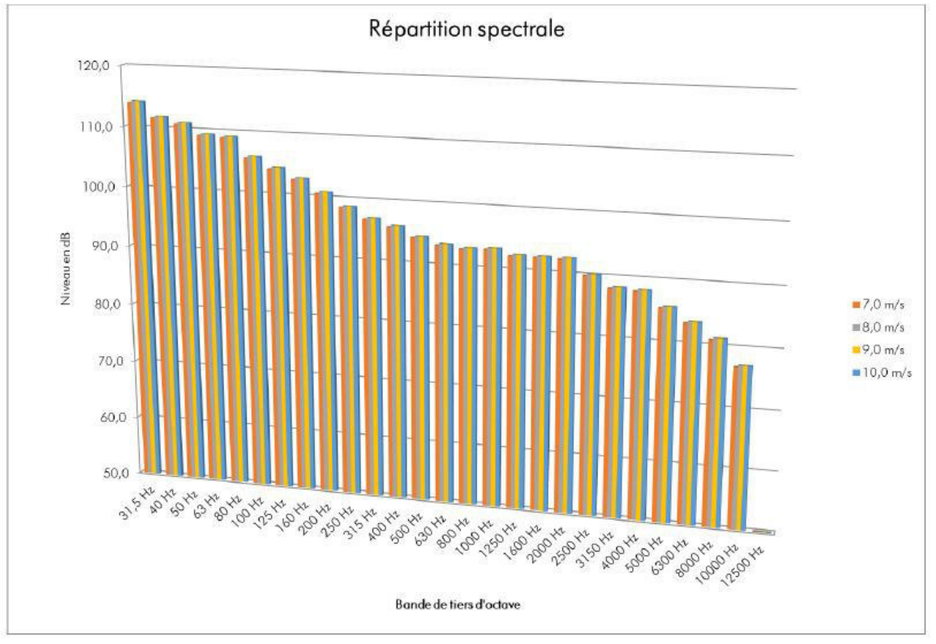
Le risque de non-respect du critère règlementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

Nordex N131 (Variante 4b)

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Nordex pour les machines de type N131, référencé F008_257_A17_EN_R05 daté du 01/06/2022. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s (à Href=10 m) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores des machines et ainsi de les comparer aux critères règlementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.





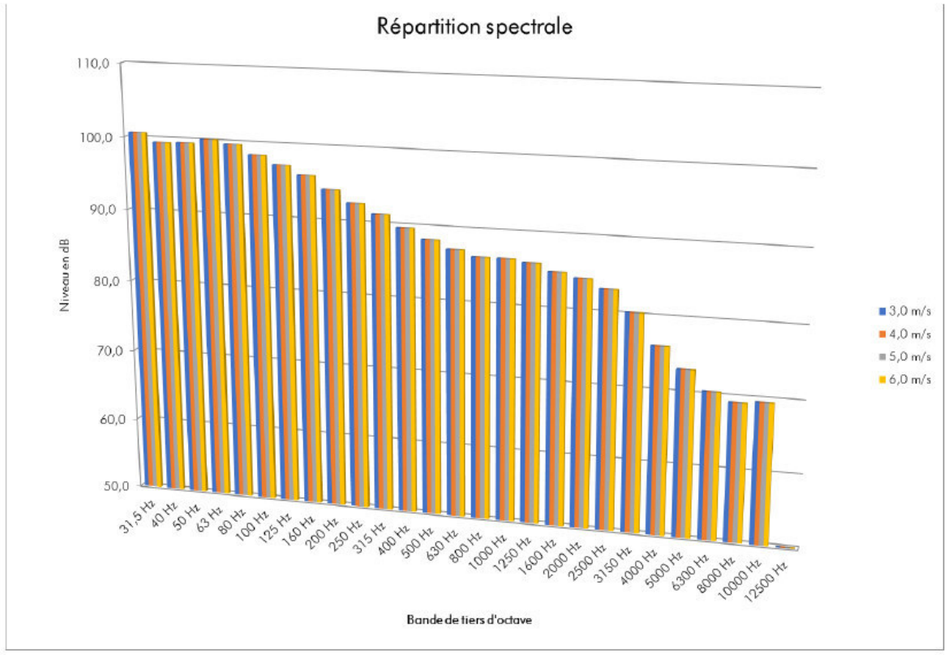
À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

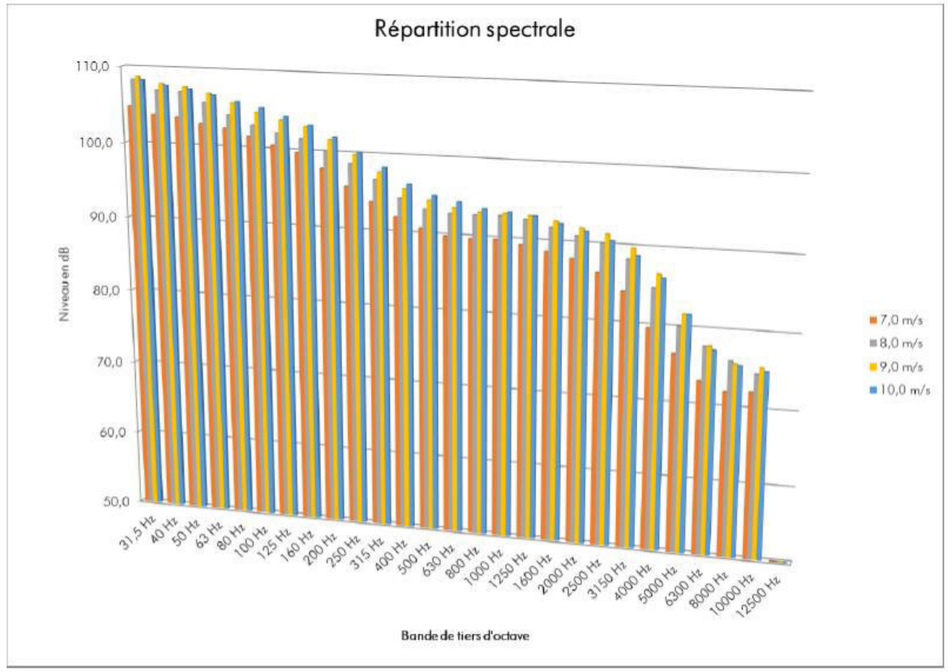
Le risque de non-respect du critère règlementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

Siemens Gamesa (Variante 4c)

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société 7.3.4 Siemens Gamesa pour les machines de type N131, GD379203-EN daté du 04/07/2018. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 15 m/s (à Hauteur d emoyeu) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores des machines et ainsi de les comparer aux critères règlementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.





À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Le risque de non-respect du critère règlementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

■ Conclusion

Une analyse quantitative, réalisée à partir des niveaux sonores mesurés in situ et d'une modélisation du site, a permis de mettre en évidence des éléments suivants :

- **L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un faible risque de non-respect des limites règlementaires quelles que soient les périodes, les directions et les vitesses de vent sur la variante 4 retenue.**

- **D'après les résultats obtenus à partir des hypothèses retenues, il n'y a pas besoin de mettre en place un plan d'optimisation acoustique pour la variante retenue.**

- Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils règlementaires.

- L'analyse des niveaux en bandes de tiers d'octave n'a révélé aucune tonalité marquée.

7.3.2.2 Infrasons

La plage de fréquences des infrasons est comprise entre 0 et 20 Hz. A ces fréquences, le seuil d'audition de l'oreille humaine est compris entre 110 et 80 dB SPL (niveau de pression acoustique).

Les ondes sonores de basse fréquence (ou infrasons) générées par une éolienne résultent de l'interaction de la poussée aérodynamique sur les pales et de la turbulence atmosphérique dans le vent. Le caractère aléatoire des turbulences de l'air se répercute sur les émissions des basses fréquences. La figure ci-après présente les résultats de mesures effectuées à 65 m d'une éolienne tripale de 1,5 MW, pour les basses fréquences et une vitesse du vent de 15 m/s au niveau de la nacelle.

L'analyse du graphe ci-après permet de constater qu'en deçà de 40 Hz, les niveaux sonores du bruit de fond et du bruit ambiant (éolienne en fonctionnement) restent largement inférieurs au seuil d'audition.

Notons que ces mesures ont été réalisées à 65 m de la machine et non chez un riverain. Les niveaux sonores chez ce dernier seraient encore moins élevés. De plus, le fait que les deux courbes soient quasiment confondues en deçà de 40 Hz montre que, sur cette plage, il n'y a pas de différence entre les valeurs « éolienne en fonctionnement » et « éolienne à l'arrêt ».

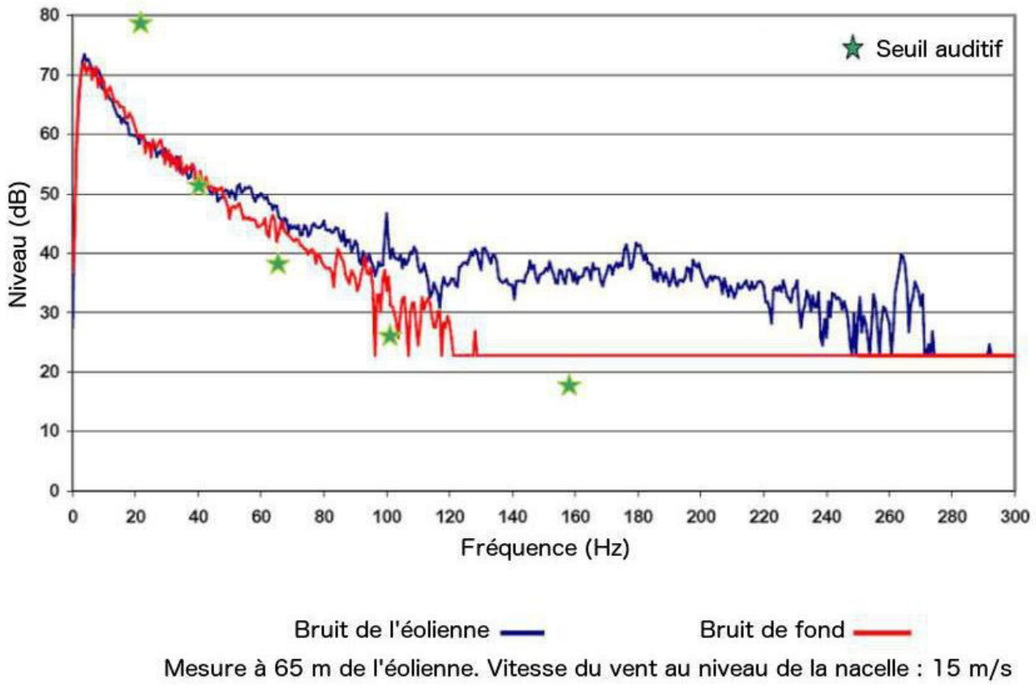


Figure 13. Bruit de l'éolienne et bruit de fond

Les craintes sur la nocivité des infrasons produits par les éoliennes sont donc à apaiser.

Dans son rapport « Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme » de mars 2006, l'Académie nationale de médecine conclut sur les infrasons de la façon suivante : **« Le Groupe de Travail estime que la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée : elle est sans danger pour l'homme. »**

Attentifs à ce que le développement de l'énergie éolienne respecte pleinement l'environnement, les paysages ainsi que la santé des populations, les Ministères chargés de l'Ecologie et de la Santé ont saisi, dès juin 2006, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et du Travail (AFSSET), afin d'analyser les préconisations de l'Académie, en prenant notamment en compte la question de l'installation de parcs éoliens en général et des projets en cours en particulier. L'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) a été sollicitée pour contribuer à ce rapport sous la forme d'une prestation de service, conformément aux termes de la saisine.

L'AFSSET a estimé dans son rapport de mars 2008 **« qu'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. À 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 ».**

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire et Environnementale (ANSES) vient de rendre public un rapport très attendu sur l'impact sanitaire du bruit émis par les éoliennes. En 2008, elle avait déjà publié un avis concluant que ces émissions sonores n'avaient pas de conséquences sanitaires directes. Mais plusieurs plaintes de riverains ont poussé la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et la Direction Générale de la Santé (DGS) à la saisir en juillet 2013 pour évaluer plus précisément les effets sanitaires des infrasons.

Aujourd'hui, l'ANSES constate bien l'émission de basses fréquences et d'infrasons mais n'arrive pas à établir un lien de cause à effet avec les problèmes sanitaires réels qui touchent certains riverains. "*Il est très difficile d'isoler, à l'heure actuelle, les effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores de ceux du bruit audible ou d'autres causes potentielles qui pourraient être dues aux éoliennes*", conclut l'Agence.

Afin de compléter les données issues de la littérature scientifique, l'ANSES a fait réaliser des campagnes de mesures de bruit à proximité de plusieurs parcs éoliens. **Ces campagnes confirment que les éoliennes émettent des émissions sonores de basse fréquence (ou infrasons).** De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. Vu la distance minimale d'éloignement des habitations prévue par la réglementation (500 m), **les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité.**

L'ANSES a en parallèle identifié dans la littérature des effets physiologiques liés à l'exposition aux infrasons mais les études sont peu nombreuses, peu concluantes et les résultats sont controversés dans le monde médical. Un phénomène de "nocebo" a même été observé : "*Plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément*", explique l'ANSES.

Face à ces incertitudes, l'ANSES recommande que la puissance sonore des éoliennes soit systématiquement contrôlée avant la mise en service du parc éolien. Elle suggère de s'inspirer des mesures effectuées dans les aéroports en mettant en place, dès la mise en service du parc, un contrôle systématique et continu des niveaux sonores (audibles et dans la gamme des infrasons - basses fréquences) à la charge de l'exploitant.

"*Ce type de pratiques a contribué à une atténuation des tensions existantes autour des plateformes aéroportuaires, car elle permet d'objectiver les expositions et de mieux répondre aux demandes des riverains*", justifie l'ANSES.

Concernant les valeurs limites d'exposition au bruit en vigueur, l'Agence estime qu'elles *"garantissent la protection des riverains de toute nuisance potentielle liée à l'audibilité des composantes basses et très basses fréquences du bruit éolien*". En revanche, ces valeurs limites "*ne permettent pas de protéger les riverains d'éventuels effets associés à des infrasons - basses fréquences sonores non audibles, dont l'existence reste cependant encore à démontrer*".

A l'heure actuelle, la réglementation appliquée aux émissions sonores des éoliennes considère les bandes d'octave de 125 à 4 000 Hz. Les très basses fréquences, plus difficiles à mesurer, ne sont actuellement pas pris en compte. Dans ses conclusions, l'Agence souligne que **"*les résultats ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'étendre les fréquences sonores actuellement considérées dans la réglementation*".**

Elle recommande par contre de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens. "*En règle générale, l'état de santé de la population dépend en partie de son degré d'information et de participation dans la mise en place d'un projet d'aménagement dans son environnement proche*", fait remarquer l'ANSES. Elle recommande donc de transmettre les informations sur les projets de parcs éoliens le plus tôt possible et à un large périmètre et pas seulement aux communes sur lesquelles sera implanté le parc. Face au foisonnement d'informations sur internet, parfois contradictoires et anxiogènes, **l'ANSES conseille de mettre à disposition du grand public un état des connaissances régulièrement actualisé.**

7.3.2.3 Champs électromagnétiques basses fréquences

Dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés aux postes de livraison et aux câbles souterrains.

Sachant que les matériaux courants, comme le bois et le métal, font écran aux champs électriques et que les conducteurs de courant depuis l'éolienne jusqu'au point de raccordement au réseau sont isolés ou enterrés, **le champ électrique généré par une éolienne dans son environnement pourra être considéré comme négligeable**. De même, on écartera les risques pour les travailleurs étant donné que toute intervention se fait sur une machine à l'arrêt. En revanche, on considèrera ici l'exposition des travailleurs et du public au champ magnétique produit par l'éolienne. Celui-ci n'étant pas arrêté par la plupart des matériaux courants, il sera émis en dehors des machines.

Le champ magnétique créé par les éoliennes sera donc très faible. Il est directement lié à l'intensité du courant circulant ainsi qu'à l'environnement dans lequel les câbles de raccordement sont posés (air libre, ou sous terre). Or, tous les câbles de raccordement électriques seront enterrés à 80 cm minimum et la tension générée par l'intensité du courant électrique produit par l'éolienne se situera entre 400 et 690 V à la sortie de la génératrice et 20 000 V à la sortie du transformateur de l'éolienne.

Il s'agit de niveaux de tension relativement faibles (on parle de moyenne et basse tension). Cela n'a aucune commune mesure avec la tension (et donc le champ magnétique) généré par des lignes aériennes de transport à 400.000 V ou par des antennes GSM.

RTE, dans sa politique de développement durable et ses programmes de recherche, informe les maires de France qu'à l'aplomb d'une ligne très haute tension de 400 kV, le champ magnétique a une valeur de 30 microteslas et de 1 microteslas à 100 mètres[11]. **Ces valeurs sont nettement inférieures aux seuils d'exposition réglementaires.**

Selon l'article 6, section 2, de l'arrêté du 26 août 2011, les habitations ne doivent pas être exposées à un champ magnétique supérieur à 100 microteslas à 50 – 60 Hz.

Les valeurs caractéristiques électriques d'une éolienne étant en-dessous de celles caractérisant une ligne électrique très haute tension, les valeurs du champ magnétique le seront également.

Le champ magnétique généré par l'installation du parc éolien sera donc fortement limité et sous les seuils d'exposition préconisés. **Cette très faible valeur à la source sera d'autant plus négligeable à plus de 700 mètres, distance à laquelle se situent les premières habitations.**

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

Tableau 15. Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques - source : RTE

[11] RTE/AMF – Un nouveau service d'information et de mesures – Lignes électriques haute et très haute tension et champs magnétiques de très basse fréquence – Septembre 2010.

7.3.2.4 Vibrations

Phase(s) de construction et/ou de démantèlement

Lors des phases de chantiers, des vibrations de basse fréquence sont produites par les engins de chantier et sont toujours associées à des émissions sonores. Des vibrations de hautes ou moyennes fréquences seront produites par les outils vibrants et les outillages électroportatifs. L'inconfort généré par les vibrations concernera les utilisateurs de machines et les riverains.

En mai 2009 le Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (SETRA), Service Technique du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a publié une note d'informations sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Dans cette note le SETRA indique des périmètres de risque que le concepteur pourra 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.

Plus généralement, tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. La fréquence de résonance de chaque composant d'une éolienne est prise en compte afin de construire une éolienne sûre.

Les éoliennes seront localisées à plus de 700 mètres de toutes les zones destinées à l'habitation, ce qui réduit considérablement l'impact sur les riverains. Cet impact sera donc faible et limité à la durée du chantier.

Phase d'exploitation

Le site retenu pour l'implantation des éoliennes ne disposera pas d'équipements susceptibles de générer des vibrations significatives dans son environnement immédiat. La conception des fondations, après études géotechniques, permettra de limiter la propagation des vibrations en cas de roches massives, compactes.

7.3.2.5 Ombres projetées

Conformément à la réglementation, aucun bâtiment à usage de bureaux ne sera implanté à moins de 250 m des éoliennes du parc éolien.

7.3.2.6 Environnement lumineux

Le balisage des éoliennes est défini par l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. **Les éoliennes retenues seront conformes à cet arrêté et seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle au niveau de chaque nacelle.**

Dans le cas des éoliennes de hauteur totale supérieure à 150 m, le balisage par feux d'obstacles moyenne intensité sera complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le mât. Ces feux de balisage intermédiaire sur le mât seront donc requis pour le projet éolien du Moulin de Pierre (hauteur maximale des éoliennes en bout de pale de 180 m).

Les feux de balisage d'obstacles feront l'objet d'un certificat de conformité type, délivré par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), en fonction des spécifications techniques correspondantes.

L'alimentation électrique, desservant le balisage lumineux, sera secourue par l'intermédiaire d'un dispositif automatique et commute dans un temps n'excédant pas 15 secondes. La source d'énergie assurant l'alimentation de secours des installations de balisage lumineux possèdera une autonomie au moins égale à 12 heures. Le balisage sera surveillé par l'exploitant et celui-ci signalera dans les plus brefs délais toute défaillance ou interruption du balisage à l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente.

Balisage lumineux de jour

Chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle seront installés sur le sommet de chaque nacelle et disposés de manière à assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Balisage lumineux de nuit

Chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle seront installés sur le sommet de chaque nacelle et disposés de manière à assurer la visibilité de chaque éolienne dans tous les azimuts (360°).

Le passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit sera assuré par un détecteur crépusculaire. Le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², et la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m². Le balisage actif lors du crépuscule sera le balisage de jour, le balisage de nuit sera activé lorsque la luminance de fond sera inférieure à 50 cd/m².

Balisage en phase chantier

Lors de la période de travaux, la présence du chantier et d'éoliennes en cours de levage sera communiquée aux différents usagers de l'espace aérien par la voie de l'information aéronautique. A cette fin, l'exploitant des éoliennes, après coordination avec le responsable du chantier, fournira les informations nécessaires aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes au moins 7 jours avant le début du chantier.

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) sera mis en œuvre dès qu'une nacelle d'éolienne sera érigée. Ces feux d'obstacle seront opérationnels de jour comme de nuit. Ils seront installés sur le sommet de chaque nacelle et seront visibles dans tous les azimuts (360°). Le balisage définitif prescrit dans l'arrêté du 23 avril 2018 sera effectif dès qu'une éolienne sera mise sous tension. Le balisage définitif pourra également être utilisé en lieu et place du balisage temporaire décrit ci-avant.

7.3.2.7 Emission(s) de poussières

L'envol de particules lors des déplacements de terre sera limité du fait des quantités des terres manipulées relativement limitées (pas de grands travaux de terrassement, tranchées et puits de fondation localisés).

La gêne occasionnée par les émissions de poussières sera faible.

■ Phase d'exploitation

Aucun impact n'est recensé lors de la phase d'exploitation.

7.3.2.8 Transport et flux

Les impacts du trafic se rapportent à des véhicules supplémentaires accédant au site éolien en cours de construction, d'exploitation et/ou de démantèlement.

■ Phase de construction

De courte durée, le chantier n'aura qu'un impact limité dans le temps. Le trafic sera ponctuellement augmenté sur les routes menant au site (routes départementales et secondaires principalement).

7.3.2.9 Les impacts prévisibles du transport du matériel seront :

- Ralentissement temporaire du trafic routier sur l'itinéraire emprunté ;
- Eventuellement, le déplacement temporaire d'éléments des bords des routes (panneaux de signalisation par exemple) constituant un obstacle aux convois ;
- Dépôt de boues sur les voies de circulation publiques.

<u>La réalisation du chantier nécessitera des camions ou des engins de chantier pour les actions suivantes :</u>

- Le transport du matériel de chantier,
- L'excavation des fondations,
- L'approvisionnement des armatures pour les fondations,
- Le coulage du béton des fondations,
- Le transport vers l'extérieur du site (déchets, terres de déblai, …),
- L'acheminement des éoliennes, du poste électrique et des structures de levage.

L'essentiel du trafic se fera donc au cours des trois premiers mois du chantier.

Les trajets empruntés ne sont pas précisés à ce stade car le choix des entreprises qui réaliseront le chantier aura une influence sur les itinéraires empruntés. Enfin, concernant l'augmentation prévisionnelle du trafic routier sur les voies de circulation locales, il s'agira de considérer les routes ou voies ceinturant le projet ou intra-projet comme peu fréquentées et sur lesquelles la circulation augmentée des mouvements quotidiens ne devrait être que légèrement perturbée.

Les effets du chantier sur la circulation seront localisés et limités dans le temps.

■ Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les équipes de maintenance viendront ponctuellement sur le site. Les véhicules emprunteront les voies départementales et secondaires permettant de rejoindre les plateformes des éoliennes ainsi que les voies d'accès prévues permettant d'accéder aux plateformes.

Chaque éolienne requerra une dizaine de jours de maintenance par an, ce qui représentera autant de véhicules légers. Le nombre de cas d'intervention pour le traitement d'incident ne peut à ce stade être estimé.

La fréquentation du site par les véhicules de maintenance n'aura cependant qu'un faible impact sur le trafic actuel pendant la phase d'exploitation.

■ Trafic généré par le démontage et le transport des équipements d'un parc éolien

Le trafic concernera le transport des équipements à valoriser ou évacuer. Une grue de démontage et des grues auxiliaires seront notamment prévues sur site, pour démonter les éoliennes.

<u>Des camions assureront :</u>

- Transport des matériaux vers les différents sites de centres de traitement,
- Conditionnement et mise en décharge classe 2 des parties non récupérables.

Le nombre de camions à prévoir pour la phase de démantèlement sera globalement équivalent à celui nécessaire à la phase de construction.

7.3.2.10 Production et gestion des déchets

Dans les phases de construction (montage), d'exploitation et de démantèlement (démontage) des parcs éoliens, un certain nombre de déchets sont produits (aciers, bois, matériaux composites, déchets électroniques) ; ils font l'objet d'une évacuation vers des filières de recyclage appropriées.

Les différentes phases de production de déchets

Phase de construction (montage)

La construction d'un parc éolien se déroule sur une durée de 6 à 12 mois, au cours desquels seront réalisés les travaux de terrassement et les fondations en béton, les raccordements électriques et le montage des éoliennes.

Les déchets générés sont présentés dans le tableau page suivante (béton, ferrailles, détritus végétaux, fibres de verre, composites, plastiques, déchets électroniques, cartons, verre...).

Phase d'exploitation

Le parc éolien sera exploité pendant 20-30 ans environ, ce qui correspond à la durée moyenne de vie des éoliennes installées. Au cours de cette phase, les éoliennes feront l'objet d'opérations de maintenance qui génèreront des déchets de type huiles, liquide de refroidissement...

Phase de démantèlement (démontage)

En fin d'exploitation, le parc éolien sera démantelé. Les éoliennes seront démontées, le site sera débarrassé de tous les équipements liés au projet, et le terrain sera restitué à son usage initial ou à un autre usage approuvé.

Constituée d'acier et de matières plastiques, une éolienne sera démontable en fin de vie et presque totalement recyclable et ne laissera pas de polluant sur son site d'implantation.

Le démantèlement d'une installation éolienne comprendra :

- Le démontage des éoliennes et des équipements annexes,
- Le démantèlement des postes de livraison et du réseau local de connexion au réseau électrique au moins 10 m autour des éoliennes et des postes de livraison,
- L'arasement des fondations et le désempierrèrent des chemins d'accès aux éoliennes, conformément à la loi et en fonction de l'utilisation des sols.

Les éoliennes démantelées feront l'objet d'un recyclage spécifique.

Tous les déchets produits pendant l'installation et la mise en service ou pendant l'entretien et la réparation des éoliennes seront collectés et éliminés par une entreprise spécialisée dans l'élimination sur présentation d'un justificatif.

Les déchets dangereux, par exemple accumulateurs, déchets contenant de l'huile et graisses usagées, seront collectés séparément et éliminés par une entreprise spécialisée dans l'élimination agréée sur présentation d'un justificatif.

Les déchets les plus importants produits pendant la production seront les huiles usagées. Ces déchets toutefois ne seront pas produits régulièrement, mais uniquement selon le besoin à des intervalles déterminés. Lors des travaux de maintenance, des échantillons d'huile seront prélevés du multiplicateur et l'état de l'huile sera analysé en laboratoire. Si une vidange s'avère être nécessaire, les huiles usagées survenant pendant cette intervention seront éliminées par une entreprise spécialisée dans l'élimination agréée à cet effet sur présentation d'un justificatif.

Types de déchets générés et filières de traitement

Désignation du déchet	Phase de génération du déchet	Classe	Code[1]	Stockage sur site	Quantité annuelle estimée	Traitement[2]	
Produit de construction (béton, ciment)	Chantier	DND	17 01 01	NON		Enlèvement vers filière adéquate (possibilité de concassage et de réutilisation pour la réalisation de chaussée)	R5
Résidus de décantation des eaux de lavage des toupies de béton	Chantier	DND		OUI – Benne	+/- 11 m³ / fondation	Répandu en fond de fouille des fondations (sur géotextile)	
Ferraille (fer, cuivre)	Chantier	DND	17 04 01 17 04 07	NON	500 kg	Recyclage par refonte (recyclage à 100%) Récupérateur par un ferrailleur	R4
Détritus végétaux (terre végétale, bois, herbes)	Chantier Exploitation	DND	17 02 01 17 05 04	OUI	500 kg	Remise sur le site dès la fin du chantier Valorisation énergétique ou compostage	R3
Fibres de verres	Chantier	DND	10 11 03	NON		Mise en décharge	D5
Composite de résine, fibre de carbone	Chantier	DD ou DND	17 09 02* 20 01 28	NON		Broyage puis recyclage	R5
Plastique (conteneur, bidons, emballage)	Chantier Exploitation	DND	15 01 02 17 02 03	NON	100 kg	Recyclage	R5
Acier (pièces défectueuses, déchets de chantier…)	Chantier Exploitation	DND	17 04 05	NON		Recyclage	R4
Déchets électroniques et électriques	Chantier Exploitation	DD ou DND	16 02 00 (*)	NON		Revalorisation / Recyclage en centre pouvant accueillir des D3E (conformément à l'ordonnance des déchets électroniques)	R4
Carton, papiers	Chantier Exploitation	DND	15 01 01	NON	< 50 kg	Recyclage / valorisation énergétique	R5
Verre	Chantier Exploitation	DND	17 02 02	NON	< 10 kg	Recyclage	R5
Produits chimiques : Huile, graisse, liquide de refroidissement, peinture, solvant, résine, mastic, colle, cire	Exploitation Maintenance	DD	08 01 11* et 12 08 04 09* et 10 13 01 (*), 13 02 00 (*) 13 03 00 (*) 16 01 14* et 15 00 00	NON	< 500 L	Recyclage – régénération Incinération	R1, R2 ou R9
Autres déchets (chiffons usagés, filtres, …)	PC - PE	DD ou DND	16 01 07* 15 02 (*)	NON		Recyclage / valorisation énergétique	R1

(1) CLASSE : DD : déchets dangereux, DND : déchets non dangereux.
(2) CODE : il s'agit du code déchet défini à l'annexe II de l'article R441-8 du CE (code à 6 chiffres permettant d'identifier la catégorie d'origine, le regroupement intermédiaire et la désignation du déchet).
* : déchets dangereux,
(*) : déchets pouvant être dangereux.
(3) TRAITEMENT : Opération d'élimination / valorisation : au sens des annexes II-A et II-B de la directive n°2006/12/CE du 5 avril 2006 relative aux déchets.
Les prestataires d'élimination des déchets seront des prestataires agréés, les transporteurs seront dûment autorisés.
Le code R correspond aux opérations de valorisation des déchets

Tableau 16. Production et gestion des déchets

7.3.3 Activités socio-économiques

7.3.3.1 Agriculture

Face à un rythme de consommation des terres agricoles estimé à l'équivalent de la surface d'un département tous les 7 ans, les lois successives d'orientation de l'agriculture ont institué différents outils de préservation du foncier agricole, les derniers ayant pour objectifs de suivre et réguler la consommation de foncier agricole.

En 2020, le département du Nord est occupé à 57% de terres arables, à 16% de bois et forêts et à 13% de sols artificialisés[12]. Il compte près de 5 766 exploitations agricoles, soit 25% des fermes de la région[13]. La surface moyenne est de 61 ha contre 91 ha en région et 69 ha au niveau national.

Les exploitations agricoles nordistes sont de type polycultures-élevages. Une exploitation sur 2 est de type « grande culture ». En 2020, le département du Nord cultive principalement du blé tendre (140 905 ha), de la pomme de terre de consommation (32 000 ha) et de la betteraves industrielles (24 125 ha).
Le type d'élevage le plus représenté est « bovin lait ». En 2020, le département du Nord se classe 2ème des Hauts de France dans la gestion de cheptel type bovins (le Pas-de-Calais est le premier département des Hauts de France).

La préservation du foncier agricole est donc un enjeu pour le département. Toute consommation de terres agricoles, naturelles ou forestières doit être cohérente, et les impacts sur l'ensemble de la filière pris en compte.

Le tableau récapitulatif ci-après présente les consommations foncières envisagées pour le projet (4 éoliennes) et le poste de livraison :

	Plateforme m²	Pourtour stabilisé m²	Chemin à créer
E1	2 123	279	-
E2	1 913	279	-
E3	1 660	279	120
PDL	-	72	-

Tableau 17. Plan des surfaces consommées par le projet

Le projet s'étend donc sur une surface de 6 725 m² auxquelles il faut adjoindre une surface de 11 560 m² de chemins existant à renforcer, soit une emprise totale de 18 285 m².

- **Utilisation des chemins, pans coupés et girations pour/par le projet éolien**

BILAN DE LA CONSOMMATION FONCIERE

Les Surfaces Agricoles Utilisées (SAU) sur la commune **de Villers-Plouich** est reprise dans le tableau ci-dessous et comparée au total des surfaces grevées par le projet (source : Agreste ; recensement agricole 2020) :

	Villers-Plouich (2010)	Département (2010)	Région (2010)
SAU avant le projet (ha)	1 098 ha	351 632 ha	2 128 597 ha
Surface totale permanente grevée par le projet (ha)	<2 ha	<2 ha	<2 ha
% de la SAU totale grevée par le projet	0,16 %	0.0005 %	0.00008 %

Tableau 18. Bilan de la consommation foncière

Force est de constater que les SAU de Villers-Plouich (59) ne sera que très peu impactées par le projet éolien.

[12] https://draaf.hauts-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/MEMENTO-2021-LE-TERRITOIRE_cle48a1b8.pdf

[13] https://draaf.hauts-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/MEMENTO-2021-LES-EXPLOITATIONS-AGRICOLES_cle0644a1.pdf

Le projet éolien de la Vacquerie qui se situe sur la commune de Villers-Plouich, dans le département du Nord (ex région Nord Pas-de-Calais), occupe des terrains agricoles, desservis par plusieurs chemins ruraux et routes départementales, ce qui facilitera l'accès aux éoliennes (et au poste de livraison) et réduira d'autant la nécessité de créer de nouveaux chemins pour y accéder.

En effet, les éoliennes (et poste de livraison) devront être accessibles pendant toute la durée de vie du parc, c'est-à-dire une trentaine d'années, pour des véhicules de maintenance, mais également des convois exceptionnels, ces convois permettant d'acheminer principalement les éléments de chaque éolienne pendant la construction du parc ainsi qu'en cours d'exploitation, en cas de panne importante d'un des composants principal (pales, génératrice, etc.). **Par ailleurs, les installations, conformément à la réglementation en vigueur relative au classement en ICPE des éoliennes, devront disposer en permanence d'un accès carrossable pour l'intervention des services d'incendie et de secours.**

Le parti d'aménagement recherché par le porteur de projet 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, consommateurs d'espaces agricoles. 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.

Il est également à noter que les exploitants perçoivent une indemnisation pour la perte de surface agricole et la difficulté éventuelle d'exploitation après implantation des éoliennes sur les parcelles. Cette indemnisation permettra ainsi d'assurer un revenu fixe et donc de stabiliser la trésorerie des exploitants concernés. Ces derniers sont d'ailleurs des partenaires volontaires du projet.

<u>Enfin pour rappel, plusieurs facteurs influencent le choix de l'implantation finale des éoliennes :</u>

- distances de recul entre deux éoliennes pour éviter les effets de sillage ;
- recul par rapport aux structures ligneuses (préservation de la biodiversité du site) ;
- contraintes locales (présence de réseaux, distance de recul par rapport aux voiries, etc.) ;
- contraintes du service départemental de la voirie (visibilité, accidentologie…) ;
- contraintes foncières (puisque le projet se réalise avec des propriétaires et exploitants volontaires).

Plus généralement ensuite, les contraintes paysagères et acoustiques guident également le choix d'implantation.

7.3.3.2 Activités économiques et collectivités locales

La phase d'étude du projet éolien a déjà eu un impact temporaire positif pour les entreprises et bureaux d'études qui ont participé à son étude (cf. Equipe projet).

Enfin, la mise en place, le fonctionnement, la maintenance et l'entretien des installations requerront des emplois à temps partiel. A noter que, selon les associations professionnelles européennes E.W.E.A., A.E.B.I.O.M., E.P.I.A. et E.S.I.F., la filière éolienne permet de créer de 15 à 19 emplois temporaires ou durables (tous domaines et toutes phases confondus) par MW de puissance installée.

Le chiffre d'affaires de l'industrie éolienne double tous les trois ans et a représenté en 2008 un investissement mondial de plus de 35 milliards d'euros pour les nouvelles installations. Avec un taux de croissance annuel supérieur à 25%, la filière éolienne a permis la création de plusieurs centaines de milliers d'emplois dans le monde. Fin 2008, on recense 400 000 emplois dans le monde dont plus de 100 000 en Europe : 40 000 emplois directs créés en Allemagne, 23 000 au Danemark, 20 000 en Espagne.

En France aujourd'hui, les investissements et les emplois ne cessent d'augmenter : plus de 20 000 emplois directs et indirects pour un marché de plusieurs milliards d'euros[14]. Ces emplois profitent notamment à l'économie régionale, aux petites et moyennes entreprises.

Ils concernent principalement la fabrication d'éoliennes et de composants spécifiques (mâts, pales, génératrices...), l'installation des éoliennes (études, génie civil, connexion au réseau), l'exploitation et la maintenance, la recherche et développement (R&D). En outre, le développement de la filière amène certains fabricants étrangers à s'interroger sur l'opportunité de construire des usines en France.

D'après l'analyse du marché et des emplois éoliens en France, France Renouvelables (ex-FEE) a présenté dernièrement les emplois et le marché éolien. Ainsi, plus de 20 000 emplois sont répartis dans plus de

900 sociétés actives dans le secteur, allant de la fabrication de pièces entrant dans la composition d'une éolienne, à l'exploitation et la maintenance, en passant par les travaux de génie électrique et de génie civil, le transport et le montage des éoliennes.

Ainsi, d'une manière générale, les impacts du parc éolien de la Vacquerie sur l'activité économique seront positifs, forts et permanents.

- **Pour les retombées économiques et fiscales pour le territoire d'implantation**

Le fonctionnement du parc éolien est prévu pour 20-30 ans environ. Les retombées économiques pour les collectivités permettront donc d'envisager des aménagements propres à consolider le cadre de vie des personnes habitant ou travaillant sur les territoires. L'activité éolienne constituera donc un levier économique pour les territoires grâce à la perception de taxes. **L'impact est qualifié de positif, fort et permanent.**

[14] Source : Observatoire de l'éolien, FEE, 2020

7.3.4 Réseaux et servitudes

7.3.4.1 Espace aérien

- **Transport aérien civil**

  - **Phase(s) de construction et/ou de démantèlement**

Aucun impact sur l'espace aérien civil n'est attendu.

  - **Phase d'exploitation**

La ZIP se situe à proximité de l'aérodrome privé de Bonavis et de l'axe de voltige de Bonavis. Des échanges tripartites avec le pétitionnaire, les gestionnaires et la DGAC sont en cours.

Un avis d'expert aéronautique a, par ailleurs, été réalisée en 2025 sur le sujet, et ce dernier conclut à la compatibilité du projet éolien avec l'exploitation du secteur de voltige et de l'aérodrome de Bonavis. Cet avis d'expert est annexé au présent dossier (Cahier 12 : Autres fichiers – Annexe 4).

Enfin, en l'état le projet ne perturbe pas le fonctionnement des radars et les systèmes d'aide à la navigation aérienne (VOR).

- **Transport aérien militaire**

  - **Phase(s) de construction et/ou de démantèlement**

Aucun impact sur l'espace aérien militaire n'est attendu.

  - **Phase d'exploitation**

Après consultation des différents organismes concernés, il ressort que le projet, en l'état, ne fait l'objet d'aucune prescription locale, selon les principes actuellement appliqués.

7.3.4.2 Infrastructures de transport

Aucun impact n'est à prévoir ni en phase de construction, ni en phase d'exploitation, ni en phase de démantèlement.

7.3.4.3 Infrastructures et réseaux de télécommunication

Réseaux hertziens

- **Phase(s) de construction et/ou de démantèlement**

Aucun impact n'est attendu sur les réseaux hertziens.

- **Phase d'exploitation**

Concernant les risques de perturbation de la réception de la télévision par les éoliennes, les services les plus sensibles aux perturbations provoquées par les éoliennes sont ceux utilisant des modulations d'amplitude, ce qui est notamment le cas de la radiodiffusion TV analogique. En revanche, les services mobiles (réseaux privés ou cellulaires) ou la radiodiffusion FM sont par nature mieux adaptés à des environnements multi-trajets et utilisent des modulations autres, à enveloppe constante. **Les différents rapports sur le sujet concluent que seule la réception de la télévision peut subir des brouillages significatifs** (Agence Nationale des Fréquences (ANFR), Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes, 2002).

La région Hauts-de-France est dotée, dans le cadre d'une démarche nationale, de la TNT. Ce dispositif contribue à réduire les problèmes de réception télévisuelle liés aux éoliennes. En effet, la diffusion en numérique rend la réception plus tolérante aux perturbations (ANFR, 2002), ce qui concrètement se traduit par une diminution de la zone perturbée. Malgré toutes les précautions prises dans le cadre de la réalisation du parc éolien, des perturbations de réceptions de certains canaux hertziennes, notamment locaux, peuvent se produire.

Pour répondre à cela, les textes de loi engagent la responsabilité de l'exploitant qui est tenu de trouver une solution en cas de problème avéré (Article L112-12 du Code de la construction et de l'habitat).

Ces impacts potentiels, s'ils se produisent, seront traités par le Maître d'Ouvrage. Dès lors que des problèmes de réception seront avérés, les mesures de correction pourront consister en une intervention sur le matériel de réception afin de les corriger (réorientation de l'antenne, pose d'une parabole, …). **L'intégralité des frais occasionnés par cette gêne sera prise en charge par le Maître d'Ouvrage.**

7.3.4.4 Réseaux de transport d'énergies

- **Phase(s) de construction et/ou de démantèlement**

En préalable aux travaux, une Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) sera effectuée auprès des gestionnaires de réseaux concernés. Elle permettra au Maître d'œuvre de prendre toutes les mesures nécessaires afin de ne pas leur porter atteinte. Aucun impact n'est attendu sur les réseaux de transport d'énergies.

Une distance de sécurité de plus de 200 m a été appliquée à la ligne aérienne de transport 63 kV.

- **Phase d'exploitation**

Aucun impact n'est attendu sur les réseaux de transport d'énergies.

7.3.4.5 Réseaux de distribution

Les impacts susceptibles de survenir concerneront la dégradation ou la rupture de réseaux en place si les travaux du projet sont réalisés sur les mêmes emplacements où à proximité immédiate. Cela vaudra à la fois pour le site retenu pour l'implantation des éoliennes ainsi que pour le tracé du raccordement électrique.

NB : la ligne moyenne tension qui passe au niveau d'E2 sera enterrée.

NB : le raccordement interne du projet sera enterré : les câbles électriques pourront traverser des parcelles agricoles et longeront des routes existantes pour rejoindre les postes de livraison.

Le choix technique de raccordement, depuis les postes de livraison jusqu'au poste source, sera probablement sous la responsabilité d'ENEDIS (anciennement ERDF) ou une régie locale d'électricité. Cette démarche sera lancée une fois que l'autorisation environnementale du parc éolien sera obtenue et le poste source connu en fonction des capacités disponibles.

L'éventualité de travaux liés au projet qui seraient nécessaires sur ces réseaux sera prévue dans le cadre du S3RenR, avec une prise en charge par la quote-part dont s'acquittera le porteur du projet.

- **Phase d'exploitation**

Aucun impact sur les réseaux de distribution n'est envisagé.

7.3.4.6 Radars

Radars portuaires et du Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage (CROSS)

Aucun impact n'est à prévoir ni en phase de construction, ni en phase d'exploitation, ni en phase de démantèlement.

Réseaux de radars météorologiques Météo-France (ARAMIS)

Aucun impact n'est à prévoir ni en phase de construction, ni en phase d'exploitation, ni en phase de démantèlement.

Radars militaires

Aucun impact n'est à prévoir ni en phase de construction, ni en phase d'exploitation, ni en phase de démantèlement.

7.3.5 Risques technologiques

7.3.5.1 Risque industriel

Le principal impact redouté sera la destruction d'installations (établissements, équipements...).

Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE hors éolien) n'est recensée à moins de 500 m du parc éolien. Aucun impact n'est dès lors attendu.

7.3.5.2 Transport de matières Dangereuses (TMD)

Les éoliennes se situent en dehors du champ de servitude géré par NATRAN.

Aucun impact n'est à prévoir ni en phase de construction, ni en phase d'exploitation, ni en phase de démantèlement.

7.3.6 Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné

Il n'a pas été mis en évidence de vulnérabilité du parc éolien de Fouquescourt à des risques d'accidents ou de catastrophes naturelles majeures.

Quand bien même, les accidents ou catastrophes naturelles majeures qui pourraient avoir lieu, n'auraient pas d'incidences négatives importantes sur l'environnement. En effet, comme cela est détaillé dans l'étude de dangers, les risques liés à l'exploitation du parc éolien seront notamment le risque d'effondrement, chute d'éléments, chute de glace, projection de pâle(s) ou projection de glace.

Ces types d'accidents, s'ils survenaient, n'auraient pas d'incidence(s) significative(s) pour l'environnement (Etude de dangers du dossier de demande d'autorisation environnementale).

7.3.7 Utilisation rationnelle de l'énergie

La politique d'utilisation rationnelle de l'énergie vise à limiter la dépendance énergétique de la France, préserver ses capacités de choix énergétiques futurs et limiter les émissions de polluants atmosphériques.

La filière éolienne consiste à produire de l'électricité en transformant l'énergie cinétique du vent sous l'action des turbines. La filière peut être décrite comme sur la figure ci-dessous, depuis l'extraction des matières premières qui servent à la fabrication des matériaux rentrant dans la construction des éoliennes, l'exploitation des éoliennes, leur démantèlement en fin de cycle de vie et la mise en rebut des matériaux.

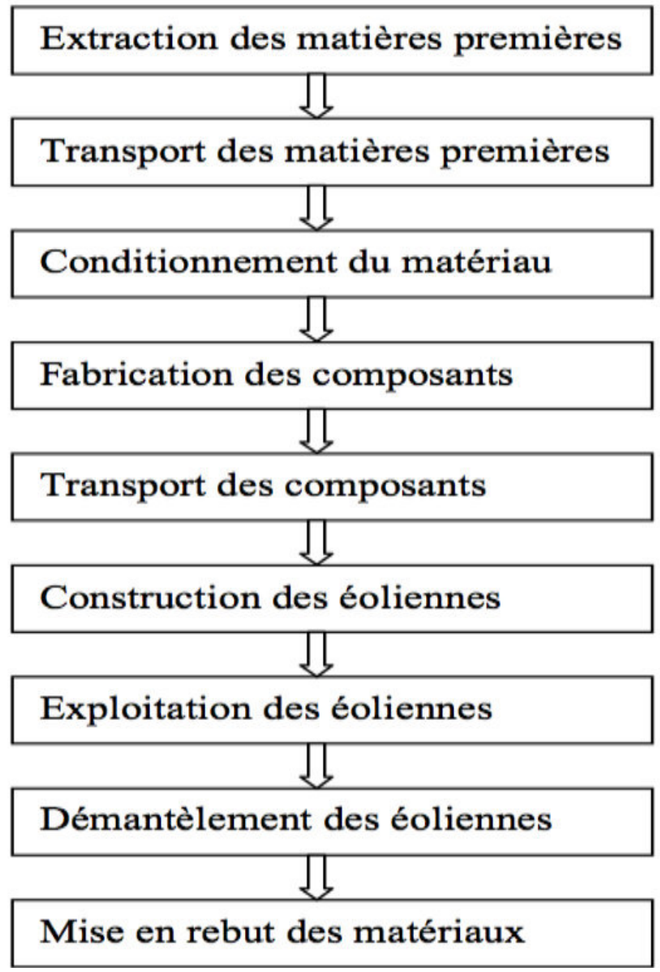


Figure 14. Etapes du cycle de vie d'une éolienne

7.3.7.1 Consommation(s) en phase(s) de construction/démantèlement

Il s'agit de faire l'inventaire des matériaux entrant dans la construction et l'exploitation de l'installation et d'évaluer à chaque étape de la filière les intrants et les extrants. Ceci permet d'évaluer les quantités d'énergie consommées lors de la fabrication et du transport des éoliennes jusqu'au lieu d'utilisation.

Les données suivantes sont issues du rapport « Bilans énergétique et environnemental des filières de production d'électricité. Aspects méthodologiques », UCL Université Catholique de Louvain, août 2002[15] .

L'analyse du cycle de vie d'une éolienne (ci-dessous) a été réalisée pour une éolienne terrestre d'une capacité nominale de 1,5 MW, avec un mât en acier d'environ 85 m de hauteur, muni d'un rotor à trois pales en fibres de verre renforcées. La fondation de l'éolienne est un amas de béton renforcé.

Le tableau suivant montre donc la quantité d'énergie consommée pour la construction et le démantèlement des matériaux qui ont servi à construire les éoliennes. Il a été considéré une consommation identique pour le sable et le ciment. La fabrication des pales nécessite l'utilisation des fibres de verre, fabriquées à partir du verre et du polyester. Par manque de données, seules les consommations énergétiques pour la fabrication du verre et du polyester ont été prises en compte par l'UCL.

Matériaux	Valeurs en Gjp (Giga Joules d'énergie primaire)
Acier	2298
Fer renforcé	59
Aluminium	93
Cuivre	47
Plomb	0
Plastiques	155
Verre	17
Béton et sable	1780
Total	4450

Tableau 19. Energie consommée avant la mise en service de l'éolienne (Eolienne terrestre : 1,5 MW, mât : 85 m, 3 pales)

Une part importante de l'énergie utilisée pour la fabrication des éoliennes est employée pour le rotor et la nacelle. Mais plus d'un tiers de l'énergie totale consommée par l'éolienne est représentée par les fondations et la tour.

A la fin de la durée de vie de la turbine terrestre, on considère que 2,5% de l'énergie consommée avant la mise en service sont nécessaires pour la mise en rebut des matériaux. S'ajoutant aux 4 450 Gjp consommés avant la mise en service (Cf. tableau ci-dessus), les phases de construction/démantèlement consomme(nt) une énergie primaire totale de 4 561 Gjp.

7.3.7.2 Consommation en phase d'exploitation

Besoins en électricité

Un site éolien en exploitation est d'abord un outil de production d'électricité. Pour son propre fonctionnement, il en consomme peu pour l'alimentation des appareillages et équipements techniques installés :

- L'éclairage (balisage extérieur diurne et nocturne, et à l'intérieur du mât et de la nacelle),
- Le fonctionnement du système de supervision (électronique et dispositif contrôle-commande),
- Le fonctionnement des systèmes de sécurité des éoliennes (dispositifs de freinage d'urgence, capteurs),
- L'alimentation des équipements des aérogénérateurs :
    - Le monte-charge si l'éolienne en est pourvue,
    - Le dispositif de connexion au réseau public (compteur, tableau électrique),
    - Les moteurs électriques commandés par une girouette qui permettent d'orienter la nacelle pour positionner les pales face au vent,
    - Les moteurs électriques qui permettent eux aussi d'orienter les pales face au vent ou les mettre en drapeau en cas de vents violents.

Lorsque les éoliennes sont en production, les auxiliaires de l'installation auto-consomment une partie de l'électricité produite par les éoliennes. Lorsqu'une éolienne est arrêtée, par exemple pour maintenance, mais que d'autres éoliennes de l'installation sont en production, les auxiliaires de l'éolienne arrêtée sont alimentés par la production des éoliennes en production. Lorsque toutes les éoliennes ne produisent pas (par exemple par manque de vent), les auxiliaires de l'installation s'alimentent à partir du réseau électrique. Ces consommations dépendent des conditions climatiques et d'autres paramètres et sont donc variables.

Avec une consommation moyenne de 20 MWh par éolienne et par an, la consommation moyenne de l'installation sera d'environ 60 MWh par an sur le parc éolien, soit environ 0,1 % de la production annuelle maximale de l'installation.

Consommation de carburant

Le carburant permet l'alimentation des véhicules utilisés pour les opérations de maintenance du site. La plupart du temps, il s'agit de fourgons utilisés pour amener les personnes 'intervenantes' dans la surveillance du parc et l'entretien technique périodique.

Mesures prises ou prévues pour l'optimisation de la consommation énergétique

Une éolienne moderne est une installation de haute technologie. Elle est équipée d'automatismes qui optimisent en temps réel la performance de la machine. Le système de contrôle-commande garantit l'efficacité optimale de

[15] Rapport « Bilans énergétique et environnemental des filières de production d'électricité. Aspects méthodologiques », UCL UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN, Août 2002. Pépin Tchouate Heteu (UCL-GEB) et Léon Bolle (UCL-GEB) - Prix Tractebel 2001 « Contribution des certificats verts au développement de l'électricité renouvelable dans un marché libéralisé » - Prof. L. BOLLE (GEB) et Prof. F. VARONE (AURAP)

l'éolienne. Il est composé de calculateurs qui surveillent en permanence l'environnement de l'éolienne en recueillant les données sur son état. Il contrôle et agit sur les différents systèmes mécaniques qui composent l'éolienne : interrupteurs, pompes hydrauliques, organes de freinage… Un dispositif de contrôle-commande est construit pour être d'une grande fiabilité.

Le système de contrôle-commande assure la communication du système interne à l'éolienne, et à l'extérieur du site (transmission des signaux d'alarme, demande d'entretiens, recueil des données sur le contexte de l'éolienne). Il surveille et règle également l'ensemble des paramètres de l'éolienne (vitesse de rotation du rotor, de la génératrice, tension et intensité du courant, température des armoires électriques, de l'huile du multiplicateur...).

La qualité de l'interaction entre le système de contrôle-commande et les composants de l'éolienne a permis l'augmentation du rendement des machines de dernière génération. La performance d'ensemble concourt à optimiser la consommation propre de l'éolienne.

Enfin, une maintenance régulière permet de maîtriser la consommation des infrastructures éoliennes, véhicules...

7.3.7.3 Bilan énergétique et impact carbone du projet

Généralités

L'étude de l'ADEME « Impacts environnementaux de l'éolien français [16]» a pour but de fournir des données précises sur les impacts environnementaux de la production éolienne avec les spécificités du parc français installé sur terre et prévu en mer. L'étude a également pour objectif de quantifier et de qualifier sur des indicateurs, l'état des ressources primaires utilisées pour la production d'électricité d'origine éolienne et la pression exercée sur ces ressources.

Les différentes étapes du cycle de vie d'une installation éolienne incluses dans l'étude sont les suivantes :

- Fabrication des composants du système (A) ;
- Installation du système éolien (B) ;
- Utilisation (C) ;
- Maintenance (D) ;
- Désinstallation, traitement en fin de vie (E).

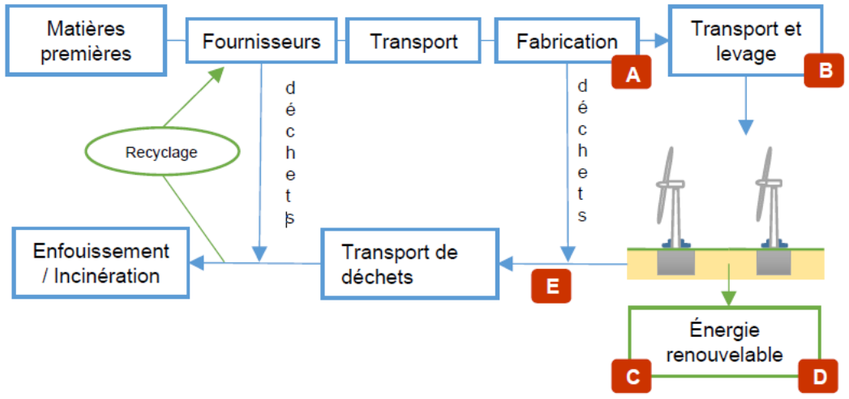


Figure 15. Représentation du champ de l'étude

Cette étude donne les impacts d'un projet éolien sur 6 indicateurs principaux :

- Acidification des sols ;
- Impact carbone (émissions de CO_2) ;
- Utilisation des sols ;
- Consommation d'eau ;
- Demande cumulée en énergie non renouvelable ;
- Indicateur de déchets.

L'unité fonctionnelle de l'étude pour une éolienne terrestre est de 1 kilowattheure issu de la capacité de production éolienne française terrestre en 2013, délivré sur le réseau électrique, avec un facteur de charge moyen calculé sur les années 2010-2014, pour une durée de vie de parc de 20 ans.

[16] Impacts environnementaux de l'éolien français, Données 2015, ADEME, 2017

Bilan énergétique

Le retour énergétique permet d'obtenir le taux de rendement énergétique, c'est-à-dire en combien de temps l'éolienne produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie. Les résultats de cette étude montrent que les éoliennes installées dans des secteurs de vent exploitables remboursent leur consommation énergétique en 12 mois, soit de l'ordre de 5 fois moins que le mix électrique français en 2011.

Le facteur de récolte permet de connaître le nombre de fois que l'énergie est amortie, c'est-à-dire le nombre de fois que l'éolienne produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie. Les résultats annoncent un facteur de récolte de 19 selon les conditions de l'étude et les incertitudes associées.

La vocation du parc éolien est la production d'énergie électrique à partir d'une énergie renouvelable. En ce sens, il contribue à la limitation des gaz à effet de serre tout en participant à la production électrique nécessaire au maintien de l'activité économique et à la sécurité énergétique nationale.

Impact carbone

Le parc typique décrit dans cette étude a un impact carbone **d'environ 15 grammes de CO_2 équivalent par kWh.**

• Le retour sur l'impact environnemental

La durée de retour sur impact des émissions de gaz à effet de serre est plus longue en France que dans le reste du monde car notre énergie est l'une des plus décarbonées.

Emissions de CO_2 équivalent

On peut considérer que la moyenne nationale est de 58 grammes de CO_2 équivalent par kWh électrique produit[17]. Dans le cas du présent projet, les estimations pour la production sont d'un peu plus de 34 GWh par an.

Les émissions de CO_2 équivalent générées pour la consommation annuellement de 34 GWh avec le mix énergétique français sont donc de : **1 972 tCO_2 équivalent**

$$58\ gCO_2\ \text{équivalent}\ /kWh * 34\ Gwh/an = 1\ 972\ tCO_2$$

Impact carbone du parc éolien sur un an

Compte tenu des 15 grammes de CO_2 équivalent émis par kWh produit, les émissions du parc éolien, totalisées sur un an, sont de : **510 tCO_2 équivalent**

$$34\ Gwh/an * 15\ gCO_2\ \text{équivalent}\ /kWh = 510\ tCO_2$$

Emissions de CO_2 équivalent évitées par le parc éolien sur un an

Compte tenu des 15 grammes de CO_2 équivalent par kWh émis par le parc et les 58 grammes de CO_2 équivalent par kWh électrique produit par le mix énergétique français, les émissions évitées grâce au parc éolien, totalisées sur un an, sont de : **1 462 tCO_2 équivalent**

$$1\ 972\ tCO_2 – 510\ tCO_2 = 1\ 462\ tCO_2$$

Impact carbone du parc éolien sur la durée de vie d'exploitation

Compte tenu des 15 grammes de CO_2 équivalent émis par kWh produit, les émissions du parc éolien, totalisées sur sa durée de vie estimée à 30 ans, sont de : **15 300 tCO_2 équivalent**

$$30\ ans * 34\ Gwh/an * 15\ gCO_2\ \text{équivalent}\ /kWh = 15\ 300\ tCO_2$$

Retour sur l'impact carbone

Le temps de retour carbone est égal au ratio entre l'empreinte carbone de l'équipement sur l'ensemble de son cycle de vie et les émissions évitées par celui-ci sur une année. Il se mesure en général en années.

Rapporté aux 1 831,8 tCO_2 équivalent évitées par an pour une consommation équivalente sur le mix énergétique français, la durée (maximale) de retour sur l'impact carbone est de : ~ 10,5 ans (15 300 / 1 462 = 10,46 années).

• Approche complémentaire

Concept de kilowattheures marginaux

Une autre méthode de calcul, appuyée par des études sur le sujet, indique des chiffres bien moindres. En effet, l'énergie éolienne ne se substitue pas à l'énergie de notre mix énergétique mais à de l'énergie thermique[18]. Une part des kilowattheures remplacés par ceux générés par le parc éolien ne sont donc pas les kilowattheures moyens considérés dans le calcul ci-avant mais des kilowattheures marginaux, c'est-à-dire les kilowattheures de la production thermique.

À chaque instant, la production d'une quantité d'électricité est faite à partir des sources d'énergie disponibles. L'ordre dans lequel les moyens de production sont sollicités, est de nature technique (disponibilité effective, priorité aux énergies renouvelables de flux – éolien, photovoltaïque, hydraulique au fil de l'eau) et économique (coût). Ainsi, à chaque instant, les moyens de production non-pilotables (comme le photovoltaïque et l'éolien) et/ou les moins chers sont prioritairement employés. Puis, au fur et à mesure de l'augmentation de la consommation, les centrales plus coûteuses (et généralement plus émettrices de CO_2) sont progressivement démarrées. Ainsi, pendant les heures les plus consommatrices de l'année comme le chauffage en hiver, l'hydraulique, le charbon, le gaz ou le fioul sont les moyens de production marginaux. La substitution de ces kilowattheures marginaux aura donc un bénéfice carbone plus important que celle du kilowattheures moyen. Or, l'énergie éolienne peut être produite lors de ces pics de consommation et donc permettre la substitution de ces énergies fossiles.

Dans ce cas, la durée de retour sur impact sur le réchauffement climatique sera de 12 mois.

[17] Base Empreinte ADEME, France, 2022

[18] ADEME et RTE, le contenu en CO_2 du kWh électrique : Avantages comparés du contenu marginal et du contenu par usages sur la base historique.

Détails :

Charbon	Fioul	Gaz
1 060	730	418

Tableau 20. Contenu moyen en carbone de l'électricité en France à partir de sources fossiles (en g CO_2 équivalent/kWh)[19]

L'énergie thermique en France est composée de 78% de gaz, 5% de charbon et 17% d'autres.

Ne connaissant pas la répartition de la source des derniers 17% entre le fioul et la combustion des déchets, un chiffre de 418 g $CO_{2\ équivalent}$/kWh a été choisi, minimisant le chiffre des émissions de l'électricité produite à partir d'énergies fossiles (kWh thermique) comparées aux émissions réellement produites par le parc éolien.

Ce qui fait une émission du kilowattheure thermique de 448,3 g$CO_{2\ équivalent}$/kWh.

En prenant l'hypothèse que parmi l'électricité produite à partir d'énergies fossiles dans le mix énergétique français, l'éolien peut en remplacer l'intégralité.

Les émissions des gaz à effet de serre (GES) dues à la consommation d'électricité issue d'énergies fossiles seraient les suivantes :

448,3 g$CO_{2\ équivalent}$/kWh * 34 Gwh/an = 15 242,2 t$CO_{2\ équivalent}$/an

Si on remplaçait la production d'électricité issue des énergies fossiles par de l'électricité issue de l'éolien, les émissions évitées seraient de :

15 242,2 t$CO_{2\ équivalent}$/an - 510 t$CO_{2\ équivalent}$/an = 14 732,2 t$CO_{2\ équivalent}$/an

La durée de retour sur impact carbone serait donc de :

15 300 t$CO_{2\ équivalent}$ / 14 732,2 t$CO_{2\ équivalent}$ /an = 1,04 an = 12 mois

Dans ce cas, la durée de retour sur impact sur le réchauffement climatique serait de 12 mois.

Substitution de l'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire en France émet 3,7 g$CO_{2\ équivalent}$/kWh

En prenant une hypothèse de substitution de l'énergie nucléaire par de l'éolienne, les émissions des gaz à effet de serre (GES) dues à la consommation d'électricité issue d'énergies fossiles seraient les suivantes :

3,7 g$CO_{2\ équivalent}$/kWh * 34 Gwh/an = 125,8 t$CO_{2\ équivalent}$/an

Si on remplaçait la production d'électricité issue de l'énergie nucléaire par de l'électricité issue de l'éolien, les émissions supplémentaires seraient de :

510 t$CO_{2\ équivalent}$/an – 125,8 t$CO_{2\ équivalent}$/an = 384,2 t$CO_{2\ équivalent}$/an

La durée de retour sur l'impact carbone serait donc de :

15 300 t$CO_{2\ équivalent}$ / 384,2 t$CO_{2\ équivalent}$ /an = 39 82ans

Dans ce cas, la durée de retour sur l'impact sur le réchauffement climatique serait d'environ 40 ans.

[19] Synthèse publique de l'étude des coûts de référence de la production électrique, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, 2008.

7.4 Paysage

7.4.1 Définition des échelles de perception et des sensibilités vis-à-vis de l'éolien

La perception et l'impact ou la prégnance d'un parc éolien varient selon les distances de perception et les obstacles présents :

On peut distinguer deux échelles de perception :

- Les perceptions lointaines (correspondant à l'aire d'étude éloignée), permettant d'analyser l'impact du projet au regard du contexte éolien existant et des grandes structures paysagères et patrimoniales caractérisant le territoire.

- Les perceptions proches (correspondant à l'aire d'étude rapprochée), où la prégnance de l'éolien est la plus forte du point de vue du contexte lié au cadre de vie du quotidien, mais aussi au regard du patrimoine local et du tourisme.

La perception du parc éolien s'étudie en fonction des usages et de la configuration du territoire. Ainsi, on s'intéressera, quelque soit la distance, aux perceptions du site depuis les zones d'habitations et/ou patrimoniales, depuis les axes routiers principaux et depuis des belvédères naturels ou artificiels aménagés.

Depuis les zones d'habitation :

Le contexte ouvert des plateaux agricoles du Vermandois et des plateaux Artésiens et Cambrésiens donne de larges dégagements visuels sur le projet qui se trouve sur un plateau intermédiaire du secteur. Depuis les secteurs d'habitat, situés dans le même bassin visuel que le projet, des vues sont à attendre. Certains de ces bourgs seront en partie protégés par les auréoles arborées les ceinturant, toutefois les communes les plus proches de la zone n'en possèdent pas systématiquement. La prégnance du projet sera, de ce fait, plus importante sur ces hameaux et villages tout comme les risques d'encerclement par l'éolien.

Les zones d'habitat situées dans la vallée de l'Escaut sont en partie protégées par la végétation l'accompagnant mais uniquement pour celles situées en fond de vallée.

Dans un rayon de 5 km, on dénombre 14 villages et bourgs autour desquels gravitent des hameaux ruraux / des fermes isolées. Ils sont répartis sur l'ensemble du territoire et génèrent de ce fait de multiples vues potentielles sur le projet. Des vues sur le projet seront inévitables du fait que ces bourgs sont souvent implantés en plateau et que de nombreuses voies locales les desservent.

Depuis les grands axes routiers et autres infrastructures majeures :

Les grands axes routiers, l'A26 traversant la zip, la RD644, à l'est, et la RD917, au sud, sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. Cette proximité a pour conséquence des perceptions régulières, parfois prégnantes sur le paysage et l'habitat.

Les perceptions proches sur le projet proviennent également d'axes secondaires comme la RD56 au nord et la RD89 à l'ouest, en limite d'aire d'étude immédiate.

Depuis ces axes de plateaux, les perceptions sur le parc seront larges.

Depuis tous ces axes des covisibilités opéreront avec les parcs existants des Seuils du Cambrésis, des Portes du Cambrésis et le projet accepté de Gouzeaucourt. Les parcs plus éloignés seront également visibles, l'ondulation topographique générant des masques visuels de plus en plus limités au fur et à mesure de l'éloignement.

Zones de fort impact visuel des éoliennes :

Les zones d'où l'impact visuel des éoliennes est fort sont les routes de plateaux et les routes descendant des plateaux, en particulier si elles se trouvent dans l'axe des éoliennes et qu'elles ne comportent pas d'obstacles visuels (habitations, boisement, talus, etc...).

Comme dit précédemment les impacts seront forts depuis les axes routiers secondaires et les habitations des plateaux et de la vallée de l'Aube toute proche.

Les obstacles visuels :

Ce sont principalement :

- les versants du relief pour la plupart arborés,

- les effets de talus des infrastructures viaires,

- les fronts bâtis et les silhouettes des bourgs,

- les alignements d'arbres et les patchs boisés présents sur le plateau.

Tous ces éléments créent des filtres dans le paysage permettant d'atténuer les perceptions du projet.

Cadrages et ouvertures sur le paysage :

La configuration du territoire (plateaux ouverts partiellement arborés et axes routiers) donnera de larges ouvertures sur le projet. Les effets de cadrages ponctuels se feront essentiellement aux sorties des bourgs et des boisements orientées vers le projet.

Atténuations :

Le dernier facteur à prendre en compte pour la bonne intégration d'un projet est l'effet d'atténuation.

La distance entre l'observateur et le parc éolien influe sur la bonne perception des machines.

Outre cette distanciation (voir schémas ci-après), l'atténuation se fait en fonction de critères météorologiques comme les brumes et de critères de luminosité (notamment lors de prises de vue hivernales pour la réalisation des photomontages).

Patrimoine :

Le patrimoine recensé au sein du territoire est peu nombreux mais diversifié (abbaye, borne, château, beffroi, églises, mémoriaux ...) et implanté aussi bien en plateaux qu'en vallées. Les plus sensibles sont le site inscrit de l'abbaye de Vaucelles et les éléments patrimoniaux classés UNESCO : beffroi de Cambrai, cimetière militaire de Cambrai et mémorial de Louverval.

7.4.2 Analyse comparative des ZIV

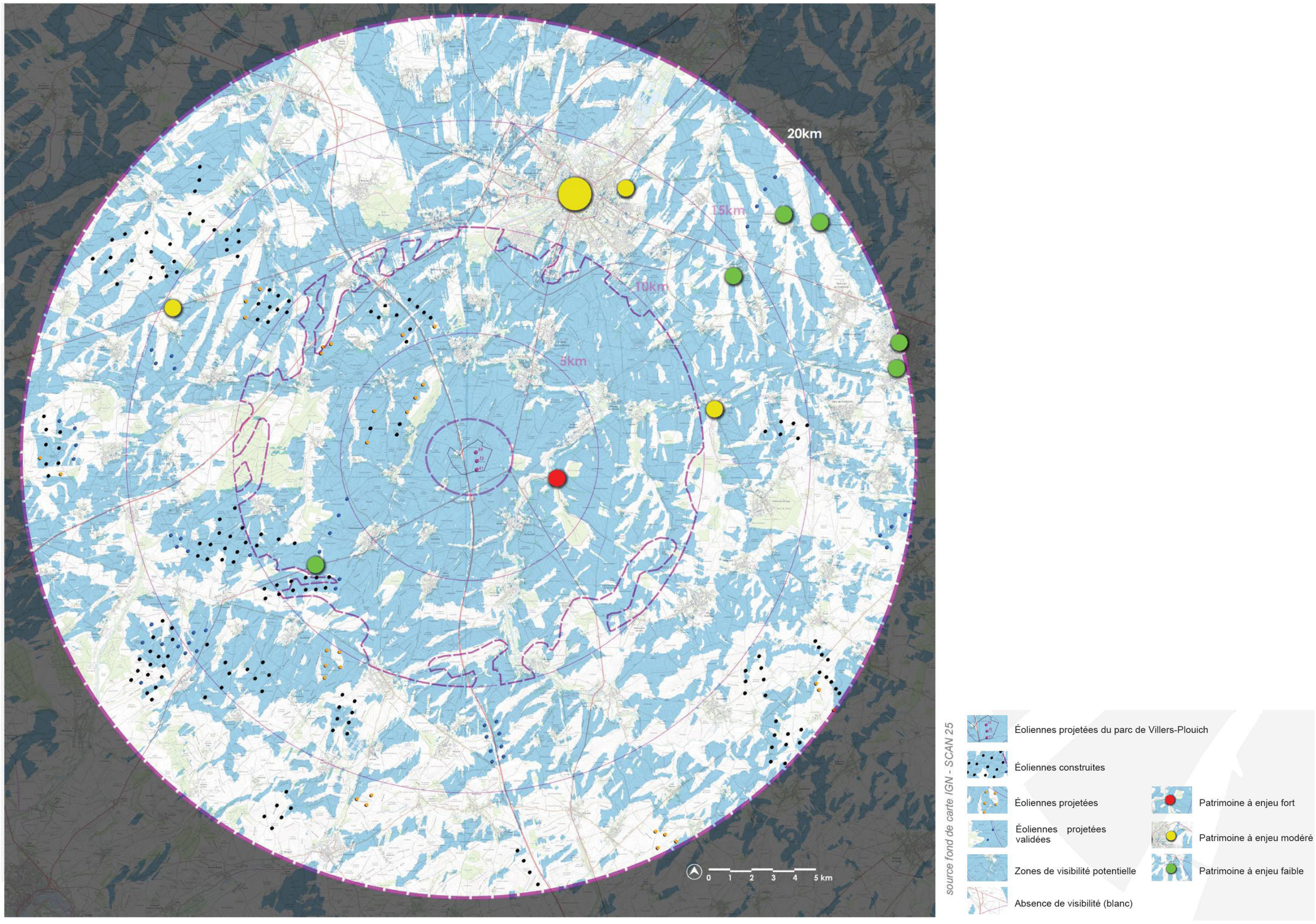
La réalisation de ZIV est une des premières étapes d'analyse des impacts. Cela permet de donner un premier aperçu de l'étendue de la zone de visibilité du projet. Toutefois, cette vision est maximisée puisqu'elle ne tient pas compte du bâti qui peut générer des filtres visuels plus ou moins importants.

Il a semblé également pertinent d'analyser les impacts supplémentaires que le projet vient générer par rapport au contexte éolien déjà dense. Pour établir cette analyse, deux ZIV ont été réalisées, l'une établissant la zone de visibilité du parc seul et l'autre reprenant la zone de visibilité cumulée avec l'intégralité des parcs existants et des projets acceptés.

La première ZIV, ci-contre, prend en compte uniquement le projet de Villers-Plouich composé de 3 éoliennes de hauteur maximale de 165 m qui a une influence sur une grande partie de l'aire d'étude éloignée. Cette influence s'étiole une fois les 5 premiers kilomètres franchis et le découpage se fait de plus en plus large une fois dépassée l'aire d'étude rapprochée, principalement au nord et au sud. Cambrai, au nord, est d'ailleurs dénué de toutes visibilités potentielles. Ce sont les axes plus au nord qu'il faudra surveiller pour d'éventuels effets de covisibilité.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, c'est avant tout la vallée de l'Escaut à l'est et le bois d'Havrincourt à l'ouest qui réduisent la visibilité du projet. Quelques ruisseaux et boisements offrent des filtres de dimensions moindres dans les 5 premiers kilomètres dans toutes les directions.

L'aire d'étude immédiate est pratiquement totalement impactée par la présence des machines en dehors des quelques bosquets présents, notamment aux abords de l'autoroute A26.



Carte 61. Première ZIV

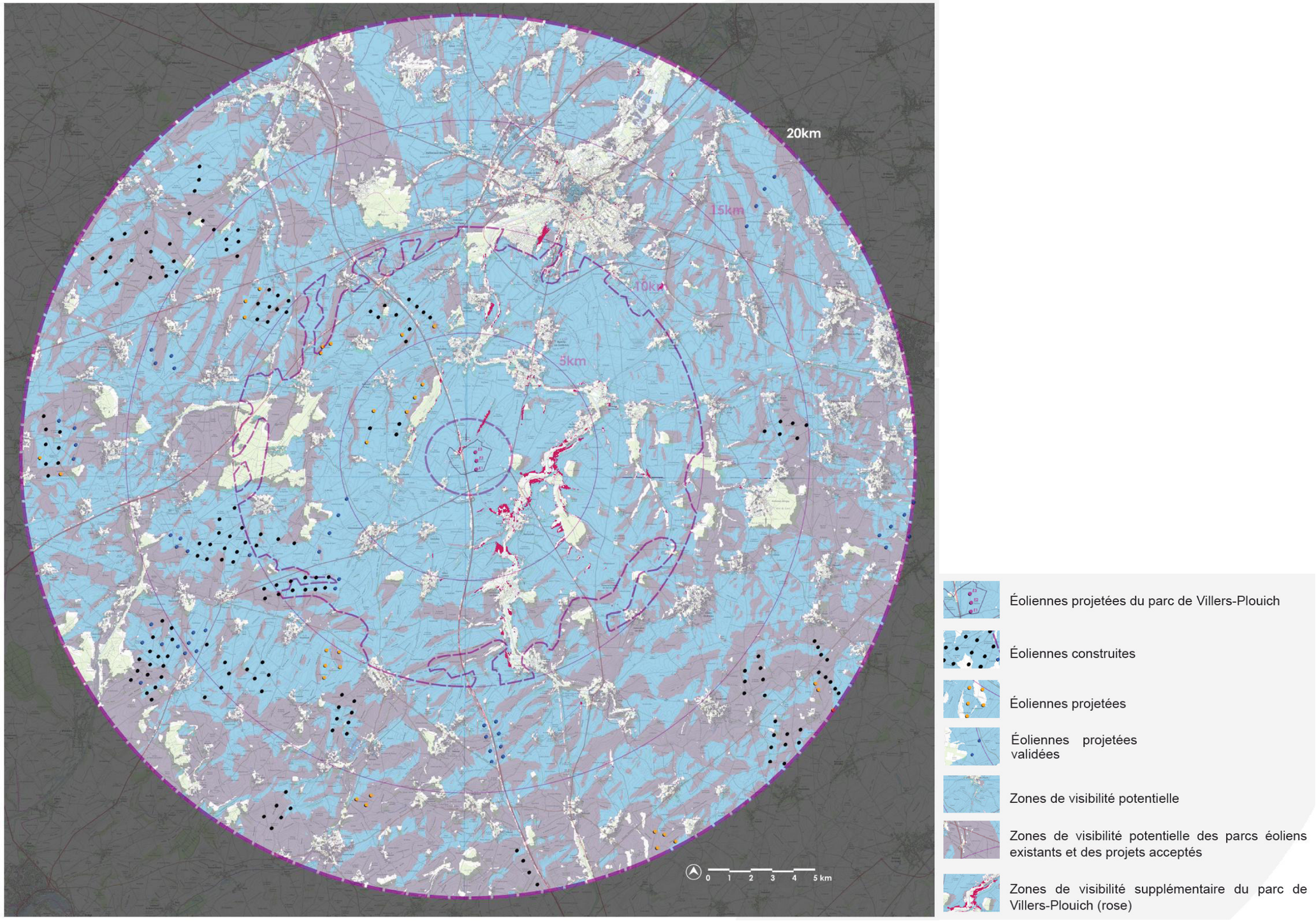
La seconde ZIV, ci-contre, montre que le projet de Villers-Plouich, même s'il est visible sur une large portion du territoire, génère des impacts supplémentaires principalement au sein d'une aire d'étude de 5 km et notamment aux abords de la vallée de l'Escaut.

Quelques très rares sites complémentaires sont nouvellement impactés mais réduits au nord principalement. Ils sont positionnés aussi bien au sein de l'aire d'étude rapprochée qu'éloignée mais n'ont pas d'influence sur des zones urbanisées ou des éléments patrimoniaux (en dehors de la vallée de l'Escaut).

La zone de visibilité issue des parcs existants et projets acceptés couvre la quasi totalité de l'aire d'étude éloignée. Quelques espaces sont libres d'impacts visuels au nord autour de Cambrai et sur le reste du territoire aux abords des massifs boisés.

L'aire d'étude rapprochée, représentant la zone concentrant les sensibilités les plus importantes tant d'un point de vue urbain que patrimonial est en grande partie impactée par le contexte éolien actuel.

En conclusion : Au regard de la zone de visibilité, le projet génère un impact complémentaire par rapport au contexte éolien existant sur des espaces pré impactés. Son influence complémentaire principale s'attarde avant tout sur la vallée de l'Escaut y compris aux abords de l'abbaye de Vaucelles.



Carte 62. Deuxième ZIV

7.4.3 Analyse des perceptions proches sur l'aire d'étude rapprochée

Entre l'état initial et l'analyse des variantes, le projet a connu une évolution d'un point de vue géographique. En effet le projet définitif s'est concentré uniquement sur une partie de la ZIP initiale (l'est).

Afin d'analyser de manière plus objectives la prégnance du projet, une ZIV à angle vertical de visibilité a été réitéré avec l'implantation finale et la prise en compte des boisements.

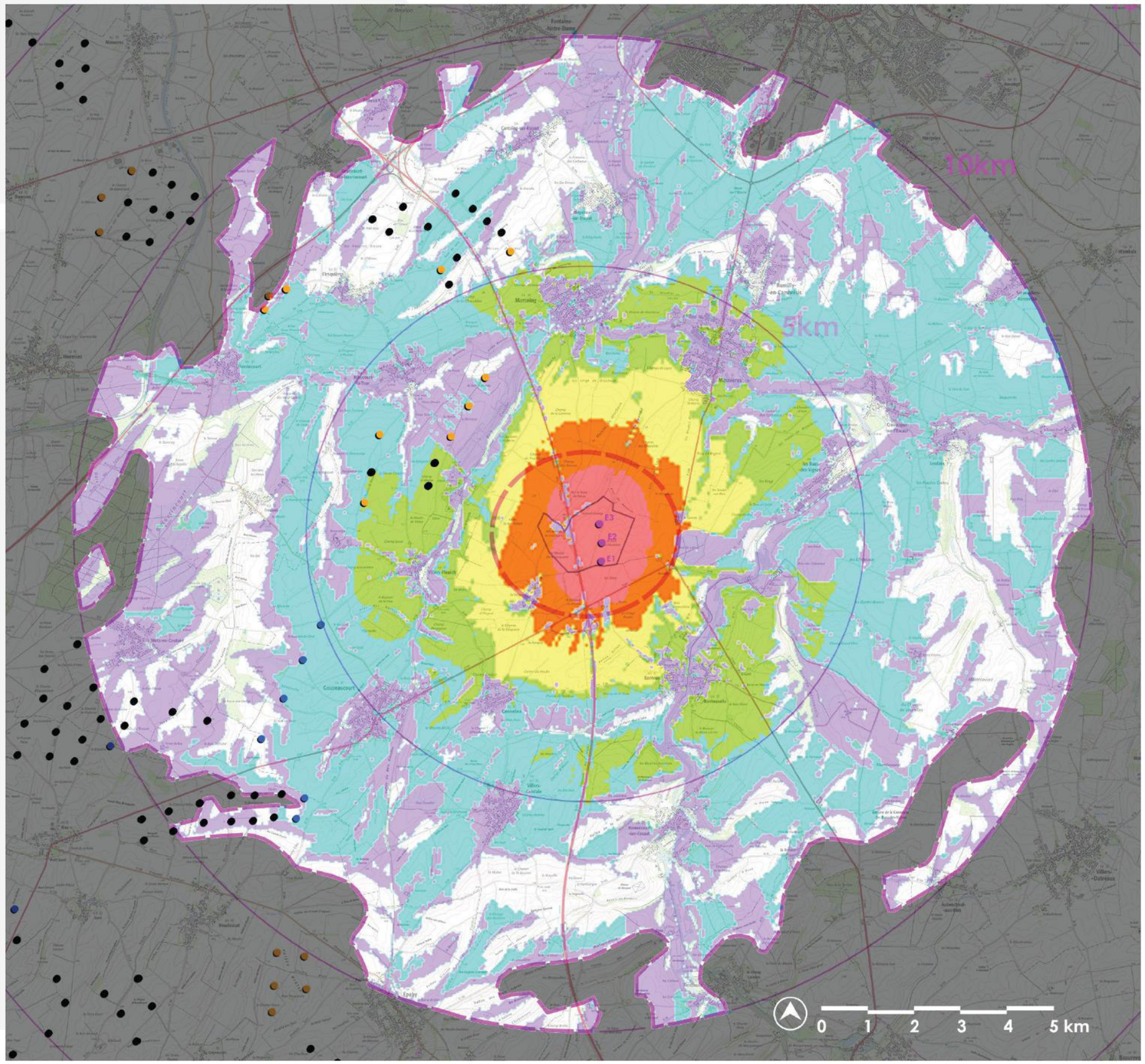
Si on se base sur les mêmes critères que pour la détermination de l'aire rapprochée définie au début de l'état initial (zone supérieure à 1° de perception retenue), on peut noter que cette aire rapprochée s'est fortement réduite sur le pourtour de l'aire d'étude, notamment sur la partie ouest.

De ce fait, on note une diminution importante des espaces impactés le long des vallées et sur les parties extérieures de l'aire d'étude rapprochée, au nord et à l'ouest.

Si on regarde les bourgs ceinturant le projet, on peut voir que les zones de prégnance majeures (zones rouge et orange), avec risque d'effet de surplomb, concernent uniquement les abords de la Vacquerie et quelques fermes isolées. Les zones de prégnance moindre (jaune), donc à priori sans surplomb potentiel (selon le gabarit des éoliennes les plus proches), concernent les plateaux alentours et les franges de villages de Masnières, de Gonnelieu et de Banteux.

Pour les autres bourgs du périmètre rapproché on peut considérer une prégnance encore amoindrie et sans doute partielle avec la prise en compte des filtres visuels potentiels complémentaires (habitat).

Si on applique la même analyse au réseau viaire, on peut voir que l'A26 et les RD644 et 917 se trouvent en zones de prégnance majeures. Les voies plus éloignées connaissent des sensibilités mineures.



Carte 63. Analyse des perceptions proches

7.4.4 Analyse des phénomènes d'encerclement / saturation visuelle potentielle

■ PRÉAMBULE

Pour chaque commune analysée, deux classes de distances périmétriques sont considérées : une première de 0 à 5 km, où l'éolien est considéré prégnant, et une seconde de 5 à 10 km, où l'éolien est considéré « nettement » présent par « temps normal ». Au-delà de 10 km, l'éolien est considéré certes visible mais peu influent. Aussi, les éoliennes situées au-delà de cette distance sont ignorées pour simplifier la méthode.

Les lieux de vie analysés concernent ceux se trouvant dans le périmètre des 5 km de la zone de projet. Quelques communes / hameaux présentant un intérêt / une sensibilité vis-à-vis des encerclements ont été analysés au delà de cette limite.

L'analyse des risques d'encerclement et de saturation s'appuie sur plusieurs indices :

■ MÉTHODE DE MESURE ET CALCUL DES INDICES

Sur le périmètre de 0 à 5 km : Depuis le point de vue considéré (le centre du village), on trace les secteurs angulaires interceptés par la présence d'un parc ou d'un projet. On obtient la somme A de l'ensemble des secteurs angulaires.

Sur le périmètre de 5 à 10 km : La méthode est réitérée de la même façon que précédemment en traçant les secteurs angulaires interceptés par la présence d'un parc ou d'un projet. On obtient la somme A' des secteurs angulaires.

Ces données permettent de générer un premier indice qui est celui de «l'occupation des horizons » et qui est le résultat de la somme A+A'. Si des angles du rayon 0-5 km et du rayon 5-10 km se superposent, il n'y a pas de double compte. N'est comptabilisé que l'angle supplémentaire généré par les angles du rayon 5-10 km.

Un second indice complémentaire au premier indice permet de mieux évaluer la valeur de ce dernier au regard de la densité visuelle.

En effet, une occupation angulaire importante sur l'horizon n'engendrera pas nécessairement une impression de densité.

Il s'agit de l'indice de « densité sur les horizons occupés ». Il est distingué en deux calculs :

- lD1 fourni par le ratio du nombre total d'éoliennes présentes dans les 5 premiers kilomètres (B) sur l'indice d'occupation des horizons, soit le ratio B / (A+A').

- ID2 fourni par la moyenne du nombre d'éoliennes au km² dans le rayon des 5 premiers km soit B (soit sur 78 km²) et dans le rayon de 5 à 10 km soit B' (soit sur 314 km²).

Un troisième indice est nécessaire pour évaluer les risques il s'agit de celui de l'espace de respiration le plus grand et continu exempt d'éolienne pour chaque commune.

Tous ces éléments apparaissent sous forme cartographiques et les indices sont reportés dans un tableau.

L'analyse est présentée en deux étapes :

1 - une cartographie générale à l'échelle de l'aire rapprochée accompagnée d'un tableau récapitulatif des données de l'ensemble des communes analysées

2 - une analyse spécifique à chaque commune

■ INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Les 3 critères d'évaluation sont définis comme suit pour les Hauts de France :

1 - Le seuil d'alerte est atteint lorsque l'indice d'occupation des horizons (A+A') dépasse 120°, l'effet est alors considéré sensible dans le paysage. En ce qui concerne cet indice, lorsque la prise en compte du projet génère une augmentation inférieure à 25% par rapport au contexte existant, le risque est considéré comme faible. A noter que pour la Champagne-Ardenne, l'angle d'occupation maximal admissible est fixé à 180°. Cette donnée n'ayant pas d'influence sur les résultats, le seuil de 120° a été conservé dans les tableaux.

2 - Le seuil d'alerte est atteint lorsque les 2 indices de densité ID1 et ID ont atteint respectivement la valeur de 0,1 et la valeur de 0.25. C'est-à-dire que la moyenne d'occupation des horizons, par des éoliennes présentes jusqu'à 5 km, est de l'ordre d'une machine par pas de 10° ; et qu'il y a plus de 0.25 éoliennes par km2. A noter que les indices de densité ne font pas partie des critères prédominants pour la Champagne-Ardenne.

3 - Le seuil d'alerte est atteint lorsque le plus grand angle de respiration est inférieur à 160°, l'effet est alors considéré sensible dans le paysage. Si cet angle est inférieur à 90°, la sensibilité est renforcée et peut nécessiter une analyse complémentaire par photomontage au regard de la position du projet. A noter que pour la Champagne-Ardenne, l'angle de respiration maximal recommandé est fixé à 160° et qu'il existe un angle de respiration minimal limite acceptable fixé à 60°. La DREAL Grand-Est recommande des respecter un angle de 160°.

Le seuil d'alerte est franchi lorsqu'au moins 2 des 3 paramètres ci-dessus sont insatisfaits. Ce seuil d'alerte indique un risque de saturation visuelle qui doit être ensuite analysé à l'appui de simulations paysagères (vues à 360° notamment).

Carte de cumul des indices de respiration

La carte des respirations réalisée dans l'état initial est ici reprise avec l'intégration du projet définitif de Villers-Plouich.

A noter que la carte ci-contre ne reprend que les angles de respiration des lieux de vie qui restent en prise avec l'implantation définitive.

Les respirations identifiées sont celles pour lequel le projet de Villers-Plouich a une influence sur la plus grande respiration.

Les lieux de vie concernés sont : Beaucamps, Gonnelieu, Gouzeaucourt, la Vacquerie, les Rues-des-Vignes, Ribécourt-la-Tour, Villers Guislain et Villers- Plouich.

Cela ne signifie toutefois pas que les respirations paysagères franchissent le seuil de tolérance de 160° par l'implantation du projet de Villers-Plouich (hors projets en instruction). Les communes et hameaux concernées par cette bascule sont : Gouzeaucourt, la Vacquerie, les Rues-des-Vignes, Villers Guislain et Villers-Plouich.

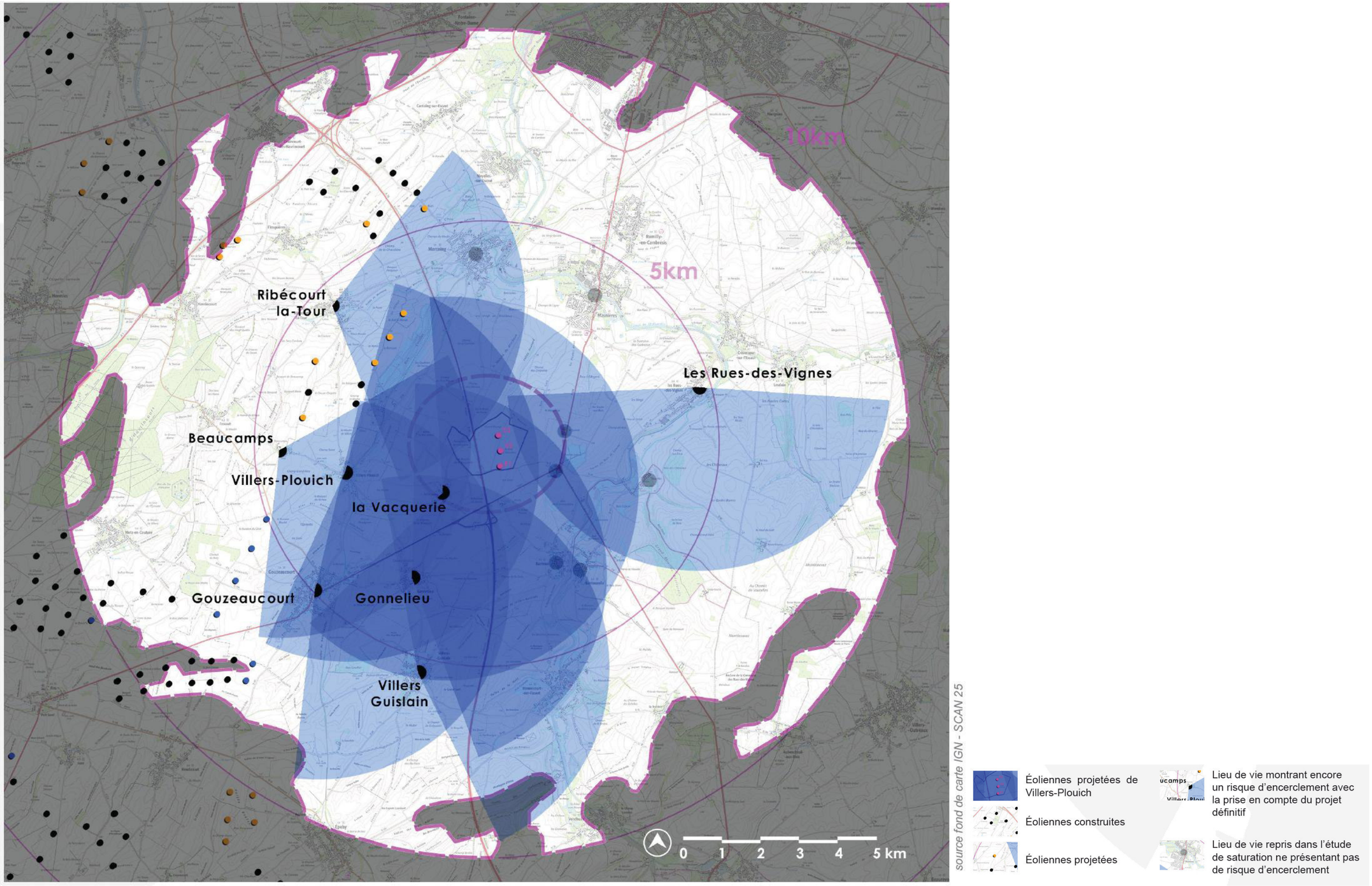
Beaucamps, Gonnelieu et Ribécourt-le-Tour connaissent dès à présent des respirations inférieures au seuil de 160° et le projet de Villers-Plouich a une influence souvent proche de 30° sur la réduction des respirations.

L'analyse détaillée dans les pages suivantes est réalisée comme suit :

- reprise de l'analyse dite par « camembert » pour les lieux de vie estimés comme nécessitant une analyse en partie impacts (toutes les entités urbaines en dehors des hameaux de Bon Avis et de Vaucelles).

- analyse ponctuelle sur base de vues à 360° sur des lieux de vie représentatifs autour du projet. Beaucamps, Gouzeaucourt, la Vacquerie et Ribécourt-la-Tour sont les lieux de vies les plus sensibles vis-à-vis du projet de Villers-Plouich car celui-ci à une influence sur l'indice de respiration mais également sur au moins un des deux autres indices.

Sur les 14 villages et hameaux analysés initialement, la seconde partie de l'analyse des phénomènes d'encerclement du projet de Villers-Plouich identifie quatre lieux de vie nécessitant la réalisation de photomontages à 360°. En effet, le projet peut avoir une influence sur les respirations paysagères au point de réduire celles-ci en dessous du seuil de tolérance de 160°. C'est le cas pour les hameaux de Beaucamps et de la Vacquerie ainsi que des villages de Gouzeaucourt et de Ribécourt-la-Tour. Tous sont situés à l'ouest de la ZIP aux abords de parcs éoliens construits ou de projets validés. Les photomontages à 360° réalisés (PM4 pour la Vacquerie, PM34 pour Beaucamps, PM36 pour Gouezeaucourt et PM39 pour Ribécourt-la-Tour) ont prouvé que le projet de Villers-Plouich avait une influence limitée grâce à la présence de couronnes végétales autour des communes et grâce à l'ondulation topographique. Seul le hameau de la Vacquerie, habitat non isolé le plus proche de la ZIP connaît un niveau d'impact qualifié de modéré, y compris sur les autres photomontages classiques réalisés pour affiner l'analyse (PM06 et 08).



Carte 64. Cumul des indices de respiration

Village / hameau	Somme des angles sur l'horizon des éoliennes à moins de 5km (A)	Sommes des angles sur l'horizon des éoliennes entre 5 et 10 km (A') < sans / avec > les doubles comptes		IOH Indice d'occupation des horizons de 0 à 10km (A+A') Seuil de 120° max < sans / avec > les doubles comptes		Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5 km (B)	Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire entre 5 et 10 km (B')	ID 1 :Indice de densité des horizons de 0 à 5 km (B/(A+A') Seuil de 0,10 max < sans / avec > les doubles comptes		ID 2 : Indice de densité des horizons occupés sur 0 à 10km autour du lieu de vie ((B/78)+((B+B')/314)/2) Seuil de 0,25 max	IER Indice d'espace de respiration – plus grand angle sans éolien Seuil min 160°	Analyse	Nécessité de faire un PM à 360°
Banteux / Bantouzelle													
Parcs construits et accordés (1)	0	36	36	36	36	0	18	0,00	0,00	0,03	214	Le projet de Villers-Plouich a une influence sur les trois indices sans que les seuils de tolérance ne soient dépassés.	non
1 + projets en instruction (2)	0	56	56	56	56	0	24	0,00	0,00	0,04	206		
1 + projet de Villers-Plouich	8	36	36	44	44	0	18	0,00	0,00	0,03	212		
2 + projet de Villers-Plouich	8	56	56	64	64	0	24	0,00	0,00	0,04	206		
Beaucamps													
Parcs construits et accordés (1)	63	70	100	133	163	8	55	0,06	0,05	0,20	125	Deux indices sur trois ont le seuil de tolérance dépassés avec le contexte éolien. Le projet de Villers-Plouich réduit les trois indices sans influence sur les seuils.	oui
1 + projets en instruction (2)	63	83	113	146	176	13	68	0,09	0,07	0,30	122		
1 + projet de Villers-Plouich	63	80	110	143	173	8	58	0,06	0,05	0,21	91		
2 + projet de Villers-Plouich	63	93	123	156	186	13	71	0,08	0,07	0,30	88		
Gonnelieu													
Parcs construits et accordés (1)	27	56	67	83	94	5	46	0,06	0,05	0,15	158	Le projet de Villers-Plouich a une influence sur les trois indices sans que les seuils de tolérance ne soient dépassés pour deux d'entre eux. Il réduit la respiration paysagère principale, déjà en dessous du seuil de tolérance avec l'éolien existant.	non
1 + projets en instruction (2)	33	64	77	97	110	6	59	0,06	0,05	0,18	157		
1 + projet de Villers-Plouich	36	56	67	92	103	5	46	0,05	0,05	0,15	120		
2 + projet de Villers-Plouich	42	64	77	106	119	6	59	0,06	0,05	0,18	120		
Gouzeaucourt													
Parcs construits et accordés (1)	110	24	80	134	190	17	50	0,13	0,09	0,32	176	2 indices sur trois ont dépassé les seuils de tolérance avec le contexte éolien. Le projet de Villers-Plouich réduit la respiration paysagère en dessous du seuil de 160°. Les seuils des trois indices sont, de fait, dépassés après intégration.	oui
1 + projets en instruction (2)	112	43	98	155	210	18	63	0,12	0,09	0,36	170		
1 + projet de Villers-Plouich	110	31	87	141	197	17	53	0,12	0,09	0,33	133		
2 + projet de Villers-Plouich	112	50	105	162	217	18	66	0,11	0,08	0,36	133		
La Vacquerie													
Parcs construits et accordés (1)	20	56	56	76	76	4	35	0,05	0,05	0,11	230	Le projet de Villers-Plouich a une influence sur la respiration principale qui atteint sont seuil de tolérance. Une fois les projets en instruction pris en compte, le seuil de tolérance de l'indice d'occupation des horizons est également dépassé.	oui
1 + projets en instruction (2)	41	63	68	104	109	9	40	0,09	0,08	0,19	213		
1 + projet de Villers-Plouich	45	56	56	101	101	7	35	0,07	0,07	0,16	158		
2 + projet de Villers-Plouich	66	63	68	129	134	12	40	0,09	0,09	0,24	158		
Le Quesnet													
Parcs construits et accordés (1)	0	30	30	30	30	0	16	0,00	0,00	0,03	276	Le projet de Villers-Plouich a une influence sur les trois indices sans que les seuils de tolérance ne soient dépassés.	non
1 + projets en instruction (2)	0	59	59	59	59	0	26	0,00	0,00	0,04	276		
1 + projet de Villers-Plouich	19	30	30	49	49	3	16	0,06	0,06	0,07	270		
2 + projet de Villers-Plouich	19	59	59	78	78	3	26	0,04	0,04	0,08	270		
Les Rues-des-Vignes													
Parcs construits et accordés (1)	0	20	20	20	20	0	14	0,00	0,00	0,02	173	La principale influence du projet de Villers-Plouich provient du découpage de la respiration paysagère sous le seuil de tolérance de 160°. Cela provient avant tout du parc existant de Bois Saint Aubert à l'est, à 8km.	non
1 + projets en instruction (2)	0	30	30	30	30	0	18	0,00	0,00	0,03	173		
1 + projet de Villers-Plouich	0	29	20	29	20	0	17	0,00	0,00	0,03	153		
2 + projet de Villers-Plouich	0	39	30	39	30	0	21	0,00	0,00	0,03	153		
Marcoing													
Parcs construits et accordés (1)	41	11	23	52	64	11	13	0,21	0,17	0,18	260	La principale influence du projet de Villers-Plouich provient du découpage de la respiration paysagère principale (sans dépasser le seuil de tolérance). L'angle d'impact potentiel et le nombre d'éoliennes sont suffisamment réduits pour limiter l'influence sur le village.	non
1 + projets en instruction (2)	41	21	33	62	74	16	19	0,26	0,22	0,26	260		
1 + projet de Villers-Plouich	43	11	25	54	68	12	15	0,22	0,18	0,20	215		
2 + projet de Villers-Plouich	43	21	35	64	78	17	21	0,27	0,22	0,28	215		
Masnières													
Parcs construits et accordés (1)	0	25	25	25	25	0	14	0,00	0,00	0,02	290	Le projet de Villers-Plouich a une influence sur les trois indices sans que les seuils de tolérance ne soient dépassés.	non
1 + projets en instruction (2)	2	39	39	41	41	2	19	0,05	0,05	0,06	290		
1 + projet de Villers-Plouich	7	25	25	32	32	3	14	0,09	0,09	0,07	262		
2 + projet de Villers-Plouich	9	39	39	48	48	5	19	0,10	0,10	0,10	262		
Ribécourt-la-Tour													
Parcs construits et accordés (1)	88	53	58	141	146	13	32	0,09	0,09	0,24	121	Le projet a peu d'influence sur les indices d'occupation et de densité. Il réduit la respiration paysagère principale déjà inférieure au seuil de tolérance. Le PM à 360° est conseillé notamment vis-à-vis des autres projets en instruction.	oui
1 + projets en instruction (2)	142	53	62	195	204	23	35	0,12	0,11	0,39	50		
1 + projet de Villers-Plouich	88	60	65	148	153	13	35	0,09	0,08	0,24	90		
2 + projet de Villers-Plouich	135	60	69	195	204	23	38	0,12	0,11	0,39	50		
Villers-Guislain													
Parcs construits et accordés (1)	9	78	87	87	96	4	51	0,05	0,04	0,14	164	Le projet de Villers Plouich vient entamer la respiration paysagère principale sans avoir d'influence sur les seuils des autres indices.	non
1 + projets en instruction (2)	9	100	109	109	118	4	61	0,04	0,03	0,15	156		
1 + projet de Villers-Plouich	9	82	91	91	100	4	54	0,04	0,04	0,14	132		
2 + projet de Villers-Plouich	9	104	113	113	122	4	64	0,04	0,03	0,16	132		
Villers-Plouich													
Parcs construits et accordés (1)	58	47	88	105	146	7	51	0,07	0,05	0,18	191	Le projet de Villers Plouich vient entamer la respiration paysagère principale sans avoir d'influence sur les seuils des autres indices.	non
1 + projets en instruction (2)	63	59	104	122	167	12	73	0,10	0,07	0,29	175		
1 + projet de Villers-Plouich	71	47	88	118	159	10	51	0,08	0,06	0,23	117		
2 + projet de Villers-Plouich	76	59	104	135	180	15	76	0,11	0,08	0,34	107		

7.4.5 Carnet de photomontages

7.4.5.1 Choix des points de vue

La sélection des points de vues est faites selon une sélection de points d'intérêts au sein du territoire d'étude. Ils sont choisis en fonction de la distance au projet et du type de centre d'intérêt (habitat, patrimoine, paysage, infrastructures principales et contexte éolien) :

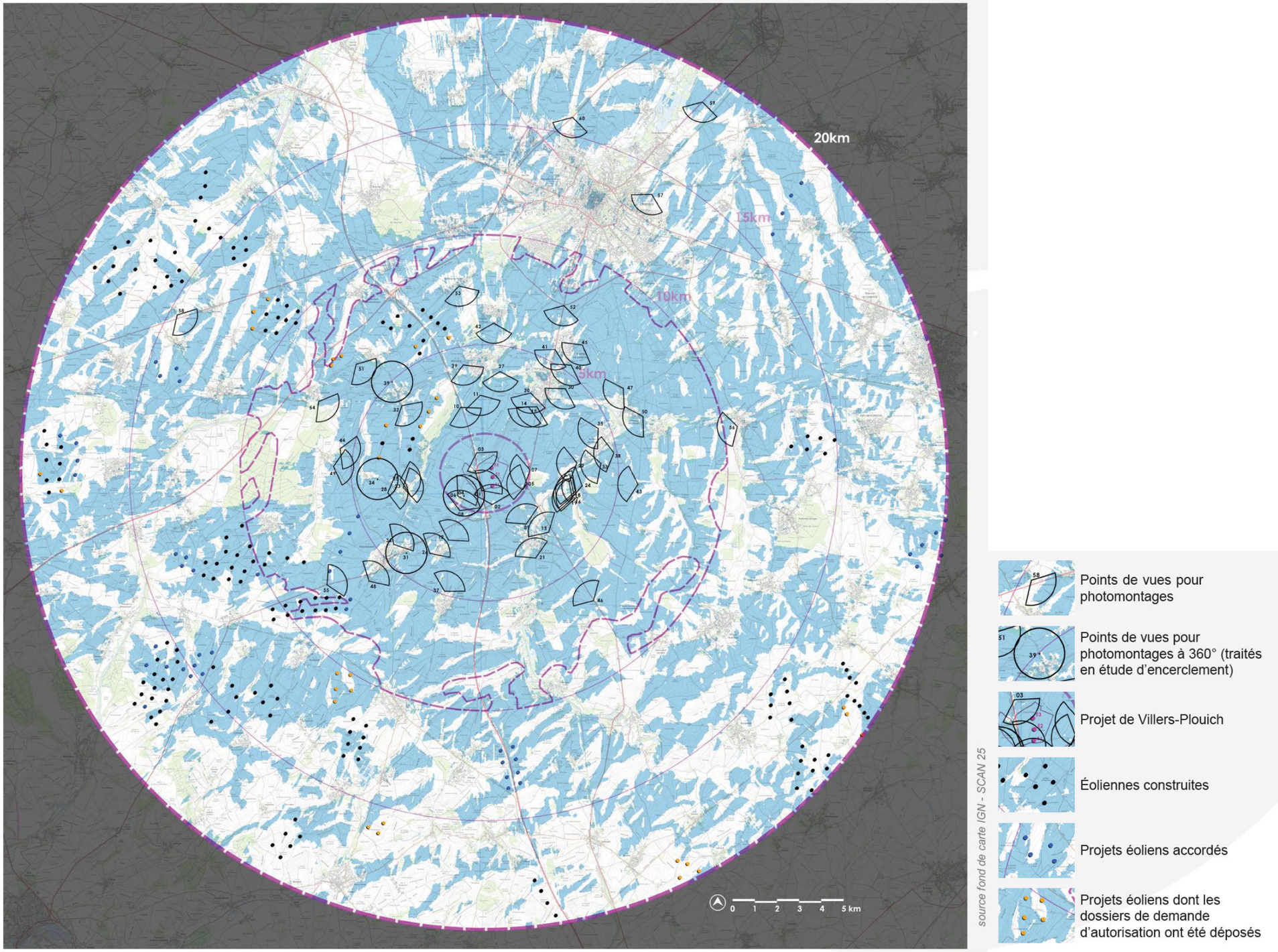
- L'habitat est le critère le plus important notamment dans les premiers kilomètres. Tous les villages et les hameaux pouvant présenter une sensibilité au sein de l'aire d'étude rapprochée possèdent, a minima, un point de vue depuis l'entrée ou la sortie du bourg de manière a maximiser la visibilité des éoliennes projetées.

- Le patrimoine est analysé et tous les monuments ayant été repérés comme présentant une sensibilité dans la partie état initial sont sélectionnés. Si les abords de l'élément patrimonial sont ouverts visuellement, le point de vue est fait prioritairement a proximité (parvis, perspective principale ...). Si le monument est en centre bourg, des recherches sont faites sur le réseau routier environnant pour déterminer les covisibilités potentielles.

- Les infrastructures majeures (autoroutes, routes nationales et départementales majeures ou axes historiques) sont analysées dans un premier temps via la ZIV pour déterminer la visibilité potentielle du projet depuis ces axes et les points de vues emblématiques sont vérifier sur place.

- Le paysage comprend généralement les vallées les plus proches ou les plus sensibles mais également les points de vues emblématiques et panoramas recensés sur les cartes IGN (tables d'orientations ...).

L'ensemble des photomontages est disponible dans l'étude paysagère.



Carte 65. Localisation des points de vue

7.4.5.2 Synthèse des niveaux d'impacts et des phénomènes de densification

Cette seconde synthèse répertorie les niveaux d'impact sur l'habitat, le patrimoine et le paysage ainsi que les phénomènes de densification et de saturation du paysage vis-à-vis de l'éolien existant et projeté depuis les points de vue des photomontages.

Les impacts sont répartis en 4 catégories du plus faible au plus prégnant : nul, faible, modéré et fort.

L'impact est considéré comme **nul** lorsque le projet n'est pas visible. Toutefois si des perceptions partielles sont possibles en vues hivernales ou en vision dynamique (à proximité du point de vue), l'impact peut être de nul à faible.

L'impact est considéré comme **faible** quand le projet est partiellement visible (pale ou bout de pale) ou avec le rotor visible au sein de l'aire rapprochée. Par contre, si des covisibilités notables opèrent avec des éléments de patrimoine ou de paysage majeurs ou si des phénomènes de saturation visuelle par l'éolien sont constatées, l'impact peut être de faible à modéré.

L'impact est considéré comme **modéré** quand le projet est visible au delà du rotor au sein de l'aire d'étude rapprochée, qu'il génère un paysage éolien jusqu'alors peu investi, qu'il présente des covisibilités directes ou indirectes avec des éléments de patrimoine ou de paysage d'intérêt mais sans toutefois générer d'effet de surplomb ou d'écrasement préjudiciable. Par contre, si des phénomènes de saturation visuelle par l'éolien sont constatés, l'impact peut être de modéré à fort.

L'impact est considéré comme **fort** quand la perception du projet est prégnante et/ou préjudiciable (rotor visible) au regard d'un élément de patrimoine (covisibilité directe avec effet de surplomb ou d'écrasement), au regard des micro-paysages proches (rapport d'échelle défavorable avec effet d'écrasement par l'éolien) ou au regard de l'habitat en prise directe si les vues sont largement ouvertes sur le projet et dans un contexte exempt d'éolien avant projet. Dans le cadre d'un contexte éolien pré-existant autour du projet, l'impact fort ne s'applique que dans un périmètre de 5 km maximum. Au-delà, la taille de l'éolienne est réduite, donc moins prégnante. Le projet se cumule alors à d'autres parcs existants pouvant générer des phénomènes de saturation visuelle avérés.

n° pour étude	x L93	y L93	altitude	azimut	site	inclinaison	angle champ	éolienne la + proche	éolienne la + éloignée	Commune	Désignation du site	Visibilité sur ZIV	Intérêt	Niveau d'impact	Impact cumulé
1	712513	6997838	111,4	168,029	0,897	-0,324	360	441	943	Villers-Plouich	Pont sur l'A26 entre la Vacquerie et la ferme de Bonavis	oui			
2	712853	6997274	129	-115,52	-2,103	0	360	729	1441	Banteux	RD917 aux abords des Longs Fossés	oui			
3	712291	6999206	114,3	-159,106	-0,795	0	360	750	1361	Marcoing	Aire d'autoroute (Aire du plateau)	oui			
4	711853	6997618	117	26,531	-0,661	0,341	360	1134	1487	Villers-Plouich	Sortie nord-est du hameau de la Vacquerie	oui			
5	714216	6998066	126,6	-67,45	0,067	0	225	1290	1500	Les Rues-des-Vignes	Nord du hameau de Bonavis sur la RD644	oui			
6	711636	6997605	121	68,518	-1,263	-0,363	365	1344	1650	Villers-Plouich	Sortie nord-ouest du hameau de la Vacquerie	oui			
7	714312	6998608	122,4	-62,921	1,26	-0,57	239,5	1415	1512	Les Rues-des-Vignes	RD644 abords de la ferme du Quesnet	oui			
8	711740	6997072	128,5	-82,86	-0,26	0	360	1501	1986	Villers-Plouich	Entrée sud-est du hameau de la Vacquerie	oui			
9	714168	6996576	78,3	-46,985	1,253	0	360	1888	2505	Banteux	Sortie nord du village	oui			
10	711742	7000938	83,8	-61,421	0,489	0	363,5	2486	3165	Marcoing	Pont sur l'autoroute A26.	oui			
11	712500	7001179	77	-66,757	1,189	-0,19	365	2490	3206	Marcoing	Sortie sud depuis le plateau	oui			
12	711228	6995924	132,6	35,195	2,249	-1,057	355	2677	3230	Gonnelieu	Sortie nord-est du village	oui			
13	714991	6996250	88,5	-151,693	0,777	0	360	2704	3254	Bantouzelle	Sortie nord du village	oui			
14	714323	7001023	67,8	77,355	-0,684	0	360	2730	3329	Masnières	Sortie sud-ouest du village	oui			
15	714626	7000960	72,6	-142,746	0,25	0	360	2853	3411	Masnières	Sortie sud du village	oui			
16	715920	6997488	77,4	-49,223	1,63	0,814	150	3031	3289	Les Rues-des-Vignes	Jardin arrière de l'abbaye de Vaucelles	oui			
17	715966	6997674	74,1	-165,612	1,104	-1,147	360	3050	3267	Les Rues-des-Vignes	Façade de l'abbaye de Vaucelles	oui			
18	716023	6997783	72,2	6,129	-0,651	0	340	3097	3288	Les Rues-des-Vignes	Abords de la brasserie de l'abbaye	oui			
19	716009	6997501	80,5	-34,423	-1,1	0,632	208	3116	3366	Les Rues-des-Vignes	Jardin arrière de l'abbaye de Vaucelles	oui			
20	712353	7001465	60,6	156,689	-0,35	0	360	3127	3746	Masnières	Nouveau lotissement à l'ouest du village	oui			

habitat
infrastructure
vallée / paysage
patrimoine
contexte éolien
PM à 360° déjà traités

impact fort
impact modéré
impact faible
impact nul

n° pour étude	x L93	y L93	altitude	azimut	site	inclinaison	angle champ	éolienne la + proche	éolienne la + éloignée	Commune	Désignation du site	Visibilité sur ZIV	Intérêt	Niveau d'impact	Impact cumulé
21	714529	6995302	94,1	24,122	2,551	0	360	3137	3797	Bantouzelle	Entrée sud du village	oui			
22	716082	6998864	85,1	19,982	1,073	0,195	360	3198	3265	Les Rues-des-Vignes	Sortie sud-ouest du village	oui			
23	709579	6997920	98,5	-76,481	0,631	0	360	3336	3366	Villers-Plouich	RD89 au centre du village	oui			
24	716277	6997991	82	-50,571	1,044	0	360	3343	3483	Les Rues-des-Vignes	Entrée nord du hameau de Vaucelles	oui			
25	709466	6998241	112,9	-8,496	-0,497	0	357	3417	3456	Villers-Plouich	Sortie nord du village.	oui			
26	710520	6995463	134,9	-86,085	-1,716	1	360	3490	4002	Gonnelieu	Entrée sud-ouest du village.	oui			
27	713256	7002259	70,8	67,76	-0,513	-0,22	360	3565	4271	Marcoing	Sortie est du village.	oui			
28	708993	6997740	112,6	27,864	-0,039	0	365	3928	3977	Villers-Plouich	Entrée sud-ouest du village.	oui			
29	711828	7002553	70,5	37,944	-3,97	0	360	3973	4681	Marcoing	Ouest du village, abords de la gendarmerie	oui			
30	715617	7001649	75,1	87,826	-822	0	360	4020	4530	Masnières	Sortie est aux abords du cimetière.	oui			
31	709811	6995424	116,7	25,681	1,387	-0,766	360	4033	4480	Gouzeaucourt	Sortie est du village de Gouzeaucourt	oui			
32	709497	7001009	65,4	96,2	-0,094	0,77	231	4062	4553	Ribécourt-la-Tour	Sortie sud-est du village.	oui			
33	717014	6998868	83,3	-94,794	0,322	0,266	360	4119	4169	Les Rues-des-Vignes	Échauguette de l'abbaye de Vaucelles	oui			
34	708704	6998210	118,7	126,068	-1,566	0	360	4174	4213	Villers-Plouich	Entrée ouest du hameau de Beaucamps.	oui			
35	716910	7000142	101,5	96,285	-1,233	0	360	4283	4514	Les Rues-des-Vignes	Sortie nord-ouest du village	oui			
36	709195	6995800	112,1	112,619	-2,26	-0,178	360	4320	4674	Gouzeaucourt	Sortie nord du village.	oui			
37	711090	6993990	119,8	-44,764	-0,083	0	360	4407	5043	Villers-Guislain	Nouveau lotissement au nord-ouest du village.	oui			
38	717446	6999211	81,1	-173,461	1,006	0	353	4602	4669	Les Rues-des-Vignes	Chemin d'Honnecourt en sortie sud-est du village	oui			
39	709139	7001891	90,7	106,845	1,8	0,245	365	4883	5420	Ribécourt-la-Tour	Entrée nord du village.	oui			
40	715868	7002522	99,7	-132,154	0,234	0	360	4846	5390	Rumilly-en-Cambrésis	Sortie sud-est du village.	oui			

habitat
vallée / paysage
contexte éolien
impact fort
impact faible
infrastructure
patrimoine
PM à 360° déjà traités
impact modéré
impact nul

n° pour étude	x L93	y L93	altitude	azimut	site	inclinaison	angle champ	éolienne la + proche	éolienne la + éloignée	Commune	Désignation du site	Visibilité sur ZIV	Intérêt	Niveau d'impact	Impact cumulé
41	715238	7003140	85,4	-86,628	-0,066	0	360	5019	5633	Rumilly-en-Cambrésis	RD644 servant de frontière ouest au village.	oui			
42	71290	7004068	69,6	124,088	1,455	0	360	5352	6067	Noyelles-sur-Escault	Nouveau lotissement sur la frange sud-ouest du village.	oui			
43	718388	6997997	127,2	-4,98	-0,915	0,522	360	5448	5558	Crévecoeur-sur-l'Escaut	Ferme de Bel Aise	oui			
44	707237	6999398	114,4	123,386	1,402	0	360	5648	5840	Trescault	Sortie nord-est du village.	oui			
45	716273	7003284	81,5	-163,612	0,599	0	356	5696	6250	Rumilly-en-Cambrésis	Sortie est du village.	oui			
46	716720	6993717	137,6	107,359	1,708	0,387	360	5715	6308	Honnecourt sur Escaut	Ferme de Rancourt sur la RD644.	oui			
47	717819	7001649	88,6	136,275	-0,028	0	360	5749	6093	Crévecoeur-sur-l'Escaut	Nord du village sur les hauteurs	oui			
48	708293	6994414	134	96,816	0,376	0,144	360	5846	6263	Gouzeaucourt	Entrée sud-ouest du village à proximité du cimetière militaire.	oui			
49	706909	6998726	116,1	162,951	0,402	-0,475	308	5933	6041	Trescault	Sortie sud-est du village.	oui			
50	718599	7000581	85,1	-156,234	-0,961	0,279	365	6018	6219	Crévecoeur-sur-l'Escaut	Sortie est du village.	oui			
51	77827	7002610	107,4	-45,97	-0,476	0	359	6352	6861	Flesquières	Entrée sud-ouest du village.	oui			
52	715564	7004739	90	-94,302	0,95	0	360	6598	7233	Rumilly-en-Cambrésis	Sortie sud de Cambrai. Carrefour entre les RD643 et 644.	oui			
53	711630	7005472	66,9	79,438	-0,732	0	360	6866	7581	Cantaing-sur-Escaut	Chemin du cimetière	oui			
54	706312	7001166	100,3	153,2	0,492	0	360	6973	7313	Havrincourt	Sortie est du village aux abords du château et du mémorial militaire.	oui			
55	706676	6994274	130,7	59,826	0,64	0,114	360	7259	7598	Gouzeaucourt	RD917 à la limite du Nord et de la Somme.	oui			
56	722128	7000267	78	-47,427	0,412	0	360	9370	9452	Esnes	Abords du château d'Esnes MH.	oui			
57	718824	7008956	78,3	-72,917	0,297	0	360	11840	12433	Cambrai	Cimetière militaire de Cambrai.	oui			
58	701018	7004435	88,9	97,948	2,218	0	360	13119	13502	Louverval	Sortie sud du village en direction du mémorial	oui			
59	715868	7011798	67,1	-97,062	2,12	0	240	13419	14103	Tilloy-lez-Cambrai	Pont sur autoroute	oui			
60	720776	7012406	57,7	-123,782	1,889	0,878	180	15799	16392	Thun-Saint-Martin	RD630 en direction de Cambrai.	oui			

habitat
vallée / paysage
contexte éolien
impact fort
impact faible
infrastructure
patrimoine
PM à 360° déjà traités
impact modéré
impact nul

7.4.6 Conclusion des impacts paysagers

D'une manière générale le projet éolien de Villers-Plouich est visible dans le périmètre rapproché au regard du type de paysage dans lequel il se situe (plateau agricole ouvert). De loin, sa perception est plus intermittente au gré des ondulations des plateaux qui composent le territoire comme le montre la ZIV. Les secteurs de vallées se montrent majoritairement protégés par les effets des versants et les structures arborées qui les accompagnent. La nature chahutée des plateaux du périmètre d'étude rend la perception du projet inégale avec des vues pleines, des vues partielles et ce malgré la faible présence de structures boisées. Le projet s'inscrit dans la continuité du pôle de densification impliquant la moitié ouest de l'aire d'étude éloignée. Les parcs les plus proches sont ceux des Seuils du Cambrésis et des Portes du Cambrésis. Les implantations diffèrent au sein du pôle de densification créé par ces différents parcs. Il n'était d'ailleurs pas pertinent de proposer une implantation cohérente avec le reste du pôle éolien en raison de la multitude d'orientations, de gabarits et d'implantations différentes. Le projet étend le pôle vers l'est et la vallée de l'Escaut. Cela a pour conséquence un rapprochement avec l'élément patrimonial majeur du territoire d'étude, l'abbaye de Vaucelles. Le positionnement du projet de Villers-Plouich va augmenter les angles de perception de certains villages ou hameaux mais dans la continuité de l'existant, ce qui limite les effets d'encerclements potentiels. Depuis le plateau, la perception du projet est importante du fait de sa position et du gabarit des éoliennes. La différence de gabarit au sein du pôle est lisible à faible et moyenne distance.

AU REGARD DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES ET PATRIMONIALES :

Biens inscrits au patrimoine mondial / UNESCO :

- Le cimetière allemand de Cambrai : il ne connaît pas d'impact en raison de l'éloignement, de l'ondulation du relief et des masques végétaux entourant le cimetière et l'urbanisme environnant.

- Le mémorial de Louverval : il est positionné dans une dépression topographique permettant de réduire les distances aux horizons. Le projet est intégralement masqué par le relief et les boisements qui l'accompagnent.

- Le beffroi de Cambrai : c'est un élément identitaire du paysage qui apparaît dans quelques perspectives depuis l'extérieur de la ville. Des covisibilités indirectes et très réduites (bouts de pales visibles uniquement) ont été recensées. La distance permet de réduire drastiquement les impacts sur cet élément patrimonial.

Sites classés/ inscrits :

- Principal enjeu en raison de sa proximité, l'abbaye de Vaucelles est le seul site inscrit de l'aire d'étude éloignée. Des visibilités depuis les abords du site ont été recensés générant des impacts faibles avec le site et le monument. C'est notamment le cas depuis l'échauguette et depuis la rue qui la relie à l'abbaye. Les points hauts sur le plateau offrent des vues sur le projet qui se tarissent une fois dans la vallée.

Monuments Historiques / patrimoine local non protégé :

En dehors de Cambrai qui centralise une bonne partie des monuments historiques de l'aire d'étude éloignée (avec une sensibilité et un niveau d'impact nul à faible pour les clochers), les autres éléments patrimoniaux protégés sont peu nombreux. La borne de Gouzeaucourt qui est le 2ème monument le plus proche après l'abbaye de Vaucelles a été volée et le reste du patrimoine est présent uniquement au sein de l'aire éloignée. Cela permet de confirmer, photomontages à l'appui, que la grande majorité ont des impacts nuls. Seuls les clochers de Cambrai connaissent un impact faible.

Le petit patrimoine et le patrimoine local sont évidemment impactés par le projet de Villers-Plouich comme ils le sont déjà avec le pôle de densification existant et notamment les parcs des Portes du Cambrésis et des Seuils du Cambrésis. A noter que ce projet ne génère que des impacts complémentaires amenant une forme de densification de visibilité de l'éolien aux abords des éléments patrimoniaux.

AU REGARD DES HABITANTS (PAYSAGE DU QUOTIDIEN / PHÉNOMÈNES DE DENSIFICATION VISUELLE-CONTEXTE ÉOLIEN PRÉ-EXISTANT)

La ZIV et les photomontages montrent un impact modéré ou modéré à fort pour les bourgs en prise directe avec le projet (jusqu'à 2km). Entre 2 km et 5 km, les photomontages montrent un impact faible à modéré aussi bien en plateau qu'en vallée. Au-delà des 5 km, les impacts ont été jugés faibles ou nuls du fait de perceptions partielles ou d'absence de perception. Les impacts les plus importants se situent avant tout aux abords des bourgs les plus proches : à Villers-Plouich, Banteux, Marcoing, les Rues-des-Vignes, Gonnelieu et Masnières. En ce qui concerne les études d'encerclement, l'impact supplémentaire du projet a été qualifié de faible au regard des seuils déjà atteints pour la plupart des communes. Le projet agit essentiellement sur les indices de densité. Toutefois, quatre villages et hameaux ont fait l'objet de photomontages à 360° afin d'évaluer de manière objective les impacts supplémentaires du projet avec la prise en compte des obstacles boisés/arborés se trouvant dans leur périmètre immédiat. Il s'agit des hameaux de la Vacquerie, de Beaucamps et des villages de Gouzeaucourt et de Ribécourt-la-Tour. Les conclusions ont démontré une absence d'encerclement et de saturation en raison de la présence de l'urbanisme et de la végétation périphérique cumulée.

Les axes majeurs au sein de l'aire d'étude rapprochée sont l'autoroute A26 et A2 ainsi que les RD 643, 644, 917. L'A2 et la RD 643 représentent les axes majeurs présentant le moins de sensibilité en raison de l'éloignement (minimum 7 km). Les autres axes de circulation sont très proches du projet, l'A26 coupant la ZIP en deux et les RD644 et 917 faisant leur jonction au sein de l'aire d'étude immédiate. Les trois axes routiers étant sur les hauteurs des plateaux agricoles, ils offrent de larges vues sur le projet de Villers-Plouich, y compris aux abords des fermes isolées qui les ponctuent. La présence d'un certain nombre de villages et hameaux dans le périmètre des 5 km implique de nombreuses voies de desserte inter-villages. La plupart de ces voies ne présentent pas de filtres arborés ou de talus. Les vues sur le projet et le paysage éolien préexistant sont donc multiples.

Les circuits de randonnée sont peu nombreux et présentent des tracés entre plateaux et vallées. Cela a pour conséquences des vues partielles sur le projet en fonction des sections de chemins.

CHAPITRE 8 : ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

8.1 Milieu physique

On ne recense aucun projet (hors éolien) pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été émis au jour du dépôt de la présente étude d'impact sur les communes limitrophes.

Les impacts potentiels seront très localisés et concerneront le plus souvent les emplacements des installations prévues dans le présent projet. Compte tenu de la distance avec les autres projets les plus proches, aucun effet cumulé n'est à envisager.

Les impacts résiduels sont négligeables.

8.2 Milieu naturel

8.2.1 Généralités

Il n'existe aucun risque d'effet cumulé du projet avec d'autres projets hors éolien.

Étudier les effets cumulés de la zone d'implantation potentielle et des projets éoliens voisins est particulièrement justifié lorsque plusieurs éoliennes en instruction se situent dans un même secteur géographique.

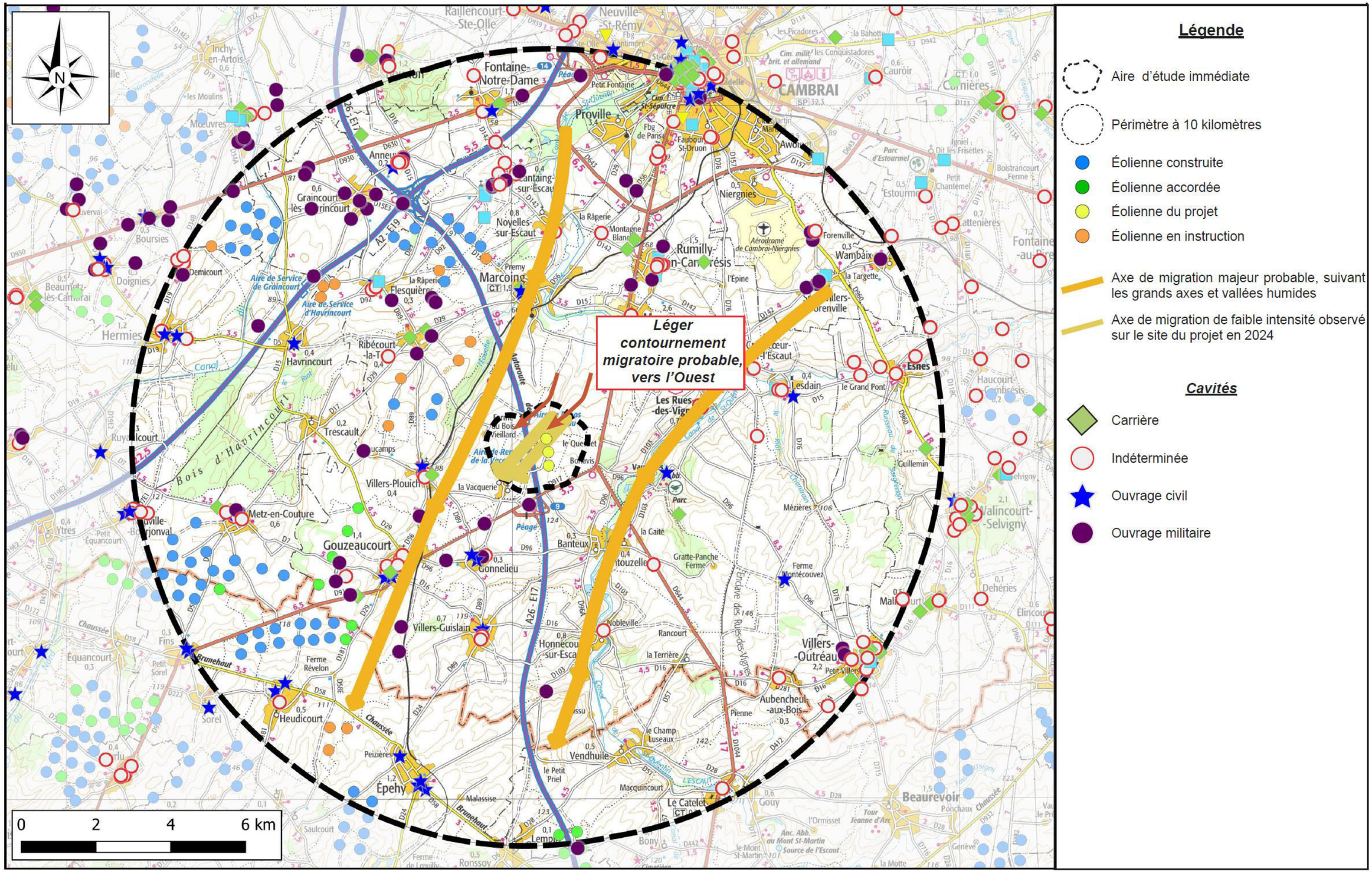
On peut étudier cette problématique sous deux angles différents :

- concernant les espèces sédentaires qui fréquentent la zone d'implantation potentielle régulièrement. Pour cet aspect, on s'intéresse aux parcs dans un périmètre de l'ordre de 10 km car cette distance correspond au rayon maximum de déplacement de l'avifaune locale.
- concernant les espèces migratrices dont le déplacement peut être gêné ou plus ou moins entravé lors de la traversée de parcs éoliens, dans notre cas cet aspect ne sera pas considéré car le parc ne se situe pas dans un axe de migration.

Cinq parcs sont en instruction dans un rayon de 10 km :

N°	Statut du parc	Parc éolien	Distance (km)	Nombres d'éoliennes
1	Instruction	Projet éolien de l'extension du Seuils du cambrésis	2.5	4
2		Projet éolien de l'extension de la Porte du cambrésis	5	2
3		Projet éolien Des Bosquets	6	3
4		Projet éolien de Bois Jaquenne	8	5
5		Projet éolien de Turelle	9.5	3

Tableau 21. Parcs éoliens en instruction dans un rayon de 10 km



Carte 66. Analyse des effets cumulés sur l'avifaune et les chiroptères

8.2.2 Effets cumulés sur l'avifaune

Concernant l'avifaune locale

Les espèces sédentaires répertoriées sur les différents sites (perdrix grises par exemple) sont toutes des espèces ayant un rayon d'action restreint (quelques kilomètres carrés). Les populations fréquentant le site du projet ne sont pas les mêmes que celles fréquentant les sites des parcs éoliens en instruction. Il n'existe donc aucun risque d'effet cumulé sur ces populations.

En revanche les espèces nicheuses à large rayon d'action, comme notamment les 3 espèces de busards qui sont présentes, ont un rayon d'action qui englobe l'extension du parc du Seuil du Cambrésis.

Ainsi, à moins de 5 km seul cette extension de parc en instruction est prévu aux effets cumulés dans ce périmètre d'action des Busards des roseaux, cendré et saint-martin.

Même si l'impact direct, reste faible pour ces espèces, le nombre de machines sur ce secteur à l'Ouest du projet peut accroître le risque de collision, et la perte d'habitats.

Enfin, si ces parcs venaient à être construit sur la même période que notre projet, la phase travaux serait très importante et pourrait augmenter la perte d'habitat avec un très grand secteur sous l'impact de travaux, avec un nombre de camions très important, et de mouvements humains dans les champs.

Dans ce cas, il faudrait veiller à différer la planification des travaux de tous les parcs en instruction.

Concernant l'avifaune migratrice

La totalité des parcs en instruction se situent dans cet axe de migration. Compte tenu du nombre de machines qui seront implantées, l'effet barrière peut être plus important, et les oiseaux pourraient potentiellement se rabattre vers l'Ouest, donc vers le projet.

Néanmoins, rappelons que le projet ne comporte que 3 machines, presque orienté parfaitement à l'axe principal de migration.

Cela pourrait ainsi réduire les effets cumulés sur les populations d'oiseaux migrateurs.

8.2.3 Effets cumulés sur les chiroptères

Compte tenu du nombre plutôt faible de machines, dans les 5 km autour des éoliennes, si les éoliennes sont bridées, les populations locales (pipistrelles et sérotules essentiellement) ne devraient pas être particulièrement affectées.

Aucun axe migratoire n'a été mis en évidence sur le site même du projet.

La mise en place des éoliennes du projet, mais aussi celles des cinq parcs en instruction n'est pas de nature à perturber ces axes de déplacement, mais pourrait augmenter le nombre de cas de mortalité du secteur.

Soulignons tout de même une mortalité sur les parcs alentours, surtout sur le groupe Pipistrellus, jugée comme importante avec 46 cadavres sur 15 suivis.

8.2.4 Effets cumulés sur les habitats

Pour notre projet, la surface au sol pour l'implantation des 3 machines est inférieur à 1ha.

Les cinq autres parcs en instruction ont entre 1 et 5 machines, et il est probable que la superficie nécessaire au sol soit plus ou moins équivalente à notre projet en terme de surface par machines projetées (variation selon le type de machines et selon les accès possibles). Cet impact, cumulé au nombre de plateformes déjà existantes et accordées, commence néanmoins à être un élément très important du territoire.

L'implantation de ces projets éoliens correspond généralement à moins de 0,1% de la Superficie Agricole Utilisée (SAU). La perte d'habitat est donc négligeable en terme d'effets cumulés au regard des surfaces totales vouées aux cultures et qui restent disponibles pour la faune.

8.3 Milieu humain

Aucun effet cumulé n'est à envisager.

Les impacts cumulés sont considérés comme nuls pour la thématique « Milieu humain » hors éolien.

8.4 Paysage

Les ZIV cumulées réalisées montrent que le projet de la Vacquerie génère peu d'emprises de visibilité supplémentaires au contexte éolien existant.

Les photomontages réalisés se sont concentrés dans un premier temps sur le périmètre rapproché et quand le projet est visible et en interactions avec le contexte existant et/ou d'autres projets en cours d'instruction. Il en est ressorti des impacts cumulés assez diversifiés avec le contexte éolien existant. Le niveau ne correspond finalement pas aux abords du site mais sur les photomontages les plus éloignés où les parcs sont visibles les uns derrière les autres et engendrent une densification importante.

Cette synthèse montre un contexte éolien dense dans un paysage ouvert et relativement homogène en dehors des vallées, du moins dans le périmètre rapproché du projet, et qui se voit renforcé par l'arrivée de ce dernier. Cette densité montre que les deux composantes humaines et patrimoniales sont déjà impactées par l'éolien de manière large et que l'impact supplémentaire du projet se joue principalement à un niveau local sur les communes en prise directe avec le projet et de manière plus notable pour les communes et les hameaux se trouvant dans le périmètre immédiat, notamment sur le plateau.

CHAPITRE 9 : SCENARIO DE REFERENCE

« Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »

9.1 Evaluation(s) probable(s) de l'environnement

La qualification de l'état de l'environnement (Milieux humain, physique, naturel et/ou paysager/patrimonial/touristique) et son évolution probable en cas de mise en œuvre ou non du projet (ici éolien) implique une confrontation de ce projet (et du site d'implantation dans lequel il s'inscrit) avec les évolutions des terrains et/ou paysages de demain en référence aux activités/exploitations actuelles et en projection avec les documents de planification (plans, schémas, programmes) existants et/ou en cours de réalisation/validation.

9.1.1 En cas de mise en œuvre du projet

La présente étude d'impact sur l'environnement répond(ra) pleinement aux attentes en matière d'évolution des environnements : physique, naturel, humain et paysager/patrimonial & touristique. **Le lecteur est invité à s'y reporter/référer**.

9.1.2 En cas de non mise en œuvre du projet

A ce jour, après s'être intéressé aux politiques et dispositifs mis en œuvre aux échelles régionale, départementale, intercommunale et enfin communale(s) en lien avec l'aménagement et le développement durable des territoires, **aucune perspective de projet(s) structurant(s) (majeur(s)) n'est répertoriée sur les communes de la zone d'implantation potentielle (ZIP).**

Par ailleurs, en cas de non mise en œuvre du projet éolien et après confrontation avec les documents de planification (plans, schémas, programmes) existants et/ou en cours de réalisation/validation, **aucune évolution significative des terrains et/ou paysages n'est attendue**. **La vocation 'agricole' des terrains actuels restera 'agricole' avec des usages de terrains tels que ceux connus à ce jour.**

Dans leur projet de territoire, les communes concernées par la zone d'implantation potentielle et/ou le projet éolien entendent assurer et conforter, dans la même logique de celle de la Communauté de communes, **une offre de services durable sur leurs territoires pour répondre aux besoins de la population et anticiper l'avenir.**

Cet avenir (et donc évolution probable des territoires et non uniquement de la zone d'implantation potentielle et/ou du projet éolien) se construira par le biais d'actions visant un aménagement du territoire pensé collectivement avec pour principales références : le « SRADDET » Hauts-de-France, dans lequel les communes sont directement impliquées.

Le lecteur est donc invité à se projeter en attendant les futures propositions d'actions pour un aménagement des territoires pensé collectivement par les habitants et les collectivités. **Pour le moment, l'état des milieux (physique, humain, naturel et paysager/patrimonial/touristique) est par lui-même « naturellement » et « progressivement » évolutif et la démonstration de comparaison entre l'évolution de cet état avec et sans réalisation du projet démontre que les 'inconvénients' du projet sont limités.**

En outre, l'absence d'émission de polluants (notamment atmosphériques) par les éoliennes, cumulée à la réduction du trafic nécessaire à l'approvisionnement en combustible d'autres producteurs d'énergie comme les centrales thermiques par exemple, **place l'énergie éolienne en première ligne dans les moyens à mettre en œuvre pour la réduction de l'effet de serre. C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.**

Enfin, l'État et la Région réaffirment d'ici 2050 leur ambition et la poursuite de leurs actions en matière de transition énergétique, de développement des énergies renouvelables.

9.2 Paysage

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE :

État actuel : L'environnement actuel autour du site du projet se compose de plusieurs parcs éoliens en exploitation composés de machines de hauteurs différentes. Le périmètre rapproché de la zone de projet compte plusieurs parcs comptabilisant une trentaine d'éoliennes existantes ou dont les projets ont été acceptés. Le parc le plus proche est celui des Seuils du Cambrésis qui est décomposé en deux entités éloignées de plusieurs kilomètres.

L'environnement proche de la zone d'étude montre un relief relativement plat avec quelques vallées d'amplitudes modérées ainsi qu'une présence boisée limitée en dehors des vallées. Le périmètre immédiat compte quelques fermes isolées (Bon Avis, Le Quesnet...) mais également une grande partie du hameau de la Vacquerie. A noter que l'aire d'étude immédiate a été calculée sur base de la ZIP initiale. Le projet de Villers-Plouich a pris le partie d'utiliser uniquement la partie est de la ZIP pour s'éloigner du hameau de la Vacquerie qui est aujourd'hui a plus d'un kilomètre de l'éolienne la plus proche.

Scénario de référence : Dans le cadre du contexte éolien, l'ajout des trois éoliennes au pôle de densification va principalement étendre l'emprise éolienne sur la partie est du périmètre rapproché car au-delà, le contexte éolien existant génère un avant-plan notable, notamment en cas d'acceptation du projet à l'ouest des Seuils du Cambrésis.

Aucun déboisement n'est prévu dans le cadre du projet éolien de Villers-Plouich. La faible présence de filtres visuels, hormis la végétation accompagnant ponctuellement les franges des bourgs et les zones de dévers du relief chahuté ne permettra pas à terme d'éviter les vues sur le projet mais l'atténue y compris depuis des points de vue proches.

Les études d'encerclement, et notamment les photomontages à 360° réalisés sur les communes les plus en prise avec le projet, montrent que les impacts supplémentaires générés sont faibles compte tenu des seuils déjà atteints pour la plupart des communes.

L'aire d'étude éloignée accueille le pôle urbain de Cambrai mais le périmètre rapproché est principalement constitué de petits bourgs et hameaux. Cambrai est positionné a plus de 10 km au nord-est du projet. La ville est entourée de villages satellitaires qui offrent des masques complémentaire par la présence de couronnes boisées. La distance permet de limiter fortement l'influence du projet sur l'urbanisme. Les villages autour du projet connaissent déjà des influences visuelles liées aux parcs en fonctionnement et le projet de Villers-Plouich aura une influence et un impact avant tout sur les bourgs les plus proches, notamment à l'est.

L'urbanisation devrait évoluer dans le périmètre immédiat de manière limitée (confortement des coeurs de bourgs afin de respecter le PLUi et la loi ALUR) ; ces nouvelles habitations ne devraient pas particulièrement être sujettes à la vue sur les éoliennes du parc. De même, il ne devrait pas y avoir de nouvelles infrastructures majeures dans le périmètre immédiat du projet.

Les vues les plus prégnantes opèrent les franges des bourgs en prise directe avec le projet qui crée un rapprochement de l'éolien dans leur paysage du quotidien.

ÉVOLUTION DU TERRITOIRE EN L'ABSENCE DU PROJET :

Si l'on tient compte de la nature ouverte du paysage autour du projet et d'un contexte éolien déjà présent et en cours de densification, l'absence de l'installation des éoliennes du projet de Villers-Plouich jouera principalement sur la préservation du paysage du quotidien des communes les plus proches et atténuera localement les phénomènes de densification par l'éolien déjà constatés avant-projet.

D'autres projets éoliens sont en cours de développement à proximité du territoire et il est à supposer que certains pourraient voir le jour ce qui mènera à l'installation de nouvelles éoliennes dans le paysage qui confirmeront la notion de grand pôle de structuration ou de densification de l'éolien sur ce secteur.

CHAPITRE 10 : COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Ce chapitre présente sous la forme d'un tableau les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet éolien avec l'affectation des sols définie par le(s) document(s) d'urbanisme opposable(s), ainsi que son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 du Code de l'environnement, ainsi que la prise en compte, le cas échéant, du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3.

10.1 Conformité au Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Cambrésis

Le projet de parc éolien de la Vacquerie s'inscrit dans le périmètre du SCoT du Cambrésis, document de planification stratégique qui définit les grandes orientations d'aménagement, de développement économique et de transition écologique du territoire.

Ce SCoT encourage la maîtrise des consommations énergétiques ainsi que le développement des énergies renouvelables afin de répondre aux objectifs nationaux et régionaux de transition énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans ce contexte, l'implantation d'un parc éolien contribue à la valorisation des ressources énergétiques locales et participe à la diversification du mix énergétique du territoire.

Le projet prend en considération les enjeux identifiés par le SCoT, notamment la préservation des paysages du Cambrésis, la protection des milieux naturels et de la biodiversité, ainsi que le maintien de la vocation agricole dominante du territoire.

Par sa localisation, ses caractéristiques techniques et les mesures d'évitement, de réduction et d'intégration paysagère envisagées, le projet est compatible avec les orientations générales du SCoT du Cambrésis.

10.2 Conformité au document d'urbanisme

La commune de Villers-Plouich est soumis à un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 24/06/2013.

La ZIP se situe en zone classée A où sont autorisées sous conditions « *les constructions et installations nécessaires au service public et d'intérêt collectif* ».

Le projet est donc conforme au document d'urbanisme.

10.3 Compatibilité avec d'autres documents de référence

PLAN, SCHÉMA, PROGRAMME, DOCUMENT DE PLANIFICATION	COMPATIBILITE DU PARC EOLIEN PROJETE
I. Les plans et programmes faisant l'objet d'une évaluation environnementale	
Programmes opérationnels élaborés par les autorités de gestion établies pour le Fonds européen de développement régional, le Fonds européen agricole et de développement rural et le Fonds de l'Union européenne pour les affaires maritimes et la pêche	Non concerné
Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	Compatible
Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	Prise en compte du poste source le plus adapté pour le raccordement - Compatible
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	SDAGE Artois-Picardie Compatible avec les orientations et dispositions
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	SAGE de l'Escaut Compatible avec les objectifs et dispositions
Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 code de l'environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	Côtes à plus de 20 km - Non concerné
Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du code de l'environnement	Côtes à plus de 20 km - Non concerné
Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie	Compatible
Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	Compatible
Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement	Non concerné à date
Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	Hors parc naturel régional – Non concerné
Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement	Hors parc national – Non concerné
Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	Non concerné
Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	Compatible
Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	Compatible
Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	Compatible
Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du code de l'environnement	Pas de carrière sur le site - Non concerné
Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement	Respect des dispositifs réglementaires en matière de gestion des déchets en phase chantier, exploitation et démantèlement - Compatible
Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement	
Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	
Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	
Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	Hors périmètre de la bande AZI - Non concerné
Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	Non concerné
Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	Non concerné
Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L. 121-2-2 du code forestier	Non concerné
Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L. 122-1 du code forestier	Non concerné
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné
Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné
Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	Non concerné
4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 103-1 du code des ports maritimes	Non concerné
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné
Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné
Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	Compatible
Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	Compatible
Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	Non concerné
Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	Non concerné
Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	Compatible
Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non concerné
Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	Non concerné
Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par à l'article D. 923-6 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné
Schéma directeur territorial d'aménagement numérique mentionné à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales	Non concerné
Directive territoriale d'aménagement et de développement durable prévue à l'article L. 172-1 du code de l'urbanisme	Non concerné
Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 122-5	Non concerné
Schéma d'aménagement régional prévu à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales ;	Non concerné
Plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des collectivités territoriales	Non concerné
Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L. 144-2 du code de l'urbanisme	Compatible
Plan local d'urbanisme intercommunal qui tient lieu de plan de déplacements urbains mentionnés à l'article L. 1214-1 du code des transports	Non concerné
Prescriptions particulières de massif prévues à l'article L. 122-24 du code de l'urbanisme	Non concerné
Schéma d'aménagement prévu à l'article L. 121-8 du code de l'urbanisme	Non concerné
Carte communale dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	Non concerné
Plan local d'urbanisme dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	Non concerné
Plan local d'urbanisme couvrant le territoire d'au moins une commune littorale au sens de l'article L. 321-2 du code de l'environnement	Non concerné
Plan local d'urbanisme situé en zone de montagne qui prévoit la réalisation d'une unité touristique nouvelle soumise à autorisation en application de l'article L. 122-19 du code de l'urbanisme	Non concerné

10.4 Compatibilité au SRADDET Hauts-de-France modifié

Élaboré en 2020 par la Région Hauts-de-France, le SRADDET vise à tracer l'avenir des territoires et de leurs habitants. Il fixe les objectifs et règles générales applicables aux documents d'urbanisme, tout en bâtissant un nouveau modèle d'aménagement.

À l'horizon 2050, il s'articule autour de 3 ambitions majeures pour la région :

- Une ouverture maîtrisée pour une région mieux connectée ;
- Une multipolarité renforcée en faveur d'un développement équilibré ;
- Un quotidien repensé, axé sur de nouvelles proximités et une qualité de vie améliorée.

Depuis son approbation, six lois ont rendu nécessaire une adaptation et une précision des enjeux et objectifs du SRADDET.

Ainsi, depuis le 23 juin 2022, la Région Hauts-de-France a engagé une procédure de modification de ce schéma pour intégrer les nouvelles exigences législatives, **notamment en matière d'artificialisation des sols, de logistique, de lutte contre le changement climatique et de prévention des déchets**.

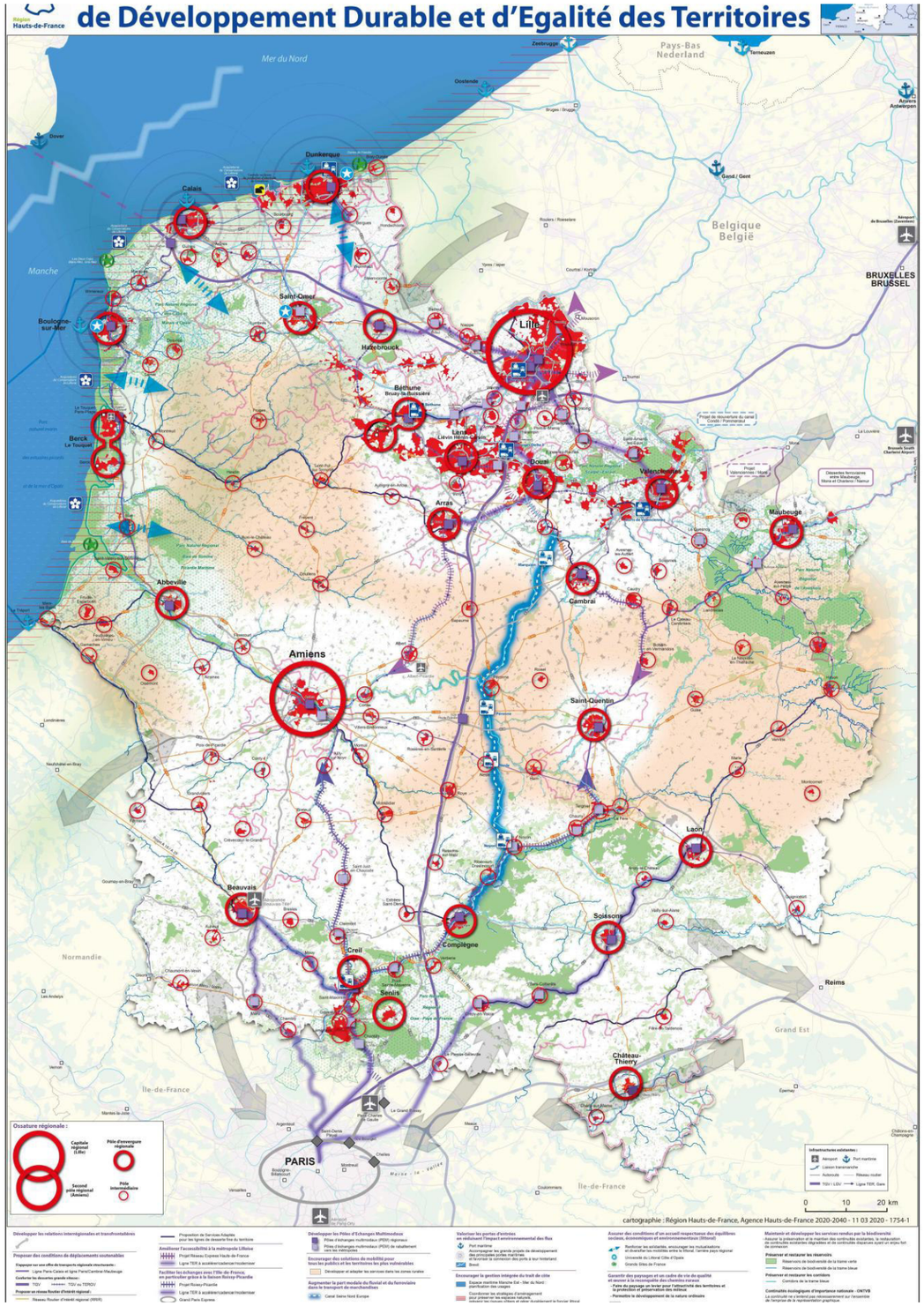
Quatre volets ont été modifiés, avec les ajustements suivants :

- **Volet gestion économe de l'espace,**
- **Volet logistique,**
- **Volet climat air énergie,**
- **Volet déchets.**

Au-delà de l'intégration des nouvelles obligations législatives**, la Région réaffirme son ambition en matière de réindustrialisation, de développement des filières d'avenir, de promotion des énergies renouvelables, de prévention des inondations et de réduction des déchets, au bénéfice des habitants des Hauts-de-France.**

Adopté initialement en séance plénière le 30 juin 2020, le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) des Hauts-de-France a donc dû évoluer pour intégrer les nombreuses lois nécessitant une précision et une adaptation de ses enjeux et de ses objectifs.

La Région Hauts-de-France a ainsi élaboré de nouvelles propositions, validées en séance plénière le 21 novembre 2024.



FASCICULE
Les règles générales



Adopté en juin 2020 et approuvé en août 2020
Modification adoptée par le Conseil régional le 21 novembre 2024 et approuvée par arrêté préfectoral du 29 novembre 2024

SOMMAIRE

1. Une ouverture maîtrisée, une région mieux connectée 13

1.1 - Le hub logistique structuré et organisé 13

Règle générale 1 (TIM) 13
Au regard des enjeux régionaux et extrarégionaux, les SCoT :
- veillent à conditionner l'implantation des activités logistiques à une desserte adaptée existante,
- privilégient la création et le développement des implantations logistiques à proximité des accès multimodaux.

Règle générale 2 (TIM-GEE) 15
Dans le cadre de l'implantation d'activités économiques le long du réseau fluvial à grand gabarit, les SCoT, notamment ceux situés le long du CSNE, doivent conditionner l'ouverture à l'urbanisation des terrains à un usage de la voie d'eau par ces activités ou à la présence d'un quai fluvial accessible.

Règle générale 3 (CAE) 16
Les SCoT, les PLU(i), les PDU, les plans de la mobilité et les PCAET intègrent dans leurs réflexions la gestion du dernier Km ; lorsqu'ils comprennent un pôle d'envergure régionale, et dès lors que le besoin est identifié. Les documents de planification doivent prévoir des espaces dédiés à l'implantation de centres de distribution urbaine.

Règle générale 4 (BIO) 18
Les SCoT prennent en compte les évolutions des emprises du Canal du Nord (évolution vers des usages agricoles, industriels, de loisirs ou autres). En cas de renaturation, les emprises du Canal du Nord peuvent être inscrites aux trames vertes et bleues des SCoT pour contribuer aux objectifs régionaux de restauration de la biodiversité.

Règle générale 5 (BIO) 20
Pour contribuer à leur insertion paysagère ainsi qu'au rétablissement des connexions de biodiversité, les SCoT / PLU / PLUI doivent prévoir des dispositions afin de traiter les limites d'emprise et d'assurer la perméabilité écologique :
- des nouvelles infrastructures de transport et de leurs aménagements connexes, en particulier pour le Canal Seine-Nord Europe ;
- des infrastructures existantes lorsque des travaux d'envergure sont prévus.

1.2 - La transition énergétique encouragée 22

Règle générale 6 (CAE) 22
Les SCoT/PLU/PLUI et PCAET développent une stratégie coordonnée et cohérente d'adaptation au changement climatique conçue pour :
- répondre aux vulnérabilités propres au territoire concerné et préparer la population et les acteurs économiques à la gestion du risque climatique.
- préserver et restaurer des espaces à enjeux en travaillant notamment sur la résilience des espaces naturels, agricoles et forestiers.

Règle générale 7 (CAE) 24
Les PCAET doivent se doter d'une stratégie chiffrée globalement et par secteur d'activités (industrie, résidentiel, tertiaire, transport, agriculture) afin de contribuer à l'objectif régional de réduction d'au moins 17 % des consommations finale d'énergie en 2031 par rapport à 2012, et d'au moins 57 % pour les émissions de GES et de viser la neutralité carbone d'ici 2050.

Règle générale 8 (CAE) 26
Les SCoT, les PCAET contribuent à l'objectif régional, c'est-à-dire à multiplier par 2 la production d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) à l'horizon 2031 par rapport à 2021. La stratégie territoriale, chiffrée dans le cadre des PCAET, doit permettre d'atteindre une production d'EnR&R d'au moins 33% de la consommation finale brute d'énergie de leur territoire en 2031. Elle tient compte de leur potentiel local, des capacités d'échanges avec les territoires voisins et respecte les écosystèmes et leurs fonctions ainsi que la qualité écologique des sols.

Règle générale 9 (CAE) 28
Les PCAET et les Chartes de PNR accompagnent la relocalisation des productions agricoles et la consommation de produits locaux en particulier issues de l'agriculture biologique, notamment en développant les lieux de distribution dans les centralités et des tiers lieux de vente et en mobilisant des outils de protection des terres agricoles.

1.3 - Une gestion prospective et solidaire du littoral 30

Règle générale 10 (GEE-BIO) 30
Les SCOT/PLU/ PLUI des territoires littoraux et les chartes de PNR présentant une façade maritime doivent porter une réflexion stratégique de gestion des risques littoraux comprenant des options d'adaptation aux risques de submersion marine et d'érosion côtière.

Règle générale 11 (GEE-EET) 32
Les orientations des SCoT/PLU/ PLUI des territoires littoraux permettent de répondre prioritairement aux besoins en logement des résidents permanents et des travailleurs saisonniers en produisant des logements diversifiés.

Règle générale 12 (GEE-EET) 33
Les SCOT, PLU, PLUi doivent porter des principes de solidarité et de mutualisation entre le littoral et l'arrière-pays.

2. Une multipolarité confortée en faveur d'un développement équilibré du territoire régional 35

2.1 - Une ossature régionale affirmée 35

Règle générale 13 (GEE-CAE) 35
Les SCoT/PLU/ PLUi et les chartes de PNR organisent une armature territoriale cohérente avec l'ossature régionale du SRADDET.

Règle générale 14 (GEE-CAE) 46
Les SCoT/PLUI/PLU/carte communale traduisent l'objectif régional de réduction de la consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers et de l'artificialisation des sols.

2.2 - Des stratégies foncières économes 52

Règle générale 15 (GEE-CAE) 52
Les SCoT / PLUI / PLU / cartes communales doivent prioriser le développement urbain (résidentiel, économique, commercial) à l'intérieur des espaces déjà urbanisés ou des surfaces artificialisées. Les extensions urbaines doivent être conditionnées à :
- la préservation et la restauration des espaces à enjeux au titre de la biodiversité, la préservation de la ressource en eau et la limitation de l'exposition aux risques ;
- la présence de transports en commun ou de la possibilité d'usage de modes doux, visant à limiter l'usage de la voiture ;
- une consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers ou une artificialisation des sols limitées, notamment par l'application de la séquence "Eviter, Réduire, Compenser".

Règle générale 16 (GEE-CAE) 54
Les SCoT/PLUi/PLU développent des stratégies foncières dans lesquelles le renouvellement urbain est prioritaire à l'extension urbaine. Ces stratégies foncières permettent d'identifier les gisements au sein des espaces urbanisés ou des surfaces artificialisées (vacance, espaces dégradés, possibilités de densification) et prévoient les outils permettant leur mobilisation (fiscalité, planification, intervention publique, etc)

Règle générale 17 (GEE-CAE) 56
Les SCoT/PLU/PLUI doivent intensifier le développement urbain (résidentiel, commercial, économique) dans les pôles de l'ossature régionale et autour des nœuds de transport, en particulier les Pôles d'échanges multimodaux.

Règle générale 18 (GEE-CAE) 58
Dans les pôles de l'ossature régionale, les SCoT/PLU/PLUI doivent définir des densités minimales dans les secteurs les plus propices au développement urbain, notamment les quartiers de gare, les pôles d'échanges multimodaux, et à proximité des arrêts de transport en commun.

Règle générale 19 (TIM-GEE) 59
Dans le cadre de leur stratégie foncière, les SCoT veillent à favoriser la mise en valeur des infrastructures de transport ferroviaires et fluviales, notamment en préservant les capacités de développement et d'accès.

2.3 - La production et l'offre de logements soutenues 61

Règle générale 20 (LGT) 61
Les SCoT/PLU/PLUI estiment leur besoin de production neuve de logements à partir de l'estimation des besoins en stock non satisfaits et des besoins en flux (liés aux évolutions démographiques et sociétales et aux caractéristiques du parc de logements).

Règle générale 21 (LGT) 63
Les SCoT/PLU/ PLUi favorisent le maintien, à l'échelle de leur périmètre, la part de résidences principales observée en 2014 dans les pôles de l'ossature régionale.

2.4 - Une offre commerciale et un développement économique adaptés 65

Règle générale 22 (GEE) 65
La complémentarité avec le SRDEII suppose que les SCoT développent une stratégie d'aménagement visant l'attractivité des centres villes, des centres bourgs et des polarités rurales. Cette stratégie devra être cohérente au regard d'autres composantes comme la mobilité, les logements, le services, la qualité des espaces, la mixité fonctionnelle :
- de la caractérisation et la maitrise du développement de l'offre commerciale périphérique ;
- de l'évolution des comportements des consommateurs ;
- du contexte extrarégional.

Règle générale 23 (GEE) 67
Les SCOT et les PLU PLUI favorisent la mutabilité, la réversibilité, la modularité, et l'adaptabilité du foncier et du bâti à vocation économique et commerciale dans le cadre de nouvelles constructions, de réhabilitation ou de restructuration de zones existantes, tout en développant des formes urbaines qui contribuent à une gestion économe du foncier et à la mixité fonctionnelle.

2.5 - Des aménagements innovants privilégiés 69

Règle générale 24 (GEE-BIO-CAE) 69
Les SCoT et PLU(I) doivent privilégier des projets d'aménagement (renouvellement, extension) favorisant :
- la mixité fonctionnelle permettant les courts déplacements peu ou pas carbonés, notamment au sein des différents pôles de l'ossature régionale;
- la biodiversité en milieu urbain, notamment par le développement d'espaces végétalisés et paysagers valorisant les espèces locales ;
- l'adaptation au changement et à la gestion des risques climatiques, dont la gestion de la raréfaction de l'eau potable, des inondations et des pollutions de l'eau et la gestion des épisodes de forte chaleur
- des formes urbaines innovantes contribuant à la réduction des consommations d'énergie, favorables à la production d'énergies renouvelables et au raccordement aux réseaux de chaleur;
- un bâti économe en énergie, conçu écologiquement et résilient au changement climatique

2.6 - L'intermodalité et l'offre de transports améliorées 72

Règle générale 25 (TIV-CAE) 72
La Région définit le réseau routier d'intérêt régional (RRIR). Les collectivités doivent intégrer les itinéraires de celui-ci dans leurs documents de planification. Les Départements, et les métropoles ayant la compétence en matière de voirie, doivent prendre en compte ces itinéraires dans le cadre de leurs interventions.

Règle générale 26 (TIV-EEG-DTRX) 78
Tous les territoires, y compris les moins denses, élaborent, proposent, ou participent à une stratégie de développement des transports et de la mobilité qui répond aux besoins de la population, notamment pour un accès facilité à l'emploi et à la formation, et àl'impératif de sobriété carbone.

Règle générale 27 (TIVM) 80
Les SCoT, les PDU, les Plans de mobilité et tous les documents de planification abordant les questions de mobilité intègrent les caractéristiques et les enjeux spécifiques des pôles d'échanges ferroviaires et routiers pour créer des espaces de qualité, garantir un accès facilité et offrir une intermodalité optimisée. En particulier, pour les principaux pôles d'échanges multimodaux (PEM) situés dans les pôles de l'ossature régionale, les documents de planification doivent identifier les orientations d'aménagements nécessaires concernant les quartiers de gare et l'intermodalité au regard du référentiel régional proposé.

Règle générale 28 (TIV) 88
Pour un système intégré des transports en Hauts-de-France, les acteurs locaux de la mobilité doivent faciliter le déploiement et la mise en œuvre de services et d'outils favorisant les pratiques intermodales (information, coordination des offres, tarification et billettique). En particulier, ils doivent veiller au bon respect des normes d'interopérabilité et assurer la transmission des données en matière de mobilité.

Règle générale 29 (TIV) 90
En lien avec la Planification régionale de l'intermodalité (le PRI), les Plans de mobilité (PM) et les Plans de Mobilités Simplifiés (PMS) limitrophes participent à une mise en cohérence des services de transport aux franges des périmètres des Autorités Organisatrices de la mobilité (AOM).

Règle générale 30 (CAE) 91
Les SCOT, PLU, PLUI, PDU, PCAET créent les conditions favorables à l'usage des modes de déplacement actifs. Dans les limites de leurs domaines respectifs, ils développent des mesures incitatives et des dispositions pour le déploiement d'installations, en particulier pour les itinéraires cyclables les plus structurants.

Règle générale 31 (CAE) 94
Les SCOT, PLU, PLUI, PDU et PCAET, chacun dans leurs domaines, de manière coordonnée, facilitent les trajets domicile-travail et l'accès aux zones d'activités par des modes alternatifs à la voiture individuelle. Pour cela, ils encouragent le développement :
- d'expérimentation dans les réponses aux besoins de déplacements domicile-travail, notamment le développement des espaces de télétravail,
- du stationnement et des infrastructures nécessaires pour les modes alternatifs de mobilités (modes actifs, transports en commun, covoiturage, auto-partage…),
- de points de rechargement en énergies alternatives au pétrole (électrique, hydrogène, GNV…).

3. Un quotidien réinventé, s'appuyant sur de nouvelles proximités et sur une qualité de vie accrue 97

3.1 - Les stratégies numériques déployées 97

Règle générale 32 (EET) 97
Les SCOT, PLU, PLUI, PDU doivent intégrer des dispositions concernant le numérique, portant à la fois sur les infrastructures et les usages.

3.2 - La réhabilitation thermique encouragée 99

Règle générale 33 (CAE-LGT) 99
- Afin de traduire sur leur territoire les objectifs chiffrés du SRADDET, les PCAET, en lien avec les SCOT, développent une stratégie visant une réhabilitation thermique performante du parc public et privé de logements et du parc tertiaire, comportant :
- une identification des secteurs prioritaires d'intervention ;
- un niveau de performance énergétique et environnementale à atteindre, cohérent avec l'objectif de réduction des émissions de GES fixé par les objectifs du SRADDET;
- une gouvernance multi-acteurs qui assurera l'animation et le suivi de la stratégie.

3.3 - La qualité de l'air améliorée 101

Règle générale 34 (CAE) 101
Les Scot et les PLU/PLUI doivent définir des principes d'aménagement visant à une réduction chiffrée des émissions de polluants et une réduction de l'exposition des populations à la pollution de l'air, notamment des établissements accueillant des publics sensibles aux pollutions atmosphériques (personnes âgées, enfants, malades, …).

Règle générale 35 (CAE) : SUPPRIMÉE 103

3.4 - La prévention et la gestion des déchets organisées 104

Règle générale 36 (PRPGD) 104
Les personnes morales compétentes en matière de déchets et leurs concessionnaires de le domaine de la prévention et de la gestion des déchets, mettent en place une stratégie de prévention et de gestion des déchets compatible avec la planification régionale.

Règle générale 37 (PRPGD) 107
Les autorités compétentes intègrent un volet « prévention et gestion de déchets de situation exceptionnelle » dans leurs démarches de planification, en vue de disposer de solution de collecte et de stockage de ces déchets, compatibles avec la planification régionale.

Règle générale 38 (PRPGD) 109
Les autorités compétentes intègrent, dans le domaine des déchets une démarche d'économie circulaire, compatible notamment avec la feuille de route nationale économie circulaire, le PRPGD est son plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire, et qui tient compte des spécificités et du potentiel de leur territoire. Ces démarches territoriales peuvent inclure des actions visant notamment à faire de la commande publique, de l'urbanisme et du développement économique des leviers en faveur de l'économie circulaire en lien avec la Feuille de route REV3 2022-2027.

3.5 - Les fonctionnalités écologiques restaurées 112

Règle générale 39 (CAE) 112
Les stratégies d'aménagements des SCoT garantissent le maintien et la restauration de la capacité de stockage de carbone des sols sur leur territoire selon le principe ERC (Eviter, Réduire, Compenser). Les actions de compensation ne doivent pas détruire d'habitats ni de fonctions écologiques.

Règle générale 40 (BIO) 114
Les chartes de PNR, SCoT, PLU et PLUi doivent prévoir un diagnostic et des dispositifs favorables à la préservation des éléments de paysages.

Règle générale 41 (BIO) 116
Les chartes de PNR, SCoT, PLU et PLUi doivent lors de leur élaboration ou de leur révision s'assurer de la préservation de la biodiversité des chemins ruraux, et prioritairement de ceux pouvant jouer un rôle de liaison écologique et/ou être au service du déploiement des trames vertes. Les travaux d'élaboration et révision de ces documents doivent permettre d'alimenter un inventaire des chemins ruraux à l'échelle des Hauts-de-France.

Règle générale 42 (BIO) 118
Les chartes de PNR, SCoT, PLU et PLUi s'assurent de la non dégradation de la biodiversité existante, précisent et affinent les réservoirs de biodiversité identifiés dans le rapport. Ces documents contribuent à compléter la définition :
- des réservoirs de biodiversité ;
- des corridors de biodiversité en s'appuyant notamment sur une trame fonctionnelle ou à restaurer dechemins ruraux ;
- des obstacles au franchissement de la trame fonctionnelle, en identifiant des mesures pour renforcer leur perméabilité, notamment concernant les infrastructures ;
- ils définissent les mesures prises pour préserver et/ou développer ces espaces. Ils s'assurent de la bonne correspondance des contnuités avec les terrioires voisins et transfrontaliers.

Règle générale 43 (BIO) 121
Les chartes de PNR, SCoT , PLU et PLUi identifient les sous-trames présentes sur le territoire, justifient leur prise en compte et transcrivent les objectifs régionaux de préservation et de remise en état des continuités écologiques. Les sous-trames concernées sont : - Sous-trame forestière - Sous-trame des cours d'eau - Sous-trame des milieux ouverts - Sous-trame des zones humides - Sous-trame du littoral.

CHAPITRE DÉDIÉ EN MATIERE DE PREVENTION ET GESTION DES DECHETS 123

Les modalités de suivi et d'évaluation du SRADDET 133

ANNEXE A : Fiche méthodologique sur l'observation régionale de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et de l'artificialisation des sols durant la mise en oeuvre du SRADDET 137

ANNEXE B : Eléments de lexique sur la gestion économe de l'espace 139

ANNEXE C : Notice technique sur la méthode de territorialisation de l'objectif foncier et ses modalités d'application sur la période du 1er janvier 2021 au 1er janvier 2031 141

ANNEXE D : Résultats de la territorialisation de l'objectif de réduction de la consommation d'espaces entre le 1er janvier 2021 et le 1er janvier 2031 145

ANNEXE E : tableau de correspondance Règles / Objectifs 147

LES RÈGLES DU SRADDET

11

Une ouverture maîtrisée, une région mieux connectée

22

1.2 - La transition énergétique encouragée

Règle générale 6 (CAE)

Les SCoT / PLU / PLUI et PCAET développent une stratégie coordonnée et cohérente d'adaptation au changement climatique conçue pour :

- **répondre aux vulnérabilités propres au territoire concerné et préparer la population et les acteurs économiques à la gestion du risque climatique.**
- **préserver et restaurer des espaces à enjeux en travaillant notamment sur la résilience des espaces naturels, agricoles et forestiers.**

Références

- Références à l'objectif :
  - adapter les territoires au changement climatique.
- Références juridiques :
  - Article L 101-2 du code de l'urbanisme (6° et 7° notamment) ;
  - Articles 17 et 19 de la loi Grenelle 2, relatifs aux modalités d'intégration des enjeux énergie-climat dans les documents de planification de type SCoT et PLU / PLUI ;
  - Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique (version de 2006, puis ses mises à jour), et version la plus récente du « Plan National d'adaptation au changement climatique » (PNACC).

Contenu :

Cette règle complète les mesures d'atténuation du changement climatique en anticipant un réchauffement d'au moins + 1°C à + 2°C d'ici à 2050 (avec évolution des vents, des précipitations, des températures et une montée de la mer et de nouveaux risques sanitaires). Les SCoT et PLUI, en lien avec les PCAET, adaptent leur stratégie de gestion des risques à leurs propres vulnérabilités climatiques pour limiter les effets des îlots de chaleur, cycles exacerbés d'inondations et de sécheresse, submersion, érosion du trait de côte, retrait/gonflement des argiles, tension sur les ressources naturelles et agricoles…) tout en se rendant plus résilients.

Les SCoT pourront inciter les PLU et PLUI à utiliser des « coefficients de biotope à la parcelle » (taux minimal de végétalisation autochtone). Ce taux pourra être modulé en fonction des enjeux de biodiversité et microclimatiques, notamment du risque d'îlots de chaleur.

Les territoires privilégient les solutions d'aménagement « naturelles » (génie écologique) et les pratiques agronomiques économes en eau, luttant contre l'érosion, basées sur des variétés culturales et espèces de peuplement forestières diversifiées et adaptées). Ils cherchent à maximiser d'éventuels effets bénéfiques du réchauffement (pour le tourisme par exemple).

Le cas échéant, un « recul stratégique » et des opérations de désimperméabilisation et d'adaptation du bâti sont à envisager.

Les documents d'urbanisme privilégieront les « mesures sans regret » (aussi dites « utiles en tout état de cause »).

Les « espaces à enjeu » sont les zones inondables, les captages dégradés, les éléments naturels et corridors biologiques... et les zones de vulnérabilités (ex : littoraux et/ou polders exposés à une modification du trait de côte, aux intrusions marines ou à un biseau salé, les zones argileuses, inondables ou vulnérables aux sécheresses, à l'érosion des sols, les villes denses plus exposées aux bulles de chaleur, etc…).

Cibles de la règle : SCoT / PLU / PLUI / PCAET.

Inscription territoriale : le territoire identifie et cartographie ses propres vulnérabilités vis-à-vis du dérèglement climatique, pour les traiter ; avec une attention renforcée pour les zones cumulant plusieurs types de risques (Cf. cartographie du SRADDET).

Temporalité : la règle est applicable dès la publication du SRADDET. Sa déclinaison est à mettre à jour en fonction de l'évolution du contexte climatique, de la montée du niveau marin et de la législation.

Mesures d'accompagnement :

- avec ses relais techniques, ses observatoires et l'EPF, la Région encourage la mise en place de coefficients de biotope, ainsi que les pratiques agricoles et sylvicoles permettant de développer la résilience du territoire vis à vis des évolutions du contexte naturel.
- la Région par son action, ou via les Fonds Européens, accompagne les projets des territoires favorables à leur résilience face aux risques induits par le changement climatique.

Cibles des mesures d'accompagnement : collectivités, autres acteurs de l'aménagement et populations concernées.

Gouvernance dédiée : les acteurs s'appuient sur la Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, sur les données scientifiques disponibles et celles des observatoires (Climat, Biodiversité), et le cas échéant, sur les PCAET, les SAGE, en cherchant à capitaliser les retours d'expériences, notamment recueillis par les organismes relais utiles (CERDD, ADOPTA, le CEREMA et d'autres).

Animation technique dédiée : CERDD, avec ses partenaires (ADEME notamment).

Modalités et indicateurs :

1. **Indicateurs de résultats**

- présence/absence d'un volet « adaptation au changement climatique » ciblant clairement les vulnérabilités du territoire et incluant une stratégie foncière ;
- présence/absence d'un volet « risque de submersion marine » dans les documents d'urbanisme des SCoT littoraux.

Une ouverture maîtrisée, une région mieux connectée

Une ouverture maîtrisée, une région mieux connectée

Règle générale 8 (CAE)

Les SCoT, les PCAET contribuent à l'objectif régional, c'est-à-dire à multiplier par 2 la production d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) à l'horizon 2031 par rapport à 2021. La stratégie territoriale, chiffrée dans le cadre des PCAET, doit permettre d'atteindre une production d'EnR&R d'au moins 33 % de la consommation finale brute d'énergie de leur territoire en 2031. Elle tient compte de leur potentiel local, des capacités d'échanges avec les territoires voisins et respecte les écosystèmes et leurs fonctions ainsi que la qualité écologique des sols.

Références :

- Références aux objectifs :
  - encourager la sobriété et organiser les transitions ;
  - développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises.
- Références juridiques :
  - La loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, modifiée par la loi énergie climat de 2019 fixe les objectifs suivants, repris dans l'article L100-4 du code de l'énergie : porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 33 % au moins de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter au moins 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ;
  - Les PLUi sont invités à encadrer l'impact paysager des projets d'installation d'unités de production d'énergies renouvelables en application des articles L 151-19 et L 151-42-1 du code de l'urbanisme.

Contenu :

Il s'agit à travers cette règle de mobiliser les territoires pour contribuer à l'objectif régional de multiplier par 2 la production d'énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2031 par rapport à 2021, et à exprimer le contenu de leur mix énergétique selon leurs spécificités Ce développement de la production d'énergies renouvelables et de récupération conjugué à la diminution de la consommation finale d'énergie doit permettre de réduire le recours aux énergies fossiles, les émissions de gaz à effet de serre et d'améliorer la qualité de l'air.

Les projets doivent être menés en lien avec les acteurs locaux, afin de favoriser leur acceptabilité, au travers notamment de démarches de concertation et de communication en amont, ainsi que la participation des citoyens et des collectivités locales aux investissements.

Pour les réseaux de chaleur et de froid, il convient de favoriser leur développement et la conversion des réseaux existants aux énergies renouvelables et de récupération. Une approche multi-EnR visant à valoriser en priorité les énergies fatales des sites industriels, des énergies issues des déchets (centres de valorisation énergétique, Combustibles Solides de Récupération) dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement des déchets (cf. article L. 541-1 II du code de l'environnement)

Pour les autres réseaux de distribution d'énergie, la stratégie doit prévoir de les adapter à l'accueil d'énergies renouvelables et favoriser la réduction des consommations par le développement de réseaux intelligents pour permettre d'optimiser les besoins, la gestion et l'autoconsommation.

Pour le bois énergie, les agrocarburants, la méthanisation, une attention particulière devra être portée sur le respect de la hiérarchie des usages définie dans la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse, préservation et restauration des écosystèmes, des puits de carbone et de la qualité de l'air.

Le développement du solaire photovoltaïque doit se faire en priorité sur les toitures et les sites artificialisés ainsi que les délaissés urbains.

Pour le développement de l'éolien terrestre, il convient de privilégier les mesures de repowering permettant d'augmenter la puissance du parc existant. Les projets éoliens s'inscriront en priorité

dans les zones favorables à l'éolien définies par le Préfet de Région et prendre en compte les

enjeux connus sur ces secteurs, dans le respect de la règlementation et de la séquence Eviter, Réduire, Compenser.

Sur la base des zones favorables à l'éolien définies par le Préfet de Région, les SCOT, PLUi, Charte de Parcs Naturels Régionaux sont invités à définir leurs zones favorables à leurs échelles territoriales respectives.

Pour le repowering, afin de limiter les impacts, notamment visuels, des nouvelles éoliennes plus puissantes et plus hautes, celles-ci veilleront à respecter un éloignement des habitations proportionnel à l'éloignement des éoliennes initiales en prenant en considération la hauteur totale ; Concernant le patrimoine paysager : les projets d'implantation veilleront à respecter les cônes de visibilité des monuments historiques et de mémoire ainsi que les paysages emblématiques identifiés dans la carte des zones favorables à l'éolien produite par les services de l'Etat ; Concernant la biodiversité, ils veilleront à respecter les couloirs de migration des oiseaux et les espèces sensibles à l'éolien identifiées dans la carte des zones favorables à l'éolien produite par les services de l'Etat (Cf. cartographie du potentiel éolien terrestre—couche clé en main- sur le site internet de la DREAL Hauts de France). Ces nouvelles éoliennes veilleront à conserver une garde au sol suffisante pour limiter l'impact

Cibles de la règle : SCoT, PCAET.

Inscription territoriale : territoire régional.

Mesures d'accompagnement :

- la Région :
  - contribue à la mise à disposition des données via ATMO Hauts-de-France et l'observatoire climat du CERDD, qui proposent avec la plateforme numérique TRACE (https://www.trace-hdf.fr/) de consulter les données énergie (consommation finale énergétique et production d'énergie renouvelable) et de les comparer aux objectifs régionaux et nationaux. Cet outil rassemble également les données ayant trait au climat (émissions de gaz à effet de serre) et à la qualité de l'air pour une approche intégrée Climat-Air-Energie sur les territoires ;
  - mets à disposition sur le site Géo2france la carte en vigueur réalisée par les services de la DREAL sur les zones favorables à l'éolien ;
  - favorise le développement de certaines filières d'EnR&R et hydrogène par la mise en réseau des acteurs régionaux (CORBI, CORESOL, Collectif Hydrogène) ;
  - soutient financièrement les projets par des subventions, la mobilisation d'outils financiers tels que le REV3 Capital, et la SEM « énergies Hauts-de-France », ainsi que par l'inscription du développement des Enr dans les programmes de financements européens ;
  - appuie la mise en œuvre de plateforme de démonstration, de formation et de recherche Euramétha (Technocentre régional de méthanisation) et Lumiwatt (technocentre du solaire) afin d'accompagner le développement de projets de méthanisation et de production d'énergie solaire ;
  - accompagne le développement de la récupération des énergies fatales et la géothermie ;
  - aide à la création d'une offre régionale pour les énergies marines renouvelables par l'innovation notamment via les démonstrateurs et la R&D ;
  - soutient le développement de réseaux de chaleur et de froid, la conversion des chaufferies de réseaux de chaleur urbains aux EnR&R et l'adaptation des autres réseaux aux EnR&R tout en favorisant la réduction des consommations.

Cibles des mesures d'accompagnement : les territoires de SCoT, PCAET, acteurs relais (CERDD) et les acteurs des filières (pôles d'excellence, animations dédiées …).

Animation technique dédiée : il existe en région des animations techniques dédiées au développement des filières géothermie, bois énergie, hydrogène, biogaz et solaire.

Modalités et indicateurs :

Indicateurs de résultats

- productions énergétiques renouvelables et de récupération par territoire ;

GESTION DE RESSOURCES

Encourager la sobriété et organiser les transitions

31 RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (CAE)

Références juridiques :

- **Article L.222-1 B du code de l'environnement : le SRADDET prend en compte la 2nde Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC 2).**
  - **La loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, modifiée par la loi énergie climat de 2019 fixe les objectifs suivants, repris dans l'article L100-4 du code de l'énergie :**
    - De réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 en divisant les émissions de gaz à effet de serre par un facteur supérieur à six entre 1990 et 2050.
    - De réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012, en visant les objectifs intermédiaires d'environ 7 % en 2023 et de 20 % en 2030. Cette dynamique soutient le développement d'une économie efficace en énergie, notamment dans les secteurs du bâtiment, des transports et de l'économie circulaire, et préserve la compétitivité et le développement du secteur industriel ;
    - De réduire la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 40 % en 2030 par rapport à l'année de référence 2012, en modulant cet objectif par énergie fossile en fonction du facteur d'émissions de gaz à effet de serre de chacune. Dans cette perspective, il est mis fin en priorité à l'usage des énergies fossiles les plus émettrices de gaz à effet de serre ;
- **Décret n° 2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone**

Partis pris concerné :

Cet objectif s'appuie le parti pris 3 « un quotidien réinventé s'appuyant sur de nouvelles proximités et sur une qualité de vie accrue ».
Consommation finale d'énergie par secteur, émissions régionales directes de GES par secteur en 2021 hors traitement de déchets ; production d'énergie renouvelable en 2021

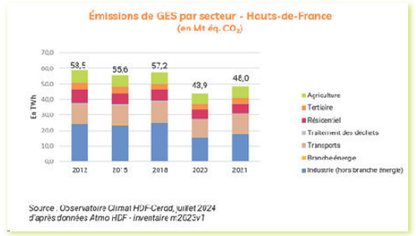
T0 :

Emissions Gaz à Effet de Serre en 2012 : 58 ,5 MteqCO2
Consommation finale d'énergie 2012 : 196 TWh corrigée du climat, consommatin à usage énergétique et non énergétique.

Tendances observées :

Des émissions de gaz à effet de serre élevées, en recul

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (hors secteur des terres) sont de 48 millions de tonnes équivalent CO2 (MteqCO2) en 2021, contre 58,5 MteqCO2 en 2012, soit un recul de 18 % en moins de 10 ans et une diminution de 0,8 % par an. Avec 8 teqCO2/habitant pour 6,1 teqCO2/habitant en France, la région est l'une des régions les plus émettrices, compte tenu du poids des industries intensives en énergie (sidérurgie, agro-alimentaire, chimie, pharmacie…).

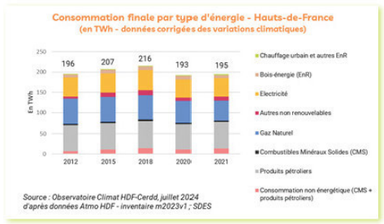


Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2GZ3v1

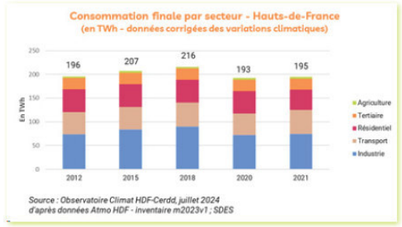
Une consommation finale d'énergie atypique

En 2021, la consommation finale d'énergie est de 195 TWh, contre 196 TWh en 2012, soit une baisse de 0,5 %. Avec 32,5MWh/hab pour une moyenne nationale de 26,4 MWh/hab, les Hauts-de-France sont l'une des régions les plus consommatrices d'énergie en raison du poids et de la spécialisation de l'industrie dans l'économie régionale, de l'importance des transports dans un territoire de transit, du poids du chauffage des bâtiments dans une région densément peuplée.

En 2021, la part des énergies fossiles dans la consommation finale d'énergie reste dominante avec les produits pétroliers (33 %), le gaz naturel (27 %) et les Combustibles Minéraux Solides (prégnants dans la sidérurgie) devant l'électricité (23 %) et les énergies renouvelables.



Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2023v1 ; SDES



Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2023v1 ; SDES

- **Résultats attendus globaux et par secteur :**

En application du cadre règlementaire, le SRADDET fixe des objectifs quantitatifs de maîtrise de l'énergie, d'atténuation du changement climatique, en prenant en compte de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et, en particulier, l'objectif de neutralité carbone dès 2050 pour le territoire français. Ainsi, afin de contribuer à l'atteinte de la neutralité carbone en 2050, le SRADDET définit des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre à court et moyen terme, dits « budgets carbone », en millions de tonnes équivalent CO2 (MteqCO2) à l'horizon de l'année médiane des budgets carbone les plus lointains, soit aux années: 2021, 2026 et 2031 et à l'horizon 2050[1].

Les travaux de scénarisation, fruits d'une large concertation avec les parties prenantes (dont les secteurs industriels, la Chambre régionale d'agriculture ...), les PCAET et les personnes publiques associées et d'une consultation publique, ont permis de définir un scénario prospectif dit « SNBC régionalisée », avec des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre, associés à des objectifs de consommation finale et primaire d'énergie.

Le « scénario SNBC régionalisée », s'inscrit à la fois dans la feuille de route Rev3 et prend en compte les ambitions et projets de réindustrialisation régionale et d'une agriculture exportatrice, compétitive et productive.

Historique et objectifs d'émissions de gaz à effet de serre par secteur

Emission de gaz à effet de serre en Mteq CO2		Année de référence	Historique			Objectifs			
Périodes		2012	2015	2018	2021	2ème budget carbone 2021	3ème budget carbone 2026	4ème budget carbone 2031	2050
Résidentiel		8	7	7	6	6	4	2	0
Tertiaire		5	4	4	4	3	2	1	0
Industrie avec énergie		25	24	26	18	22	16	11	6
Transport		12	12	13	13	12	9	7	0
Agriculture		8	8	8	7	8	8	8	5
Traitement des déchets		2	1	1	0	1	1	0	0
Total émissions brutes	Mteq CO2	59	56	57	48	51	39	29	12
	% baisse/2012					-14%	-34%	-51%	-81%
Capture et stockage carbone industriel		0	0	0	0	0	-2	-2	-4
Puits de carbone naturels		-2	-2	-2	nd	-2	-2	-2	-3
Total émissions nettes	Mteq CO2	57	54	56	nd	49	36	24	5
	% baisse/2012					-15%	-38%	-57%	-91%

Les émissions de GES sont à climat réel.
Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2023v1 ; Chambre Régionale d'Agriculture ; SDES & travaux de modélisation ENERDATA – 2024

[1] Articles L. 222-1-A à L. 222-1-D du code de l'environnement et article L. 100-4 du code de l'énergie (2050)

Au final, le scénario « SNBC régionalisée » vise une baisse de 81% de émissions brutes (hors secteurs des terres et Capture et Stockage du Carbone) et 91 % des émissions nettes en 2050. Les secteurs, transports, résidentiel, tertiaire, traitement des déchets sont quasiment décarbonés en 2050. Si la décarbonation de l'industrie et de l'agriculture n'est pas atteinte compte tenu des connaissances actuelles, les émissions résiduelles sont compensées partiellement par le capture et le stockage de carbone (CSC) et les puits de carbone naturels. Les émissions incompressibles, comme dans la Stratégie Nationale Bas Carbone, sont issues de la sidérurgie, de la production de minéraux et de certains procédés chimiques.
Lors des différentes révisions du SRADDET, la trajectoire pourra être amenée à évoluer pour tenir compte des innovations, des connaissances sur les gisements, de l'évolution du cadre règlementaire, technique ou financier.

Historique et objectifs d'émissions régionales de gaz à effet de serre par secteur



Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2023v1 ;
Chambre Régionale d'Agriculture ; SDES & travaux de modélisation ENERDATA – 2024

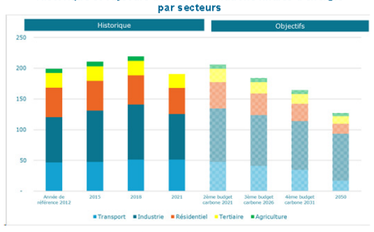
Historique et objectifs de la consommation finale d'énergie par secteur

Consommation finale d'énergie en TWh Historique et objectifs		Année de référence	Historique			Objectifs			
Périodes		2012	2015	2018	2021	2ème budget carbone 2021	3ème budget carbone 2026	4ème budget carbone 2031	2050
Résidentiel		48	48	48	42	43	35	28	16
Tertiaire		24	24	23	23	22	19	16	13
Industrie		74	84	90	74	87	83	79	76
Transport		47	48	51	51	47	41	35	17
Agriculture		7	8	7	4	7	7	6	5
Total	Twh	199	211	219	195	205	184	164	127
	% baisse/2012					3 %	-8 %	-17 %	-35 %

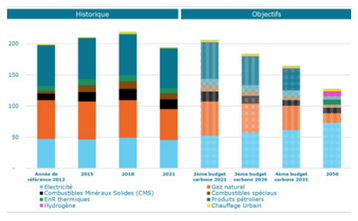
La consommation finale d'énergie est corrigée des variations climatiques ;
Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2023v1 ; Chambre Régionale d'Agriculture ;
SDES & travaux de modélisation ENERDATA – 2024

Le scénario « SNBC régionalisée » vise une baisse de 36 % de la consommation finale d'énergie en 2050, avec un fort recul des énergies fossiles au profit des énergies décarbonnées, à la fois par le développement des énergies renouvelables, de la consommation électrique (+54 %) et de l'hydrogène. En énergie primaire, le scénario aboutit à une réduction de la consommation d'énergie de 16 % en 2031 et de 42 % en 2050.

Historique et objectifs des consommations finales d'énergie par secteurs



Historique et objectifs des consommations finales d'énergie par type d'énergie secteur



Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024 d'après données Atmo HDF - inventaire m2023v1 ; Chambre Régionale d'Agriculture ; SDES & travaux de modélisation ENERDATA – 2024

● **Indicateurs :**

- Consommation finale d'énergie par secteur, corrigée des variations climatiques (consommation à usage énergétique et non énergétique)
- Emissions régionales directes de GES par secteur.

● **Leviers :**

Le « scénario SNBC régionalisée », pour viser la neutralité carbone en 2050 mobilise 4 principaux leviers hiérarchisés:

- Une sollicitation raisonnée du levier de sobriété[2] ;
- Une mobilisation de l'efficacité énergétique au maximum des technologies connues aujourd'hui[3] ;
- La décarbonation du mix énergétique régional par à la fois le développement des énergies renouvelables et le recours aux autres énergies décarbonées ;
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre par la préservation et amélioration des puits de carbones naturels et technologiques.

[2] La sobriété prend en compte l'évolution des comportements de la population sur le long terme soit volontairement (ex :baisse de la température de chauffage, évolution du régime alimentaire, réduction des gaspillages), soit sous l'effet des évolutions structurelles et économiques (réduction des distances de déplacements par l'aménagement du territoire, le développement de déplacements alternatifs à la voiture, la relocalisation alimentaire, l'économie circulaire, le réemploi des biens de consommations), ou bien d'évolutions organisationnelles (tiers lieux, télétravail…), démographiques (réduction de la taille des logements en lien avec la baisse de la taille des ménages …).

[3] L'efficacité énergétique vise à améliorer le rendement de la consommation d'énergie dans tous les secteurs régionaux, en améliorant l'isolation des bâtiments, la performance des appareils, des process, en optimisant l'aménagement urbain pour favoriser l'utilisation des modes de transports les plus performants.

32 AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR EN LIEN AVEC LES ENJEUX DE SANTÉ PUBLIQUE ET DE QUALITÉ DE VIE (CAE)

● **Références juridiques :**

- Au niveau européen, **les directives (2004/107 et 2008/50/CE)** fixent les normes sanitaires à respecter.
- **La directive (EU) 2016/2284 du 16 décembre 2016** fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, en intégrant les objectifs du Protocole de Göteborg.
- **Article L 4251-1 du CGCT :** « Ce schéma fixe des objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région en matière […] de pollution de l'air »
- **Loi n°96-1236** sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, reconnaît à chacun le droit de respirer un air que ne nuise pas à sa santé.
- **Loi n° 2015- 992** relative à la transition énergétique et à la croissance verte prévoit, article 64, l'élaboration du Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (Prepa)
- **Art D.222-38 du Code de l'environnement** définissant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques (SO2, NOx, COVNM, NH3, PM2.5)
- **Arrêté du 8 décembre 2022** établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques
- **Loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019** d'orientation des mobilités
- **Loi n° 2021-1104 du 22 aout 2021** portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

● **Partis pris concernés :**

Cet objectif s'appuie le parti pris 3 « un quotidien réinventé s'appuyant sur de nouvelles proximités et sur une qualité de vie accrue ».

● **T0 : Tonnes émises de** SO_2, PM2.5, PM10, NO_x, NH_3, COVnM

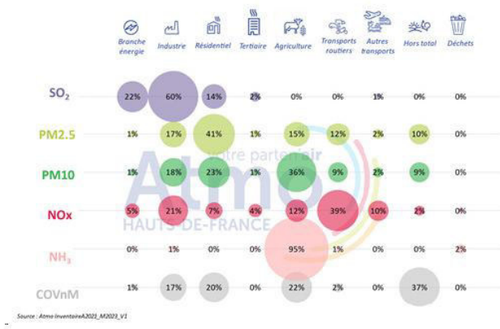
Répartition des émissions en 2021

Le transport routier contribue très majoritairement aux émissions d'oxydes d'azote NOx (29 591,90 tonnes émises en 2021), suivi par le secteur industriel (16 027,20 tonnes émises en 2021).

Pour les **particules PM10**, la contribution est plus équilibrée entre les différents secteurs, avec une prédominance de l'agriculture (9 851,03 tonnes émises), suivie par le secteur résidentiel (6 154,12 tonnes émises) puis l'industrie (5 013,49 tonnes émises). La répartition sectorielle se modifie pour les PM2,5 émises à plus de 40 % par le secteur résidentiel (6 034,36 tonnes émises en 2021) ; puis par l'industrie (2 473,12 tonnes), l'agriculture (2 242,99 tonnes) et les transports routiers (1 804,45 tonnes).
Le **dioxyde de soufre** (SO2) est très largement émis par l'industrie : 60% des émissions sont issues de ce secteur.

En ce qui concerne **l'ammoniac** (NH3), les émissions sont dominées par le secteur de l'agriculture (95% des émissions soit 35 235,27 tonnes en 2021 pour ce secteur).

Répartition sectorielle des émissions de polluants atmosphériques en 2021



Source : Atmo Hauts-de-France, inventaire A2021_M2023_V1)

● **Tendances observées :**

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et la qualité de vie en région. La pollution y reste élevée en raison d'un trafic routier et maritime dense, et d'activités industrielles et agricoles faisant encore largement appel aux énergies fossiles et à des procédés polluants. L'habitat régional est en outre majoritairement peu performant et très dépendant d'énergies fossiles. L'exposition et la sensibilité des populations sont encore aggravées par la rareté des milieux naturels, souvent petits, relictuels et fragmentés.

Les émissions de NOx sont globalement en baisse entre 2008 et 2021 (diminution de 44 %). Les principaux secteurs contributeurs sont l'industrie et le transport routier qui montrent une réduction de leurs émissions de respectivement 48 % et 43 %. De même, les émissions de SO2 enregistrent une diminution entre 2008 et 2021 de 59 %. Cette baisse est principalement réalisée sur les secteurs industriels et sur la branche énergie avec respectivement une réduction de 40 % à 78 % des émissions.

En ce qui concerne les particules PM10 et PM2.5, la tendance est à la baisse. Les émissions ont respectivement diminué de 20 et 30 % entre 2008 et 2021. Les évolutions, au cours de ces années, diffèrent selon le secteur : les baisses les plus importantes sont observées sur le secteur résidentiel (-28 % sur les PM10 et PM2.5), suivi par l'industrie (entre -28 % - PM10 et -34 % - PM2.5) et les transports routiers (entre -32 % - PM10 et -40 % - PM2.5). En revanche, sur le secteur Tertiaire, les émissions sont à la hausse depuis 2008 (+61 % sur les PM10 et +73 % sur les PM2.5), bien que sa contribution reste faible (1 %).

Depuis 2008, les émissions de COVnM sont en réduction de 13 %. Un rebond a néanmoins été observé en 2018, lié aux conditions météorologiques favorisant les émissions du secteur agricole et des couverts végétaux.

Enfin, pour l'ammoniac (NH3), la tendance est à la baisse entre 2008 et 2021 (-19 %) et principalement liée au secteur agricole (95 % des émissions).

Globalement, la comparaison de l'évolution des polluants de 2008 à 2021 avec les objectifs nationaux du Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) montre une insuffisance des réductions d'émissions hormis pour l'ammoniac, les PM2.5 et le SO2 qui se situent en dessous de l'objectif fixé par le PREPA pour 2021. Un effort additionnel doit donc être fait pour rattraper le retard engrangé sur les autres polluants.

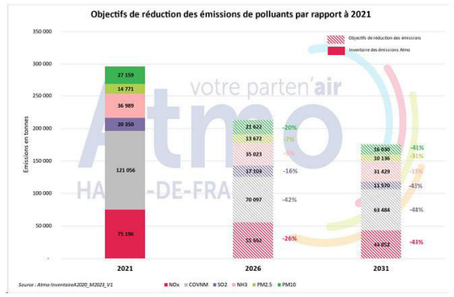
● **Résultats attendus :**

Les objectifs Air du SRADDET s'inscrivent dans les objectifs nationaux du plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA). L'objectif du PREPA de réduction des émissions d'ammoniac étant atteint dès 2018, les résultats attendus correspondent au maintien de la trajectoire de diminution initiée entre 2008 et 2020.

Tableau des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport à 2021

Emissions en tonnes	Inventaire 2008	Inventaire 2012	Inventaire 2018	Inventaire 2021	Objectif 2026	Objectif Baisse (%) / à 2021	Objectif 2031	Objectif Baisse (%) / à 2021
NOx	135 362	115 418	90 459	75 196	55 552	-26%	43 052	-43%
COVnM	138 370	126 591	144 947	121 056	70 097	-42%	63 484	-48%
SO2	49 465	30 753	25 989	20 350	17 103	-16%	11 570	-43%
NH3	45 780	45 499	40 430	36 989	35 023	-5%	31 429	-15%
PM2.5	21 026	19 551	16 006	14 771	13 672	-7%	10 136	-31%
PM10	33 821	31 937	27 997	27 159	21 622	-20%	16 030	-41%

Source : historique et modélisation des objectifs Atmo Hauts-de-France



Source : modélisation des objectifs Atmo Hauts-de-France 2024

33 DÉVELOPPER L'AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE DES TERRITOIRES ET DES ENTREPRISES (CAE)

- Références juridiques :

- Article L.222-1 B du code de l'environnement et L.4251-2 (3°, f) : le SRADDET prend en compte la 2nde Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC 2).
- La loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, modifiée par la loi énergie climat de 2019 fixe les objectifs suivants, repris dans l'article L100-4 du code de l'énergie :

- De porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 33 % au moins de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter au moins 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ;
- Entre 2012 et 2030 : Multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid d'origine renouvelable dans les réseaux de chaleur.

- Partis pris concerné(s) :

Cet objectif s'appuie le parti pris 3 « un quotidien réinventé s'appuyant sur de nouvelles proximités et sur une qualité de vie accrue ».

- T0 & indicateur :

Production d'énergie renouvelable en 2012 : 16,3 TWh

- Tendances observées :

Depuis 2012, les énergies renouvelables se développent, passant de 8 % de la consommation finale brute d'énergie[4] à 14,2 % en 2021, cependant la région reste sous la moyenne nationale (20,7% en 2022), principalement en raison de l'absence de réel potentiel hydroélectrique et de grandes forêts[5]. En 2021, la production renouvelable est estimée à 29 ,1 TWh. L'éolien a supplanté le bois en tant que première source d'énergie renouvelable. La production d'énergie éolienne a été multipliée par 4 depuis 2012. En 2021 elle représente 36 % des énergies renouvelables produites en région et environ 91% de la production d'énergie renouvelable électrique. Ce développement important des installations éoliennes a progressivement conduit à un phénomène de saturation sur certains territoires.

[4] Selon la règle de calcul européenne, la consommation finale brute est la somme de la consommation finale d'énergie, des pertes de réseau et de l'électricité et/ou de chaleur consommées par la branche énergie pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur.

[5] Les énergies de récupération représentent un peu plus de 6% de la production d'énergie renouvelables et de récupération.

- Leviers :

L'objectif d'amélioration de la qualité de l'air est un objectif transversal au SRADDET. En effet, l'atteinte des objectifs chiffrés de réduction d'émissions de polluants en Hauts-de-France sera obtenue seulement si les objectifs visés en matière de consommation finale d'énergie fossile, de production d'énergies renouvelables et de sobriété sont respectés, ainsi que de réduction de foyer bois non performants.
Les objectifs Climat Air Energie estampillés « (CAE) » du SRADDET portant sur la mobilité et visant à favoriser le développement de pratiques alternatives à la voiture individuelle, l'incitation à l'usage de véhicules moins polluants, le développement de pôles d'échanges multimodaux, l'amélioration de l'accessibilité de la métropole lilloise ou de l'agglomération francilienne, auront un impact favorable sur l'amélioration de la qualité de l'air. Les orientations concernant la réhabilitation thermique des bâtiments dans les secteurs résidentiel et tertiaire ou encore la redynamisation des centres villes ont un impact positif en limitant les émissions liées aux déplacements en véhicules individuels ou aux systèmes de chauffage. De même, le déploiement de l'économie circulaire et de développement de mode de production bas carbone auront des impacts sur l'amélioration de la qualité de l'air.

Dans le secteur agricole, les évolutions des pratiques et les actions menées pour diminuer les émissions de GES contribuent à la diminution des polluants atmosphériques. Réciproquement, les actions spécifiques concernant la diminution des polluants atmosphériques apportent également des effets sur la diminution des émissions de GES (enfouissement des engrais azotés, couverture des fosses à lisiers, passage au banc des engins agricoles, etc.).

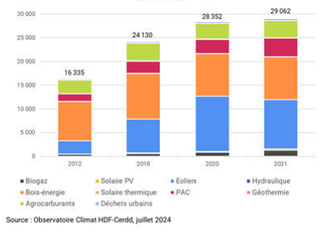
La mobilisation de l'ensemble des parties prenantes, collectivités territoriales, entreprises, citoyens, est nécessaire pour atteindre ces objectifs. Les collectivités, notamment à travers leur PCAET et le cas échéant leur plan air, se mobilisent pour entreprendre des actions à vocation de réduction directe ou indirecte des émissions de polluants.

ATMO Hauts-de-France, association agrée de surveillance de la qualité de l'air, accompagne les acteurs du territoire dans leurs projets.

- Indicateurs :

Évolution des émissions de polluants globalement et par secteur

Evolution de la production d'énergies renouvelables par filières Hauts-de-France - 2012-2021 (en GWh)



Source : Observatoire Climat HDF-Cerdd, juillet 2024

- Résultats attendus :

Pour contribuer aux objectifs nationaux repris dans l'article L100-4 du code de l'énergie, le SRADDET vise à multiplier par 2 la part des énergies renouvelables à l'horizon 2031 (passant de 29 TWh en 2021 à 57,3 TWh à l'horizon 2031), soit 33 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2031 contre 8 % en 2012, en visant un meilleur équilibre entre énergies électriques et thermiques.

Historique et objectifs

Objectif chiffré régional	Année de référence 2012	Historique 2018	Historique 2021	Objectifs 3ème budget carbon 2026	Objectifs 4ème budget carbone 2031
Production d'Enr en TWh	18,3	24,1	29	43,9	57,3
Part des EnR dans la consommation finale brute d'énergie	8%	11%	14%	23%	33%

Source : Observatoire Climat HDF-CERDD, juillet 2024- Modélisation Enerdata, Energie demain 2024

L'objectif régional de production d'énergies renouvelables est conduit en tenant compte à la fois des potentialités régionales, de la création d'emplois régionaux, de l'acceptation sociale et du besoin de limiter les impacts environnementaux (pollution de l'air, protection de la biodiversité…) et paysagers.

Concernant l'électricité, le scénario régional pour la production d'énergie éolienne vise un développement maitrisé et privilégie les mesures de repowering du parc existant.

Pour l'éolien, afin d'éviter les impacts environnementaux et les phénomènes de saturation visuelle, les projets (repowering compris) sont conditionnés à l'intégration paysagère des installations, à la protection du patrimoine et, ainsi qu'aux dispositions prises pour le traitement du parc en fin de vie afin d'atteindre 100 % de recyclage. Pour cela, les projets éoliens s'inscriront en priorité dans les zones favorables à l'éolien définies par le Préfet de Région (cf. « cartographie du potentiel éolien terrestre – couche clé en main » - sur le site internet de la DREAL Hauts-de-France).

Les énergies marines renouvelables présentent un potentiel important en Hauts-de-France (marémoteur, hydrolien, thalassothermie notamment). A l'horizon 2031, il est estimé que la production pourrait être de 2,7 TWh pour l'éolien offshore[6].

L'effort sera porté sur le solaire avec un fort développement du photovoltaïque.

Concernant le thermique, la priorité est donnée au biogaz, à la géothermie, à la valorisation des énergies fatales et de récupération et ceci grâce au déploiement des énergies renouvelables dans les réseaux de chaleur.

Le scénario régional choisit de donner une place importante à la méthanisation dont les gisements sont principalement issus des déjections animales, des résidus de cultures, des cultures intermédiaires, des déchets des industries agro-alimentaires, des ménages et des collectivités. Le développement est en deux temps: l'exploitation de la filière méthanisation issue de ce premier gisement, (5 TWh) puis après 2028, complété par le développement de nouvelles technologies de méthanisation comme la gazéification, la pyrogazéification et la méthanation.

Le développement de cette filière, comme celle des déchets, s'inscrit en cohérence avec les objectifs du volet prévention et gestion et des déchets.

Le scénario régional vise une augmentation limitée de la production de bois-énergie à hauteur de la ressource mobilisable avec une stabilisation du bois-énergie pour les particuliers afin de réduire la pollution de l'air grâce au déploiement de chaudières ou de poêles à bois plus performants, tout en préservant la ressource. Cependant, le scénario régional prévoit une augmentation du bois-énergie en collectif dans des chaudières de grande puissance et des réseaux de chaleur, où la maitrise des émissions des polluants est intégrée.

Pour les agrocarburants : le scénario régional affiche une légère augmentation de leur production d'ici 2031 dans l'attente de voir se développer des agrocarburants qui n'entreront pas en concurrence avec la production agricole alimentaire et apporteront des garanties de préservation de la fertilité des sols et de la biodiversité ainsi que la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

À l'horizon 2031, pour les réseaux de chaleur urbains, il s'agit à la fois de :

- convertir les chaufferies de réseaux de chaleur urbain existantes aux énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) pour atteindre une part des énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux de chaleur de 66 % en 2031 (soit une multiplication par 4 de la chaleur renouvelable dans les réseaux entre 2015 et 2031), en valorisant en priorité les énergies fatales des sites industriels, des énergies issues des déchets (centres de valorisation énergétique, Combustibles Solides de Récupération) dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement des déchets, la géothermie, le solaire (env. 1 Mm²) ;
- développer les réseaux de chaleur et de froid en connectant 100 000 équivalents logements supplémentaires.

À l'horizon 2031, l'atteinte des objectifs régionaux passe également par la micro production locale et l'autoconsommation.

[6] « Perspectives de développement des Energies Marines Renouvelables » Ademe- Région Hauts-de-France

- Indicateurs :
  - production énergétique renouvelable et de récupération et émissions de GES évitées ;
  - % d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie ;
  - nombre d'équivalents logements raccordés au chauffage urbain utilisant des EnR&R ;
  - part des énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux de chaleur (%).

- Leviers :

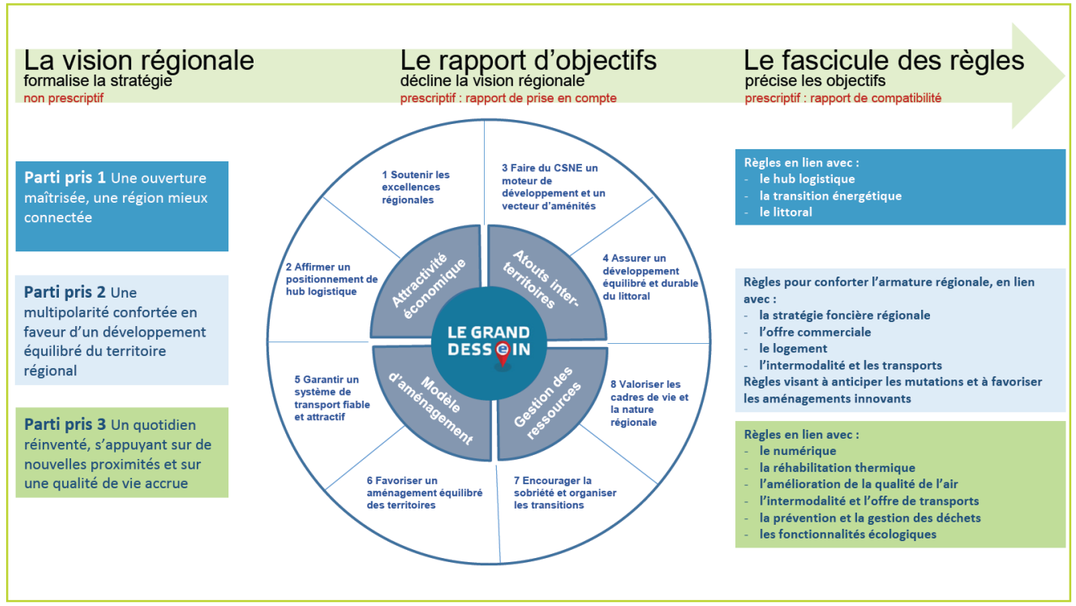
La stratégie régionale repose sur la recherche d'une diversification du mix énergétique et la mise en place d'un système énergétique, où les territoires deviendront prépondérants comme cadre de développement des énergies renouvelables et des économies d'énergie afin de favoriser leur autonomie énergétique, celle des entreprises et des habitants. Dans cet objectif, les territoires sont encouragés à privilégier les formes d'investissements public et citoyen dans les projets de production d'énergies renouvelables et de récupération.

Grande région de l'énergie, la région ambitionne de devenir leader dans les domaines du biogaz et de l'hydrogène et de poursuivre le déploiement de mobilités décarbonées (électriques et à l'hydrogène).

Cette stratégie s'appuie sur la mise en œuvre d'innovations majeures autour d'un système distribué, alimenté par de nombreuses sources d'énergies renouvelables, tant électricité, gaz et chaleur, et stockées, redistribuées via des réseaux intelligents (dynamique Troisième Révolution Industrielle).

[10] « Perspectives de développement des Energies Marines Renouvelables » Ademe- Région Hauts-de-France

La région Hauts-de-France a pour ambition l'équilibre et l'égalité de ces territoires. Cette ambition a été le socle de la construction de la vision régionale et de ses trois partis pris. Elle est ainsi au cœur des objectifs du SRADDET.



La notion d'égalité des territoires ne doit pas être lue comme une volonté d'uniformité. Il apparait impossible de pouvoir offrir aux différents territoires les mêmes niveaux de services, d'équipements, d'activités économiques, etc. De même, la notion d'équilibre et d'égalité des territoires diffère de la notion d'égalité des citoyens.

A travers ce principe, la volonté est de conforter et accompagner les capacités de développement de chaque territoire en rapport avec ses atouts et ses spécificités afin que chacun contribue et bénéficie d'une dynamique de développement et participe par ailleurs à la construction des Hauts-de-France.

<u>Différentes modalités se sont mises en place dans les dernières décennies pour tendre à l'équilibre et l'égalité des territoires :</u>

- L'égalité des droits (logique de politique de redistribution, d'équipement, de péréquation) ;
- L'égalité des « places » (logique de spécialisation économique des territoires) ;
- L'égalité des chances (logique de mise en compétition des territoires, compétition positive par la volonté d'apprendre à construire l'égalité et la réciprocité notamment dans la relation entre urbain et rural).

Les nouveaux enjeux et les évolutions sociétales viennent bouleverser les échanges entre les territoires. La mobilité, les nouvelles technologies ont décloisonné les territoires et leurs populations.

Aussi, la région, à travers ses volontés de ne laisser aucun territoire de côté dans les dynamiques de développement et que tous participent à l'attractivité régionale, souhaite que l'équilibre et l'égalité des territoires reposent sur des enjeux d'interdépendance et sur la place des territoires au sein de systèmes d'échanges différenciés voire d'alliances pour faire ensemble. La co-construction avec les acteurs des territoires sera pour cela une condition de réussite.

L'égalité des territoires en Hauts-de-France passera donc ainsi par une égalité des relations entre les territoires à travers la (re)connaissance de leurs spécificités, leur complémentarité et considération mutuelle, le développement de leurs capacités et de la coopération, l'activation de leurs ressources endogènes et de leur capital relationnel, leur responsabilité extraterritoriale.

L'atteinte de cet équilibre et égalité des territoires en Hauts-de-France doit donc tenir compte de ses spécificités. En effet, la région a subi et subit encore aujourd'hui de nombreuses mutations qui impactent les territoires. Ces mutations déstabilisent souvent les modes de fonctionnement et de régulation des territoires. Elles modifient les équilibres régionaux avec notamment de nouvelles fragilités mais offrent également de nouvelles opportunités. De nouvelles inégalités sont apparues entre et au sein des territoires avec des écarts de développement parfois importants.

Au regard des constats et des partis pris constituant la vision régionale du SRADDET, il apparait que l'équilibre et l'égalité des territoires en Hauts-de-France se jouent :

- dans le renforcement de l'attractivité régionale et le développement économique des territoires ;
- dans la recherche d'un équilibre entre habitat, emploi et mobilité ;
- dans l'accessibilité aux services et aux équipements, à la nature ;
- dans la capacité des territoires à s'insérer dans des dynamiques de développement et des logiques de mises en réseau pour profiter de ces aménités. Elle repose ainsi sur une responsabilisation et une mise en capacité des territoires et des acteurs afin de leur permettre d'initier et de déployer des solutions adaptées à leur territoire et de développer des approches systémiques.

Cela nécessite ainsi de développer des stratégies innovantes sur les territoires à travers les possibilités offertes par le numérique, de voir démultiplier des aménagements exemplaires via des approches intégrées, d'améliorer les conditions de déplacements, de développer un habitat diversifié et de qualité, de renforcer la diversité économique des territoires, de favoriser un développement équilibré des territoires, de développer l'économie présentielle en particulier dans les territoires fragiles, **de trouver des solutions en matière énergétique**, etc.

Forte de ces orientations, la région Hauts-de-France propose des objectifs organisés autour de 4 dimensions :

- l'attractivité économique à travers le soutien des excellences régionales et de la région Hub logistique ;
- les atouts inter-territoires à travers le Canal Seine-Nord Europe et un développement équilibré et durable du littoral ;
- un modèle d'aménagement à travers un système de transport fiable et attractif et un aménagement équilibré du territoire ;
- **la gestion des ressources à travers la sobriété et la gestion des transitions et la valorisation du cadre de vie et de la nature régionale.**

En proposant le développement d'un projet éolien sur le territoire communal de Villers-Plouich, la société PARC EOLIEN DE LA VACQUERIE participera à la mise en œuvre des objectifs régionaux et s'intègrera dans la dimension de « la gestion des ressources » pour une ambition d'équilibre et d'égalité des territoires en Hauts-de-France.

Le projet éolien de la Vacquerie (11,4 MW maximum) répond(ra) pleinement aux ambitions fixées et est compatible avec les objectifs et règles générales du SRADDET en vigueur à ce jour.

CHAPITRE 11 : DEFINITION DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

11.1 Milieu physique

11.1.1 Mesures d'évitement

Code	Nom de la mesure
MP-E1.1.d	Conception du projet
MP-E3-1.a	Gestion des engins de travaux
MP-E3.2.a	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires
MP-E3.1.c	Réalisation d'une étude géotechnique

11.1.1.1 MP-E1.1.d : Conception du projet

Phase : Conception.

Impact potentiel : Toutes thématiques.

Objectif : Proposer un projet de moindre impact environnemental.

Description de la mesure : Le projet a été conçu pour que les éoliennes se situent en dehors des zones de contraintes liées au milieu physique (évitement des cours d'eau, évitement des zones d'inondation, évitement des captages et périmètres de protection associés...).

Coût : Intégré au projet.

11.1.1.2 MP-E3-1.a : Gestion des engins de travaux

Phase : Travaux / Démantèlement.

Impact potentiel : Hydrogéologie / Hydrologie.

Objectif : Prévenir des risques de pollution accidentelle.

Description de la mesure : Des mesures pour éviter le déversement de substances de manière accidentelle seront prises. Ces mesures permettront également d'éviter la transmission de polluants vers la nappe en sous-sol.

Les principales règles mises en place seront les suivantes :

- Huiles nécessaires au chantier systématiquement stockées sur des zones imperméabilisées ;
- Hydrocarbures non stockés à proximité de zones sensibles ;
- Rinçage des bétonnières dans un espace adapté : bac de rétention tapissé d'une géomembrane ;
- Nettoyage des engins de chantier sur des aires spécifiques prévues à cet effet ;
- Aucun rejet d'eaux usées, les préfabriqués de la base vie disposeront de réservoirs régulièrement vidés ;
- Toutes les huiles et graisses usagées seront éliminées dans les filières de récupération appropriées ;
- Des kits de dépollution seront à disposition sur le chantier en cas de pollution accidentelle.

Coût : Intégré au projet.

11.1.1.3 MP-E3.2.a : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires

Phase : Travaux / Exploitation / Démantèlement.

Impact potentiel : Hydrogéologie / Hydrologie.

Objectif : Prévenir des risques de pollution.

Description de la mesure : Aucun produits phytosanitaires ne sera utilisé.

Coût : Intégré au projet.

11.1.1.4 MP-E3.1.c : Réalisation d'une étude géotechnique

Phase : Conception.

Impact potentiel : Risques naturels.

Objectif : Assurer la stabilité des éoliennes, des aménagements annexes (postes de livraison) et des chemins d'accès au regard de la nature des sols.

Description de la mesure : A l'emplacement de chaque éolienne et des postes de livraison sera réalisée une expertise géotechnique comprenant des forages dans le sol et le sous-sol afin de dimensionner chaque fondation. La construction des éoliennes amènera un remaniement des horizons superficiels du sol et du sous-sol qui sera sans conséquence sur la géologie du secteur considérant la profondeur de 3 à 4 mètres maximum.

Coût : ~ 10 000 € HT par éolienne.

11.1.2 Mesures de réduction

Code	Nom de la mesure
MP-R2.1.c	Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)
MP-R2.1.g	Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier
MP-R2.1.d	Gestion des émissions polluantes éventuelles (phase travaux)
MP-R2.2.q	Gestion des émissions polluantes éventuelles (phase exploitation)

11.1.2.1 MP-R2.1.c : Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)

Phase : Travaux.

Impact potentiel : Topographie / Géologie.

Objectif : Optimiser la gestion des déblais et remblais sur site.

Description de la mesure : Lors de l'ouverture de la fouille, les terrassiers effectueront au préalable un décapage de la terre végétale. Il sera nécessaire d'être vigilant sur la destination de celle-ci. La terre végétale est en effet la partie fertile du sol. Il est recommandé de veiller à ce qu'elle soit conservée sur site, réservée de façon bien différenciée et régalée en fin de travaux sur le terrain agricole environnant pour lui restituer sa qualité agronomique.

Coût : Intégré au projet.

11.1.2.2 MP-R2.1.g : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier

Phase : Travaux

Impact potentiel : Topographie / Géologie

Objectif : Limiter les impacts au passage des engins de chantier.

Description de la mesure : Cette mesure prévoit :

- La mise en place éventuelle de tapis de roulement spécifiques ;
- L'utilisation d'engins équipés de pneus dit « de basse pression » ou de mini-engins, plus légers que les autres.

Coût : Intégré au projet.

11.1.2.3 MP-R2.1.d: Gestion des émissions polluantes éventuelles

Phase : Travaux.

Impact potentiel : Hydrogéologie / Hydrologie.

Objectif : Prévenir des risques de pollution accidentelle.

Description de la mesure : Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution : aire étanche réservée au stationnement des engins de chantiers, stockage des produits dangereux ou potentiellement polluant sur zone adaptée par un bac de rétention ou une bâche imperméable posée sur un terrain modelé en conséquence afin de limiter l'infiltration et les écoulements, fosse de nettoyage des engins de chantier, kit anti-pollution disponible en permanence (avec par ex. matériaux absorbants oléophiles, sacs de récupération, boudins flottants), dispositif de stockage des déchets ou des résidus produits dans les meilleures conditions possibles (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs etc.), tout dispositif permettant de limiter le relargage de substances polluantes (métaux lourds, macrodéchets, etc.).

Dispositifs d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et dispositifs de lutte contre le ruissellement : bassins de décantation provisoires avec dispositif de confinement d'une pollution accidentelle, bassin d'infiltration, installations de traitement des effluents aqueux (système de filtration de captage de polluants, station d'épuration etc.), fossé de collecte provisoire, mise en place d'un réseau séparatif (entre eau de ruissellement du chantier et eaux de ruissellement du bassin versant naturel), dérivation des eaux de ruissellement (merlons, bâches de clôtures), filtres temporaires (paille, sable, boudins « coco »), imperméabilisations diverses ponctuelles, cuves, etc.

Coût : Intégré au projet.

11.1.2.4 MP-R2.2.q : Gestion des émissions polluantes éventuelles

Phase : Exploitation.

Impact potentiel : Hydrogéologie / Hydrologie.

Objectif : Prévenir des risques de pollution accidentelle.

Description de la mesure : Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution : kit anti-pollution disponible en permanence (avec par ex. matériaux absorbants oléophiles, sacs de récupération, boudins flottants), dispositif de stockage des déchets ou des résidus produits dans les meilleures conditions possibles (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs etc.), tout dispositif permettant de limiter le relargage de substances polluantes (métaux lourds, macro-déchets, etc.).

Coût : Intégré au projet.

11.2 Milieu naturel

11.2.1 Mesures en faveur de la faune et du milieu naturel

11.2.1.1 Mesures d'évitement et de réduction générales

■ Mesures d'évitement et de réduction générales

Les mesures d'évitement sont des mesures qui ont été mises en oeuvre lors de l'élaboration du projet, afin d'éviter au maximum les risques d'impacts sur les populations faunistiques et floristiques. Cela passe notamment par le choix du site d'implantation.

Ces mesures ont été de plusieurs ordres :

- limiter le nombre et espacer suffisamment les éoliennes de manière à permettre d'éventuels passages au sein du parc,
- s'éloigner des sites Natura 2000, ne pas implanter d'éolienne en ZNIEFF de type I,
- implanter des machines dans des parcelles de grandes cultures,
- éloignement des zones humides présentant une forte fonctionnalité écologique pour toutes les espèces animales (amphibiens, etc.) et des milieux naturels menacés sur le plan phytosociologique…
- de s'implanter en continuité de parcs déjà existants,
- de réduire le projet à une taille « raisonnable » (3 machines) avec un potentiel initial de 8 machines.

■ Mesures d'évitement et de réduction concernant l'avifaune

Lors de l'analyse des impacts, plusieurs espèces remarquables, sensibles au dérangement en période de nidification et nichant dans les openfields ont été recensées au sein de la zone du projet. Un calendrier des travaux sera donc mis en place, et différentes actions seront menées afin d'éviter tout impact sur ces espèces.

Calendrier des travaux

Le choix de la période de travaux doit donc être effectué en fonction du calendrier des espèces patrimoniales et notamment en dehors des périodes de nidification de ces oiseaux.

Type de milieux	Espèces sensibles concernées	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
		Période de nidification des espèces nicheuses avérés ou probable sur les openfields et les haies de la zone d'implantation potentielle											
Openfields	Alouette des champs (*Alauda arvensis*)												
	Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*)												
	Caille des blés *(Coturnix coturnix)*												
	Busard Saint-Martin *(Phasianus colchicus)*												
	Busard des roseaux *(Circus aeruginosus)*												
	Busard cendré *(Circus pygargus)*												
	Perdrix grise *(Perdix perdix)*												
	Fauvette grisette *(Sylvia communis)*												
	Bruant proyer *(Emberiza calandra)*												
Haies	Passereaux nicheurs (Bruant jaune, Linotte mélodieuse...)												

Globalement, nous avons une période sensible qui s'étale d'avril à juillet. Dans ce cadre, il a été établi que les travaux ne doivent pas démarrer pendant la période s'étalant de début mars à fin juillet (en mars certaines espèces commencent à chercher un territoire de nidification).

En effet, compte tenu de la sensibilité en période de nidification, avec des enjeux fort en terme d'espèces nichant dans les openfields (busards notamment), la proximité immédiate de nombreux passereaux nicheurs dans les haies (chemins à proximité) mais aussi de la distance importante entre les deux blocs de machines, qui va créer des zones laissées calmes (de tout travaux) pendant plusieurs jours (semaine), nous estimons que le risque de délaissé de nichée est important en cas de travaux en période de nidification.

Passage ornithologique

Si le respect du calendrier des travaux n'est pas réalisable, et que les travaux doivent être programmés en période de nidification, la société d'exploitation s'engage à vérifier en amont du chantier la présence d'oiseaux nicheurs au niveau des plates-formes d'éoliennes et de leurs abords.

Cette mesure consistera en un passage (minimum) d'un naturaliste sur chacun des emplacements d'éoliennes, de chemins et de tout emplacement de travaux, 8 à 10 jours avant le commencement des travaux.

Des passages tous les 15 jours seront réalisés au cours du chantier.

Dans le cas d'une nidification avérée les travaux seront stoppés et décalés dans le temps afin de ne pas perturber le site de nidification.

De même, en cas d'interruption du chantier ou de coupure entre différentes phases du chantier, pour une période de 8 à 10 jours qu'on estime suffisante pour l'installation d'un nid à proximité du chantier, un passage de contrôle devra être effectué avant la reprise du chantier et les travaux seront décalés si une nidification est avérée.

Les machines étant implantées en openfields, les espèces concernées seront donc celles nicheuses dans ce milieu (Alouette des champs...). Une attention particulière sera portée pour les espèces sensibles (Cf tableau).

La méthode des IPA sera appliquée, et les points d'écoute seront réalisés au niveau des emplacements des machines.

Suppression des milieux attractifs aux abords des éoliennes

Il conviendra d'éviter de rendre les abords des plateformes attractifs pour empêcher que ces espèces (et autres oiseaux de proies comme le Faucon crécerelle) viennent chasser en-dessous du rotor : le développement d'une friche entre le mât et la zone où les agriculteurs sont autorisés à cultiver, ou au niveau de la plate-forme est susceptible de créer des milieux attractifs pour les micro-mammifères.

Cela aurait comme conséquence l'augmentation du risque de collision. On privilégiera donc une zone stabilisée/sablée avec un entretien annuel, en début de printemps, avant l'installation des oiseaux nicheurs en openfields (mois de mars).

Des entretiens supplémentaires en cours d'année peuvent être réalisés si la végétation se développe de façon trop importante et pourrait constituer une ressource attractive pour l'avifaune et les chiroptères.

Attention, si ces entretiens doivent intervenir en période de reproduction (entre avril et juillet), un passage ornithologique sera réalisé avant les interventions afin de vérifier l'absence de nidification aux abords immédiats des plateformes.

Les pesticides ne devront pas être utilisés en phase d'exploitation pour l'entretien des plateformes ou des chemins d'accès.

L'entretien sera réalisé sur toute la surface d'emprise des plateformes :

Éolienne	Surface à entretenir (m^2 / plateforme + massif)
E1	2402
E2	2192
E3	1939

Solutions alternatives

En fonction des connaissances du site (liées aux réactions des oiseaux vis-à-vis des nouvelles machines) grâce aux différents suivis environnementaux qui seront réalisés, et de l'avancée des technologies en terme d'évitement, des alternatives pourraient être trouvées, comme des arrêts circonstanciés aux périodes de nidification ou de forte présence de rapaces.

■ Mesures d'évitement et de réduction concernant les chiroptères

Plusieurs mesures peuvent être indiquées afin de réduire l'impact (même faible) de l'implantation.

Il faut aussi éviter l'intrusion de chiroptères à l'intérieur des éoliennes, grâce à la mise en place de grilles ou brosses au niveau des interstices des nacelles et des tours. Si un tel incident est constaté malgré la mise en place de dispositifs de protection, la société d'exploitation s'engage à les remplacer par des dispositifs plus adaptés.

L'éclairage ne sera pas continuel mais ponctuel, lié à un système de détection de mouvement mis en place au pied de chaque éolienne. La sensibilité du détecteur sera réglée de manière à éviter l'allumage en cas du passage de petits animaux. L'éclairage mis en place ne doit pas attirer les insectes, et donc les chauves-souris (si possible éclairage orange).

De plus, afin d'éviter des éclairages nocturnes intempestifs (passage régulier d'animaux nocturnes au pied des éoliennes par exemple), Nouvergies s'engage à mettre un minuteur qui empêche l'allumage entre 20 h 00 et 7 h 30 du matin (les équipes de maintenance n'interviennent pas dans cette tranche horaire).

Enfin, des informations seront données aux exploitants agricoles afin de ne pas stocker du fumier ou toute autre matière organique susceptible d'attirer les insectes lesquels attirent les chiroptères en pieds de machines.

Un plan d'arrêt nocturne en faveur des chiroptères sur les machines E1 et E3 sera programmé dès la mise en service du parc.

Le suivi mortalité du parc sera accompagné d'un suivi d'activité à hauteur de nacelle.

Le principe du Plan d'arrêt nocturne en faveur des chiroptères part du constat que les chiroptères ne volent pas en cas de fort vent, tandis que les éoliennes ont besoin de vent pour fonctionner. Ainsi il existe une petite plage de vitesse de vent pendant laquelle les chiroptères volent encore et qui permet à l'éolienne de tourner. Cette plage de vitesse de vent ne correspond pas à un fort potentiel de production électrique.

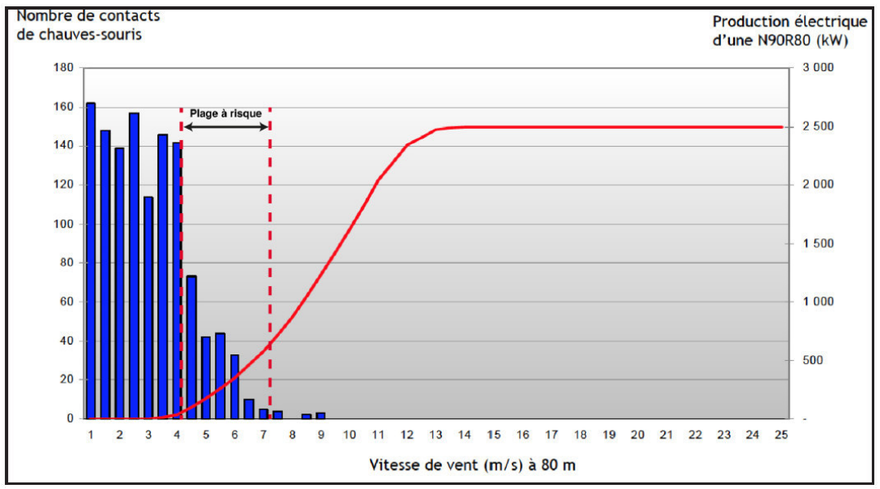


Figure 16. Activité des chiroptères par rapport au vent

Le plan d'arrêt des chiroptères sera mis en place comme suit sur E1 et E3 :

- du 15 avril au 15 octobre,
- de 30min avant le couché de soleil, et pendant les 7h qui suivent le couché de soleil,
- température à hauteur de nacelle supérieure ou égale à 15°C.
- vitesse du vent à hauteur de nacelle inférieure à 5.5 mètres / seconde ;
- en absence de précipitations.

Ces paramètres pourront éventuellement être modifiés suite à la première année d'exploitation, en fonction des résultats des suivis d'activité enregistrés à hauteur de nacelle et mortalité.

En ce qui concerne la plage horaire, comme le montre le tableau ci-dessous, la quasi-totalité des espèces sortent après le coucher de soleil. Nous prévoyons tout de même une période de 60 min de battement.

Espèces	Heure d'envol (d'après INPN)
Myotis myotis	Entre 30 et 60 minutes après le coucher de soleil
Myotis emarginatus	L'espèce devient active 50 minutes après le coucher du soleil.
Myotis bechsteinii	Absence d'information
Myotis daubentoni	30 à 45 minutes après le coucher de soleil
Myotis mystacinus	Quart d'heure qui suit le coucher du soleil
Myotis nattereri	Entre 30 et 60 minutes après le coucher de soleil
Nyctalus noctula	Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour.
Nyctalus leislerii	Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour.
Plecotus auritus	15 à 45 minutes après le coucher de soleil
Plecotus austriacus	15 à 45 minutes après le coucher de soleil
Pipistrellus pipistrellus	Quart d'heure qui suit le coucher du soleil
Pipistrellus kuhlii	Dans la première demi-heure succédant au coucher du soleil
Pipistrellus nathusii	50 minutes après le coucher du soleil
Pipistrellus pygmaeus	Au coucher de soleil
Rhinolophus ferrumequinum	Dix à quinze minutes après le coucher de soleil
Eptesicus serotinus	Quinze minutes après le coucher de soleil

Notons que les paramètres du Plan d'arrêt nocturne en faveur des chiroptères pourront être affinés en fonction des résultats de suivi : période de mortalité élevée et conditions météorologiques, notamment vitesse du vent, lors de la période de mortalité élevée.

Afin de vérifier si les éoliennes du parc n'engendrent pas de risques d'impacts pour les chiroptères, un suivi comportemental et mortalité sera mené sur l'ensemble des machines.

Le plan d'arrêt des machines en faveur des chiroptères sera donc mis en place sur toutes les machines du parc.

La mise en place d'enregistreurs automatiques au niveau des nacelles des éoliennes permettra de contrôler l'absence d'impact significatif sur les chiroptères. Si des cas de mortalité sont avérés, l'arrêt en faveur des chiroptères pourra alors être ajusté, complété par un suivi à hauteur des nacelles. L'ajustement sera fait sur la base des résultats des suivis.

Ce plan d'arrêt pourra également bénéficier aux oiseaux qui survolent le parc de nuit notamment aux oiseaux migrateurs qui passeront entre le 15 avril et le 15 octobre, puisqu'une grande partie des oiseaux migrent la nuit.

Mesures d'évitement et de réduction concernant la flore invasive

Nous avons vu que sur l'accès au chantier, notamment la base de la voie d'accès, plusieurs stations de Renouée du Japon sont présentes.

Pour cela, les stations présentes aux abords des pistes d'accès (notamment une sur le virage d'entrée) devront être traiter. En période de repos végétatif (hiver), ou tout début de pousse (mars/avril), afin d'avoir le moins de développement aérien, une excavation des terres avec les rhizomes aura lieu (sur environ 1m de profondeur) afin de retirer complètement les stations.

Ces terres seront considérées comme polluées et devront être traitées comme telles (centre d'incinération).

Un suivi sera effectué pendant cette opération.

11.2.1.2 Mesures de compensation pour le milieu naturel

Mesure de mise en place de prairies en fauche différenciée

Rappelons que aucun milieu, de type haies, bois ou chemin enherbé ne sera détruit par le projet.

Néanmoins, afin de recréer des milieux attractifs pour la faune, que ce soit les chiroptères et l'avifaune, deux mesures fortes seront mises en place à proximité du bourg à l'Ouest du projet sur une superficie de 2ha37a89 :

- une première zone sur les 3 parcelles ZL0057, 0058 et 0059 pour une surface de 1ha26a58,
- une seconde zone sur les parcelles ZB0065 et 0B0655, pour une surface totale de 1ha11a31.

Il faut souligner le fait que ces prairies conventionner pour devenir des prairies de fauches en gestion différenciée sont déjà des habitats prairials, plutôt intensifs. Néanmoins, une convention de gestion sera réalisée afin de réaliser une fauche tardive pour le développement de la faune et de la flore.

Cette mise en gestion différenciée prévoit :

- Une fauche annuelle entre le mois de septembre et octobre ;
- Aucun amendement, traitement, usage de pesticides, susceptibles d'impacter la qualité du biotope.

Lors de la fauche, on veillera à maintenir quelques bandes de végétation haute afin d'offrir des bandes refuges (souvent en bord de parcelle). Les déplacements centrifuges ou latéraux de l'engin agricole seront à favoriser afin de faciliter la fuite de la faune, et un système d'effarouchement sera installé à l'avant du matériel (un système de chaîne est suffisant, cela permet de créer du bruit et d'effaroucher la faune blottie au sein de la jachère, leur permettant d'anticiper leur fuite). Aucune fauche de nuit ne devra être réalisée.

Mesure de mise en plantation de haie

Sur le même secteur concernant la mise en prairies de fauche en gestion différenciées, des plantations de haies sont prévues sur environ 787 ml.

Ces haies seront implantées en ceinture de prairies, qui sont-elles mêmes en ceinture de village à l'Ouest du projet.

Plusieurs strates seront à favoriser, afin d'offrir des niches écologiques variées (la strate arbustive va offrir des zones de refuges et de nidification pour les passereaux, les éléments de hauts jets seront favorables aux rapaces, et une bande enherbée au pied de la haie permettra le maintien d'espèces nichant au sol). Une plantation en double rang sera à favoriser.

Dans le cas présent les espèces pouvant être mises en place seront notamment le Troëne d'Europe (*Ligustrum vulgare*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Noisetier commun (*Corylus avellana*), le Prunellier (*Prunus spinosa*) ou la Viorne obier (*Viburnum opulus*) pour la strate arbustive, l'Érable champêtre (*Acer campestris*), le Pommier sauvage (*Malus sylvatica*) ou le Prunier sauvage (*Prunus domestica*) pour la strate « arbres de moyen-jet », et le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), ou le Merisier (*Prunus avium*) pour les « arbres de haut-jet ».

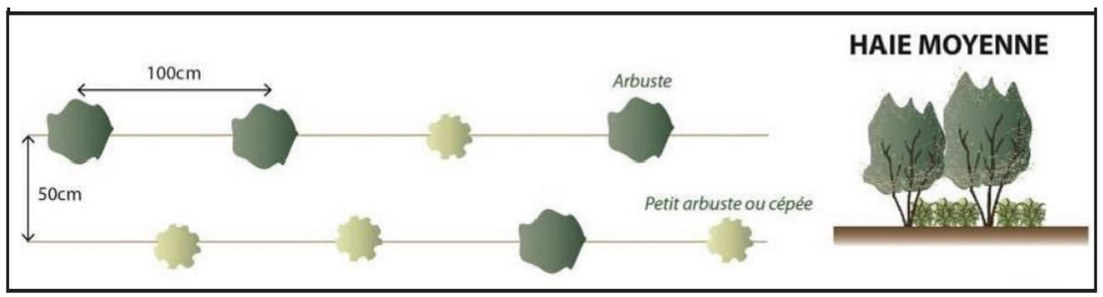


Figure 17. Schéma de plantation de haie

La présence d'essences fructifiant en période hivernale comme la Viorne obier ou le Prunellier permettra d'offrir des ressources alimentaires pour les oiseaux lors de cette période.

Les plantations seront réalisées entre novembre et mars (repos végétatif), afin de favoriser la reprise des plants. Chaque plant sera espacé d'un mètre cinquante avec une deuxième ligne en quinconce pour éviter toute concurrence entre eux et des manchons de protection seront installés autour des plants afin d'éviter la destruction de ces derniers par des rongeurs ou autres mammifères (lapin, chevreuil...).

Un paillis peut être installé, type plaquette ou broyat de bois afin de limiter le développement d'une strate herbacée trop importante lors des premières années d'installation. Ce paillis permettra aussi de limiter les interventions d'entretien.

Si cela n'est pas possible, il sera nécessaire de maintenir une végétation herbacée rase afin de limiter la concurrence avec les plants, et leur permettre un développement rapide. Afin d'apporter un réel intérêt, l'emprise de la haie devra être comprise entre 2 m et 2,5 m de large (sans la banquette herbacée).

Une fois la haie suffisamment bien implantée, une banquette enherbée d'un mètre de large pourra être maintenue. Cela permettra le développement des populations d'insectes, favorables aux passereaux insectivores.

Aucun traitement phytosanitaire ne sera réalisé sur les bandes enherbées maintenues le long de la haie.

Pour l'entretien de la haie, il est possible de rabattre de moitié les pousses de l'année des arbustes durant 2 à 5 ans après la plantation afin de favoriser la densification de la haie. Pour les arbres de moyens et hauts jets il est possible de dégager les branches basses (une fois que la strate sera bien installée), afin de supprimer les branches pouvant être gênantes. Aucune taille sommitale (taille sur le dessus) ne devra être réalisée, car ce type de taille fragilise la haie.

Aucune intervention pour l'entretien des haies ne doit être faite entre mars et septembre afin de ne pas déranger la faune, notamment en période de nidification.



Carte 67. Localisation des mesures de prairie et de plantation de haies

11.2.1.3 Mesures d'accompagnement : sauvegarde des nids de busards

Sauvegarde des nids de Busards

Rappelons que le Busard a été identifié en nidification lors des inventaires, et que le site est favorable à la nidification des autres espèces de Busards (Busard cendré, Busard Saint-Martin), espèces menacées. Ces espèces ayant un rayon d'action relativement large, et la présence de milieux propices au niveau de la zone du projet peut inciter certains individus dans les années futures à s'installer au sein de la zone du projet ou à ses abords.

Même si l'impact du projet n'est pas avéré lors de la phase d'exploitation du parc, nous proposons donc des mesures de sauvegarde des nichées de ces Busards. En effet, les nichées de ces espèces sont souvent détruites au moment des moissons.

L'opération consiste en une action de préservation et de suivi des nichées de Busards sur le territoire du projet et ses abords en épaulant les surveillants bénévoles des associations naturalistes et plus particulièrement de protection des busards.

Les busards peuvent nicher dans les blés, le seigle, l'orge, les escourgeons, le colza et la luzerne (outre les zones naturelles ou en herbe). La détection des nids est délicate, car d'une part les busards sont assez discrets et d'autre part la végétation haute ne permet pas de distinguer un nid à plus d'un ou deux mètres.

Le plus souvent, les cultures sont récoltées avant l'émancipation des jeunes, entraînant la destruction de la nichée et parfois des adultes. Il faut donc repérer les nids avant les récoltes et prendre les mesures de protection adaptées : déplacement du nid et engagement pour la protection contre les prédateurs avec une mise en défend, maintien d'un îlot de culture autour du nid...

La transmission des données issues de la sauvegarde des nids de Busards permet une surveillance de l'état des populations et améliore en conséquence les actions de protection.

La détection des nids est réalisée en deux temps :

<u>Première phase : prospections en période de parade nuptiale</u>

Cette période d'activité intense permet de repérer les couples et de pré-localiser les zones de nidification (secteur probable).

La prospection débute au moment des parades nuptiales soit début avril pour le Busard des roseaux (*Circus aeroginosus*) et à la mi-avril pour le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et le Busard cendré (*Circus pygargus*).

Les prospections ont lieu à pied, ou en voiture à vitesse lente. Les busards volants généralement assez bas, il faut parcourir l'ensemble de la zone.

Nous proposons un suivi des Busards dans un rayon de 5 km autour de la zone du projet, avec en moyenne 4 jours de surveillance par couple, sans limite de couples (pour les deux espèces).

Une fois que les parades nuptiales sont terminées et que le couple s'est cantonné, une période d'accalmie de 4 semaines a lieu pendant que la femelle couve. Les seuls indices à cette période sont les apports espacés de proies du mâle au nid entraînant de brèves sorties de la femelle pour se nourrir.

Deuxième phase : prospection en période de nourrissage des jeunes

Fin mai-début juin, le mâle va ravitailler en nourriture la femelle et les jeunes, se rendant visible par ses allers-retours plus nombreux et permettant la localisation du nid.

Néanmoins, l'activité des Busards restant peu dense (peu d'allers et retours) et discrète, il est nécessaire de réaliser des observations fixes, sur des durées importantes (2 h par point).

On répartit donc des points d'observation sur toute la zone, en les resserrant sur les zones pré-repérées en période nuptiale (néanmoins l'ensemble de la zone doit être à minima prospectée, car des déplacements de nichée peuvent avoir lieu après la période nuptiale).

Le repérage précis d'un nid, caché dans des cultures hautes est difficile. Il est préférable de recourir à deux personnes, d'une part pour trianguler l'observation à partir de deux points (une fois que la zone est pré-localisée), puis ensuite pour guider l'une des personnes vers la zone (un observateur à l'extérieur guide une seconde personne qui progresse vers la zone du nid). Un repérage par drone avec imagerie thermique pourra également être envisagé. Cette technique permet, grâce aux capacités des caméras actuelles, de localiser un nid à plusieurs centaines de mètres sans constituer un dérangement pour l'espèce.

Une fois repéré, le nid est géolocalisé au GPS et un balisage mis en place (piquet avec fanion ou repère).

Le nombre de jeunes est compté, l'âge estimé (pour définir approximativement la date d'émancipation).

Les informations seront ensuite transmises aux associations naturalistes qui se chargent des mesures de protection strictes. On indique les localisations GPS des nids et les caractéristiques principales (type de culture, nombre de jeunes, âge estimé...). Une localisation sur une carte au 1: 25 000 complète les données. Si nous disposons également des coordonnées de l'exploitant, celles-ci sont transmises en même temps. L'intervention sur les nids consiste à mettre en défens ces derniers, par exemple à l'aide de cages, ou de carrés non-moissonnés autour du nid, afin de protéger la nichée des machines lors des récoltes.

Globalement, le calendrier de cette mesure est le suivant :

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Prospections												
Localisation du nid												
Intervention												

Période de réalisation des étapes du suivi

Cette mesure (sauvegarde des nichées de busards) sera mise en œuvre lors de la première année d'exploitation du parc.

A l'issue de cette première année, si aucun nid n'est observé, le suivi ne sera pas reconduit.

Différents systèmes de protection de nichée peuvent être mis en place une fois les nids trouvés, avec toujours les accords des propriétaires et/ou exploitants, avec des carrés non moissonnés, grillagés ou la pose de canisse.

11.2.1.4 Suivi du site

Selon l'arrêté du 22 juin 2020 modifiant 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 déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents.

Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.

Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives.

A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation

Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.

Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de " dépôt légal de données de biodiversité " créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018.

Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au III du point 1.4 («III.-Par dérogation au II : les rapports de suivi environnemental visé à au point 3.7 sont transmis à l'inspection des installations classées au plus tard 6 mois après la dernière campagne de prospection sur le terrain réalisée dans le cadre de ces suivis»). Lorsque ces données sont antérieures à la date de mise en ligne de l'outil de télé-service, elles doivent être versées dans un délai de 6 mois à compter de la date de mise en ligne de cet outil.

Ces suivis comprennent généralement une phase de suivi comportemental sous forme de prospections adaptées aux groupes étudiés (avifaune ou chiroptère). Il peut-être associé à un suivi de mortalité pour une partie ou l'ensemble des éoliennes. Ils seront mis à disposition de l'inspecteur des installations classées. Si les conclusions des suivis sont différentes de celles de cette étude, des mesures telles que l'arrêt des turbines aux périodes les plus sensibles peuvent être mises en place.

Les propositions de suivis se basent sur la «Révision 2018 du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres» pour les suivis mortalité.

■ Suivi chiroptérologique (Comportement)

Selon le protocole du ministère, compte tenu de la hauteur des rotors, seul un suivi de l'activité en altitude, en continu et sans aucun échantillonnage de durée sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris peut permettre d'appréhender finement les modalités de fréquentation du site par les espèces et de mettre en évidence les conditions de risques de référence localement.

Si l'étude d'impact n'a pas fait l'objet d'un suivi d'activité en hauteur en continu sans échantillonnage (le cas présent), le suivi post-implantation de l'activité en nacelle sera réalisé sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, de la semaine 20 à 43 (voir tableau ci-dessous). Cet enregistrement doit être effectué, au minimum sur une machine pour un parc de 8 éoliennes, en fonction de l'homogénéité du parc. Dans le cas où une activité à risque peut être pressenties sur d'autres périodes, la période de suivi doit être étendue en conséquence. Par ailleurs, en cas d'anomalie et nécessité de mettre en place une régulation, une nouvelle campagne de suivis (activité/mortalité) devra être mise en oeuvre pour en vérifier son efficacité et/ou l'optimiser.

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi d'activité en hauteur des chiroptères doit être réalisé	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Si au cours des deux premières années, le suivi montrait des risques particuliers, il serait prolongé.

Sur le parc, 1 écoute en hauteur sera mise en place, au niveau de l'éolienne E3, machine située proche de secteurs attractifs pour les chiroptères et surtout au niveau de laquelle le mat de mesure était installé.

Le suivi doit au minimum (réglementairement) être mené de la semaine 31 à 43, car une écoute en hauteur a été réalisée lors de l'étude d'impact.

Néanmoins, il sera étendu sur la période de base, c'est à dire à partir de la semaine 20 jusqu'à la semaine 43.

En dehors de cette période, aucun enjeu particulier n'a été déterminé pour les chiroptères.

Suivi de mortalité (avifaune et chiroptères)

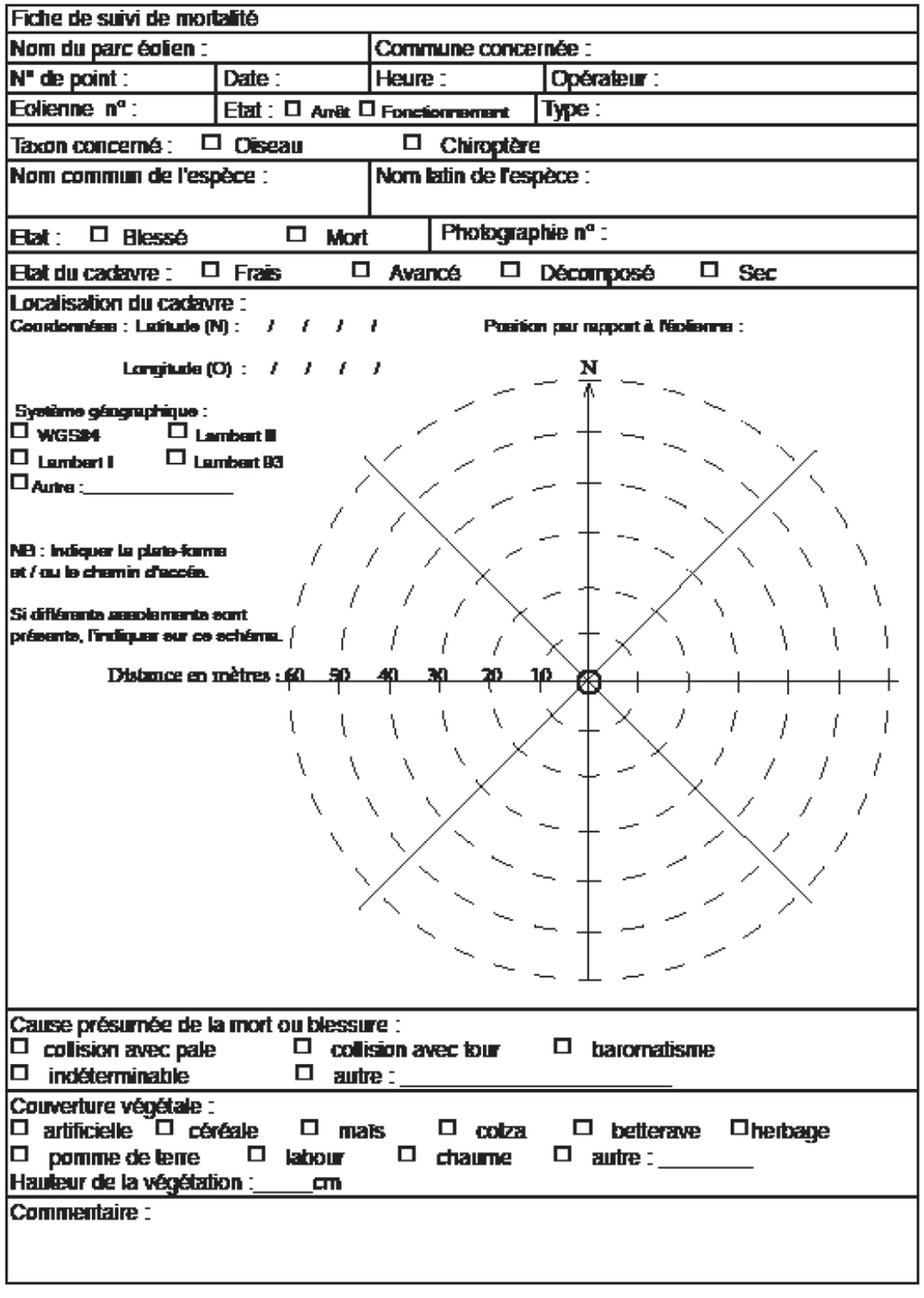
Le suivi de mortalité des oiseaux et chiroptères sera constitué au minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 (mi mai à octobre), en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site (voir tableau ci-dessous). Une sensibilisation du personnel en charge de l'exploitation sera réalisée au début de l'exploitation du parc afin de compléter les observations.

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité (avifaune et chiroptères) doit être réalisé	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères	Dans tous les cas		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères

A ce titre, il est rappelé que la période de mi août à fin octobre qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et de transits automnaux des chiroptères est considérée comme à cibler en priorité. La période de mai à mi-juillet présente également un intérêt particulier pour les espèces d'oiseaux nicheurs sur le secteur considéré, ainsi que pour les chauves-souris en période de mise-bas.

Afin de respecter le protocole de suivi de 2018, le suivi de mortalité suivra les recommandations suivantes :

Méthodologie	Recommandations du guide	Application sur le parc
Nombre d'éoliennes à suivre	Pour les parcs de moins de 8 éoliennes : toutes les éoliennes.	**3 machines**
Détermination des périodes de suivis	Suivi en période de nidification, migration post-nuptiale et en période d'activité des chiroptères	**20 sorties réparties entre les semaines 20 et 43**
Surface à prospecter	Carré de 100 m de côté (à élargir en proportion des pâles de longueur supérieure à 50 m) ou cercle couvrant au moins un rayon égal à la longueur des pâles	**Carré de 126 m de côté ou cercle de 126 m de diamètre. Recherche par transect espacés de 5 à 10 m (pale de 68)**


Fiche de suivi de mortalité

Nom du parc éolien : | Commune concernée :

N° de point : | Date : | Heure : | Opérateur :

Eolienne n° : | Etat : ☐ Arrêt ☐ Fonctionnement | Type :

Taxon concerné : ☐ Oiseau ☐ Chiroptère

Nom commun de l'espèce : | Nom latin de l'espèce :

Etat : ☐ Blessé ☐ Mort | Photographie n° :

Etat du cadavre : ☐ Frais ☐ Avancé ☐ Décomposé ☐ Sec

Localisation du cadavre :
Coordonnées : Latitude (N) : / / / /
Longitude (O) : / / / /
Position par rapport à l'éolienne :

Système géographique :
☐ WGS84 ☐ Lambert II
☐ Lambert I ☐ Lambert 93
☐ Autre :_____

NB : Indiquer la plate-forme et / ou le chemin d'accès.

Si différents aménagements sont présents, l'indiquer sur ce schéma.

N

Distance en mètres : 60 50 40 30 20 10

Cause présumée de la mort ou blessure :
☐ collision avec pale ☐ collision avec tour ☐ barotraumatisme
☐ indéterminable ☐ autre : _____

Couverture végétale :
☐ artificielle ☐ céréale ☐ maïs ☐ colza ☐ betterave ☐ herbage
☐ pomme de terre ☐ labour ☐ chaume ☐ autre : _____
Hauteur de la végétation :_____cm

Commentaire :

Figure 18. Fiche de suivi mortalité type

Rappelons que ce suivi de mortalité sera complété par des enregistrements de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle et au sol en continu lors des périodes d'activité de ces espèces.

Méthodologie pour le suivi de mortalité (avifaune et chiroptères)

Surface et méthodologie de prospection :

La surface à prospecter doit être un carré de 100 m de coté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieur à 50 m.

Donc pour notre projet la zone à parcourir sera un carré de 125 m de coté, minimum, ou un disque de 125 m de diamètre.

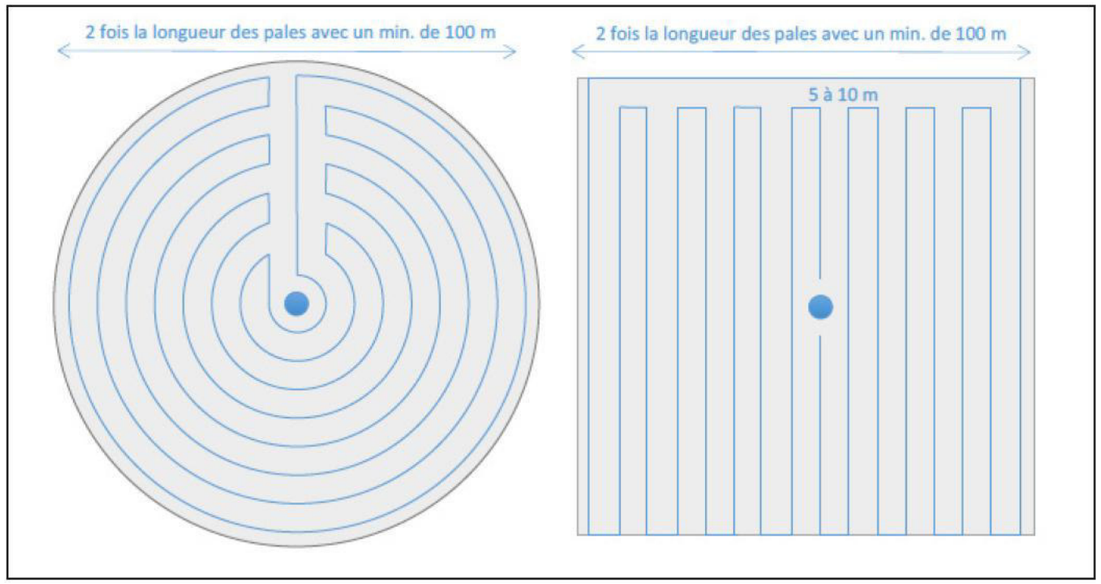


Figure 19. Schéma de la surface échantillon à prospecter

Le mode de recherche est sous forme de transects à pieds espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée.

Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis.

L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation). Une fiche de terrain sera soigneusement remplie à chaque découverte de cadavre.

Si la zone de végétation est dense (dans le cas présent cela peut être une parcelle de colza, ou de maïs), il ne faut pas prospecter ces zones. Le reste de la surface échantillon devra faire l'objet d'une correction proportionnelle par coefficient surfacique.

Tests permettant de valider et analyser les résultats :

Plusieurs tests doivent être réalisés pour, d'une part déterminer la fréquence de prospection fixée, et d'autre part permettre de valider et analyser les résultats du suivi.

Tout d'abord deux tests d'efficacité du chercheur seront effectués à deux périodes du cycle de prospection, afin d'analyser l'efficacité du chercheur dans la recherche de cadavres.

Il faut ainsi choisir une ou plusieurs éoliennes où différents types de végétation du parc éolien sont représentés et reporter ces derniers sur une carte.

Un premier opérateur disperse un total de 15 à 20 leurres de tailles différentes sur les différents types de végétation, à l'abri du regard de l'opérateur dont l'efficacité doit être testée. Il note la position des leurres dispersés pour faciliter leur récupération par la suite.

Le second test, est un test de persistance des cadavres (deux tests également, à deux périodes distinctes) afin d'analyser la persistance des cadavres, qui peuvent être embarquer par des prédateurs ou disparaître dans les cultures par exemple.

Il faut ainsi disperser de nouveaux cadavres (entre 3 et 5 par éolienne) sous les différentes éoliennes du parc.

Ensuite, un suivi de la persistance des cadavres sera réalisé par des passages répétés, avec au minimum un passage le lendemain du jour de dispersion, puis 2 par semaines, jusqu'à disparition total des cadavres (ou le cas échéant jusqu'à 14 jours).

Estimation de la mortalité :

Il est ensuite possible de calculer le taux de mortalité, par éolienne, et donc pour le parc. Cette estimation de la mortalité permet des comparaisons objectives afin de détecter les parcs à impacts significatifs pour la faune volante. La révision 2018 du guide de suivi environnemental des parc éoliens terrestres préconise d'utiliser :

« au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisés à l'échelle internationale pour faciliter les comparaisons : la formule de Huso (2010) ; et 2 formules aux choix parmi : Erickson (2000), Jones (2009), Korner-Nievergelt (2015), Limpens et al. (2013) ; Bastos et al. (2013), Dalthorp et al. (2017), Winkelman (1989 adaptée par André 2005) etc. »

Les formules de Jones et de Huso, plus récentes, présentent a priori une fiabilité plus importante. Il est important de noter que des travaux de recherche sont en cours dans plusieurs pays (Portugal, Suisse, Allemagne, États-Unis, entre autres) sur ces modèles d'estimation de mortalité et les paramètres à considérer avec attention. Ces formules pourraient donc évoluer.

- Formule de Winkelmann (adaptée par André 2005)

La formule proposée par André (2005) d'après Winkelmann (1989) est la suivante :

N estimé = (Na-Nb) / (P x d)

Na : nombre total d'individus trouvées morts

Nb : nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes

P : temps de disparition d'un cadavre

d : taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal

- Formule d'Erickson (2000)

La formule proposée par Erickson est la suivante :

N estimé = (Na-Nb) * I / (tm x d)

I : la durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)

tm: la durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

- Formules de Huso (2010) et de Jones (2009)

Les formules de Huso et Jones sont très similaires. La formule principale est la même :

N estimé = (Na-Nb) / (a.d.ê.P)

a : coefficient de correction surfacique

ê : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à (Min I : Î) / I.

La principale différence entre ces deux formules provient du calcul de tm (coefficient de persistance des cadavres) :

Formule de Jones : P = e-0,5*I/tm

Formule de Huso : p = tm* (1-e-I/tm)/I

Au notera par ailleurs que l'évaluation fine du taux de mortalité, nous parait moins importante que celle de la détermination des raisons de la mortalité et des moyens d'y remédier.

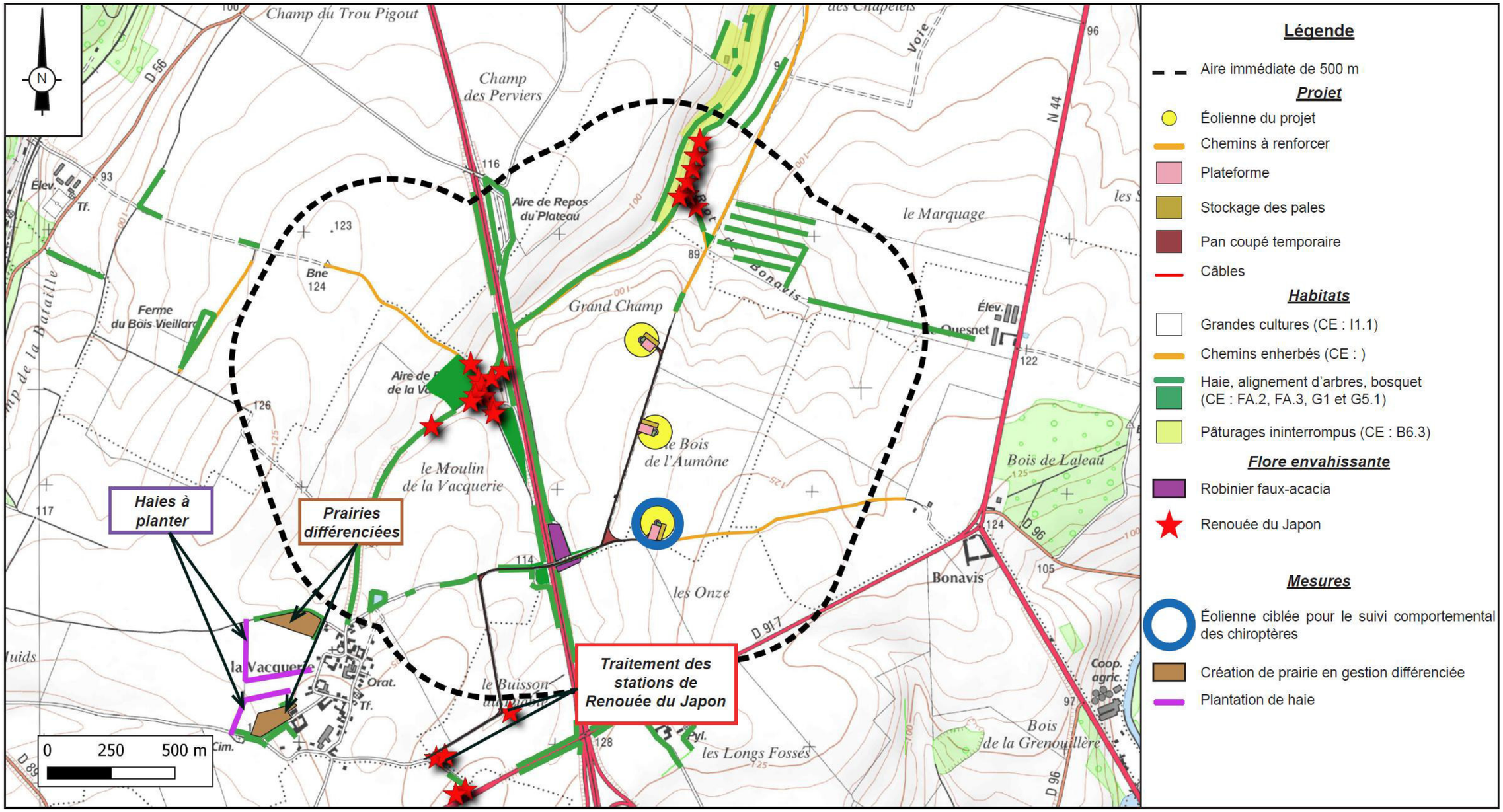
Une analyse qualitative des résultats doit donc être menée pour caractériser la mortalité :

- Analyse de répartition des cadavres par éolienne ;
- Analyse des espèces retrouvées ;
- Analyse de la répartition des cadavres par type de milieu ;
- Analyse de la dispersion / orientation vis-à-vis des mâts d'éoliennes ;
- Analyse du cortège d'espèces impactées en fonction de leur comportement de vol, leur statut biologique supposé (reproduction, migration, hivernage...) ;
- Analyse de la chronologie de la mortalité (chronologie des dates de découvertes des cadavres, chronologie des dates de mortalités estimées, chronologie.

11.2.1.5 Suivi du milieu

Compte tenu de la mise en place des mesures de gestions des plantes invasives et des mesures de plantations, un suivi du milieu sera réalisé pendant la phase travaux, afin de vérifier le bon déroulement des travaux, mais aussi le potentiel développement des espèces exotiques envahissantes.

Ce suivi sera reconduit à N+1, N+5 et N+10.



Carte 68. Localisation des mesures

11.3 Milieu humain, cadre de vie, sécurité et santé publique

11.3.1 Mesures d'évitement

Code	Nom de la mesure
MH-E1.1.d	Conception du projet
MH-E2.2.b	Eloignement du projet vis-à-vis des populations

11.3.1.1 MH-E1.1.d : Conception du projet

Phase : Conception.

Impact potentiel : Réseaux de transport, servitudes aéronautiques et radioélectriques, canalisations de matières dangereuses.

Objectif : Proposer un projet répondant aux contraintes d'urbanisme et respectant les servitudes en vigueur sur le territoire.

Description de la mesure : Le projet a été conçu pour que les éoliennes se situent en dehors des zones de contraintes liées au milieu humain :

- Prise en compte d'un périmètre d'éloignement aux routes départementales ;
- Respect des distances aux canalisations de gaz.

Coût : Intégré au projet.

11.3.1.2 MH-E2.2.b : Eloignement du projet vis-à-vis des populations

Phase : Conception.

Impact potentiel : Urbanisme.

Objectif : Respect des règles en vigueur.

Description de la mesure : Le projet a été conçu pour :

- Respecter les règles des documents d'urbanisme pour la commune d'implantation et communes limitrophes ;
- Respecter l'éloignement de 500 m des éoliennes aux habitations et zones à vocation d'habitat.

Coût : Intégré au projet.

11.3.2 Mesures de réduction

Code	Nom de la mesure
MH-R1.2.b	Balisage et signalétique en exploitation
MH-R2.1.c	Gestion des déchets (réglementaire)
MH-R2.2.b	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines
MH-R2.2.a	Balisage nocturne (réglementaire)
MH-R2.1.a	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

11.3.2.1 MH-R1.2.b : Balisage et signalétique en exploitation

Phase : Exploitation.

Impact potentiel : Contexte social et habitat, sécurité du public.

Objectif : Réduire la probabilité d'occurrence d'accidents par électrocution, chute ou projection de glace.

Description de la mesure : L'accès aux éoliennes est interdit aux personnes étrangères à l'installation. Selon l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié en date du 11 juillet 2023, les prescriptions à observer par les tiers devront être affichées en caractères lisibles ou au moyen de pictogrammes. Les panneaux seront implantés sur les chemins d'accès, sur chaque éolienne et sur les postes de livraison. Ils présenteront notamment :

- Les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- L'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- La mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- La mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace

Coût : Intégré au projet.

11.3.2.2 MH-R2.1.c : Gestion des déchets (réglementaire)

Phase : Chantier et Exploitation.

Impact potentiel : Déchets.

Objectif : Limiter et gérer la production de déchets durant la phase des travaux.

Description de la mesure : Le Maître d'ouvrage prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception, l'aménagement et l'exploitation de ses installations pour :

- En priorité, réduire la production de déchets ;
- Assurer une bonne gestion des déchets.

Tout traitement de déchets dans la zone des travaux est interdit.

Le mélange de déchets dangereux avec d'autres déchets ou substances est interdit.

Chaque entreprise intervenant durant la phase chantier sera responsable de la production et de la gestion des déchets, conformément à la réglementation en vigueur et sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

Des bennes adaptées aux types de déchets, seront mises en place pour trier l'ensemble des déchets générés par le chantier.

Coût : Intégré au projet.

11.3.2.3 MH-R2.2.b : Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Phase : Travaux / Exploitation.

Impact potentiel : Contexte social et habitat.

Objectif : Limier les nuisances envers les populations humaines.

Description de la mesure :

Pour les nuisances liées aux pollutions lumineuses :

- Prévoir des éclairages non permanents (déclenchés par détecteur de mouvement).

Pour les nuisances liées à la qualité de l'air :

En phase travaux, plusieurs dispositifs pourront être mobilisés comme par exemple :

- Arrosage du chantier afin de limiter l'envol des poussières,
- Mise en place de bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières,
- Confinement des stockages de produits pulvérulents, dispositif de capotage et d'aspiration de produits pulvérulents,
- Installations de dépoussiérage,
- Humidification du stockage ou pulvérisation d'additifs pour limiter les envols par temps sec,
- Actions sur les engins de chantier : extinction des moteurs dès que possible, s'assurer de la présence et du bon fonctionnement du filtre à particules pour les engins de chantier, lavage des roues des véhicules afin de limiter l'envol des poussières, etc.

En phase d'exploitation / fonctionnement, les différents procédés et techniques / aménagement peuvent limiter les émissions polluantes à la source ou limiter la dispersion des polluants.

Coût : Intégré au projet.

11.3.2.4 MH-R2.2.a : Balisage nocturne (réglementaire)

Phase : Exploitation.

Impact potentiel : Contexte social et habitat.

Objectif : Réduire les nuisances de voisinage et signaler la présence de l'éolienne.

Description de la mesure : L'arrêté ministériel du 23/04/2018 fixe les exigences en ce qui concerne la réalisation du balisage des éoliennes. La hauteur totale de l'obstacle à considérer est la hauteur maximale de l'éolienne, c'est-à-dire avec une pale en position verticale au-dessus de la nacelle.

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle.

Les éoliennes respecteront les dispositions suivantes :

Le balisage lumineux des obstacles sera constitué de feux d'obstacle basse intensité (BI), moyenne intensité (MI) ou haute intensité (HI) ou d'une combinaison de ces feux.

Le balisage lumineux de jour est fixé comme suit :

- Le balisage lumineux peut remplacer le balisage par marques pour le balisage diurne ;
- Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux MI de type A pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est inférieure à 150 mètres et par des feux HI de type A pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 150 mètres.

Le balisage lumineux de nuit est quant à lui fixé comme suit :

- Pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 45 mètres mais inférieure à 150 mètres, le balisage est constitué de feux MI de type B et BI de type B ;
- Pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 150 mètres, le balisage est constitué de feux HI de type A.

Coût : Intégré au projet.

11.3.2.5 MH-R2.1.a : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

Phase : Chantier.

Impact potentiel : Transports de personnes.

Objectif : Limiter la perturbation des riverains pendant la phase de chantier.

Description de la mesure : Une étude approfondie de l'acheminement des différentes parties des éoliennes sera réalisée afin de déterminer les voiries les plus à même de supporter le passage des convois exceptionnels, tout en prônant l'évitement des centres bourgs voisins du projet. Les voiries devant faire l'objet d'un renforcement ou les talus pouvant constituer un obstacle majeur à l'accès au site, seront identifiées.

L'accès au chantier se fera probablement par la route départementale RD916.

Afin d'assurer la sécurité sur le site du chantier et voies d'accès, une signalisation adéquate sera mise en place. Ainsi, un plan de circulation sera établi afin de réduire les nuisances et la gêne provoquée. En amont de la réalisation des travaux, les gestionnaires de réseaux seront consultés afin de répondre à toutes les questions relatives à la gestion de la circulation routière.

Toujours dans une optique de sécurisation des accès, de nouvelles voies seront créées et d'autres existantes devront être renforcées afin de supporter le passage des engins et véhicules. Si des chemins d'exploitations venaient à être endommagés, ils seraient alors remis en état une fois les travaux terminés.

Enfin, le transport des éléments d'éoliennes devra faire l'objet de transports en « convoi exceptionnel » en lien avec le préfet de l'Oise et la gendarmerie.

Coût : Intégré au projet.

11.3.3 Mesures d'accompagnement

Code	Nom de la mesure
MH-A2.c	Remise en état du site et démantèlement
MH-A4.1.d	Indemnisation de la perte de surface
MH-A6.2.b	Mise en place d'une charte type « Chantier vert »

11.3.3.1 MH-A2.c : Remise en état du site et démantèlement

Phase : Démantèlement.

Impact potentiel : Tous les milieux.

Objectif : Remettre en état les emprises après le chantier de construction, comme de démantèlement.

Description de la mesure : Depuis la loi du 12 juillet 2010, relative au classement en ICPE des éoliennes, toutes les demandes d'autorisation d'exploiter doivent prévoir la constitution de garanties financières pour le démantèlement du parc éolien. Le décret du 23 août 2011 a défini les Garanties Financières nécessaires à la mise en service d'une installation d'éoliennes ainsi que les modalités de remise en état d'un site après exploitation. L'arrêté du 11 juillet 2023 définit les modalités à mettre en œuvre pour le démantèlement des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent et fixe le montant de la garantie financière que l'exploitant doit pouvoir justifier.

Ainsi pour toutes les nouvelles installations, celles-ci doivent remplir cette obligation et pouvoir en justifier auprès de la préfecture avant la mise en service du parc éolien.

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, 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 démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres 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 cm 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 sis l'installation souhaite leur maintien en l'état ;
- Le montant des garanties financières mentionnées aux articles R. 553-1 à R. 553-4 du Code de l'Environnement est déterminé par application d'une formule à réactualiser chaque année. Ce montant est fixé à 50 000 € / éolienne pour une puissance inférieure à 2 MW ; si la puissance est supérieure à 2 MW, le montant est de 75 000 € + 25 000 € x (Puissance [MW] – 2).

Dans le cadre du projet éolien de Fouquescourt, le porteur du projet s'engage à verser ces garanties financières d'un montant de 600 000 € pour les 3 éoliennes.

Coût : 600 000 €.

11.3.3.2 MH-A4.1.d : Indemnisation de la perte de surface

Phase : Chantier.

Impact potentiel : Exploitation agricole.

Objectif : Compenser les éventuelles pertes d'exploitation agricole durant la phase travaux.

Description de la mesure : Une redevance par mètre carré (sur la base des tarifs de la chambre d'agriculture) sera formalisée dans les contrats avec les exploitants pour d'éventuelles dégradations ou pertes de culture lors de la réalisation des travaux.

De plus, les chemins existants réaménagés pour le passage des engins du chantier seront laissés en l'état à l'usage des exploitants agricoles, ce qui constitue une amélioration des chemins existants.

Coût : A déterminer.

11.3.3.3 MH-A6.2.b : Mise en place d'une charte type « Chantier vert »

Phase : Chantier.

Impact potentiel : Pollution accidentelle de la ressource en eau.

Objectif : Protéger des risques de pollutions la ressource en eau.

Description de la mesure : Bien que le projet éolien se situe hors de périmètres de protection de captages AEP limitrophes, il convient de protéger de tout risque de pollution de la nappe sous-jacente. Plusieurs mesures seront mises en place (liste non exhaustive) :

Mesures générales :

- Les engins seront régulièrement entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement ;
- Leur maintenance sera effectuée en dehors des chantiers ou sur une aire dédiée avec mise en rétention ;
- Aucun stockage de produit polluant ne sera effectué sur la zone d'implantation ;
- Aucune zone de travaux ne sera installée à proximité des cavités ou des indices de présence identifiés ;
- L'entretien des abords pour les zones pouvant être érodées sera réalisé ;
- Des panneaux indiquant les zones sensibles évoluant selon le planning des travaux seront installés ;
- La protection de la ressource en eau par l'utilisation de « kits anti-pollution » (les « kits anti-pollution » seront présents dans chacun des véhicules intervenants sur les chantiers) ;
- Des huiles de décoffrages végétales, non polluantes, seront utilisées lors de la réalisation des fondations.

NB : Pendant certains travaux nécessitant de rester sur place (montages/démontages et les coulages), des WC chimiques sont rajoutés à proximité ou sur les plateformes.

Phase de construction : mesures spécifiques concernant le coulage du béton des fondations :

Le coulage du béton n'a pas d'impact significatif sur la qualité des sols agricoles environnants, ni sur celle des eaux souterraines. Les nappes phréatiques ne sont en effet pas affleurantes et les travaux s'effectuent avec les précautions d'étanchéité nécessaires pour éviter le transfert de substances indésirables aux nappes.

Avant de couler la fondation, l'étanchéité est assurée par un béton de propreté en guise de semelle. Le rinçage des toupies de béton se fera sur géotextile de manière à récupérer et évacuer les jus (laitances).

Enfin, concernant les opérations de coulage du béton, les volumes injectés seront vérifiés et enregistrés afin de déceler toute surconsommation accidentelle.

Une charte type « Chantier vert », qui reprend notamment les mesures ci-dessus, sera co-signée par toutes les entreprises intervenantes et une information sera dispensée concernant les réflexes à avoir si une pollution accidentelle est constatée.

Coût : Intégré au projet.

11.4 Paysage

11.4.1 Postes de livraison

GÉNÉRALITÉS

En règle générale, les postes de livraison sont installés sur le bord de la route ou de la piste d'accès, dans une section encaissée (talus).

Le site ne présentant pas de relief significatif, les éléments sont positionnés le long de la RD54 .

Pour ce faire et dans un cadre général d'implantation de poste de livraison, les prescriptions suivantes sont proposées :

1 - Mettre à profit le relief présent pour une intégration optimale : comme par exemple profiter de la présence de talus. Dans ce cas, la proposition serait de retenir les terres et les stabiliser par la mise en place de fascines de saules désactivés tressés, complétés par la plantation de lierre stabilisant.

2 - Se servir des éléments d'infrastructures comme ligne de conduite en favorisant une implantation parallèle à la voie pour limiter l'impact visuel du poste.

3 - Opter pour une palette colorimétrique qui soit en adéquation avec les teintes du paysage environnant : marron clair ou vert foncé, habillage pierre ou bois.

4 - S'appuyer sur les structures végétales existantes sur le site (maillage de haie, bosquet...) pour intégrer le poste dans un écrin vert.

Pour correspondre au mieux aux ambiances paysagères, il semble que les couleurs les plus appropriées pour les postes de livraison doivent s'approcher des teintes de la végétation : RAL 6005 ou 6028.

11.4.2 Généralités sur le déroulement du chantier

IMPACT DU CHANTIER ET DE SES NUISANCES :

Comme pour tout chantier éolien, il faudra gérer de nombreux va-et-vient d'engins de chantier et de poids lourds ainsi que le stockage de fournitures, matériel et matériaux. Pour cela il faudra :

- Choisir la période de chantier la plus propice quant aux usages du quotidien sur le secteur de projet.

- Bien définir le périmètre du chantier.

- Organiser les aires de stockage et de montage en retrait des axes visuels sensibles.

- Privilégier l'accès des engins par les itinéraires permettant d'intégrer au mieux la voie, dans le paysage et dans le parcellaire.

- Appliquer des mesures de conservation des sols par la mise en oeuvre de plaques anti-orniérage (plaques en acier retirées en fin de chantier).

- Remettre en état les haies et les surfaces enherbées dégagées pour le passage des convois et pour l'aménagement de surfaces nécessaires au chantier.

APRÈS LE CHANTIER :

- Remettre en état les sols ayant accueilli les installations nécessaires au chantier (plates-formes provisoires, base vie...) : remise en place de la terre végétale décapée au préalable après avoir démonté les installations provisoires en cailloux.

- Remettre en état les sols abîmés et les reconstituer avec un semis naturel prélevé in situ (décapage du semencier lors du terrassement et stockage en andain de terre de 1,5 m de haut maximum afin de préserver les micro flores).

11.4.3 Généralités sur la forme des éoliennes

Au-delà des mesures simples d'intégration du chantier et de restauration du site après travaux, il n'existe pas de réponse totalement satisfaisante pour réduire l'impact visuel des éoliennes (on peut tout simplement l'adoucir, réduire la hauteur des mâts, modifier leurs structures, leurs dispositions, réduire l'impact visuel depuis les zones d'habitation en préservant ou remplaçant les cordons boisés existants).

Les mâts

Ils peuvent être tubulaires ou en treillis métalliques. Les mâts tubulaires sont utilisés dans la majeure partie des cas. Ils ont l'avantage de présenter une unité esthétique entre les pales et le mât.

La couleur

La couleur blanche est la couleur standard des éoliennes car exigée par les services aéronautiques français.

D'autres nuances de blanc pourraient être utilisées : blanc cassé, blanc mat, blanc réfléchissant.

Néanmoins, la base des mâts peut être mise en couleur (jusqu'à 12,5 m) comme le montre la photographie ci-contre prise en Allemagne où le vert prolonge la couleur des prairies par un système de dégradé.

Sur le présent projet, le modèle des éoliennes n'est pas défini à ce stade mais elles auront un gabarit en bout de pale de 165 m et un diamètre de rotor d'environ 126 m (Vestas V126 utilisée pour les photomontages).

La couleur choisie sera un blanc cassé.

11.4.4 Principe d'intégration des fondations

La présence des massifs de fondation en béton et des plates-formes en grave doivent être minimisées au maximum et plus particulièrement quand l'éolienne se trouve à proximité d'un axe routier fréquenté ou d'une zone d'habitation.

Cette intégration peut se faire sous trois formes possibles :

1 - Faire un ourlet de terre enherbé autour du socle de manière à créer un micro-relief qui empêche la vue de la plate-forme et lui permettant de rester à niveau du sol (cf. Fig.1)

2 - Enterrer légèrement le socle de manière à ce que sa surface soit en contre bas du niveau du sol, et recouvrir d'une couche de grave pour remettre à niveau. cf.Fig.2)

3 - Faire un ourlet de terre enherbé sur la base. (cf.Fig.3)

La solution correspondant à la figure 2 sera appliquée à l'ensemble des éoliennes.

Les voies d'accès aux éoliennes devront être minimisées, elles gagneront à être légèrement encaissées (mais pas bordées de merlons). Leur utilisation ponctuelle par des véhicules de service permet de traiter ces voies de façon extensive type mélange terre / grave ensemencée de graminées de pelouses sèches.

Cet ensemencement sera toutefois proscrit autour du socle des machines et sur les chemins d'accès proches afin de ne pas attirer oiseaux et chauves-souris. Une solution totalement minérale est cependant tout à fait envisageable. L'utilisation de matériaux locaux qui correspond bien au sol du secteur est à privilégier.

11.4.5 Propositions complémentaires

Les bourgs du périmètre rapproché montrent deux typologies de tissu bâti, groupé ou linéaire. Dans les deux cas on peut noter la présence d'une ceinture arborée plus ou moins dense. D'une manière générale, ils se montrent assez protégés des vues notamment depuis les rez-de-chaussée des habitations. Par contre, il n'est pas exclu que des vues s'opèrent depuis les étages ou ponctuellement dans les interstices du tissu bâti. Par conséquent, il a été proposé de mettre en place un fonds de plantation à destination des riverains qui souhaiteraient atténuer les vues sur le projet et par extension sur le contexte éolien proche.

Si certaines personnes apprécient le caractère moderne, dynamique, écologique, de ces dispositifs, d'autres au contraire y verront une atteinte à leur cadre de vie, c'est pourquoi des plantations sont proposées en fond de jardin, pour masquer ou accompagner certaines perspectives vers le parc des Vents Voisins et limiter ainsi les effets sur le paysage. Les plantations sont à réaliser essentiellement sur le domaine privé, en fonction des sensibilités de chacun. Il est donc prévu un fonds pour le financement de plants (arbres et arbustes) en réponse à la demande des propriétaires qui souhaiteraient isoler visuellement leur propriété. Cette somme est distincte des montants prévus pour compenser les impacts vis-à-vis des milieux naturels.

Ces plantations seront par exemple destinées aux habitations situées au niveau des franges urbanisées en direction du projet et se trouvant dans le périmètre immédiat des villages et hameaux de **La Vacquerie, Banteux, Bantouzelles, Gonnelieu et Masnières.**

Dans le fonds de plantation deux typologies végétales sont proposées et peuvent être mixées :

1 - La plantation d'arbres isolés :

Afin que les arbres apportent rapidement un filtre visuel, les arbres du fond de plantation seront déjà bien formés (circonférence de 12/14 soit d'une hauteur d'environ 1.5 à 2.5 m). Ils seront fournis avec des tuteurs bi-podes et un amendement organique. Un contrat avec une pépinière locale est à privilégier et la palette végétale à proposer aux riverains respectera la régionalité (pas d'essences exotiques ou pouvant être à caractère invasif).

Le coût unitaire d'un arbre à pied d'oeuvre est d'environ 150 € HT pour un 12/14 (circonférence du tronc en cm et à 1.30 m du sol).

2 - La plantation de haies champêtres :

Afin que les haies puissent générer un écran visuel rapidement, les arbustes seront fournis en 90/120 de haut minimum. Ils seront fournis de préférence en racines nues. Un contrat avec une pépinière locale est à privilégier et la palette végétale à proposer aux riverains respectera la régionalité (pas d'essences exotiques ou pouvant être à caractère invasif).

Le coût au mètre linéaire d'une haie champêtre avec des plants de 90/120 est entre 10 et 15 € HT.

SECTEURS DE PLANTATIONS À PRIVILÉGIER POUR LE HAMEAU DE LA VACQUERIE :

Le hameau de la Vacquerie possède une couronne végétalisée discontinue. La frange la plus impactée par le projet de Villers-Plouich est située à l'est, il est donc logique de prioriser celle-ci pour les mesures de plantations au travers du fonds de plantation à mettre en place.

Les linéaires indiqués sur le plan ci-contre représentent environ 450 Ml. A raison d'un arbre tout les 15 m, cela représente une plantation de 30 arbres et donc un budget prévisionnel de 4.500 € H.T.

La plantation d'une haie pour un linéaire équivalent représente 6.750 € H.T.

Pour les exemples suivants, le linéaire sera comptabilisé en linéaire de haie pour optimiser le fond de plantation global.

SECTEURS DE PLANTATIONS À PRIVILÉGIER POUR LES VILLAGES DE BANTEUX ET DE BANTOUZELLES :

Le village de Banteux, à gauche sur le plan ci-contre, est légèrement encaissé. Comme l'ont montré les photomontages, les vues seront limitées grâce à l'ondulation topographique. Les éoliennes resteront visibles en raison de la proximité du projet de Villers-Plouich.

Les espaces les plus touchés sont ceux se situant à l'ouest (les plus proches du projet) et représentent un linéaire de 450 Ml également soit une enveloppe de 6.750 € H.T.

Concernant le village de Bantouzelles, c'est avant tout le nord du bourg en direction de la RD. Les maisons à l'ouest de la rue sont récentes et ont une vue directe sur la vallée et sur le projet . Celles à l'est de la voie sont plus anciennes et ont des jardins plus développés. Cela n'empêche toutefois pas les vues sur le projet. La meilleure solution serait de planter en limite de trottoir pour réduire fortement les impacts visuels.

Le linéaire représenté sur le plan ci-contre représente 350 Ml soir une enveloppe budgétaire de 5.250 € H.T.

SECTEURS DE PLANTATIONS À PRIVILÉGIER POUR GONNELIEU :

Concernant le village de Gonnelieu, c'est avant tout la pointe nord du bourg et principalement les nouvelles constructions, qui peuvent nécessiter l'installation de masques végétaux. Les jardins peuvent avoir une vue directe sur le projet (à l'avant comme à l'arrière pour la pointe nord et à l'avant pour le côté est).

Les linéaires indiqués sur le plan ci-contre représentent environ 480 Ml soit un budget prévisionnel de 7.200 € H.T.

SECTEURS DE PLANTATIONS À PRIVILÉGIER POUR MASNIÈRES :

Le village de Masnières possède un urbanisme dense permettant de limiter les vues potentielles à la seule frange sud, celle étant la plus proche du projet et où les photomontages, notamment le PM 15, ont prouvé une visibilité directe du projet de Villers-Plouich.

Le linéaire indiqué sur le plan ci-contre représente environ 420 Ml soit un budget prévisionnel de 6.300 € H.T.

En conclusion, les mesures liées aux fonds de plantations pour les cinq villages et bourgs analysés nécessitent une enveloppe budgétaire globale de 32.250 € H.T. décomposés comme suit : 7.200 € pour Gonnelieu, 6.750 € pour la Vacquerie et Banteux, 6.300 € pour Masnières et 5.250 € pour Bantouzelles.

CHAPITRE 12 : SYNTHESE DES IMPACTS, DES MESURES ET COUTS ASSOCIES

12.1 Synthèse des mesures et des impacts résiduels

12.1.1 Milieu physique (MP)

Thématique	Impact(s) potentiel(s) du projet	Impacts avant mesure	Mesure(s) mise(s) en place	Impact résiduel
Qualité de l'air	Participation à la réduction des émissions de gaz à effet de serre	Positif	-	Positif
Climat	Soulèvement de poussières, consommation d'hydrocarbures par les engins de chantier	Faible	MP-E1.1.d / MP-E3-1.a	Négligeable
	Participation à la réduction des émissions de gaz à effet de serre	Positif	-	Positif
Topographie	Modification possible de la topographie du site	Faible	MP-E1.1.d / M-R2.1.c / M-R2.1.g	Négligeable
Géologie	Circulation d'engins pouvant créer un tassement du sol et risques de pollutions. Tassement des premières couches géologiques possible	Faible	MP-E1.1.d / M-R2.1.c / M-R2.1.g	Négligeable
Hydrogéologie	Risque de pollution des eaux souterraines lié à l'excavation des fondations	Modéré	MP-E1.1.d / MP-E3-1.a / MP-E3-2.a / MP-R2.1.d / M-R2.1.q	Faible
Hydrologie	Risque de pollution accidentelle par fuites d'huiles et d'hydrocarbures	Faible	MP-E1.1.d / MP-E3-1.a / MP-E3-2.a / MP-R2.1.d / M-R2.1.q	Négligeable
Risques naturels	Résistance à d'éventuelles catastrophes naturelles.	Nul	MP-E1.1.d / MP-E3.1.c	Nul

12.1.2 Milieu humain (MH)

Thématique	Impact(s) potentiel(s) du projet	Impacts avant mesure	Mesure(s) mise(s) en place	Impact résiduel
Contexte démographique, habitat et activités économiques	Retombées économiques locales	Positif	-	Positif
Occupation des sols	Pertes de surfaces exploitables	Faible	MH-E1.1.d / MH-A2.c	Négligeable
Urbanisme	Compatibilité du projet éolien	Nul	MH-E2.2.b	Nul
Acoustique	De jour comme de nuit, dans toutes les directions de vent, les calculs montrent que le risque que le bruit émis par le parc éolien dépasse les seuils règlementaires est faible.	Faible	-	Faible
Agriculture et élevage	Contraintes d'exploitation et pertes de surfaces exploitables	Modéré	MH-E1.1.d / MH-A4.1.d / MH-A6.2.b	Faible
Réseaux et servitudes	Perturbation de leurs fonctionnements	Faible	MH-E1.1.d / MH-R2.1.a / MH-R2.2.a	Nul
Risques technologiques	Effets d'occurrences & amplificateurs des risques industriels majeurs	Faible	MH-E1.1.d	Nul
Ombres portées	Effets d'ombres portées	Faible	MH-E1.1.d	Négligeable
Vibrations	Perception et inconfort	Faible	MH-E1.1.d / MH-R2.2.b	Négligeable
Infrasons	Perception et inconfort	Faible	MH-E1.1.d / MH-R2.2.b	Négligeable
Santé publique	Exposition aux champs électromagnétiques	Faible	MH-E1.1.d / M-R1.2.b / MH-R2.2.b	Négligeable

12.1.3 Milieux physique et humain – Détail des mesures (MP – MH)

Type de mesure	Thématique	Code	Nom de la mesure	Coût
Evitement	Toutes thématiques	MP-E1.1.d MH-E1.1.d	Conception du projet	Intégré au projet
	Hydrogéologie/Hydrologie	MP-E3-1.a	Gestion des engins de travaux	Intégré au projet
		MP-E3.2.a	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires	Intégré au projet
	Risques naturels	MP-E3.1.c	Réalisation d'une étude géotechnique	A définir en phase de pré-construction
	Urbanisme	MH-E2.2.b	Eloignement du projet vis-à-vis des populations	Intégré au projet
Réduction	Topographie/Géologie	MP-R2.1.c	Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)	Intégré au projet
		MP-R2.1.g	Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	Intégré au projet
	Hydrogéologie/Hydrologie	MP-R2.1.d MP-R2.2.q	Gestion des émissions polluantes éventuelles	Intégré au projet
	Santé publique	MH-R1.2.b	Balisage et signalétique en exploitation	Intégré au projet
		MH-R2.1.c	Gestion des déchets (réglementaire)	Intégré au projet
		MH-R2.2.b	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Intégré au projet
	Réseaux et servitudes	MH-R2.2.a	Balisage nocturne (réglementaire)	Intégré au projet
		MH-R2.1.a	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Intégré au projet
Accompagnement	Occupations des sols	MH-A2.c	Remise en état du site et démantèlement	XX
	Agriculture et élevage	MH-A4.1.d	Indemnisation de la perte de surface	-
		MH-A6.2.b	Mise en place d'une charte « Chantier vert »	Intégré au projet

12.1.4 Milieu naturel

	Impacts (sans mesures)					Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoire	Mesures d'accompagnement	Coût de la mesure*(€)
	Collisions	Perte d'habitat	Dérangement (uniquement en phase de travaux)	Dérangement en phase d'exploitation	Migration						
Habitat	--	Faible	--	--	--	Gestion de la Renouée du Japon	- Absence de traitement phytosanitaire sur les plates-formes	Risque Faible **	--	Suivi du milieu naturel après la construction du projet	10 000
Flore	--	Faible	--		--			Faible			
Chiroptères	Risque faible à modéré	--	--	--	Non-significatif	- gestion des lumières en phase d'exploitation - mise en place de grilles sur les interstices des nacelles et des tours - ne pas rendre les abords des plates-formes attractifs - pas de plantations de haies à moins de 200 m en bout de pale	- Plan d'arrêt en faveur des chiroptères sur toutes les machines E1 et E3	Faible* à non significatif Réduction des risques de collision au maximum (risque non caractérisé)	Plantation de haies et mise en place de prairies en gestion différenciées permettant la création de nouveaux habitas attractifs pour la chasse	Mise en place d'une écoute en hauteur sur E3 de la semaine 20 à 43, et suivi de mortalité sur toutes les machines du parc de la semaine 20 à 43 pendant les 3 premières années d'exploitation du parc, puis tous les 10 ans	28 500
Autres groupes faunistiques	--	--	--	--	--	-	-	Non significatif			--

	Impacts (sans mesures)					Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoire	Mesures d'accompagnement	Coût de la mesure*(€)
	Collisions	Perte d'habitat	Dérangement (uniquement en phase de travaux)	Dérangement en phase d'exploitation	Migration						
Espèces avifaunistiques patrimoniales pour lesquelles un risque d'impact existe											
Alouette des champs	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Risque faible	Travaux de terrassement en dehors de la période mars-juillet (période de reproduction). Suppression des milieux attractifs autour des plateformes des machines	- Mise en oeuvre de mesures de précaution consistant notamment en un suivi avant et pendant la réalisation du chantier - Entretien des plates-formes afin d'empêcher le développement de zone de friche - Mise en place d'un bridage «rapace»	Risque faible (non caractérisé)	Plantation de haies et mise en place de prairies en gestion différenciées permettant la création de nouveaux habitas attractifs pour la chasse	- Suivi mortalité sur les 3 machines du parc de la semaine 20 à 43. - Suivi et sauvegarde des nids de Busards lors des deux premières années d'exploitation, à renouveler si fructueux	
Bergeronnette printanière	Non significatif	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Bruant proyer	Non significatif	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Non significatif			Risque faible (non caractérisé)			
Perdrix grise	Risque modéré	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Non significatif			Risque faible (non caractérisé)			
Linotte mélodieuse	Non significatif	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Chardonneret élégant	Non significatif	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Vanneau huppé	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Faucon crécerelle	Risque modéré	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Non significatif			Risque très faible			
Tourterelle des bois	Non significatif	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Non significatif			Risque très faible			
Bruant jaune	Risque faible	Non significatif	Risque modéré	Non significatif	Non significatif			Risque faible (non caractérisé)			
Caille des blés	Non significatif	Risque faible	Risque fort	Non significatif	Non significatif			Risque faible (non caractérisé)			
Busard cendré	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Non significatif			Risque très faible			
Busard des roseaux	Risque modéré	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Non significatif			Risque très faible			
Busard Saint-Martin	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Non significatif			Risque très faible			
Pipit farlouse	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Hirondelle rustique	Risque faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible			Risque très faible			
Grive litorne	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Tadorne de Belon	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif			Risque faible (non caractérisé)			
Hibou des marais	Risque faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif			Risque faible (non caractérisé)			

	Impacts (sans mesures)					Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoire	Mesures d'accompagnement	Coût de la mesure*(€)
	Collisions	Perte d'habitat	Dérangement (uniquement en phase de travaux)	Dérangement en phase d'exploitation	Migration						
Milan noir	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Travaux de terrassement en dehors de la période mars-juillet (période de reproduction). Suppression des milieux attractifs autour des plateformes des machines	- Mise en oeuvre de mesures de précaution consistant notamment en un suivi avant et pendant la réalisation du chantier - Entretien des plates-formes afin d'empêcher le développement de zone de friche	Risque faible (non caractérisé)	Plantation de haies et mise en place de prairies en gestion différenciées permettant la création de nouveaux habitas attractifs pour la chasse	- Suivi mortalité sur les 5 machines du parc de la semaine 20 à 43. - Suivi et sauvegarde des nids de Busards lors des deux premières années d'exploitation, à renouveler si fructueux	
Pluvier doré	Risque faible	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible			Risque faible (non caractérisé)			
Grande Aigrette	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif			Risque très faible			
Effraie des clochers	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif			Non significatif			
Goéland argenté	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible			Non significatif			
Goéland brun	Risque modéré	Non significatif	Non significatif	Risque faible	Risque faible			Non significatif			
Traquet motteux	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif			Non significatif			

* : le coût des mesures ne prends pas en compte le plan d'arrêt en faveur des chiroptères, l'entretien des plates-formes, et le suivi avant chantier si démarrage de ce dernier pendant la période de reproduction

12.1.5 Synthèse des mesures écologiques

L'ensemble des principales mesures d'évitement, réductrices, compensatoires et complémentaires engendrant un surcoût par rapport à un aménagement classique sont indiquées ci-contre.

Il est difficile, voire impossible, de faire un estimatif de toutes les mesures du fait que certaines ont été prises très en amont et ont été intégrées au projet ou encore parce que les coûts de certaines mesures sont encore inconnus (recherches archéologiques, résolution des éventuelles perturbations hertziennes par exemple).

On peut toutefois afficher à ce jour un total évalué de 58 440 euros :

MESURES MILIEU NATUREL (pour 1 an de suivi)			
Mesure proposée	**Calcul du coût**	**Intervention**	**Coût total**
Plantation de haies	10/ml puis 1€/ml/an pour l'entretien	Parcelles près du village	8000 pour la plantation et 800€/an
Mise en place de prairies en gestion différenciée	1200/ha/an		2640€/an
Destruction des stations de Renouée du Japon situées sur et à proximité immédiate de la piste d'accès aux machines	10 000	Entrée du chemin d'accès	10 000
Plan d'arrêt chiroptère (bridage)	Perte de productivités	E1 et E3	--
Suivi mortalité : 20 passages + test efficacité + prédation + rapport	15 000 + 1 500 + 1 500 + 2 000	3 machines	20 000
Écoute en hauteur (préparation du matériel, intervention, récupération du matériel, traitement des données)	1 500 + 2 500 + 1 000+ 1 500 + 2 000	E3	8 500
Suivi busards	3 500 + 3 500	-	7 000
Mesures de suivi de chantier	2 000		2 000
TOTAL COÛT MESURES MILIEU NATUREL (1 an)			58 440

12.1.6 Paysage

	Recommandations formulées à l'issue de l'état initial	Variante 1 avec 7 éoliennes de 180 m	Variante 2 avec 4 éoliennes de 180 m	Variante 3 avec 3 éoliennes de 180 m	Variante 4 avec 3 éoliennes de 165 m projet sélectionné
SRCAE / Entités paysagères / sites et paysages majeurs	Prêter attention aux interactions depuis les paysages autour de la vallée de l'Escaut et les villages qui l'accompagne.	NON SATISFAISANT (proximité de la vallée)	NON SATISFAISANT (proximité de la vallée)	SATISFAISANT (recul proposé)	SATISFAISANT (recul proposé)
	Prêter attention aux interactions avec le site de l'abbaye de Vaucelles.	NON SATISFAISANT (prégnance des éoliennes depuis le site et ses abords)	NON SATISFAISANT (prégnance des éoliennes depuis le site et ses abords)	NON SATISFAISANT (prégnance des éoliennes depuis le site et ses abords)	SATISFAISANT (réduction de l'impact global à faible sans perte de visibilité totale du projet)
Expertise de terrain : contexte éolien et encerclement avant-projet, MH, cadre de vie, tourisme	Éviter une partie de la ZIP pour limiter les impacts supplémentaires du projet au regard des phénomènes d'encerclement au niveau des bourgs bordant la ZIP	NON SATISFAISANT (le projet occupe un territoire trop important)	NON SATISFAISANT (le projet occupe un territoire trop important)	SATISFAISANT (réduction du nombre de machines et de l'étalement du projet)	SATISFAISANT (réduction du nombre de machines et de l'étalement du projet)
	Prêter attention aux covisibilités/ interactions avec les villages et hameaux les plus proches comme la Vacquerie, les Rues-des-Vignes, Gonnelieu, Banteux ou Bantouzelles.	NON SATISFAISANT (le projet reste trop proche du hameau de la Vacquerie)	PLUS OU MOINS SATISFAISANT (recul pour le hameau de la Vacquerie mais toujours proche des villages de vallée et hauteur des éoliennes engendrant une prégnance visuelle)	PLUS OU MOINS SATISFAISANT (recul pour le hameau de la Vacquerie mais hauteur des éoliennes engendrant une prégnance visuelle)	SATISFAISANT (recul pour le hameau de la Vacquerie et hauteur réduite)
Note sur 4 (nombre de critères de jugement relatif au « Milieu Paysager, patrimonial & touristique »)		**0/4**	**0.5/4**	**2.5/4**	**4/4**
L'analyse ci-dessus montre que la variante 4 apporte une satisfaction significative car elle suit une grande partie des mesures paysagères proposées à l'issue de l'état initial. Par conséquent, il est préconisé de retenir cette 4ème variante, toutefois, il reste un impact pour les villages et hameaux les plus proches et pour une partie des abords de l'abbaye de Vaucelles (impact faible).					

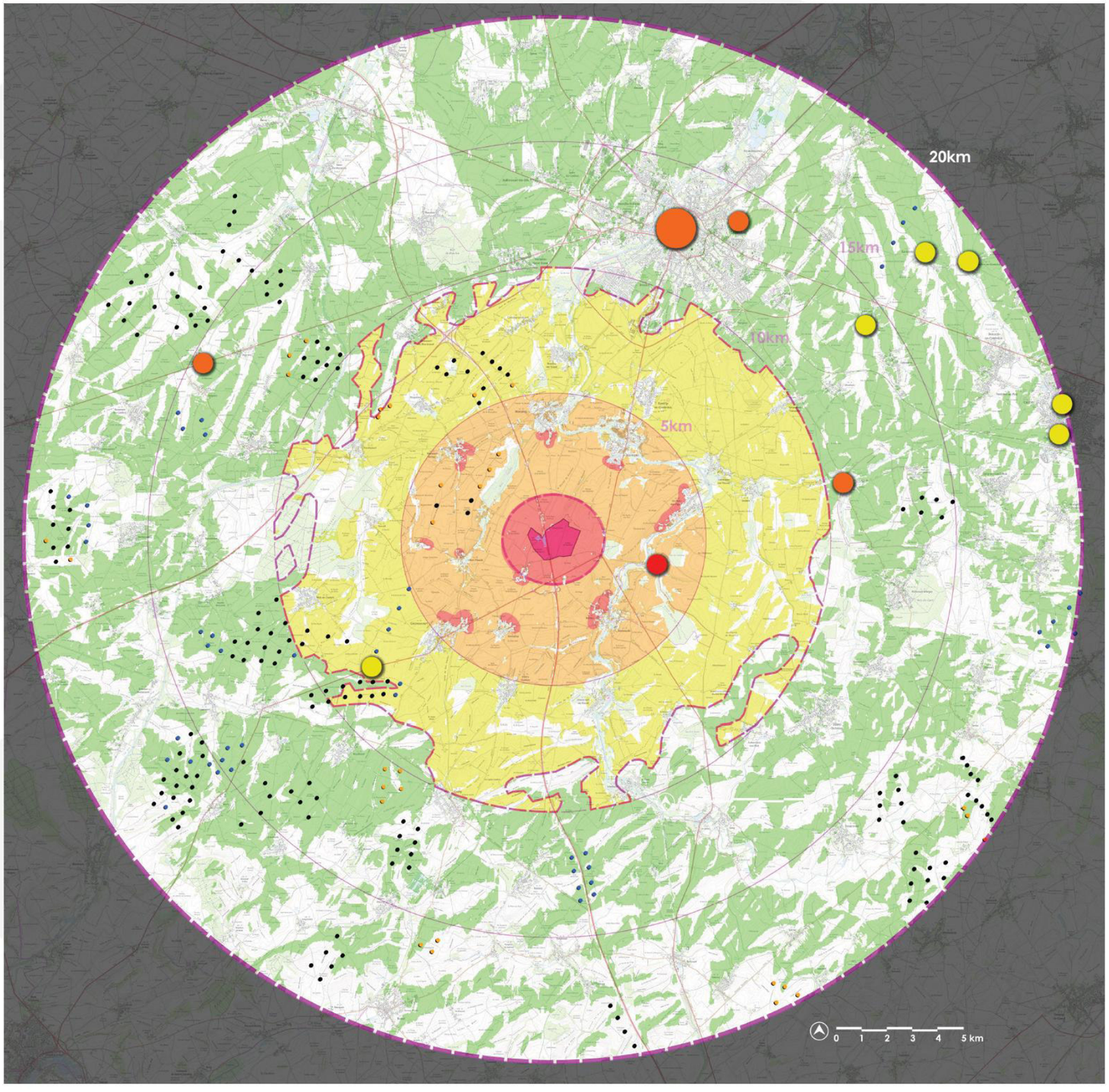
Les abréviations suivantes sont utilisées :

/ : aucune mesure envisagée E : mesure d'évitement R : mesure de réduction C : mesure de compensation A : mesure d'accompagnement

T : temporaire P : Permanent D : Direct I : Indirect

Thématiques considérées	Rappel des enjeux -Etat initial	Nature de l'impact potentiel du projet	Durée	DIRECT / INDIRECT	Impact brut avant-mesure	Séquençage ERC						Autres mesures	Impacts résiduels (E,R,C,A)
						Évitement	Impact résiduel (E)	Réduction	Impact résiduel (R)	Compensation	Impact résiduel (C)	Accompagnements (A)	
Sites protégés et paysages remarquables ou d'intérêt	- Abbaye de Vaucelles - Vallée de l'Escaut - Patrimoine de Cambrai - Monuments militaires UNESCO	Visibilité réduite pour l'abbaye, la vallée et les clochers de Cambrai. Absence de visibilité depuis les mémoriaux	P/T	D/I	Faible à Modéré	/	Faible à Modéré	Réduction du nombre et de la hauteurs totale des éoliennes dans la variante finale	Faible	/	/	/	Faible
Axes	Infrastructures en prise visuelle directe avec le projet (A26, D644 et D917)	Visibilité directe depuis ces axes avec prégnance visuelle	P/T	D	Fort	Évitement de la partie ouest pour ne pas enfermer l'A26	Modéré	/	/	/	/	/	Modéré
Lieux de vie	Franges villageoises ouvertes sur la ZIP : la Vacquerie, Gonnelieu, Banteux, Bantouzelles, Masnières	Effet de cumul éolien, phénomènes d'encerclement, prégnance visuelle	P/T	D	Modéré à Fort	Recul du projet pour le hameau de la Vacquerie (le plus impacté) et recul de la vallée de l'Escaut	Faible à Modéré	/	/	/	/	Mise en place d'un fonds de plantation pour ces lieux de vie	Faible (à modéré en fonction de l'acceptation des riverains)
Patrimoine protégé (MH)	Abbaye de Vaucelles, patrimoine de Cambrai (clochers et beffroi)	Visibilité, covisibilité directe	P/T	D	Faible à Modéré	Recul vis-à-vis de la vallée de l'Escaut et de l'abbaye de Vaucelles	Faible à Modéré	Réduction du nombre et de la hauteurs totale des éoliennes dans la variante finale	Faible	/	/	Pas de mesure car difficile d'empêcher les covisibilités avec les clocher	Faible
Patrimoine non protégé	Églises périphériques	Visibilité, covisibilité directe	P	D	Modéré	/	Modéré	/	/	/	/	/	Modéré
Tourisme	Abbaye de Vaucelles, vallée de l'Escaut	Visibilité, covisibilité directe	P	D	Modéré	Recul vis-à-vis de la vallée de l'Escaut et de l'abbaye de Vaucelles	Modéré à faible	Réduction du nombre et de la hauteurs totale des éoliennes dans la variante finale	Faible	/	/	/	Faible

Intensité de l'impact : **Très fort** **Fort** **Modéré** **Faible** **Nul ou négligeable** **Positif**



Territoire présentant une visibilité mais un impact nul.

Territoire présentant une visibilité et un impact faible.

Territoire présentant une visibilité et un impact faible à modéré ou modéré.

Territoire présentant une visibilité et un impact modéré à fort ou fort.

Patrimoine protégé présentant un impact faible.

Patrimoine protégé présentant un impact faible à modéré ou modéré.

Patrimoine protégé présentant un impact modéré à fort ou fort.

Zone d'implantation potentielle.

Zone d'absence de visibilité selon la ZIV définitive.

Carte 69. Synthèse des impacts résiduels paysagers

12.2 Conclusion

L'étude d'impact du projet éolien de la Vacquerie s'est attachée à rendre compte de l'ensemble des études réalisées par la société NOUVERGIES pour concevoir un projet de parc et analyser ses impacts.

En premier lieu, la description du territoire sur plusieurs échelles a couvert l'ensemble des domaines propres à influencer le projet.

L'étude des impacts s'est ensuite basée sur la mise en œuvre de méthodes appropriées à plusieurs échelles. Chaque domaine de l'environnement a été traité, soit par des analyses quantifiables, soit sur la base de connaissances et d'expériences acquises.

Les domaines de l'environnement et du paysage sont deux préoccupations essentielles du projet. Un paysagiste et des environnementalistes ayant une parfaite connaissance du territoire ont accompagné tout le processus de conception du projet dont ils assurent la recherche du moindre impact sur ce secteur.

Par ailleurs, le parc éolien respectera la réglementation acoustique en vigueur.

Le projet éolien de la Vacquerie répond à l'enjeu du développement des énergies renouvelables sur le territoire, dans le cadre d'impacts appréhendés et maîtrisés, en permettant la production d'environ 34 GWh annuels, soit la consommation d'électricité d'environ 7 000 foyers.

CHAPITRE 13 : NOMS ET AUTEURS DES ETUDES

Organisme		Nom	Qualité	Qualification
NOUVERGIES Nogent-sur-Marne (94)		Etienne MOTYKA	Chef de projets éoliens	Pétitionnaire
AUDDICE ENVIRONNEMENT Roost Warendin (59)		Romain GUALTIERI Christophe HANIQUE	Chef de projets Cartographe	Etude d'impact Cartographie
VENATECH Agence Lorraine Vandœuvre-lès-Nancy (54)		Thierry MARTIN RITTER	Ingénieur acousticien	Expertise acoustique
EPURE PAYSAGE Bailleul (59)				Expertise paysagère
PLANETE VERTE Agence Nord Quevauvillers (94)				Expertise naturaliste