

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Projet éolien de Marchavennes



COMMUNES DE PETIT-VERLY ET GROUGIS
DÉPARTEMENT DE L' AISNE (02)

Mai 2023

NOTUS énergie France
92 rue de Rennes
75006 Paris
01.42.22.03.03
contact@notus.fr
www.notus.fr



IXSANE
23, avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
03.20.59.89.77
contact@ixsane.com
www.ixsane.com



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	9	3.1.5 Synthèse des périmètres d'étude.....	47
2. CADRAGE GENERAL.....	11	3.2 Milieu physique.....	48
2.1 Présentation du projet.....	12	3.2.1 Topographie.....	48
2.1.1 Le porteur du projet.....	12	3.2.2 Hydrographie.....	48
2.1.2 Historique du développement.....	18	3.2.3 Pédologie.....	51
2.1.3 Choix du site.....	20	3.2.4 Géologie.....	51
2.1.4 Concertation et information autour du projet.....	22	3.2.5 Hydrogéologie.....	53
2.2 Contexte de l'énergie éolienne.....	26	3.2.6 Risques Naturels.....	57
2.2.1 Prise de conscience et engagements internationaux.....	26	3.2.7 Le climat.....	61
2.2.2 Engagements européens.....	27	3.2.8 Synthèse du milieu physique.....	63
2.2.3 Engagements nationaux.....	28	3.3 Milieu naturel.....	64
2.2.4 Engagement régional.....	29	3.3.1 Contexte écologique.....	64
2.3 Cadre réglementaire.....	30	3.3.2 Flore et végétations.....	69
2.3.1 Le régime ICPE des éoliennes.....	30	3.3.3 Etude des zones humides.....	75
2.3.2 Les principales dispositions des arrêtés ICPE.....	30	3.3.4 Avifaune.....	76
2.3.3 La demande d'autorisation environnementale.....	31	3.3.5 Chiroptères.....	82
2.3.4 Déroulé de l'instruction.....	31	3.3.6 Autres groupes faunistiques.....	87
2.3.5 L'enquête publique.....	32	3.3.7 Synthèse des enjeux.....	88
2.3.6 L'étude d'impact.....	32	3.4 Milieu humain.....	90
2.3.7 L'étude d'incidence Natura 2000.....	34	3.4.1 Urbanisme.....	90
2.4 Les schémas locaux de référence.....	34	3.4.2 Contexte social et habitat.....	90
2.4.1 Documents d'urbanisme.....	34	3.4.3 Occupation des sols.....	93
2.4.2 Schéma de Cohérence Territorial.....	34	3.4.4 Socio-économie.....	96
2.4.3 Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.....	35	3.4.5 Réseaux de transport de personnes, de marchandises et d'énergie.....	97
2.4.4 Plan Climat Air Energie Territorial.....	35	3.4.6 Servitudes.....	101
2.4.5 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables.....	35	3.4.7 Le contexte éolien.....	104
2.4.6 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	35	3.4.8 Les risques technologiques et industriels.....	106
2.4.7 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	36	3.4.9 Bruit et environnement sonore.....	107
3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	37	3.4.10 Synthèse du milieu humain.....	108
3.1 Périmètres d'étude.....	38	3.5 Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique.....	109
3.1.1 Définition des périmètres d'étude.....	38	3.5.1 Qualité de l'air.....	109
3.1.2 Périmètres d'étude du milieu physique et humain.....	39	3.5.2 Sécurité des biens et des personnes.....	111
3.1.3 Périmètres d'étude du milieu écologique.....	43	3.5.3 Champs magnétiques.....	111
3.1.4 Périmètres d'étude du milieu paysager.....	45	3.5.4 Captages d'eaux souterraines.....	111
		3.5.5 Synthèse hygiène, santé, sécurité et salubrité publique.....	112

3.6	Paysage et patrimoine.....	113	6.	DESCRIPTION DU PROJET	144
3.6.1	Les grandes structures paysagères Aisne–Nord.....	113	6.1	Présentation du projet.....	145
3.6.2	Les paysages au travers de l'approche socio–culturelle	115	6.2	Définition générale d'un parc éolien.....	145
3.6.3	Lecture physique / morphologie du territoire	115	6.2.1	Composition d'un parc éolien	145
3.6.4	Paysages remarquables, biens inscrits au patrimoine mondial, et autres éléments de patrimoine majeur	117	6.2.2	Composition d'une éolienne	145
3.6.5	Description des sites et hiérarchisation des sensibilités à l'échelle de l'aire éloignée	119	6.2.3	Fonctionnement d'une éolienne.....	146
3.6.6	Lecture des monuments historiques / tourisme	120	6.2.4	Cycle de vie d'une éolienne	147
3.6.7	Sensibilité du patrimoine sur un rayon de 15 km autour de la ZIP.....	122	6.2.5	Raccordement au réseau électrique	147
3.6.8	Analyse du patrimoine local non protégé sur le rayon de 0 à 5 km.....	122	6.3	Définition des caractéristiques techniques du parc.....	148
3.6.9	Urbanisme et infrastructures	124	6.3.1	Production électrique attendue.....	148
3.6.10	Etude d'encerclement et de saturation avant–projet (périmètre rapproché).....	126	6.3.2	Evitement d'émissions polluantes et de déchets	148
3.6.11	Synthèse des sensibilités paysagères à l'échelle des aires d'études rapprochée et immédiate	128	6.4	Construction	148
3.6.12	Synthèse globale de l'état initial	128	6.5	Exploitation et maintenance.....	157
4.	DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, EVOLUTION ET APERÇU DE L'EVOLUTION EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	130	6.5.1	Couleur des éoliennes	157
4.1	Préambule	131	6.5.2	Balitage aéronautique.....	157
4.2	Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement.....	131	6.5.3	Mise en service du parc éolien	157
4.2.1	Milieu physique	131	6.5.4	Fonctionnement du parc éolien.....	157
4.2.2	Milieu naturel	131	6.5.5	Télésurveillance et maintenance du parc éolien	157
4.2.3	Milieu humain.....	131	6.6	Démantèlement	158
4.2.4	Santé, sécurité et salubrité publique.....	131	6.6.1	Les étapes du démantèlement	158
4.2.5	Paysage	131	6.6.2	Valorisation des déchets	159
4.3	Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet	132	6.7	Garanties financières.....	160
4.4	Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	132	7.	IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	161
4.5	Synthèse des scénarii.....	133	7.1	Les impacts sur le milieu physique.....	162
5.	VARIANTES ETUDIÉES ET JUSTIFICATION DU PROJET.....	135	7.1.1	Topographie	162
5.1	Stratégie et variante d'implantation	136	7.1.2	Hydrographie.....	162
5.1.1	Variante 1	136	7.1.3	Pédologie et géologie	162
5.1.2	Variante 2.....	136	7.1.4	Hydrogéologie	162
5.1.3	Conclusion écologique sur les deux premières variantes.....	137	7.1.5	Risques naturels	162
5.1.4	Analyse des deux premières variantes d'implantation d'un point de vue paysager.....	138	7.1.6	Climat.....	163
5.1.5	Proposition de la variante finale	142	7.2	Les impacts sur le milieu naturel.....	164
5.2	Variante finale	142	7.2.1	Impacts sur les espèces végétales.....	164
			7.2.2	Impacts sur végétations	164
			7.2.3	Effets et impacts sur les zones humides	167
			7.2.4	Impacts du projet sur l'avifaune	167
			7.2.5	Impacts du projet sur les chiroptères.....	171

7.2.6	Impacts sur les autres groupes faunistiques.....	172	8.3.5	Mesures d'accompagnement	226
7.2.7	Impacts sur les continuités écologiques	172	8.4 Milieu humain	228	
7.2.8	Impacts cumulés.....	173	8.4.1	Mesures concernant l'agriculture	228
7.3 Les impacts sur le milieu humain	175		8.4.2	Mesures sur la desserte locale	228
7.3.1	Urbanisme	175	8.4.3	Mesures sur les réseaux	228
7.3.2	Contexte social et habitat.....	175	8.4.4	Mesures sur la géomorphologie locale.....	228
7.3.3	Occupation des sols	175	8.4.5	Mesures concernant les nuisances sur le voisinage.....	228
7.3.4	Socio-économie.....	175	8.4.6	Acoustique.....	229
7.3.5	Réseaux de transports de personnes, de marchandises et d'énergie	175	8.5 Santé et sécurité	229	
7.3.6	Servitudes.....	176	8.5.1	Les déchets.....	229
7.3.7	Risques technologiques et industriels	176	8.5.2	Les vibrations	229
7.3.8	Les impacts sonores	177	8.5.3	Les émissions lumineuses.....	229
7.3.9	Etude préalable agricole	181	8.5.4	Utilisation rationnelle de l'énergie	229
7.4 Santé et sécurité	182		8.6 Paysage	230	
7.4.1	Qualité de l'air.....	182	8.6.1	Action 1 : Mise en place d'un fonds de plantation	230
7.4.2	Sécurité	182	8.6.2	Autres mesures proposées au regard des photomontages.....	233
7.4.3	Champs électromagnétiques	183	8.7 Coût prévisionnel des mesures	236	
7.4.4	Déchets	184	8.7.1	Milieu physique et humain	236
7.4.5	Qualité de l'eau	186	8.7.2	Milieu naturel.....	237
7.4.6	Infrasons	186	8.7.3	Paysage	237
7.4.7	Emissions lumineuses.....	186	8.7.4	Coût total	237
7.5 Les impacts sur le paysage et le patrimoine	188		8.8 Synthèse générale des mesures ERC et impacts résiduels	238	
7.5.1	Analyse comparative de ZIV.....	188	8.8.1	Milieu physique.....	238
7.5.2	Analyse des perceptions lointaines sur l'aire d'étude éloignée	191	8.8.2	Milieu naturel.....	239
7.5.3	Analyse des perceptions proches dans le rayon des 5 km de l'aire rapprochée	193	8.8.3	Milieu humain.....	240
7.5.4	Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement	195	8.8.4	Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique	241
7.5.5	Carnet de photomontages	201	8.8.5	Paysage	241
8. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	218		9. COMPATIBILITES DU PROJET AVEC SCHEMAS, PLANS ET PROGRAMMES	242	
8.1 Mesures incluses et intégrées au projet	219		9.1	Documents d'urbanisme	243
8.2 Milieu physique	219		9.2	SCoT.....	243
8.2.1	Mesures contre les impacts temporaires.....	219	9.3	SRADDET	243
8.2.2	Mesures contre les impacts permanents.....	219	9.4	PCAET.....	243
8.3 Milieu naturel.....	220		9.5	S3REnR	243
8.3.1	Mesures d'évitement	220	9.6	SDAGE	243
8.3.2	Mesures de réduction	221	9.7	SAGE.....	244
8.3.3	Mesures compensatoires	225			
8.3.4	Mesures de suivi.....	225			

10. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES	245
10.1 Pendant le chantier	246
10.2 Pendant l'exploitation du parc éolien	246
10.3 Démantèlement et remise en état du site	246
11. METHODOLOGIE.....	247
11.1 Milieu physique et humain	248
11.2 Acoustique	248
11.2.1 Définition des termes employés	248
11.2.2 Contexte réglementaire	249
11.2.3 Principes de l'étude acoustique	250
11.2.4 Mesures acoustiques post implantation.....	251
11.3 Milieu naturel.....	251
11.3.1 Etat initial	251
11.3.2 Evaluation des impacts	262
11.4 Paysage	263
11.4.1 Contexte général et définition des aires d'étude	263
11.4.2 Etat initial à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	263
11.4.3 Synthèse globale de l'état initial	265
11.4.4 Stratégies paysagères d'implantation et étude des scénarios	265
11.4.5 Evaluation des niveaux de perception et d'impact du projet – Analyse des phénomènes de saturation visuelle éventuels par l'éolien	265
11.4.6 Impacts du projet dans l'aire d'étude immédiate et mesures d'accompagnement paysagères	266
12. AUTEURS DE L'ETUDE	267
13. CONCLUSION	269

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Zone d'Implantation Potentielle.....	21	Figure 40 : Localisation des zones à dominante humide à proximité du projet (d'après INRA Orléans / Agrocampus Ouest)	75
Figure 2 : Photo du premier comité des élus – Février 2022	22	Figure 41 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de nidification	78
Figure 3 : Situation à l'échelle départementale.....	24	Figure 42 : Localisation des principaux couloirs migratoires (en orange) et sites de suivi de la migration dans les Hauts-de-France côté picard (en vert) par rapport au site d'étude (en rouge) – SRE Picardie, 2011	79
Figure 4 : Situation à l'échelle des EPCI	25	Figure 43 : Fonctionnalités avifaunistiques en période de migration.....	81
Figure 5 : Puissance éolienne installée annuellement (source : GWEC, mars 2023)	27	Figure 44 : Localisation des entités favorables aux déplacement des Chiroptères	84
Figure 6 : Puissance éolienne cumulée installée (source : GWEC, mars 2023)	27	Figure 45 : Localisation des fonctionnalités pour les Chiroptères	85
Figure 7 : Capacité totale d'énergie éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023)....	28	Figure 46 : Localisation des enjeux chiroptérologiques	86
Figure 8 : Capacité de production éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023)	28	Figure 47 : Synthèse des enjeux écologiques.....	89
Figure 9 : Evolution des puissances installées en France en MW (Source : RTE, mars 2023)	29	Figure 48 : Evolution du nombre d'habitants par commune du périmètre immédiat	91
Figure 10 : Répartition de la puissance installée en France par région (source : FEE)	29	Figure 49 : Evolution des densités de population des communes du périmètre immédiat.....	91
Figure 11 : Procédure d'instruction d'une demande d'autorisation environnementale.....	32	Figure 50 : Soldes naturels et migratoires des communes de l'aire d'étude immédiate (1/2) Source : www.insee.fr (2023).....	91
Figure 12 : Représentation des différents périmètres d'étude.....	40	Figure 51 : Soldes naturels et migratoires des communes de l'aire d'étude immédiate (2/2) Source : www.insee.fr (2023).....	92
Figure 13 : Représentation de l'aire d'étude rapprochée	41	Figure 52 : Occupation des sols (Corine Land Cover 2018)	94
Figure 14 : Représentation de l'aire d'étude immédiate	42	Figure 53 : Distance aux habitations.....	95
Figure 15 : Localisation des aires d'étude écologiques	44	Figure 54 : Réseau de transport	98
Figure 16 : Localisation des aires d'étude paysagère	46	Figure 55 : Localisation des centres d'incendie et de secours de l'Aisne Source : UDSP02.fr.....	99
Figure 17 : Contexte topographique	48	Figure 56 : Réseau électrique principal	100
Figure 18 : Sous-bassin versant du secteur d'étude.....	49	Figure 57 : Servitude de dégagement des aérodromes à proximité de la zone d'étude.....	101
Figure 19 : Hydrographie au niveau du site	50	Figure 58 : Servitude technique et zone d'éloignement	101
Figure 20 : Géologie de la zone d'étude Source : Infoterre BRGM	52	Figure 59 : Présentation du réseau ARAMIS.....	102
Figure 21 : Carte de l'état chimique des masses d'eau souterraine du Bassin Seine-Normandie (source : SIGES)	53	Figure 60 : Faisceaux Hertiens	103
Figure 22 : Masse d'eau souterraine	54	Figure 61 : Contexte éolien.....	105
Figure 23 : Carte des nappes stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future dans le bassin Seine Normandie	55	Figure 62 : ICPE recensées autour de la ZIP.....	106
Figure 24 : Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie	56	Figure 63 : Implantation des points de mesures de bruit résiduel.....	107
Figure 25 : Zones sismiques en vigueur depuis le 1er mai 2011	58	Figure 64 : Localisation des stations de mesures atmo les plus proches.....	110
Figure 26 : Sensibilité de l'aire d'étude à l'aléa remontée de nappe.....	59	Figure 65 : Points de captage à proximité de la ZIP.....	111
Figure 27 : Sensibilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles du secteur d'étude	60	Figure 66 : Les grandes structures paysagères	114
Figure 28 : Densité de foudroiement pour l'année 2022 Source : Météorage.....	60	Figure 67 : Carte de lecture physique / morphologie du territoire	116
Figure 29 : Fréquence des tornades en France	61	Figure 68 : Carte du patrimoine mondial	118
Figure 30 : Types de climat en France.....	61	Figure 69 : Hiérarchisation des sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	119
Figure 31 : Diagramme climatique de Saint-Quentin Source : climate-date.org.....	62	Figure 70 : Localisation des monuments historiques	121
Figure 32 : Distribution des vents	62	Figure 71 : Patrimoine local non protégé	123
Figure 33 : Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel	66	Figure 72 : Urbanisme et infrastructures.....	125
Figure 34 : Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel	67	Figure 73 : Carte du cumul des indices de respirations.....	127
Figure 35 : Localisation des zones de protection réglementaire du patrimoine naturel.....	68	Figure 74 : Synthèse globale de l'étude paysagère	129
Figure 36 : Localisation des végétations de l'AEI.....	70	Figure 75 : Variante 1	136
Figure 37 : Localisation des espèces végétales à enjeu	72	Figure 76 : Variante 2	136
Figure 38 : Localisation des végétations à enjeux	73	Figure 77 : Localisation du projet par rapport à la synthèse des enjeux écologiques globaux à l'échelle de l'AEI	143
Figure 39 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes	74		

Figure 78 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre	145
Figure 79 : Décomposition des éléments d'une éolienne	146
Figure 80 : Décomposition des éléments d'une éolienne et vue intérieure d'une nacelle	146
Figure 81 : Courbe de puissance de la Nordex N131 – 3,6 MW.....	146
Figure 82 : Schéma d'un cycle de vie d'un produit	147
Figure 83 : Assemblage de la nacelle (source : NEFS).....	148
Figure 84 : Création de voie d'accès (source : NEFS)	149
Figure 85 : Travaux de raccordement interne (source : NEFS)	149
Figure 86 : Pose d'un poste de livraison (source : NEFS).....	150
Figure 87 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de face)	151
Figure 88 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de profil).....	151
Figure 89 : Ferrailage d'une fondation (source : NEFS)	151
Figure 90 : Acheminement du matériel (NEFS)	153
Figure 91 : Assemblage de la nacelle (NEFS)	154
Figure 92 : Montage et assemblage du moyeu (NEFS)	155
Figure 93 : Montage et assemblage des pales (NEFS).....	155
Figure 94 : Effet de sillage derrière une éolienne bi-pale visualisé à l'aide d'un traceur fumée (source : http://www.energieplus-lesite.be).....	163
Figure 95 : Localisation des espèces végétales à enjeu par rapport au projet	165
Figure 96 : Localisation des végétations à enjeux par rapport au projet	166
Figure 97 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de nidification par rapport au projet .	169
Figure 98 : Fonctionnalités avifaunistiques en période postnuptiale par rapport au projet	170
Figure 99 : Cartographie sonore – Nordex N131 3.6MW STE	177
Figure 100 : Champs magnétiques émis par diverses sources	183
Figure 101 : Evolution de la ZIV à angle vertical de visibilité avec le projet définitif.....	189
Figure 102 : Evolution de la ZIV standard avec le projet définitif	190
Figure 103 : Analyse des perceptions lointaines sur l'aire d'étude éloignée	192
Figure 104 : Analyse des perceptions proches dans le rayon des 5 km de l'aire rapprochée.....	194
Figure 105 : Photomontage 2 depuis la D68 dans la traversée de Grougis	203
Figure 106 : Photomontage 7 depuis la D66 entre Vadencourt et Grand-Verly.....	205
Figure 107 : Photomontage 11 depuis l'itinéraire de randonnée entre Lesquielles-St-Germain et Grand-Verly	207
Figure 108 : Photomontage 15 depuis la D960 à proximité de l'ancienne Abbaye de Bohéries	209
Figure 109 : Photomontage 20 depuis la rue Arsène Ducastelle à l'est de Tupigny.....	211
Figure 110 : Photomontage 24 depuis les franges est de Seboncourt.....	213
Figure 111 : Photomontage 31 depuis la D1029 au niveau de la Joncqueuse	215
Figure 112 : Photomontage 37 depuis les abords du cimetière allemand d'Origny-Ste-Benoîte	217
Figure 113 : Localisation de la mesure ME-01 – évitement des secteurs à enjeu écologique	220
Figure 114 : MA-01 : localisation du linéaire de haie envisagé	226
Figure 115 : Répartition des principaux types de milieux sur les 4 communes concernées par l'AEI ..	252
Figure 116 : Schéma décisionnel de la démarche de délimitation des zones humides © Ecosphère Source : Circulaire du 18/01/10 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.....	254

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Paramètres à étudier en fonction du périmètre	38
Tableau 2 : Communes incluses dans les différents périmètres.....	39
Tableau 3 : Aires d'étude écologiques	43
Tableau 4 : Synthèse des périmètres d'étude.....	47
Tableau 5 : Coupe géologique au niveau du forage BSS000EFLD	51
Tableau 6 : Risque naturel recensé au niveau des communes de la ZIP.....	57
Tableau 7 : Arrêtés de catastrophes naturelles dans la ZIP depuis les années 80.....	57
Tableau 8 : Synthèse des enjeux sur le milieu physique	63
Tableau 9 : Données surfaciques et métrage des structures ligneuses au sein de la ZIP	71
Tableau 10 : Pression d'observation avifaunistique.....	76
Tableau 11 : Généralités sur les communes du périmètre immédiat Source : www.insee.fr (2023)	90
Tableau 12 : Evolution de la démographie des communes Source : www.insee.fr (2023).....	90
Tableau 13 : Caractéristiques des habitations des communes du périmètre immédiat Source : www.insee.fr (2023).....	92
Tableau 14 : Catégories d'ERP en fonction de la capacité d'accueil	93
Tableau 15 : Répartition des secteurs d'activité Source : www.insee.fr (2022)	96
Tableau 16 : Population active en 2019 Source : www.insee.fr (2022)	96
Tableau 17 : Niveaux de bruit résiduel en dB(A) aux voisinages	107
Tableau 18 : Synthèse des enjeux sur le milieu humain.....	108
Tableau 19 : Normes des polluants atmosphériques	109
Tableau 20 : Seuils réglementaires par polluant	109
Tableau 21 : Engagements nationaux de réduction fixés par la France Source : Directive EU 2016/2284 du 16 décembre 2016	109
Tableau 22 : Concentration annuelle moyenne en dioxyde d'azote Source : ATMO Hauts-de-France. 110	
Tableau 23 : Concentration annuelle moyenne d'ozone Source : ATMO Hauts-de-France.....	110
Tableau 24 : Concentration annuelle moyenne des PM10 Source : ATMO Hauts-de-France	110
Tableau 25 : Synthèse des enjeux hygiène, santé, sécurité et salubrité publique.....	112
Tableau 26 : Caractéristiques du modèle d'éolienne retenue.....	145
Tableau 27 : Etapes de démantèlement d'un parc éolien	158
Tableau 28 : Tableau de synthèse des résultats.....	167
Tableau 29 : Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure	177
Tableau 30 : Tableau des niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N131 3.6MW STE par bande de tiers d'octave.....	178
Tableau 31 : Graphe des niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N131 3.6MW STE par bande de tiers d'octave à la vitesse de 8 m/s.....	178
Tableau 32 : Analyse de la tonalité marquée – Nordex N131 3.6MW STE.....	178
Tableau 33 : Données des prises de vue.....	201
Tableau 34 : Aménagements intégrés au projet limitant ses impacts	219
Tableau 35 : Nombre d'espèces végétales connues et espèces remarquables sur les communes de l'AEI	251
Tableau 36 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux	253
Tableau 37 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques stationnels.....	253

Tableau 38 : Statut de reproduction des oiseaux	256
Tableau 39 : Pression d'écoute chiroptérologique au sol	257
Tableau 40 : Échelle de l'activité chiroptérologique globale (source : Écosphère).....	259
Tableau 41 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux	260
Tableau 42 : Méthode d'attribution des enjeux multispécifiques stationnels.....	260

1. INTRODUCTION

Depuis sa création à Potsdam (Allemagne) en 2001, NOTUS energy gère l'ensemble des étapes de vie de parcs éoliens et photovoltaïques.

Du développement à l'exploitation en passant par la construction, tout est géré par les différentes filiales de NOTUS energy. Aujourd'hui fort de ses 133 parcs éoliens (711 éoliennes pour une puissance installée totale de 1 837,15 MW) et 4 parcs photovoltaïques (73,5 MWp installés) à travers le monde, NOTUS energy s'installe dès 2016 sur le marché français et fonde en 2018 la filiale NOTUS énergie France (NEF).

Notus energy a pour objectif de développer un parc éolien sur les communes de Petit-Verly et Grougis dans le département de l'Aisne. L'étude concerne l'implantation de 4 éoliennes pour une puissance totale de 14,4 MW.

Le projet est nommé « Parc éolien de Marchavennes » dans la suite du document.

Conformément aux articles L.122-1 et suivants, R.122-1 et suivants et R.123-1 et suivants du Code de l'Environnement, le projet est soumis à étude d'impact.

L'étude d'impact présente les parties suivantes :

- Cadrage général ;
- Etat initial de l'environnement ;
- Descriptions des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, évolution et aperçu de l'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- Variantes étudiées et justification du projet ;
- Description du projet ;
- Impacts du projet sur l'environnement ;
- Mesures d'évitement, de réduction et de compensation ;
- Compatibilité du projet avec les schémas, plans et programmes ;
- Modalité de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation ;
- Méthodologie, auteurs et limites de l'étude.

Le document qui suit constitue l'étude d'impact sur l'environnement accompagnant la demande d'autorisation environnementale pour un projet éolien situé sur les communes de Petit-Verly et Grougis, dans le département de l'Aisne (02).

Il concerne 4 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,6 MW, soit une totale maximale installée de 14,4 MW.

2. CADRAGE GENERAL

2.1	Présentation du projet	12
2.2	Contexte de l'énergie éolienne.....	26
2.3	Cadre réglementaire	30
2.4	Les schémas locaux de référence.....	34

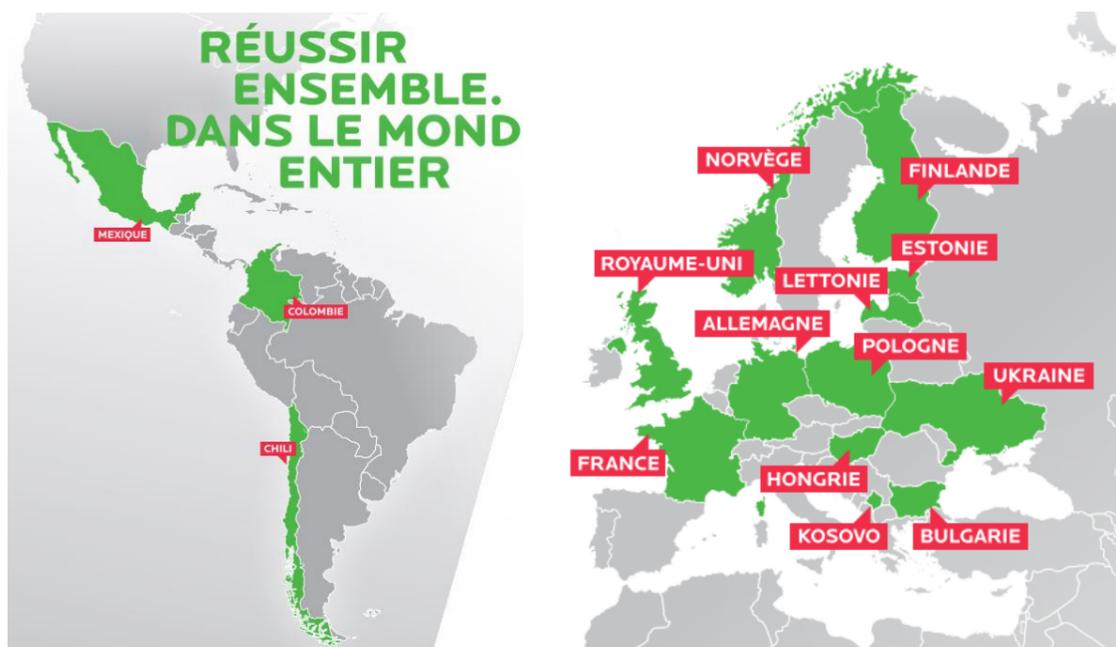
2.1 Présentation du projet

2.1.1 Le porteur du projet

2.1.1.1 Présentation de la société Notus energy et de sa filiale française

Depuis sa création à Potsdam (Allemagne) en 2001, NOTUS energy gère l'ensemble des étapes de vie de parcs éoliens et photovoltaïques.

Du développement à l'exploitation en passant par la construction, tout est géré par les différentes filiales de NOTUS energy. Aujourd'hui fort de ses 133 parcs éoliens (711 éoliennes pour une puissance installée totale de 1 837,15 MW) et 4 parcs photovoltaïques (73,5 MWp installés) à travers le monde, NOTUS energy s'installe dès 2016 sur le marché français et fonde en 2018 la filiale NOTUS énergie France (NEF).



Références des parcs développés, construits et exploités par NOTUS energy dans le monde :

Parcs photovoltaïques : 4 parcs – 73,5 MWp installés

Pays	Nom du projet	Puissance totale installée	Mise en service
France	Baraize	16 MWp	2021
Mexico	Autódromo I	0,5 MW	2021
United Kingdom	Sandridge	50 MWp	2016
United Kingdom	Culmhead	7 MWp	2013

Parcs éoliens : 133 parcs – 711 éoliennes – 1837,15 MW installés

Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Allemagne	Dretzen IV	3 Vestas V136	12,6 MW	-
	Beiersdorf II	2 Vestas V150	11,2 MW	-
	Ducherow-Altwigshagen	1 Vestas V150	6,0 MW	-
	Ansbach-Strüth	1 GE 3.6-137	3,6 MW	-
	Ruhlsdorf II	2 Vestas V150, Vestas V136	9,8 MW	-
	Günthersdorf II	12 Vestas V136, Vestas V126	43,2	2021
	Biegen III	2 Vestas V150	11,2 MW	2021
	Beesenberg II	2 Vestas V150	11,2 MW	2021
	Genshagener Heide II	1 Nordex N149/5.7	5,7 MW	2020
	Lübbenow III	2 Vestas V150	8,4 MW	2019
	Lübbenow II	1 Vestas V126	3,6 MW	2019
	Kuhlrade	1 Vestas V112	3,3 MW	2018
	Lützen	1 Vestas V126	3,3 MW	2018
	Beesenberg	12 Vestas V126	41,4 MW	2018
	Heckelberg-Brunow II	1 Senvio 3.6M140-132	3,6 MW	2018
	Lübbenow	2 Vestas V126, Vestas V136	6,9 MW	2018
	Milow	10 Vestas V126	34,5 MW	2018
	Schönwalde III	1 Vestas V126	3,45 MW	2018
	Tempelfelde	11 Vestas V126	37,95 MW	2018
	Voßberg	1 Vestas V126	3,45 MW	2018
Dretzen II	3 Vestas V112, Vestas V126	10,2 MW	2017	
Heckelberg-Brunow	1 Senvion 3.4M140	3,4 MW	2017	
Milow II	1 Vestas V126	3,45 MW	2017	
Trimet	3 Siemens SWT-3.0-113	9,0 MW	2017	

Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Allemagne	Güstrow	1 Vestas V112	3,3 MW	2017
	Schlenzer	2 GE2.75-120	5,5 MW	2016
	Lüdersdorf-Trebbin II	5 Vestas V112	16,5 MW	2016
	Ruhlsdorf	2 Vestas V112	6,6 MW	2015
	Schmölln	1 Vestas V90	2,0 MW	2015
	Glasewitz	6 Enercon E101	18,3 MW	2015
	Teutleben II	3 Vestas V112	9,0 MW	2014
	Krevese	1 Vestas V112	3,0 MW	2014
	Kuhsdorf	2 Vestas V80	6,0 MW	2014
	Beiersdorf-Freudenberg	8 Vestas V90	16,0 MW	2014
	Glasewitz II	1 Nordex N117	3,0 MW	2014
	Mertensdorf	5 Vestas V90	10,0 MW	2014
	Miltzow	1 Vestas V90	2,0 MW	2014
	Schönwalde II	1 Vestas V112	3,3 MW	2014
	Storkow	1 ENO 92	2,2 MW	2014
	Teutleben I	5 Vestas V112	15,0 MW	2013
	Neu Kosenow	30 Vestas V90	60,0 MW	2013
	Lauchhammer	1 Vestas V112	3,0 MW	2013
	Rossau I	5 Vestas V112	15,0 MW	2013
	Rossau II	5 Vestas V112	15,0 MW	2013
	Südergellersen	1 Vestas V90	2,0 MW	2013
	Breesen-Teetzleben	8 Vestas V112	24,0 MW	2012
	Crussow II	1 Vestas V90	2,0 MW	2012
Große Schanze	21 Vestas V90	42,0 MW	2012	
Kantow	4 Vestas V90	8,0 MW	2012	

Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Allemagne	Klein Mutz	4 Vestas V90	8,0 MW	2012
	Breesen-Teetzleben	6 Vestas V112	18,0 MW	2012
	Wichmannsdorf	1 Enercon E82	2,3 MW	2012
	Schweringen	2 Vestas V90	4,0 MW	2012
	Groß Welle	1 Vestas V90	2,0 MW	2011
	Groß Welle II	3 Vestas V90	8,0 MW	2011
	Lüdersdorf-Trebbin I	4 Vestas V90	8,0 MW	2011
	Metziger Berg	3 Vestas V90	4,0 MW	2011
	Wölsickendorf II	2 Vestas V90	4,0 MW	2011
	Bülkau	3 Vestas V80	6,0 MW	2010
	Amalienhof	1 Vestas V90	2,0 MW	2010
	Cösitz	1 Vestas V80	2,0 MW	2010
	Dorndorf II	1 Vestas V90	2,0 MW	2010
	Groß Welle I	5 Vestas V90	10,0 MW	2010
	Wölsickendorf I	3 Vestas V90	6,0 MW	2010
	Roden	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
	Burkau	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Neustadt-Dosse III	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
	Crussow	4 Vestas V90	8,0 MW	2009
	Wallroth	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Hohenwalde Nord III	2 Enercon E82	4,6 MW	2009
	Sünna	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Panschow	4 Vestas V90, Enercon E70	8,0 MW	2009
	Hohenwalde Süd	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Güntersleben	1 Vestas V90	2,0 MW	2009

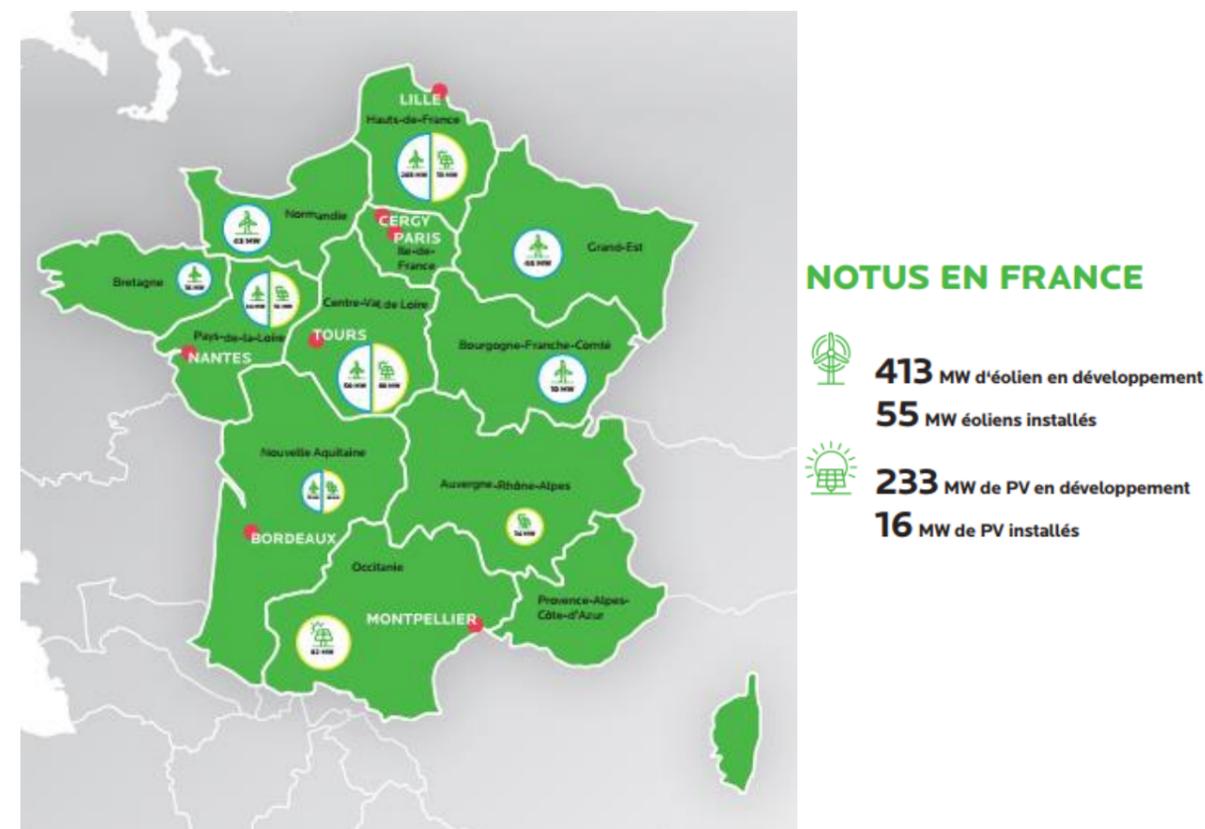
Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Allemagne	Petersdorf	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Duttenbrunn	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Stretense	3 Vestas V90	6,0 MW	2009
	Dorndorf I	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
	Haldensleben Nord	2 Enercon E70	4,0 MW	2009
	Bad Berleburg	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
	Oelsig	4 Vestas V90	8,0 MW	2009
	Krien	5 Vestas V90	10,0 MW	2009
	Steinau	4 Vestas V90	8,0 MW	2009
	Urspringen	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
	Niederkrüchten	2 Vestas V90	4,0 MW	2008
	Ostbevern	1 Vestas V90	2,0 MW	2008
	Frankenfelde	4 Vestas V90	8,0 MW	2007
	Schönwalde	11 Vestas V90	22,0 MW	2007
	Büttel	5 REpower 5M	25,0 MW	2007
	Martinroda	3 Vestas V90	6,0 MW	2007
	Ganzer	5 Vestas V90	10,0 MW	2006
	Pilzdörfel	3 Vestas V90	6,0 MW	2006
	Hohenwalde	3 Vestas V90	6,0 MW	2006
	Schellweiler	2 Vestas V90	4,0 MW	2006
	Wolmirstedt	1 Vestas V80	2,0 MW	2006
	Vacha	1 Vestas V90	2,0 MW	2006
	Jänschwalde	1 Vestas V90	2,0 MW	2006
Ackendorf-Gutenswegen	6 Vestas V80	12,0 MW	2006	
Tornow	1 Fuhrländer FL MD 77	1,5 MW	2006	

Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Allemagne	Neustadt-Dosse II	1 Vestas V82	1,5 MW	2006
	Borda	1 Fuhrländer FL MD 77	1,5 MW	2006
	Kyritz	5 Vestas V90	10,0 MW	2006
	Gronau	4 Vestas V90	8,0 MW	2006
	Biegen	5 Vestas V90	10,0 MW	2006
	Haldensleben Süd	2 Vestas V80	4,0 MW	2006
	Hohenwalde Nord II	2 Vestas V90	4,0 MW	2006
	Burg	12 Vestas V90	24,0 MW	2006
	Ochtmersleben	5 Vestas V80	10,0 MW	2006
	Sömmerda	10 Vestas V90	20, MW	2006
	Günthersdorf II	3 Vestas V90	6,0 MW	2006
	Bad Tennstedt	10 Vestas V90	20,0 MW	2006
	Günthersdorf I	10 Vestas V90	20,0 MW	2005
	Trebitz	10 Vestas V90	20,0 MW	2005
	Birkenfeld	4 Vestas V90	8,0 MW	2005
	Neustadt-Dosse I	23 Vestas V82	34,5	2005
	Hoyerswerda	11 Vestas V90	22,0 MW	2005
	Goldbach	11 Vestas V90	22,0 MW	2005
	Merseburg	2 Vestas V80	4,0 MW	2005
	Eimersleben	1 Vestas V52	0,85 MW	2004
	Waldow	14 Vestas V80	28,0 MW	2003

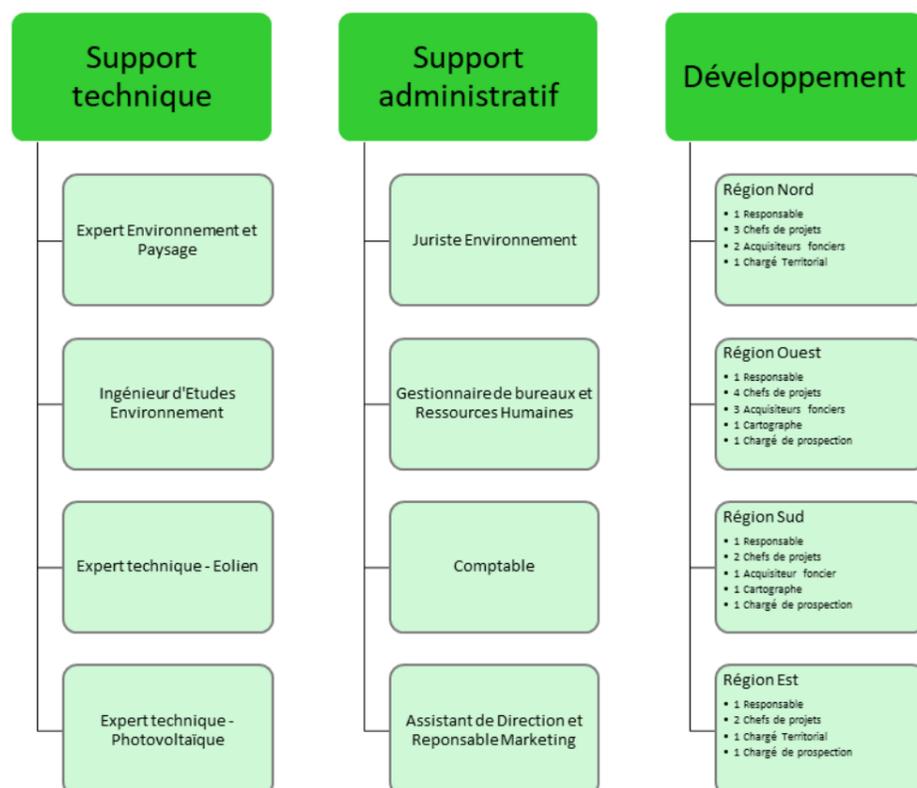
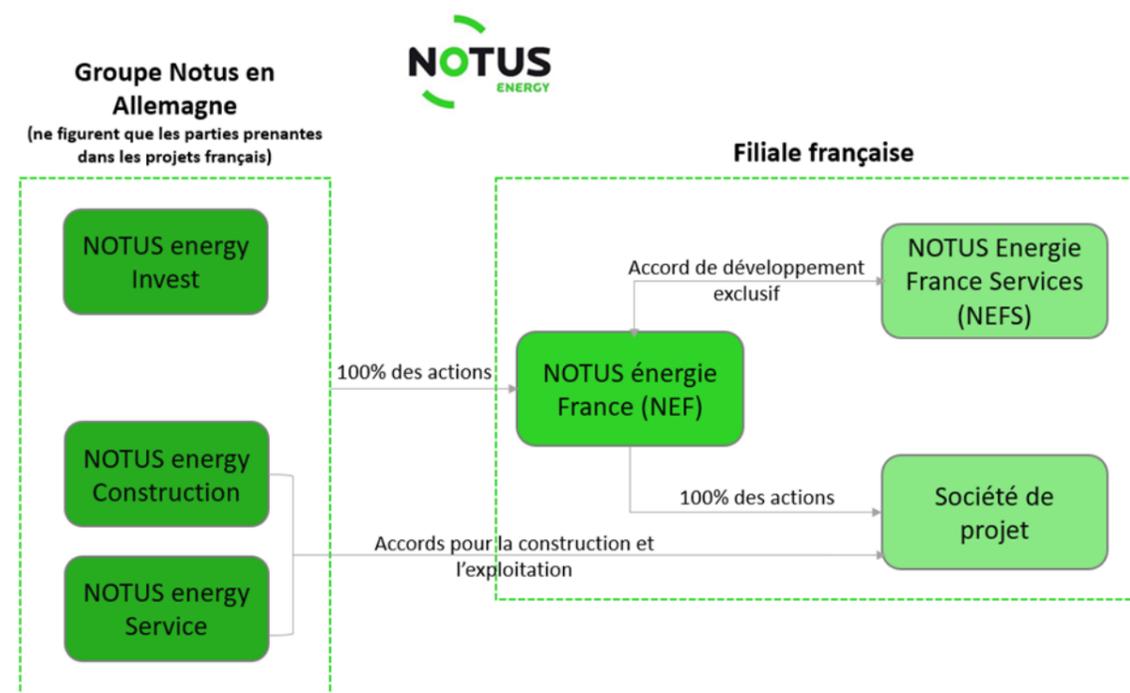
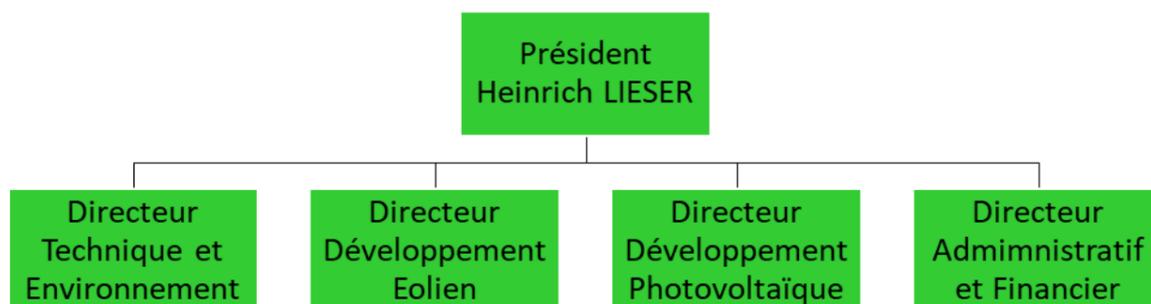
Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Bulgarie	Hrabrovo II	1 Vestas V112	3,0 MW	2014
	Balchik II	2 Vestas V90	4,0 MW	2010
	Hrabrovo	1 Vestas V90	2,0 MW	2010
	Balchik I	3 Vestas V90	6,0 MW	2009
	Dimitar	52 Vestas V90	156,0 MW	2009
	Krupen	4 Vestas V90	12,0 MW	2008
	Kavarna II	16 Vestas V90	32,0 MW	2008
	Kavarna I	5 Vestas V90	10,0 MW	2007
Finlande	Etelänkylä	2 Vestas V126	6,6 MW	2016
France	Compiègne	9 Nordex N100-R90	22,5 MW	2021
	Troyes	16 Vestas V90	32,0 MW	2012
Kosovo	Selac	27 GE 3.8-137	102,6 MW	2021
Mexique	Santiago	72 Vestas V136	250 MW	-
Pologne	Linowo	24 Vestas V90	48,0 MW	2012

La société NOTUS Energie France (NEF) est spécialisée dans le dépôt, le suivi d'autorisation et la planification des projets de parcs français. En amont, la prospection et le développement de ces projets sont gérés par la société NOTUS Energie France Services (NEFS). Via un accord de développement exclusif, les droits des projets développés par NEFS reviennent par la suite à NEF par le biais de sociétés de projets dédiées. Pour chaque demande d'autorisation déposée, une société de projet spécifique est créée afin de lui en conférer les droits. Chaque société est détenue à 100% par NEF.

Avec une équipe de plus de 35 personnes spécialisées dans le développement de projets éoliens et photovoltaïques (chefs de projets, experts techniques, chargés territoriaux, acquéreurs fonciers, ...), NEFS compte aujourd'hui 3 agences (Paris, Nantes et Montpellier) ainsi que 5 antennes (Lille, Cergy, Tours, Bordeaux, Châlons-en-Champagne et Cologne (Allemagne)) à travers la France.



L'organisation de la société se présente comme suit :



Avec :

- NOTUS energy Invest : Investissements privés de NOTUS energy ;
- NOTUS energy Construction : Construction des projets de NOTUS energy en propre (projets allemands) ou en collaboration avec une société de construction locale (cas des parcs français) ;
- NOTUS energy Services : Exploitation des parcs en propre (projets allemands) ou en collaboration avec une société d'exploitation locale (cas des parcs français) ;
- NOTUS Energie France Services (NEFS) : Développement des projets français jusqu'au dépôt ;
- NOTUS énergie France (NEF) : Planification des projets français.

En 2021, le premier parc photovoltaïque et le second parc éolien français du groupe NOTUS energy ont été construits et mis en service. Côté développement, environ 646 MW de projets sont actuellement lancés sur l'ensemble du territoire français.

2.1.1.2 Equipe projet

Notus, afin de construire le projet le plus en adéquation avec son environnement, s'est entouré de bureaux d'études spécialisées dans différents domaines afin d'appréhender l'ensemble des thématiques environnementales du territoire et ainsi avoir une vision globale sur les incidences réelles du projet.



La conduite générale de l'étude a été confiée au bureau d'étude IXSANE.

IXSANE est une société d'études et d'ingénieurs conseils dans l'ingénierie environnementale, basée à Villeneuve d'Ascq. IXSANE accompagne ses clients et partenaires dans de multiples domaines : dossiers réglementaires, requalifications des friches urbaines et industrielles, aménagement du territoire, économie circulaire, conception et modélisations hydrauliques, Maîtrise d'œuvre et Assistance à Maîtrise d'ouvrage, analyse de données, intelligence artificielle, ...



Les études écologiques ont été réalisées par le bureau d'étude Ecosphère, au sein de l'agence de Wimille (62).



L'étude paysagère a été menée par le bureau d'étude Bocage, au sein de l'agence de Bailleul (59).



L'étude agricole a été menée par le bureau d'étude CETIAC.



L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude Delhom acoustique.



Les mesures de vents ont été réalisées par le bureau Encis Wind.



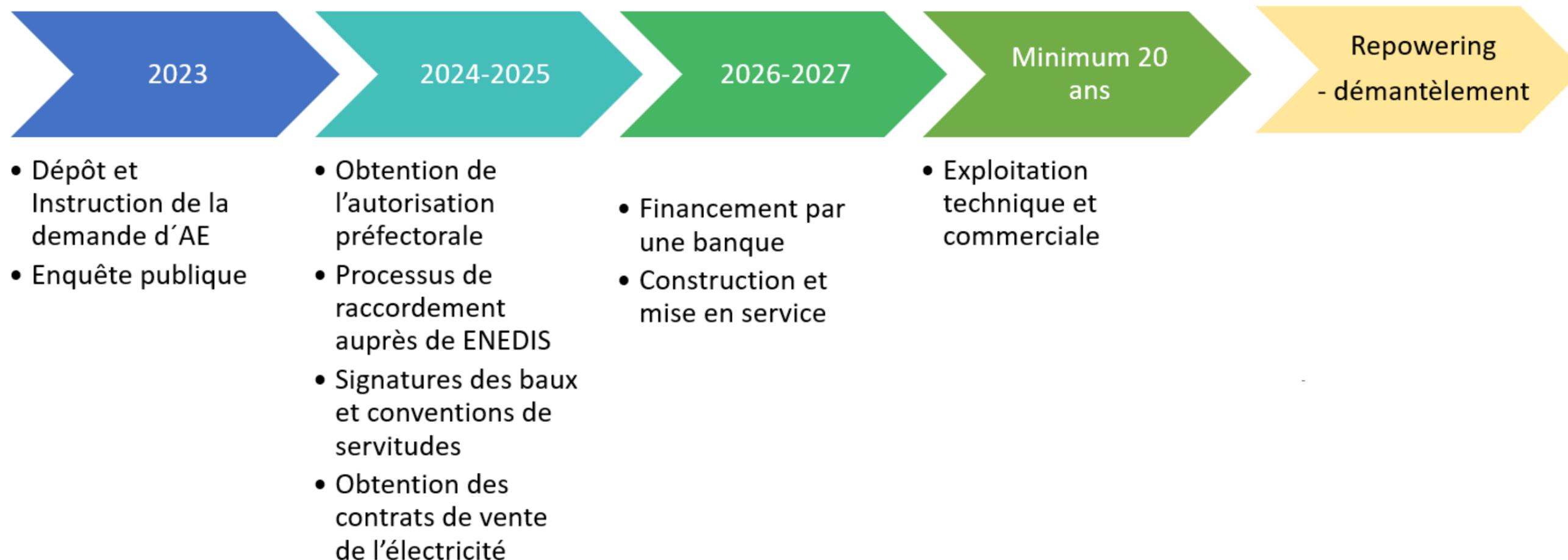
Les études d'accès ont été menées par le bureau Atlas Sud.

2.1.2 Historique du développement

Historique depuis 2020

2020	2021	2022	2023
<p>Printemps/Été: Echanges avec les élus sur l'implantation d'un parc éolien Présentation du projet éolien en conseil municipal</p> <p>10 Juillet Délibération favorable du conseil municipal de Petit-Verly</p> <p>Août Lancement de la sécurisation foncière sur Petit-Verly Consultations des administrations et gestionnaires sur les servitudes à prendre en compte</p> <p>Novembre: •Lancement des études d'impact écologique et paysager (Bureaux d'études Epure Paysage et Ecosphère, Pas-de-Calais) •Décret du Ministère des Armées, abrogeant les servitudes radioélectriques et hertziennes autour de la station de Grougis-Marchavennes. Le projet éolien peut s'implanter au sud de Petit-Verly, ainsi que sur Grougis.</p>	<p>Janvier-Mars: Echanges avec les élus de Grougis</p> <p>Avril: Information locale par le biais du bulletin municipal Envoi de courriers aux propriétaires et exploitants du projet Présentation du projet éolien au conseil municipal de Grougis Réunion avec les élus de Vadencourt Présentation du projet au conseil municipal de Grougis</p> <p>Mai Campagne de porte-à-porte sur Petit-Verly, Grougis, Vadencourt, Grand-Verly, Tupigny et Mennevret (Société Explain) Réunion avec les élus de Grougis</p> <p>Juin: Délibération favorable du conseil municipal de Grougis Lancement de la sécurisation foncière sur Grougis Etudes d'impacts élargies à Grougis</p> <p>Juillet: Rendu de l'étude aéronautique ciblée (AM'EOLE)</p> <p>Août Installation d'un mât de mesure de vent sur Petit-Verly</p> <p>Septembre Confirmation de l'existence d'un corridor écologique sur Petit-Verly. Déplacement du projet éolien vers le nord et le sud de la zone d'étude Etude aéronautique ciblée, confirmant la limitation de hauteur</p> <p>Novembre: Mesure de l'état initial acoustique (Delhom acoustique)</p>	<p>Janvier: Etude de raccordement électrique préalable (JIGRID) Rendu de l'état initial acoustique Lancement de la concertation locale (MAZARS Concertation) Finalisation de la sécurisation foncière sur Petit-Verly et Grougis</p> <p>Février: 1^{er} comité d'élus sur Grougis Réunion avec le maire de Grand-Verly Mise en ligne du site internet participatif Lancement de l'étude préalable agricole (CETIAC)</p> <p>Mars: Installation d'un dispositif d'écoutes chiroptères sur le mât de mesure de vent Porte-à-porte d'information sur Grougis et Petit-Verly 1^{er} atelier de concertation sur Petit-Verly</p> <p>Avril: 2^{-ème} Comité d'élus sur Grougis Rendu de l'état initial agricole (CETIAC)</p> <p>Mai: Porte-à-porte d'information sur Grougis et Petit-Verly Réunion de présentation du projet à communauté de communes du Haut Thiérache Rendu de l'étude d'impact (IXSANE) Rendu de l'état initial paysager (EPURE Paysage)</p> <p>Juin: 2^{-ème} atelier de concertation sur Petit-Verly Réunion d'exploitants agricoles dans le cadre de l'EPA (CETIAC) Rendu de l'étude d'accès préalable (Atlas Sud)</p> <p>Août: Négociation avec un exploitant, concernant l'implantation d'éoliennes au nord de la zone d'étude Discussions avec VDN/TTR sur les variantes d'implantation des deux projets éoliens. Relance de la concertation sur le territoire (Démopolis) Revue du layout suite au manque de rentabilité du projet éolien.</p> <p>Septembre/Octobre: Revue du layout avec des éoliennes de plus grand gabarit pour accroître la rentabilité Relevés topographiques sur le secteur d'implantation du projet (Géomètre Leduc) Réunion avec les maires des deux communes sur Grougis Point de pilotage sur la concertation avec Démopolis Proposition d'accord avec VDN/TTR Réunion avec le pôle éolien de l'Aisne pour présenter le projet éolien avant dépôt.</p> <p>Novembre/Décembre Comité d'élus sur Grougis. Présentation des nouvelles variantes d'implantation. Echange avec les élus de Vadencourt Finalisation de la variante d'implantation: 4 x N131 – 3,6 MW. Le projet pourra être étendu dans une seconde phase. Demande à la DGAC concernant un rehaussement du plafond de hauteur, pour l'implantation d'éoliennes de 180 m.</p>	<p>Janvier Finalisation des éléments pour l'assemblage du dossier Confirmation de la variante d'implantation finale et du scénario d'extension du projet éolien</p> <p>Février Création de la SPV Abbesses Retour positif de la DGAC pour le rehaussement du plafond de hauteur. Décision de maintien du layout en l'état, par ne pas retarder le dépôt de la demande d'AE Point avec les élus des deux communes</p> <p>Mars Finalisation des études et assemblage du RNT Réunion avec les maires des deux communes Assemblage du dossier de demande d'AE</p> <p>Avril Dépôt du RNT Assemblage du dossier de demande d'AE</p> <p>Mai Relecture et dépôt du dossier demande d'AE en préfecture Début de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale. Forum d'information rassemblant les riverains et les décideurs politiques locaux</p>

Planning prévisionnel post-dépôt (*sous réserve de recours*)



2.1.3 Choix du site

2.1.3.1 Choix de localisation du projet

- Schéma régional éolien

Les communes de Petit-Verly et Grougis sont dans la liste des territoires favorables à l'implantation d'éoliennes, dans le Schéma Régional Éolien du plan Climat Air Énergie des Hauts-de-France¹.

- Contraintes techniques

Les servitudes radioélectriques et hertziennes de la station de Grougis-Marchavennes ont été abrogées par le Ministère des Armées en décembre 2020 (Arrêtés d'abrogation de servitudes radioélectriques, publié le 15/12/2020). En conséquence la partie sud de Petit-Verly et le nord de Grougis, est devenu propice à l'implantation d'éoliennes.

- Contexte éolien

Le secteur dans le lequel se trouve le site est entouré de plusieurs parcs éoliens². Plusieurs projets sont par ailleurs autorisés ou sont d'ores et déjà en construction.

Ainsi le site est propice à l'implantation d'un parc éolien, puisqu'il s'inscrit dans un paysage déjà fortement marqué par l'éolien. Le projet éolien répond donc à une logique de densification du paysage éolien.

- Soutien politique local

Dès ses prémisses, le projet éolien a profité d'un appui fort du maire de Petit-Verly. Le conseil municipal a ainsi pris une délibération favorable à l'étude de faisabilité d'un projet éolien, en juillet 2020. Le conseil municipal de Grougis a suivi son exemple un an plus tard, en délibérant aussi favorablement le 2 juin 2021. Ainsi les conditions étaient réunies pour que le projet éolien puisse être développé avec un soutien local reconnu.

2.1.3.2 Choix du tracé de la ZIP

Une étude préliminaire du site d'implantation a permis de délimiter le tracé de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), zone où le développement du parc éolien est envisagé, selon plusieurs critères :

- A l'Est, le tracé a été délimité par la limite communale de Petit-Verly ;
- A l'Ouest, le tracé a été choisi afin de respecter la distance de 500 m aux habitations ainsi que la distance de 200 m aux bâtiments agricoles ;
- Au Nord, la zone de 165 m autour de la ligne électrique a permis de déterminer le tracé de la ZIP.

La ZIP se situe sur les communes de Petit-Verly et Grougis dans le département de l'Aisne (02) au sein de la Communauté de Communes de la Thiérache Sambre et Oise. Elle couvre une superficie totale de 327 ha.

¹ <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Schema-Regional-Climat-Air-Energie-Picardie>

² <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=232004cc-1491-4644-9920-dec062de6754>

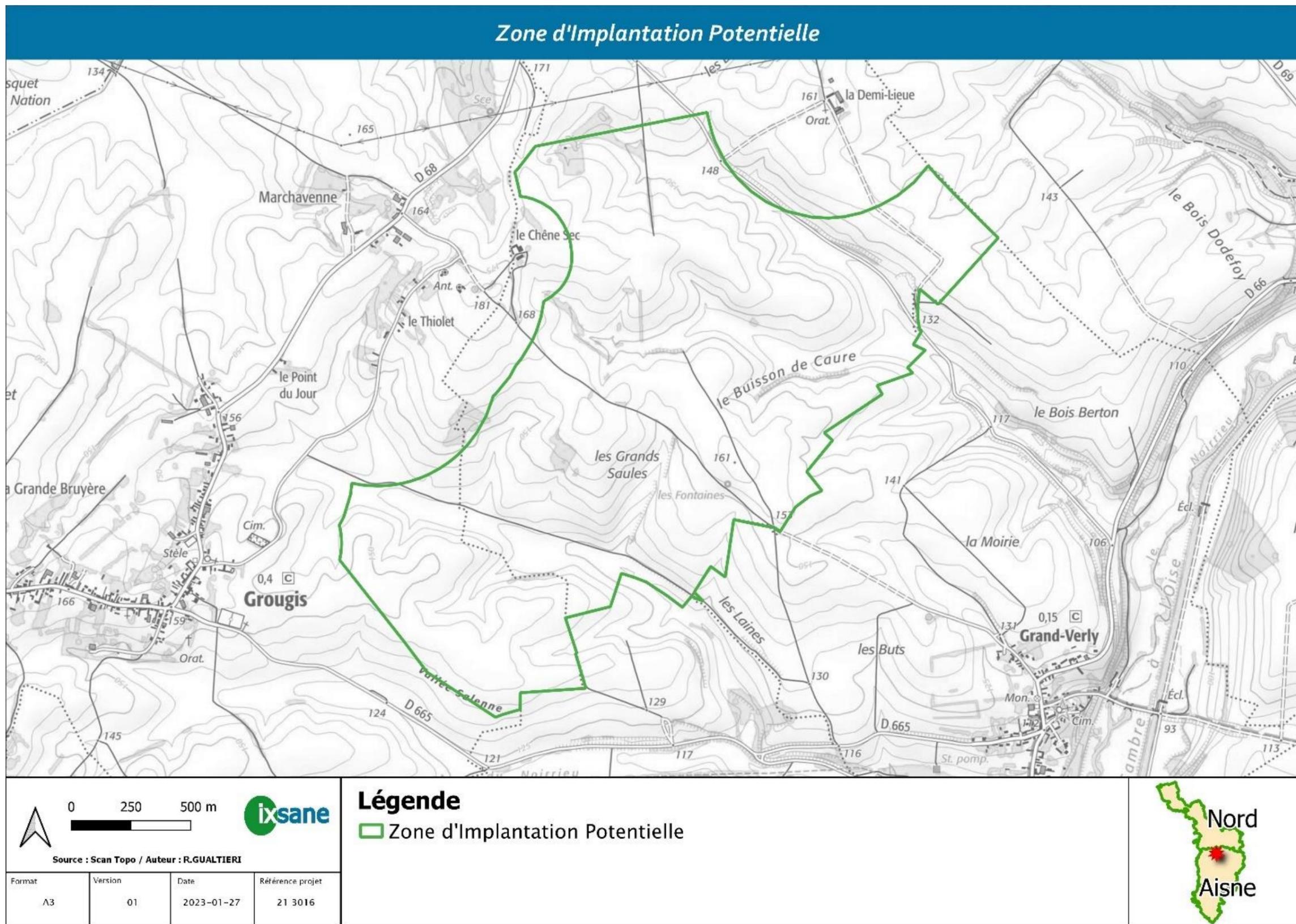


Figure 1 : Zone d'Implantation Potentielle

2.1.4 Concertation et information autour du projet

2.1.4.1 La genèse de la démarche de concertation

Les premiers contacts autour du projet éolien de Marchavennes ont été initiés en 2020 avec les élus de Petit-Verly et en 2021 avec ceux de Grougis. Les délibérations ont été prises par les conseils municipaux de Petit Verly le 10 juillet 2020 et de Grougis le 2 juin 2021, donnant l'autorisation à NOTUS énergie France de mener des études de faisabilité sur les zones d'études définies pour le développement, la construction et l'exploitation d'un parc éolien

La société a choisi d'accompagner le développement du projet par une démarche d'information et de concertation auprès de la population. Celle-ci s'est tout d'abord matérialisée par la parution d'un flyer d'information diffusé sur la commune de Petit Verly, ainsi qu'une séance de porte-à-porte réalisée par la société eXplain en mai 2021.

Grâce à l'avancée des études, NOTUS énergie France a souhaité augmenter la démarche de concertation et viser à la co-construction du projet et de ses retombées locales. Pour y parvenir, la société a fait appel aux équipes concertation de Mazars (février 2022) puis de Demopolis Concertation (juillet 2022).

Cette démarche augmentée a pris la forme de rendez-vous dédiés aux élus des deux communes, d'ateliers ouverts à tous et de communications régulières, à la fois print et web.

Les objectifs de la démarche durant la phase de développement ont été :

- Informer aux grandes étapes du développement du projet éolien ;
- Consulter les acteurs locaux sur le projet et leur permettre d'y contribuer ;
- Co-construire certains éléments du projet avec la population.

2.1.4.2 Le calendrier

Dans le cadre de cette démarche, le calendrier suivant retrace les différentes actions menées :

Les actions menées avant le début de l'accompagnement (Mazars puis Demopolis Concertation) :

- Mai 2021 : Distribution d'un flyer d'information
- 10 au 14 mai 2021 : Séance de porte-à-porte réalisée par eXplain

Les actions menées à l'occasion de l'accompagnement par Mazars (à compter de février 2022), puis Demopolis Concertation (à compter de juillet 2022) :

- 21 février 2022 : Comité des élus n°1
- Mars 2022 : Porte-à-porte et distribution de la lettre d'information n°1
- 31 mars 2022 : Atelier de concertation n°1
- 28 avril 2022 : Comité des élus n°2
- Mai 2022 : Porte-à-porte et distribution de la lettre d'information n°2
- 8 juin 2022 : Atelier de concertation n°2
- 8 novembre 2022 : Comité des élus n°3

A la rédaction du présent bilan, de prochaines actions sont prévues mais non encore réalisées à l'occasion du dépôt du dossier en Préfecture. La distribution d'une Lettre d'information en porte-à-porte puis l'organisation d'un à deux événements sur le territoire (permanence publique, stand à l'occasion du marché de Grougis) seront ainsi mises en œuvre au printemps 2023.



Figure 2 : Photo du premier comité des élus - Février 2022

2.1.4.3 Les outils d'information

En parallèle des actions mises en place dans cette démarche de concertation volontaire, un certain nombre d'outils ont été développés pour permettre une large information de la population :

- **Les lettres d'information** : pour partager les actualités du projet et de la démarche de concertation, répondre aux questions recensées lors des séances de porte-à-porte, diffuser les résultats des différents Comités de Pilotage, mais aussi convier les riverains à participer au Forum d'information.
- **Le porte-à-porte** : pour informer, recueillir les questions, avis et les propositions des habitants, inviter en amont des rencontres... il s'agissait également d'un moyen privilégié pour rencontrer les habitants qui ne peuvent pas se rendre aux événements, leur partager une information actualisée et répondre à leurs questions.
- **Le site internet** : pour compiler à un seul endroit l'ensemble des informations relatives au projet et à sa démarche de concertation. Cette plateforme était également l'occasion pour les riverains de pouvoir s'inscrire aux événements et de télécharger les documents de la concertation (lettres d'information, comptes-rendus et supports des rencontres, etc.).

2.1.4.4 Conclusion et les actions à venir

La démarche de concertation et de communication publique menée par NOTUS energy via Mazars puis Demopolis Concertation a permis de faire du projet éolien de Marchavennes un véritable projet de territoire, reliant les deux communes de Petit Verly et de Grougis :

- **Un nom de projet co-construit par les élus et les habitants**, reflétant le lien unissant les deux communes (hameau de Marchavennes) ;
- **6 propositions d'actions concrètes ont été co-construites** avec les élus et les habitants pour alimenter les propositions de NOTUS energy en matière de **mesures d'accompagnement** ;
- **Plus de 10 propositions d'actions et thèmes ont été partagées par les élus et les habitants afin d'enrichir la démarche de concertation** et de communication publique, pour qu'elle réponde pleinement aux attentes et aux besoins locaux ;
- Une **quinzaine d'acteurs locaux**, comprenant des élus, des agriculteurs et des habitants, se sont **régulièrement engagés** dans la démarche en participant aux ateliers ;
- **Jusqu'à 87 personnes ont pu être individuellement informées via les actions de porte-à-porte** ;
- **100% des riverains ont enfin eu accès à une information régulière et pédagogique**, valorisant les avancées du projet et retraçant la démarche, au travers de 2 Lettres d'information (distribuées en boîtes aux lettres, mises à disposition en Mairies) et d'un site internet informatif et participatif régulièrement mis à jour.

Pour poursuivre dans cette relation d'échange et de travail collaborative et positive avec les acteurs locaux, NOTUS énergie France souhaite maintenir un lien régulier avec les élus (via la mobilisation de prochains Comités conjoints aux deux communes) ainsi qu'avec les habitants (via de nouvelles lettres d'information, du porte-à-porte et des permanences d'information aux grandes étapes du projet à venir).

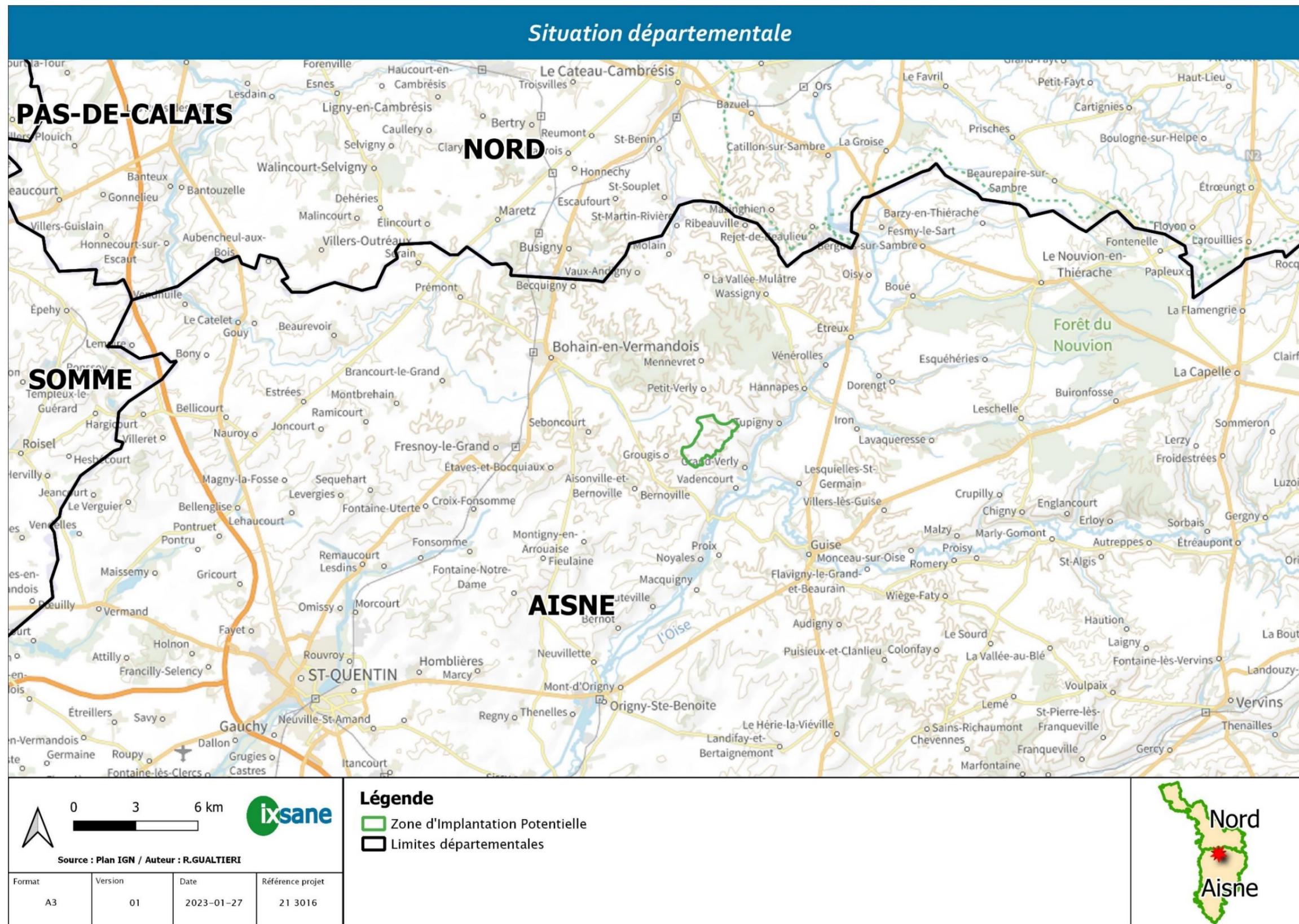


Figure 3 : Situation à l'échelle départementale

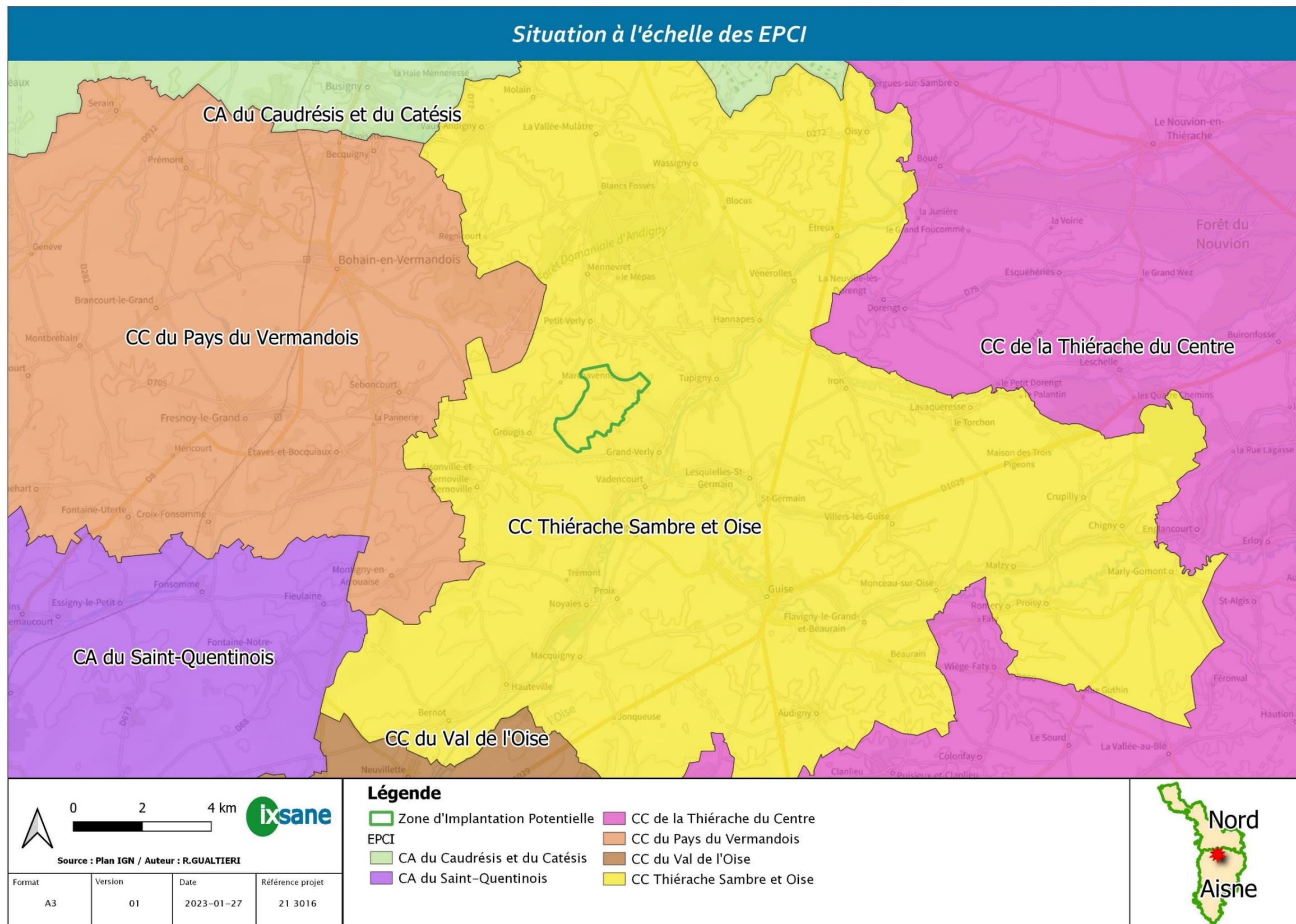


Figure 4 : Situation à l'échelle des EPCI

2.2 Contexte de l'énergie éolienne

2.2.1 Prise de conscience et engagements internationaux

Dans la lutte contre le réchauffement climatique, de nombreux engagements ont été pris à l'échelle internationale, européennes et des états, avec pour objectifs de :

- Réduire la production de gaz à effet de serre ;
- Favoriser le développement des énergies renouvelables telles que l'énergie éoliennes.

En effet, depuis les années 1990 et la rédaction de la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique pour le sommet de la Terre à Rio de Janeiro, en 1992, la communauté internationale s'est engagée à lutter contre le réchauffement climatique notamment par la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le 11 décembre 1997, le protocole de Kyoto a permis de réaffirmer l'engagement de réduction de l'émission des gaz à effet de serre en fixant un objectif d'une diminution de 5,5% par rapport aux niveaux de 1990 sur une période allant de 2008 à 2012. Si l'Europe et le Japon prennent l'engagement de diminuer respectivement leurs émissions de gaz de 8% et de 6% lors de la ratification, les Etats-Unis (plus gros producteur mondial) refusent de baisser les leurs de 7%.

En décembre 2009, le sommet de Copenhague avait pour objectif de prendre la succession du protocole dont les accords prenaient fin en 2012. Cependant, ce sommet s'est soldé par un échec prenant la forme d'un accord a minima, juridiquement non contraignant, et ne prolongeant pas le Protocole de Kyoto. L'objet de ce sommet était de limiter à +2°C le réchauffement de la planète d'ici la fin du siècle. Pour atteindre cet objectif, les pays riches devraient diminuer leurs émissions de GES de 25% à 40% d'ici 2020, tandis que les pays en développement devraient viser une diminution comprise entre 15 et 30%.

Une conférence des parties (COP), créée lors du sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, reconnaît l'existence « d'un changement climatique d'origine humaine et donne aux pays industrialisés le primat de la responsabilité pour lutter contre ce phénomène ». Ainsi, les 195 Etats signataires de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) se réunissent tous les ans pour adopter des mesures afin de réduire les impacts sur le réchauffement climatiques.

En novembre 2015, la France a accueilli la 21ème édition, la COP21, qui a permis d'aboutir à un accord international sur le climat, validé par l'ensemble des participants. L'objectif principal est de maintenir le réchauffement climatique mondiale en dessous de 1,5°C ou 2°C, conformément aux préconisations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

La dernière édition de la COP, la COP27, a été organisée par l'Egypte en novembre 2022. Cette conférence s'est clôturée sur un accord visant à fournir un financement des pertes et préjudices aux pays vulnérables durement touchés par les catastrophes climatiques. La COP27 a également permis aux pays de prendre un ensemble de décisions réaffirmant leur engagement à limiter l'augmentation de la température mondiale à 1,5°C. Cet ensemble de décisions a également renforcé les mesures prises par les Etats pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux conséquences inévitables des changements climatiques, tout en favorisant le soutien financier, technologique et le renforcement des capacités dont ont besoin les pays en développement.

C'est dans ce contexte que se développe la filière mondiale de l'éolien, afin de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre par la mise en l'exploitation de l'énergie renouvelable du vent :

- L'industrie mondiale de l'éolien a installé une puissance supplémentaire de 78 GW en 2022 portant le total mondial à 906 GW ;
- L'éolien terrestre représente 68,8 GW des nouvelles installations. La Chine étant le plus grand contributeur avec 52% de la puissance installée en éolien terrestre en 2022 ;
- Le Global Wind Energy Council (GWEC) estime qu'une puissance (éolien terrestre et maritime) de 680 GW pourra être ajoutée à l'échelle mondiale entre 2023 et 2027 avec l'objectif d'atteindre les 1 TW installés en 2023 ;

Historic development of new installations (GW)

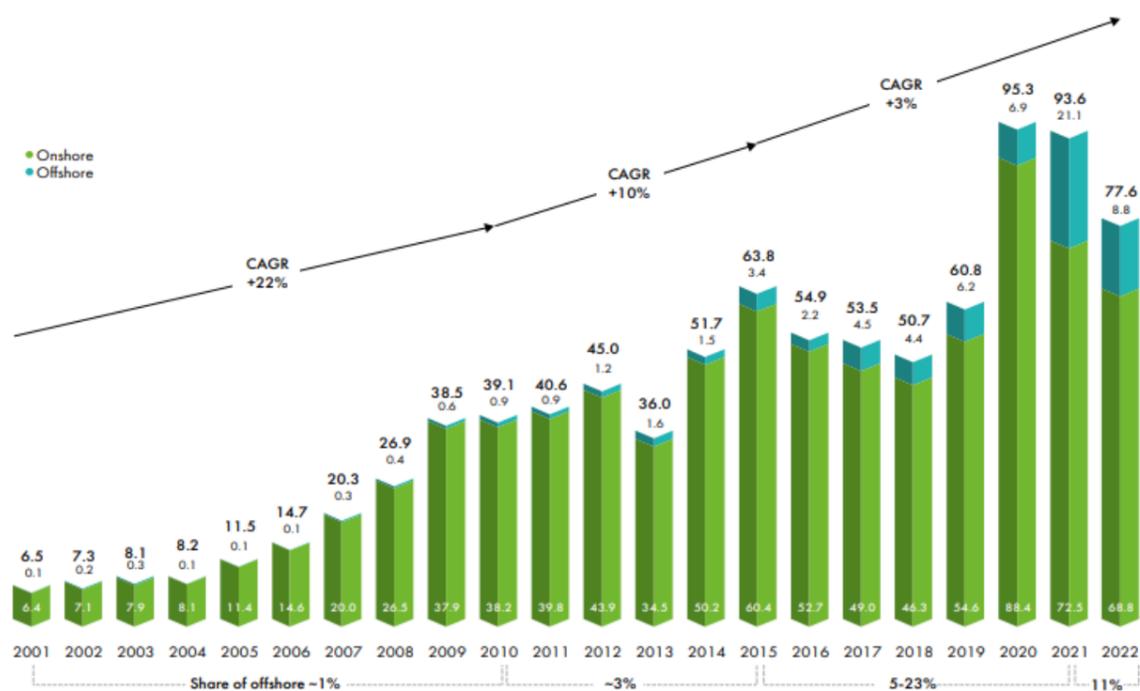


Figure 5 : Puissance éolienne installée annuellement (source : GWEC, mars 2023)

Historic development of total installations (GW)



Figure 6 : Puissance éolienne cumulée installée (source : GWEC, mars 2023)

2.2.2 Engagements européens

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

Ces actions à l'échelle européenne se sont traduites par différents engagements dès le début des années 2000.

Fin 2008, les 27 membres de l'union européenne ont adopté un accord sur le Paquet Energie-Climat. Cet accord a été établi pour répondre à deux priorités :

- Mettre en place une politique européenne commune de l'énergie plus soutenable et durable ;
- Lutter contre le changement climatique.

La politique fixée à travers le Paquet Climat-Energie doit permettre de répondre à l'objectif du « 3x20 » :

- Réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 20% de la consommation totale de l'Union Européenne ;
- Accroître l'efficacité énergétique de 20% d'ici à 2020.

En 2014, de nouveaux objectifs ont été adoptés pour l'actualisation du Paquet Climat-Energie pour 2030 :

- Un objectif contraignant pour l'UE d'au moins 40% (par rapport à 1990) en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de l'UE ;
- Un objectif contraignant pour l'UE d'au moins 32% en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale d'ici à 2030, avec une possibilité de révision à la hausse en 2023.

Puis, en décembre 2020, le conseil européen a relevé l'objectif climatique pour 2030 à un minimum de 55% de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport aux niveaux de 1990.

L'objectif final est que tous les acteurs économiques atteignent la neutralité climatique d'ici à 2050, définie comme un équilibre entre les sources d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre (production d'électricité, véhicules thermiques, bâtiments, etc.) et les puits de carbone (forêts, sols, zones humides).

En juillet 2021, la Commission européenne a publié de nouveaux textes et 12 mises à jour avec des mesures ambitieuses pour une atténuation efficace des effets du dérèglement climatique, impactant les stratégies des Etats et des entreprises. Les versions finales devraient être votées en 2023-2024, après des discussions entre les institutions européennes et les États membres.

En Europe, la capacité cumulative de l'énergie éolienne (terrestre et maritime) installée continue d'augmenter d'année en année pour atteindre 255 GW en 2021, selon WindEurope. Un total de 19 GW a pu être installé en 2022, ce qui est insuffisant au regard des objectifs climat-énergie 2030 de l'UE.

En 2022, l'éolien terrestre représentait 88% de la capacité totale d'énergie éolienne installée en Europe avec 225 GW. De plus, 87% des nouvelles constructions d'éoliennes étaient terrestres. Enfin, la Suède, l'Allemagne, la Finlande et la France sont les pays ayant construits le plus de parcs éoliens terrestre en 2022.

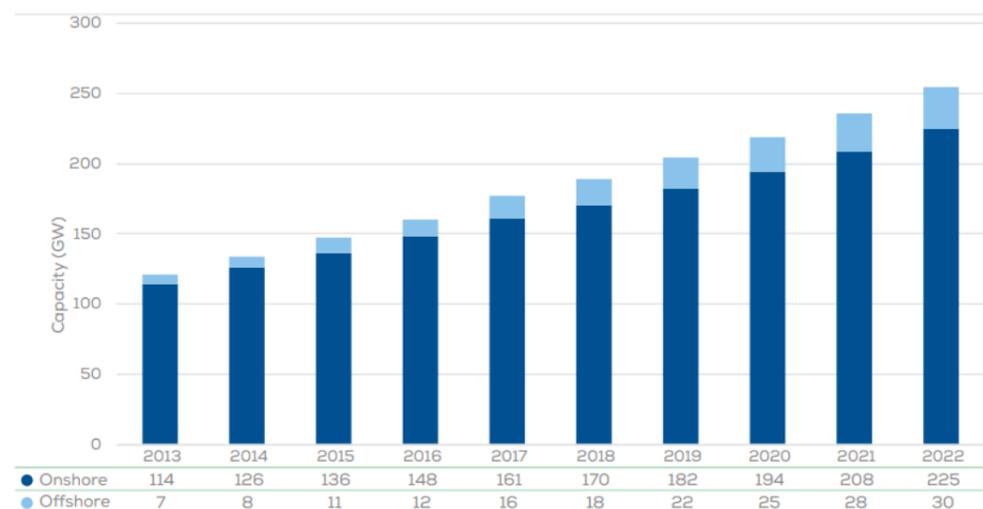


Figure 7 : Capacité totale d'énergie éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023)

Selon WindEurope, en 2022, la France se situe au 4e rang européen en capacité de production éolienne installée. :

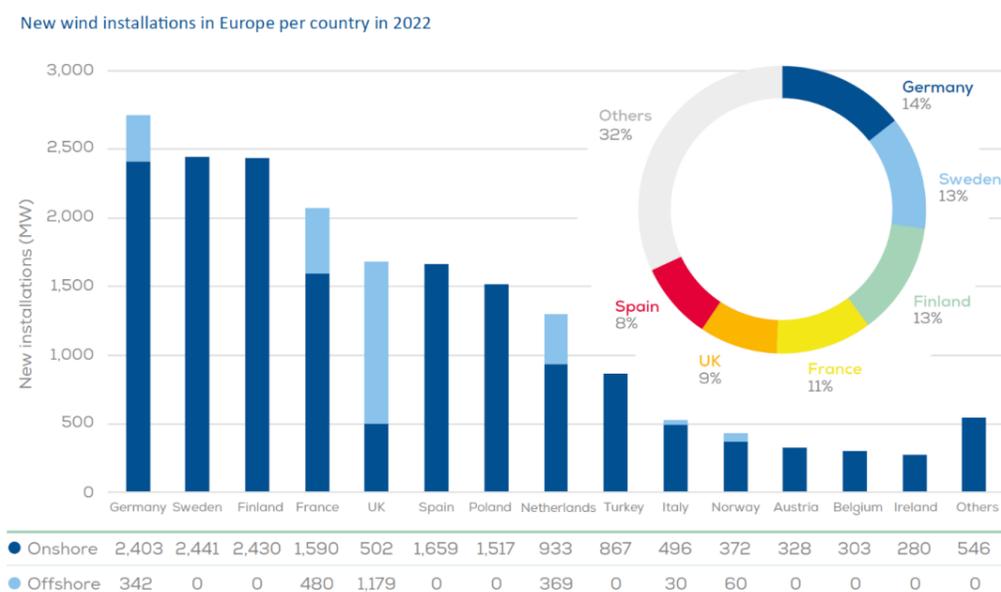


Figure 8 : Capacité de production éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023)

2.2.3 Engagements nationaux

Dans les années 1970, les crises pétrolières provoquant les fortes augmentations du prix du pétrole et des autres énergies ont soulignées la dépendance de la France aux énergies fossiles. Cette prise de conscience s'est notamment traduite par la création de l'Agence pour les Economies d'Énergie.

Entre 1973 et 1987, il a ainsi été possible d'économiser 34 Mtep/an (million de tonne équivalent pétrole) à l'échelle nationale, grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique.

En 2004, le premier Plan Climat est adopté afin de donner une feuille de route à l'ensemble des acteurs économiques (objectifs de réduction de 23% des émissions de gaz à effet de serre en France par rapport aux niveaux de 1990).

Un second Plan Climat est adopté en 2006 afin d'instaurer des mesures de fiscalité écologique telles que le crédit d'impôt pour le développement durable) permettant de lancer des actions de mobilisation du public autour des problématiques environnementales et énergétiques.

La loi Grenelle I (loi n°2009-967 du 3 août 2009) mise en application par la loi Grenelle II en 2010, a été adoptée afin de réaffirmer que la lutte contre le changement climatique est au premier rang des priorités et de confirmer les objectifs européens.

Ces objectifs sont traduits dans la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique en 2009 qui fixe les seuils de puissance à atteindre pour les principales filières renouvelables électriques :

- 25 000 MW d'énergie éolienne : 19 000 MW d'éolien terrestre et 6 000 MW d'éolien offshore ;
- 5 400 MW de solaire photovoltaïque ;
- 2 300 de biomasse ;
- 3 TWh/an et 3000 MW de capacité de pointe pour l'hydraulique.

En 2015, la loi de la transition énergétique pour la croissance verte a été adoptée et vise les objectifs suivants :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40% entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre en 1990 et 2015 ;
- La réduction de la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- La réduction de la consommation énergétique finale des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% en 2030 ;
- La réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % d'ici 2050.

Le 27 octobre 2016, est adoptée la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) qui fixe des objectifs développement à l'horizon 2033. Ce PPE est révisé en 2018 avec de nouveaux objectifs à l'horizon 2030 :

- Diminution de 40% de la consommation d'énergies fossiles en 2030 ;
- Atteindre 40% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique en 2030 ;
- Multiplication par 3 de la production d'énergie éolienne terrestre et par 5 de la production solaire.

Enfin, le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables fixe les objectifs à moyen et long terme du développement de l'éolien terrestre :

- Pour 2023 : 24,1 GW ;
- Pour 2028 : Option basse : 33,2 GW ; Option haute : 34,7 GW.

Selon RTE, en 2022, le territoire français avait une puissance éolienne raccordée de 20,6 GW, soit une augmentation de 10% par rapport à la fin de l'année 2021.

Évolution du parc éolien terrestre (puissance installée totale et incrément annuel), et comparaison avec les objectifs publics

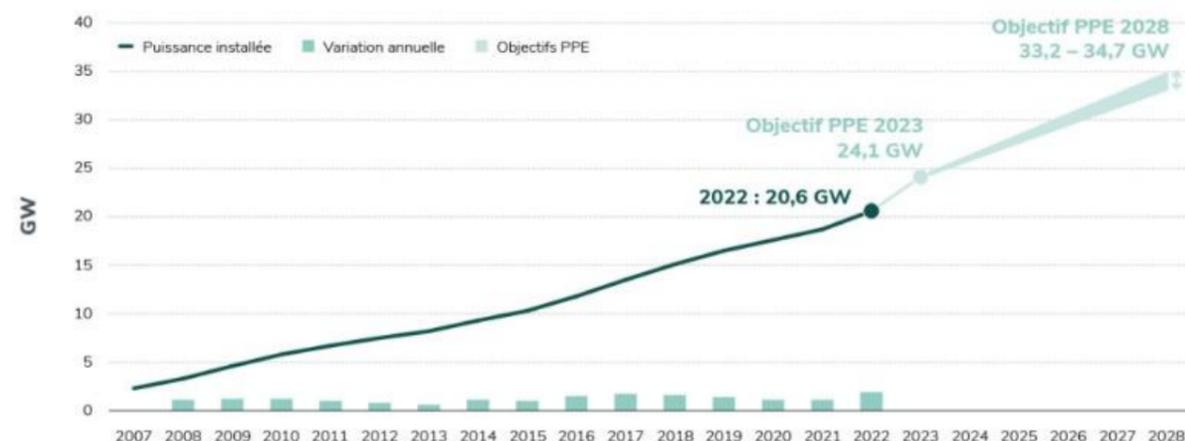


Figure 9 : Evolution des puissances installées en France en MW (Source : RTE, mars 2023)

La France est donc en retard sur les objectifs qu'elle s'était fixée et doit accélérer si elle souhaite maintenir son ambition.

2.2.4 Engagement régional

Au 31 décembre 2021, la région Hauts-de-France est située au 1^{er} rang national avec 5 260 MW installés pour environ 2 100 000 foyers alimentés.

L'éolien de la région Hauts-de-France couvre 20 % de la consommation régionale d'électricité.

Puissance éolienne installée par région au 31 décembre 2021

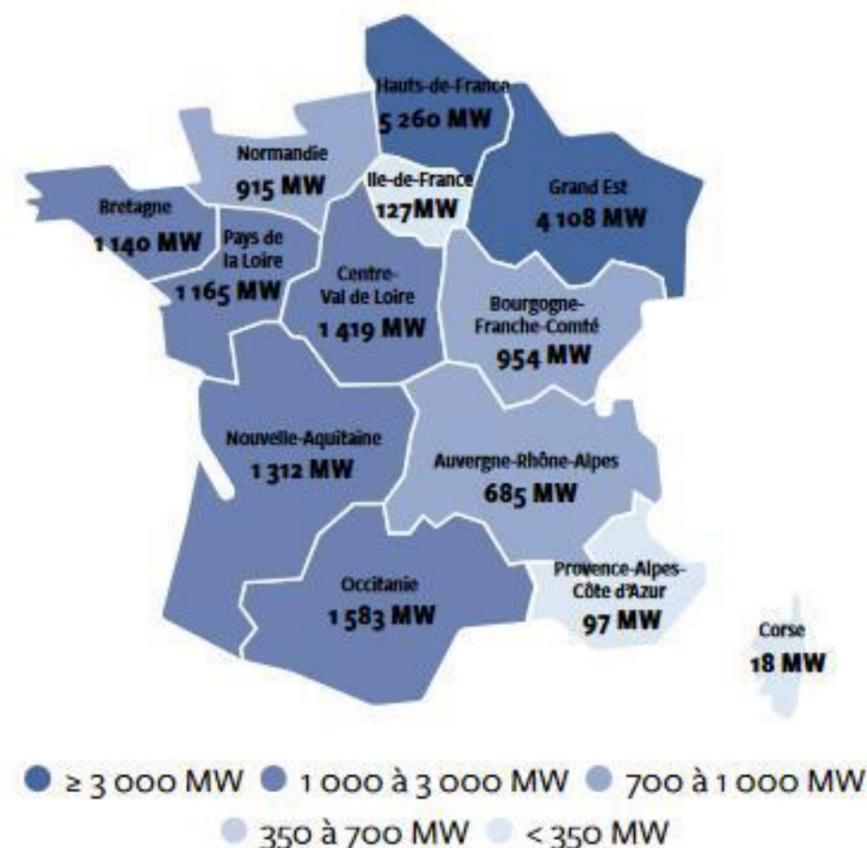


Figure 10 : Répartition de la puissance installée en France par région (source : FEE)

2.3 Cadre réglementaire

2.3.1 Le régime ICPE des éoliennes

Depuis la parution du Décret n° 2011-984 le 23 août 2011 (NOR : DEVP1115321D, JORF n°0196 du 25 août 2011, Texte n°1), les éoliennes appartiennent à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

« Le décret a ainsi pour objet de créer une rubrique dédiée aux éoliennes au sein de la nomenclature relative aux ICPE. Il soumet :

- Au régime de l'autorisation, les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW ;
- Au régime de la déclaration, les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW. »

2.3.2 Les principales dispositions des arrêtés ICPE

Les éoliennes doivent désormais se soumettre à l'arrêté du 26 août 2011 (Arrêté 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. NOR : DEVP1119348A, JORF du 27 août 2011, texte 14) et modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 :

- Relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Ces arrêtés édictent de nouvelles règles quant au fonctionnement des éoliennes.

Les principales dispositions sont les suivantes :

Implantation des éoliennes

- À plus de 500 m des constructions à usage d'habitation ou zone constructible destinée à l'habitation selon le document d'urbanisme opposable aux tiers ;
- À plus de 300 m d'une installation nucléaire de base ou d'une ICPE relevant de l'article L.515-32 du code de l'environnement (art 3) ;
- De façon à ne pas perturber de manière significative « le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens » (art 4) ;
- De façon à limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques (art 5) ;
- De façon à contenir l'exposition des habitations à un champ magnétique émanant des éoliennes, de façon à ne pas dépasser la valeur de 100 microteslas à 50-60 Hz (art 6).

Bruit

Le périmètre de mesure du bruit de l'installation est le périmètre correspondant au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :
 $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$:

- Les émergences sonores admissibles, dans les zones à émergences réglementées, sont de 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit, dans le cas de niveau de bruit ambiant supérieur à 35 dB(A) ;
- Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit en chaque point du périmètre de mesure de bruit défini par l'article 2.

Exploitation

- Mise en place d'un suivi environnemental permettant notamment d'estimer l'impact sur l'avifaune et les chiroptères au moins une fois au cours des trois premières années d'exploitation, puis une fois tous les dix ans.

Démantèlement (modification par l'arrêté du 10 décembre 2021)

- 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 m dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 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 tous les 5 ans. Ce montant est fixé à 50 000 € / éolienne pour une puissance inférieure à 2MW ; si la puissance est supérieure à 2MW, le montant est de 50 000 € + 25 000 € x (Puissance [MW] - 2).

2.3.3 La demande d'autorisation environnementale

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.

L'ordonnance 80 du 26 janvier 2017 crée, au sein du code de l'environnement, un chapitre unique intitulé « Autorisation environnementale », fusionnant ainsi ces expérimentations au sein d'une même procédure :

- Le décret 2017-81 du 26 janvier 2017 précise les dispositions de l'ordonnance précitée. Il fixe notamment le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale et les conditions de délivrance et de mise en œuvre de l'autorisation par le préfet.
- Le décret 2017-82 du 26 janvier 2017 précise quant à lui le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale en indiquant les pièces et autres documents complémentaires à apporter à ce dossier. Il présente les pièces, documents et informations en fonction des intérêts à protéger ainsi que celles au titre des autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments dont l'autorisation tient lieu. Ce texte précise également les modalités d'instruction par les services de l'État et les délais qui s'imposent à eux pour instruire.
- Un dossier d'autorisation environnementale. Il prévoit par ailleurs un arrêté fixant le modèle de formulaire de demande d'autorisation.

L'autorisation environnementale est entrée en vigueur le 1^{er} mars 2017.

Pour les éoliennes cette autorisation environnementale est notamment susceptible de tenir lieu et se substituer aux autorisations suivantes (cf. article L. 181-2 du code de l'environnement) :

- Autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement, relevant des dispositions des articles L. 341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement ;
- Dérogation aux interdictions édictées pour la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats en application du 4^o de l'article L. 411-2 du code de l'environnement ;
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L. 414-4 du code de l'environnement ;
- Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie ;
- Autorisation de défrichement en application des articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L.374-1 et L.375-4 du code forestier ;
- Autorisation prévue par les articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense, autorisations requises dans les zones de servitudes instituées en application de l'article L.5113-1 de ce code et de l'article L.54 du code des postes et communications électroniques ;
- Autorisation prévue par l'article L. 6352-1 du code des transports ;
- Autorisation prévue par les articles L.621-32 et L.632-1 du code du patrimoine.

Nota : L'article R. 425-29-2 du code de l'urbanisme prévoit que lorsqu'un projet éolien est soumis à autorisation environnementale, cette autorisation dispense du permis de construire.

2.3.4 Déroulé de l'instruction

À la suite de la promulgation de la loi d'accélération et de simplification de l'action publique du 7 décembre 2020, l'article L.181-28-2 du code de l'environnement prévoit l'envoi du résumé non technique de l'étude d'impact aux maires de la commune concernée par le projet et des communes limitrophes, au moins un mois avant le dépôt de la demande d'autorisation environnementale. Les confirmations de réception du résumé non technique par les communes font désormais partie du dossier de demande d'autorisation. Depuis la loi Climat Résilience du 22 août 2021, les maires des communes ont la possibilité d'y répondre.

Puis, à la suite du délai légal d'un mois, dès réception en Préfecture, le dossier de demande d'autorisation est transmis à l'inspection des installations classées, qui vérifie s'il est complet et le cas échéant propose au préfet de le faire compléter par le pétitionnaire.

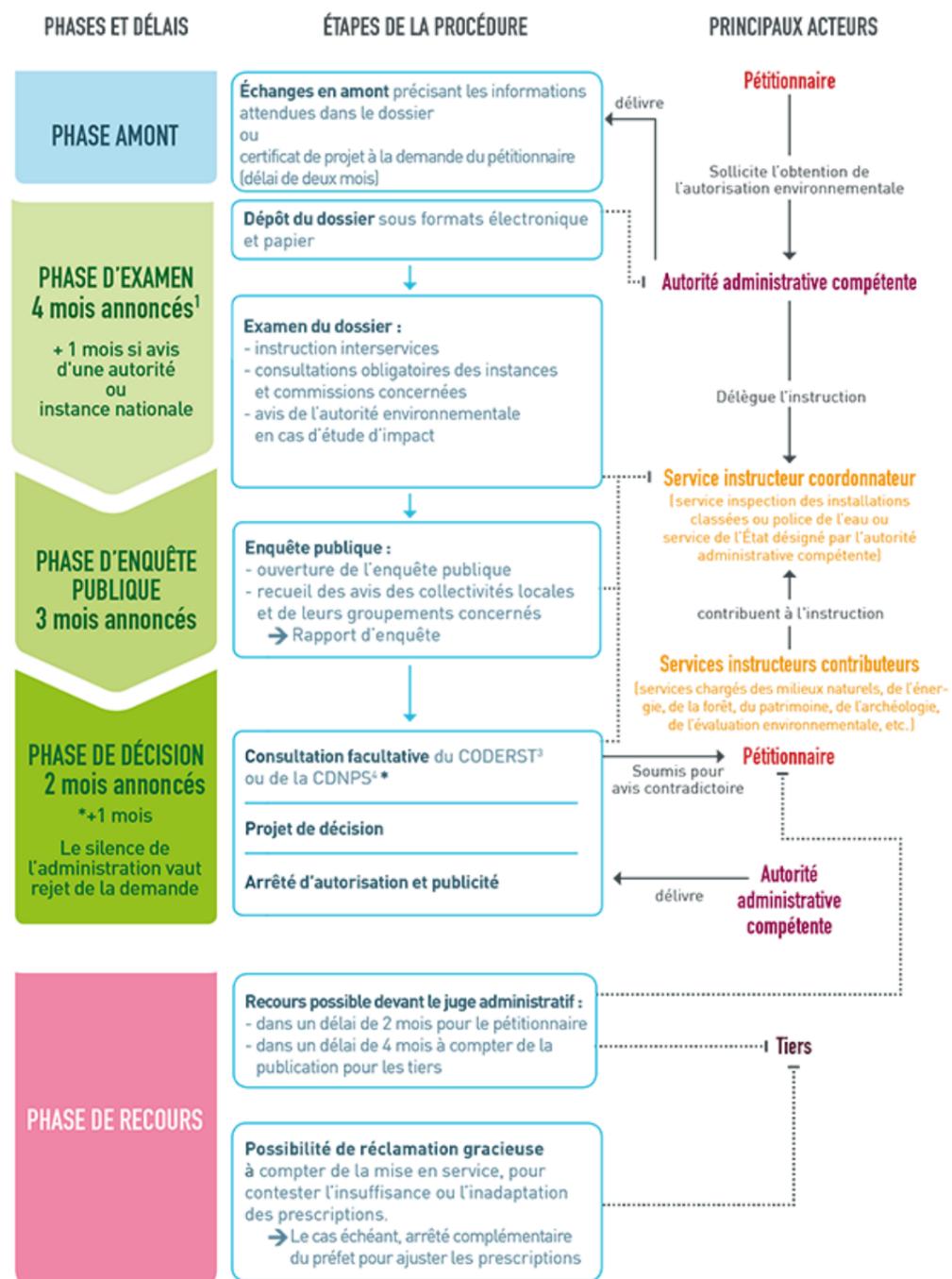
L'inspecteur des installations classées peut prendre contact directement avec l'exploitant pour obtenir des explications et précisions. Le dossier, une fois complet et jugé recevable, est soumis :

- À une enquête publique d'une durée d'un mois, éventuellement prorogée d'une durée maximale de 30 jours décidée par le commissaire enquêteur sur les observations recueillies. Un délai de douze jours est accordé pour produire un mémoire en réponse à ces observations ;
- À l'avis du Conseil Municipal de la ou des communes concernées ;
- À l'examen de plusieurs services administratifs en sus de celui du service instructeur de la demande.

L'ensemble des informations ainsi recueillies fait alors l'objet d'un rapport de synthèse préparé par l'Inspection des Installations Classées. Ce rapport est présenté à la Commission Départementale de la Nature des Paysages et des Sites dans le cas où elle est consultée (avis facultatif).

Après examen par cette instance, le préfet prend sa décision, par voie d'arrêté préfectoral fixant les dispositions techniques auxquelles l'installation doit satisfaire. L'exploitant est consulté au préalable sur le contenu de ces dispositions techniques.

LES ÉTAPES ET LES ACTEURS DE LA PROCÉDURE



1. Ces délais peuvent être suspendus, arrêtés ou prorogés : délai suspendu en cas de demande de compléments ; possibilité de rejet de la demande si dossier irrecevable ou incomplet ; possibilité de proroger le délai par avis motivé du préfet. 2. CNPN : Conseil national de la protection de la nature. 3. CODERST : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. 4. CDNPS : Commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Copyright : Ministère de l'Environnement

Figure 11 : Procédure d'instruction d'une demande d'autorisation environnementale

2.3.5 L'enquête publique

L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision.

La durée de l'enquête publique ne peut être inférieure à trente jours. Par décision motivée, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut prolonger l'enquête pour une durée maximale de trente jours, notamment lorsqu'il décide d'organiser une réunion d'information et d'échange avec le public durant cette période de prolongation de l'enquête.

Pendant l'enquête publique, si la personne responsable du projet, plan ou programme visé estime nécessaire d'apporter à celui-ci des modifications substantielles, l'autorité compétente, pour ouvrir et organiser l'enquête peut, après avoir entendu le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête, suspendre l'enquête pendant une durée maximale de six mois. Cette possibilité de suspension ne peut être utilisée qu'une seule fois. Pendant ce délai, le nouveau projet accompagné de l'étude d'impact ou du rapport environnemental intégrant ces modifications, est transmis pour avis à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. À l'issue de ce délai et après que le public ait été informé des modifications apportées, l'enquête est prolongée d'une durée d'au moins trente jours.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête rend son rapport et ses conclusions motivées dans un délai de trente jours à compter de la fin de l'enquête. Le rapport doit faire état des contre-propositions qui ont été produites durant l'enquête ainsi que des réponses éventuelles du maître d'ouvrage. Le rapport et les conclusions motivées sont rendus publics.

Le décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées a fixé le rayon d'affichage pour l'enquête publique à 6 km pour les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres.

2.3.6 L'étude d'impact

2.3.6.1 Généralités

L'étude d'impact environnemental est requise au titre de la demande d'autorisation environnementale à laquelle est soumis tout projet éolien soumis à autorisation ICPE.

Conformément à l'article L122-1 du Code de l'Environnement, « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ».

Cette obligation résulte de l'article 2 de la Loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de l'environnement, et de son décret d'application du 12 octobre 1977 qui recense les aménagements, ouvrages et travaux soumis à de telles études d'impact sur l'environnement.

Ce décret a été ensuite modifié, par différents décrets, et codifié aux articles L.122-1 et s. du code de l'environnement et R.122-1 et s. du même code.

2.3.6.2 Contenu de l'étude d'impact

L'Article R122-5 du Code de l'Environnement indique que l'étude d'impact doit être proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact présente :

- Une description du projet comportant notamment des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ;
- Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;
- Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;
- Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
- Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;
- Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 du Code de l'Environnement, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement ;
- Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets inévitables et compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets ;
- Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial, évaluer les effets du projet sur l'environnement ;
- Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées pour réaliser cette étude ;
- Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

2.3.6.3 L'Autorité Environnementale

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

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi Autorité Environnementale. L'Autorité Environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document, et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique. Il constitue l'un des éléments dont dispose l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation. L'avis est également transmis au maître d'ouvrage, en réponse à son obligation de transparence et de justification de ses choix.

Le décret n° 2019-1352 du 12 décembre 2019 permet quant à lui, de simplifier davantage le dispositif de l'autorisation environnementale au niveau réglementaire au travers de grands axes :

- Le dépôt du dossier peut être effectué via une téléprocédure en lieu et place des quatre exemplaires papier et de la clé USB ;
- La suspension du délai d'examen du dossier par le préfet dans l'attente de la réponse du pétitionnaire à l'avis de l'Autorité Environnementale. Le texte rappelle que la saisine du tribunal administratif s'appuie sur un extrait du dossier seulement, c'est-à-dire, sans la réponse du pétitionnaire à l'avis de l'Autorité Environnementale. Le texte modifie également la composition du dossier d'enquête publique pour y inclure la réponse du pétitionnaire.
- Le décret fixe également le délai pour la transmission pour infirmation de la note de présentation non technique de la demande d'autorisation environnementale et les conclusions motivées du commissaire enquêteur aux quinze jours suivant l'envoi par le préfet du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur au pétitionnaire. L'objectif est aussi d'éviter un double contradictoire lorsqu'il est inutile. Le texte prévoit que le pétitionnaire peut se contenter de présenter ses observations lors de la réunion du Coderst (conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques) et dès lors renoncer à faire valoir d'autres observations ultérieurement.

Enfin, le décret n°2020-844 du 3 juillet 2020 prévoit une réforme de l'autorité environnementale et de l'autorité chargée de mener l'examen au cas par cas pour les projets relevant du champ de l'évaluation environnementale. Le texte permet :

- De distinguer autorité chargée de l'examen au cas par cas et autorité environnementale ;
- De mettre en place un dispositif de prévention des conflits d'intérêt ;

De maintenir la compétence du préfet de région pour mener l'examen du cas par cas dans la plupart des projets locaux et confie à la mission régionale d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (MRAE) la compétence d'autorité environnementale pour ces mêmes projets.

2.3.7 L'étude d'incidence Natura 2000

Conformément à l'art. R.414-19 du Code de l'Environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000. L'article R.414-22 précise que « l'évaluation environnementale, l'étude d'impact ainsi que le document d'incidences mentionnés respectivement au 1°, 3° et 4° du I de l'article R. 414-19 tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23 ».

Ainsi, la demande d'autorisation environnementale comprend l'évaluation des incidences Natura 2000, dans le cadre de l'étude écologique, jointe en annexe au dossier.

2.4 Les schémas locaux de référence

Le projet consiste en l'élaboration d'un parc éolien situé sur les communes de Petit-Verly et Grougis.

Ces communes font partie de la Communauté de Communes de la Thiérache Sambre et Oise dans le département de l'Aisne.

La communauté de communes de la Thiérache Sambre et Oise a vu le jour en 2017 et associe aujourd'hui 37 communes situées au nord du département de l'Aisne. Cette Communauté de Communes couvre une surface de 32 900 hectares pour une population de 16 588 habitants en 2019 soit une densité de population de 50,4 hab/km².

Ce paragraphe présente les documents, schémas et plans d'urbanisme dont dépend le projet éolien. Leur compatibilité avec le projet sera étudiée dans le paragraphe 9 de la présente étude.

2.4.1 Documents d'urbanisme

Plan Local d'Urbanisme :

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est un document d'urbanisme qui, à l'échelle du groupement de communes ou de la commune, traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme et fixe en conséquence les règles d'aménagement et d'utilisation des sols.

La commune de Grougis est soumise à un Plan Local d'Urbanisme intercommunal : PLUI THIERACHE SAMBRE ET OISE, dont la dernière procédure a été approuvée le 12/04/2016.

Règlement National d'Urbanisme :

Le règlement national d'urbanisme (RNU) constitue le cadre des règles applicables à défaut de document d'urbanisme en vigueur sur le territoire d'une commune.

La commune de Petit-Verly ne possède actuellement aucun document d'urbanisme. Les projets sont soumis au Règlement National d'Urbanisme.

2.4.2 Schéma de Cohérence Territoriale

Un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification urbaine stratégique, traduisant une vision commune de l'avenir du territoire. Il doit permettre de répondre aux besoins des populations et d'aménager durablement le territoire.

Les communes de la ZIP ne sont pas concernées par un SCOT.

La communauté de communes Thiérache Sambre et Oise fait cependant partie du syndicat mixte du Pays de Thiérache qui a notamment pour projet l'établissement d'un Schéma de Cohérence Territoriale à l'échelle de son territoire.

2.4.3 Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire.

Adopté par le Conseil régional de la région Hauts-de-France réunie en plénière le 30 juin 2020 et approuvé par le Préfet, le SRADDET est entré en vigueur.

1^{er} schéma d'aménagement à l'échelle de la nouvelle région, il fixe les orientations de la région Hauts-de-France. L'action régionale coordonne ainsi à travers 11 domaines définis par la loi qui interviennent directement dans le quotidien des habitants. Il se substitue à plusieurs schémas régionaux sectoriels (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire, schéma régional de l'intermodalité, schéma régional de cohérence écologique, schéma régional climat air énergie) et intègre à l'échelle régionale la gestion des déchets.

2.4.4 Plan Climat Air Energie Territorial

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui permet aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Le SCoT vaudra Plan Climat Air Energie Territorial.

2.4.5 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) a pour objectif d'anticiper les renforcements nécessaires sur les réseaux, en vue de la réalisation des objectifs des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie. Ces renforcements seront réservés, pendant 10 ans, à l'accueil des installations utilisant des sources d'énergie renouvelable.

Par arrêté préfectoral du 21 mars 2019, le préfet de région a approuvé le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) Hauts-de-France qui révisé les deux anciens schémas de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais.

L'objectif pour l'élaboration du S3REnR Hauts-de-France a ainsi été fixé par le préfet à 3000 MW de capacités réservées, par un courrier en date du 02/02/2017.

2.4.6 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le projet est situé dans le périmètre couvert par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie.

Le SDAGE est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs.

Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral.

Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire d'ici 2027 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le SDAGE du bassin Seine Normandie 2022-2027 a été adopté le 23 mars 2022. Le SDAGE affiche l'ambition d'amener 52% des cours d'eau et eaux littorales du bassin au bon état écologique au sens des normes européennes à l'horizon 2027 (contre 32% seulement aujourd'hui) et 32% des eaux souterraines en bon état chimique.

Le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 s'articule autour de 5 orientations fondamentales :

- Orientation fondamentale 1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Orientation Fondamentale 2 : Réduire les pollutions diffusées en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Orientation Fondamentale 3 : Pour un territoire sain : Réduire les pressions ponctuelles ;
- Orientation Fondamentale 4 : Pour un territoire préparé : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- Orientation Fondamentale 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

2.4.7 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

La commune de Petit-Verly n'est pas concernée par un SAGE.

La commune de Grougis est située dans le périmètre couvert par le SAGE de l'Escaut, qui a été approuvé le 13 juillet 2021.

La Commission Local de l'Eau a identifié 5 enjeux pour le SAGE de l'Escaut :

- Enjeu 1 : Reconquérir les milieux aquatiques et humides ;
- Enjeu 2 : Maîtriser les ruissellements et lutter contre les inondations ;
- Enjeu 3 : Améliorer la qualité des eaux ;
- Enjeu 4 : Gérer la ressource en eaux souterraines ;
- Enjeu 5 : Assurer la mise en place d'une gouvernance et une communication efficaces pour la mise en œuvre du SAGE.

3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1	Périmètres d'étude.....	38
3.2	Milieu physique	48
3.3	Milieu naturel	64
3.4	Milieu humain.....	90
3.5	Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique.....	109
3.6	Paysage et patrimoine.....	113

3.1 Périmètres d'étude

3.1.1 Définition des périmètres d'étude

Les périmètres définis pour l'étude sont conformes aux exigences décrites dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Octobre 2020 ».

« La méthode de calcul de l'aire d'étude basée sur la hauteur des éoliennes et leur nombre se révèle difficile à mettre en œuvre lorsque ces valeurs précises ne sont pas connues au début des études. On distinguera plutôt qualitativement quatre aires d'étude dont les contours seront précisés au cas par cas. »

L'identification des contraintes environnementales par les porteurs du projet a permis de sélectionner une partie du territoire de Nanteuil-sur-Aisne comme favorable à l'implantation d'éoliennes (voir partie choix du site). Il a donc été convenu de considérer ce secteur comme Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) et base des travaux d'analyse environnementale.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (zones boisées, radars de l'aviation civile, servitudes de radio-télécommunication, des servitudes techniques de l'armée...). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.

L'aire d'étude immédiate inclut cette ZIP et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres ; c'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 à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante.

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

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.).

Le tableau suivant résume la définition des aires d'étude.

Nom	Délimitation	Expertises conduites
Aires d'étude immédiate	Zone d'Implantation Potentielle du parc éolien et ses abords	Zone des investigations naturalistes (oiseaux, chauves-souris, habitats naturels, flore) Zone de l'étude acoustique
Aires d'étude rapprochée	Zone des impacts potentiels notables Environ 6 à 10 kilomètres autour de la Zone d'Implantation Potentielle	Zone de composition paysagère et patrimoniale Aire d'analyse des effets cumulés avec d'autres projets soumis à étude d'impact Zone d'investigations naturalistes complémentaires (variable selon les espèces et les contextes)
Aires d'étude éloignée	Zone englobant tous les impacts potentiels En fonction de la topographie, des éléments de paysages et de patrimoine (y compris le patrimoine mondial et sa zone tampon), de l'unité paysagère ou des unités paysagères concernées telle que nommées, décrites et localisée dans les Atlas de paysages	Zone d'évaluation des impacts sur la faune volante sur la base des données bibliographiques Zone d'évaluation des impacts paysagers et patrimoniaux Aire d'analyse des effets cumulés avec d'autres projets soumis à étude d'impact Zone d'analyse des impacts paysagers cumulés avec d'autres projets éoliens ou de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures

Tableau 1 : Paramètres à étudier en fonction du périmètre

3.1.2 Périmètres d'étude du milieu physique et humain

Pour l'étude du milieu physique et humain, les distances à la ZIP suivantes ont été retenues :

- Aire d'étude immédiate : 1 km ;
- Aire d'étude rapprochée : 6 km ;
- Aire d'étude éloignée : 20 km.

Les communes concernées par les périmètres identifiés sont les suivantes :

Périmètre	Distance à la ZIP	Communes
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)	/	Petit-Verly, Grougis
Aires d'étude immédiate	1 km	ZIP + Aisonville-et-Bernoville, Grand-Verly, Mennevret, Tupigny, Vadencourt
Aires d'étude rapprochée	6 km	Immédiate + Bernot, Bohain-en-Vermandois, Etaves-et-Bocquiaux, Etreux, Guise, Hannapes, Hauteville, Iron, La Neuville-lès-Dorengt, La Vallée-Mulâtre, Lesquielles-Saint-Germain, Macquigny, Montigny-en-Arrouaise, Noyales, Proix, Seboncourt, Vaux-Andigny, Vénérolles, Wassigny
Aires d'étude éloignée	20 km	Rapprochée + Audigny, Autrepes, Barzy-en-Thiérache, Bazuel, Beaumont-en-Cambrésis, Beaupaire-sur-Sambre, Beaufort, Becquigny, Bergues-sur-Sambre, Bertry, Boué, Bousies, Brancourt-le-Grand, Buironfosse, Busigny, Cartignies, Catillon-sur-Sambre, Caudry, Caullery, Châtillon-sur-Oise, Chevennes, Chevresis-Monceau, Chigny, Clary, Colonfay, Croix-Fonsomme, Crupilly, Dehéries, Dorengt, Elincourt, Englancourt, Erloy, Esquéhéries, Essigny-le-Petit, Estourmel, Estrées, Fesmy-le-Sart, Fioulaine, Flavigny-le-Grand-et-Beaurain, Fonsomme, Fontaine-au-Bois, Fontaine-Notre-Dame, Fontaine-Uterte, Fontenelle, Forest-en-Cambrésis, Franqueville, Fresnoy-le-Grand, Gouy, Harly, Haution, Homblières, Honnechy, Housset, Inchy, Itancourt, Joncourt, La Ferté-Chevresis, La Groise, La Neuville-Housset, La Vallée-au-Blé, Landifay-et-Bertaignemont, Landrecies, Lavaqueresse, Le Cateau-Cambrésis, Le Favril, Le Hérie-la-Viéville, Le Nouvion-en-Thiérache, Le Sourd, Lehaucourt, Lemé, Lerzy, Leschelle, Lesdins, Levergnies, Ligny-en-Cambrésis, Magny-la-Fosse, Malincourt, Malzy, Marez, Marfontaine, Marly-Gomont, Maurois, Mazinghien, Mesnil-Saint-Laurent, Mézières-sur-Oise, Molain, Monceau-le-Neuf-et-Faucouzy, Monceau-sur-Oise, Montay, Montbrehain, Mont-d'Origny, Montigny-en-Cambrésis, Montigny-sur-Marle, Morcourt, Nauroy, Neuville-Saint-Amand, Neuville, Neuville, Oisy, Omissy, Origny-Sainte-Benoite, Ors, Parpeville, Pleine-Selve, Pommereuil, Prémont, Prisches, Proisy, Puisieux-et-Clanlieu, Ramicourt, Regny, Rejet-de-Beaulieu, Remaucourt, Reumont, Ribeaupville, Ribemont, Romery, Rougeries, Rouvroy, Sains-Richaumont, Saint-Algis, Saint-Benin, Saint-Martin-Rivière, Saint-Pierre-lès-Franqueville, Saint-Quentin, Saint-Souplet, Savy, Sequehart, Serain, Séry-lès-Mézières, Sissy, Sons-et-Ronchères, Sorbais, Thenelles, Troisvilles, Vervins, Villers-le-Sec, Villers-lès-Guise, Villers-Outréaux, Voulpaix, Walincourt-Selvigny, Wiège-Faty

Tableau 2 : Communes incluses dans les différents périmètres

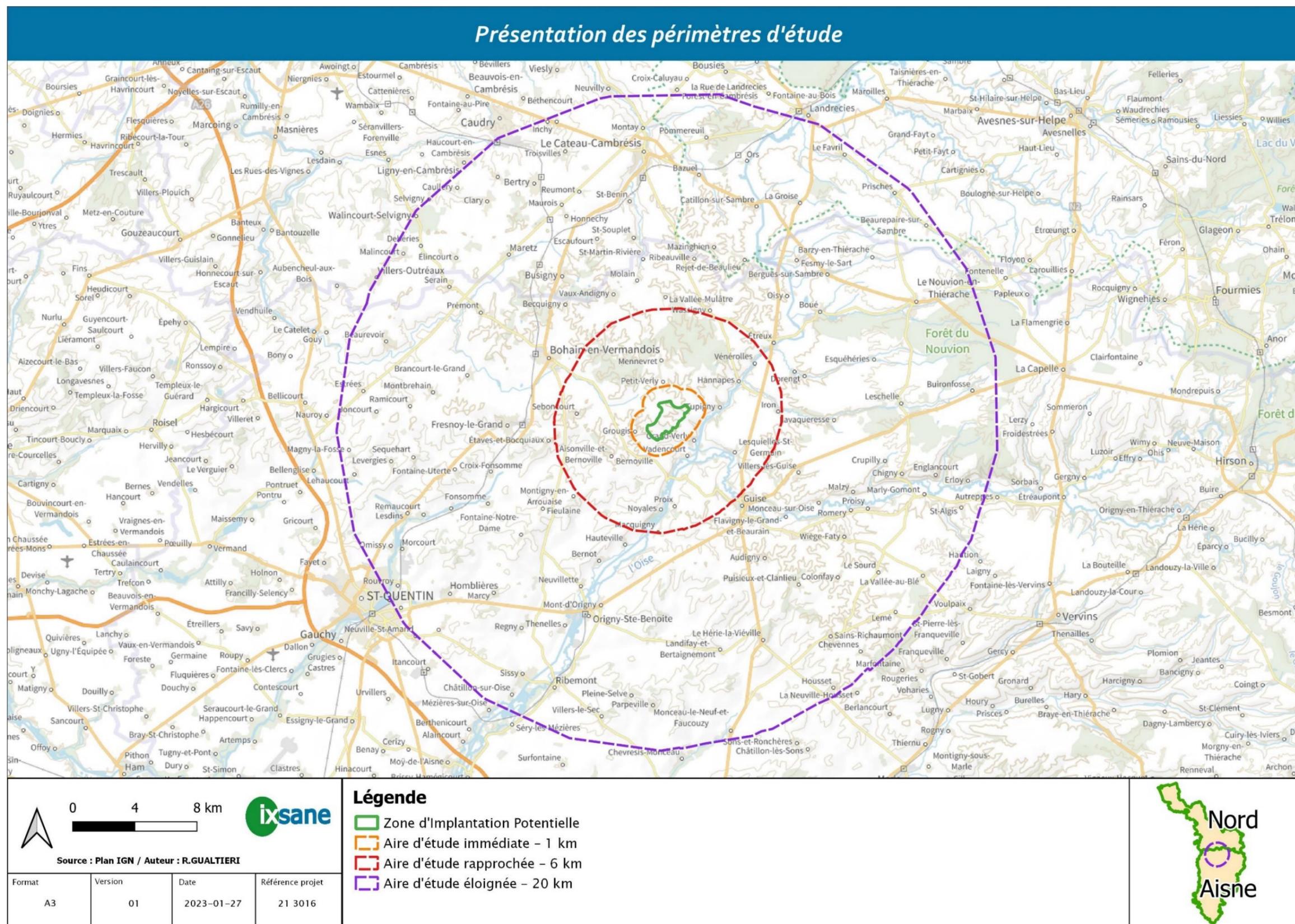


Figure 12 : Représentation des différents périmètres d'étude

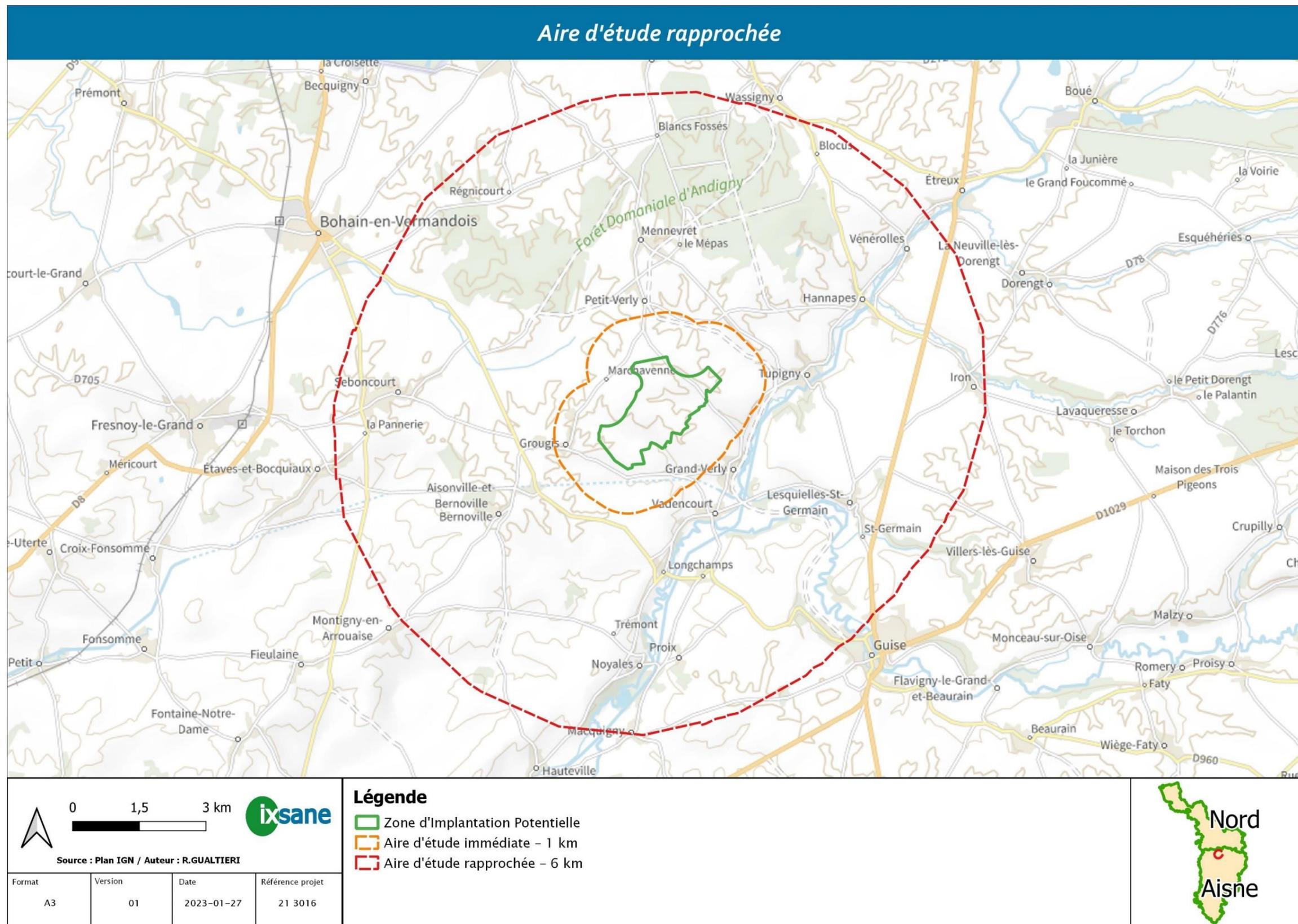


Figure 13 : Représentation de l'aire d'étude rapprochée

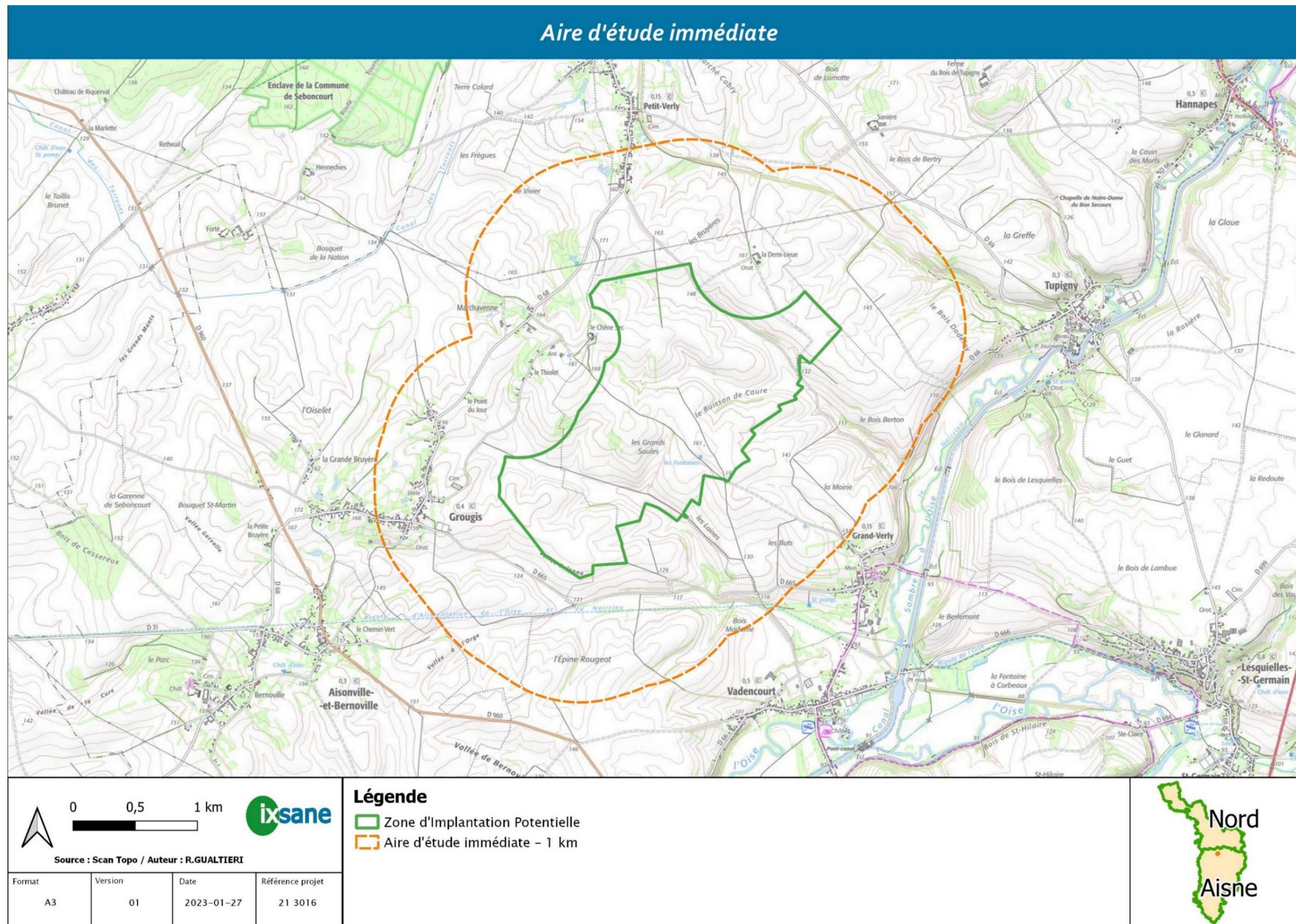


Figure 14 : Représentation de l'aire d'étude immédiate

3.1.3 Périmètres d'étude du milieu écologique

Les zonages définis dans le tableau suivant sont conformes au guide des études d'impact de décembre 2016 et à la version révisée de 2020. Ajoutons toutefois que nous avons inséré une Aire d'Etude Intermédiaire (AEint) pour être en cohérence avec l'acquisition des données bibliographiques. En effet, les données concernant l'avifaune ont été récoltées dans un rayon de 10 km autour de la ZIP. Concernant les chiroptères, le périmètre étudié comprend l'AEI et ses abords dans un rayon de 20 km (autour de la ZIP) conformément aux recommandations de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (=SFEPM).

Aires d'études		Groupes étudiés
Aire d'étude immédiate (AEI)	Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) + abords dans un rayon de 200 mètres	<p>Inventaires de terrain visant à l'exhaustivité au sein des ZIP pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les habitats naturels ; - la flore. <p>Inventaires de terrain visant à l'exhaustivité au sein de l'AEI pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'avifaune (nicheuse, migratrice, hivernante) ; - les chiroptères (période de parturition, migration/transit, hivernant), suivi au sol et suivi en altitude. <p>Pour les groupes d'espèces ci-dessous présentant une sensibilité moindre au risque éolien, les inventaires seront effectués de manières opportunistes à l'occasion des prospections avifaunistiques et chiroptérologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mammifères terrestres ; - Reptiles ; - Amphibiens ; - Entomofaune (lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères).
Aire d'étude rapprochée (AER)	Rayon de 2 kilomètres autour de la ZIP	<p>Au sein de l'AER les inventaires ne viseront pas l'exhaustivité, il s'agira principalement d'une approche fonctionnelle qui constituera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche des gîtes potentiels de parturition pour les chiroptères anthropophiles (Pipistrelle, Sérotine, Noctules). S'agissant des gîtes arboricoles il est illusoire de prétendre à réaliser un inventaire sur l'ensemble des formations ligneuses dans un rayon de 2 km. Seules des potentialités seront retranscrites sur la base de la nature des boisements. Pour ces gîtes l'effort sera conditionné par la présence régulière de Noctules en période de parturition au sein de l'AEI. Précisons que les espèces hibernant en sites hypogés dans la région Hauts-de-France sont peu sensibles au risque de collisions avec les éoliennes. Pour ces espèces, le seul impact réel d'un projet éolien consiste en la destruction éventuelle de corridor de vol vers les divers sites/secteurs (terrains de chasses, gîtes de parturition / swarming / hibernation) exploités pendant leur cycle biologique. - Contrôle des sites susceptibles de présenter une attractivité particulière pour l'avifaune (Centre de Stockage des Déchets Ultimes, bassins de décantation, plan d'eau, vallée...). Ce contrôle sera conditionné par l'observation de flux réguliers traversant l'AER vers ces zones. [ex : transit de laridés] - Recherche de stationnement de Vanneau huppé et/ou de Pluvier doré dans le cas de mouvement régulier constaté entre l'AEI et l'AER.
Aire d'étude intermédiaire (AEint)	Rayon de 10 kilomètres autour de la ZIP	- Connaissances bibliographiques sur l'avifaune sensible à l'éolien et les chiroptères (données sur les colonies de parturition connues, la localisation des cavités souterraines suivies, les résultats de recherches aux détecteurs à ultrasons).
Aire d'étude éloignée (AEE)	Rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP	- Connaissances bibliographiques sur les chiroptères : données sur les colonies de parturition connues, la localisation des cavités souterraines suivies, les résultats de recherches aux détecteurs à ultrasons.

Tableau 3 : Aires d'étude écologiques



Localisation des aires d'étude

Projet éolien de Marchavennes (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

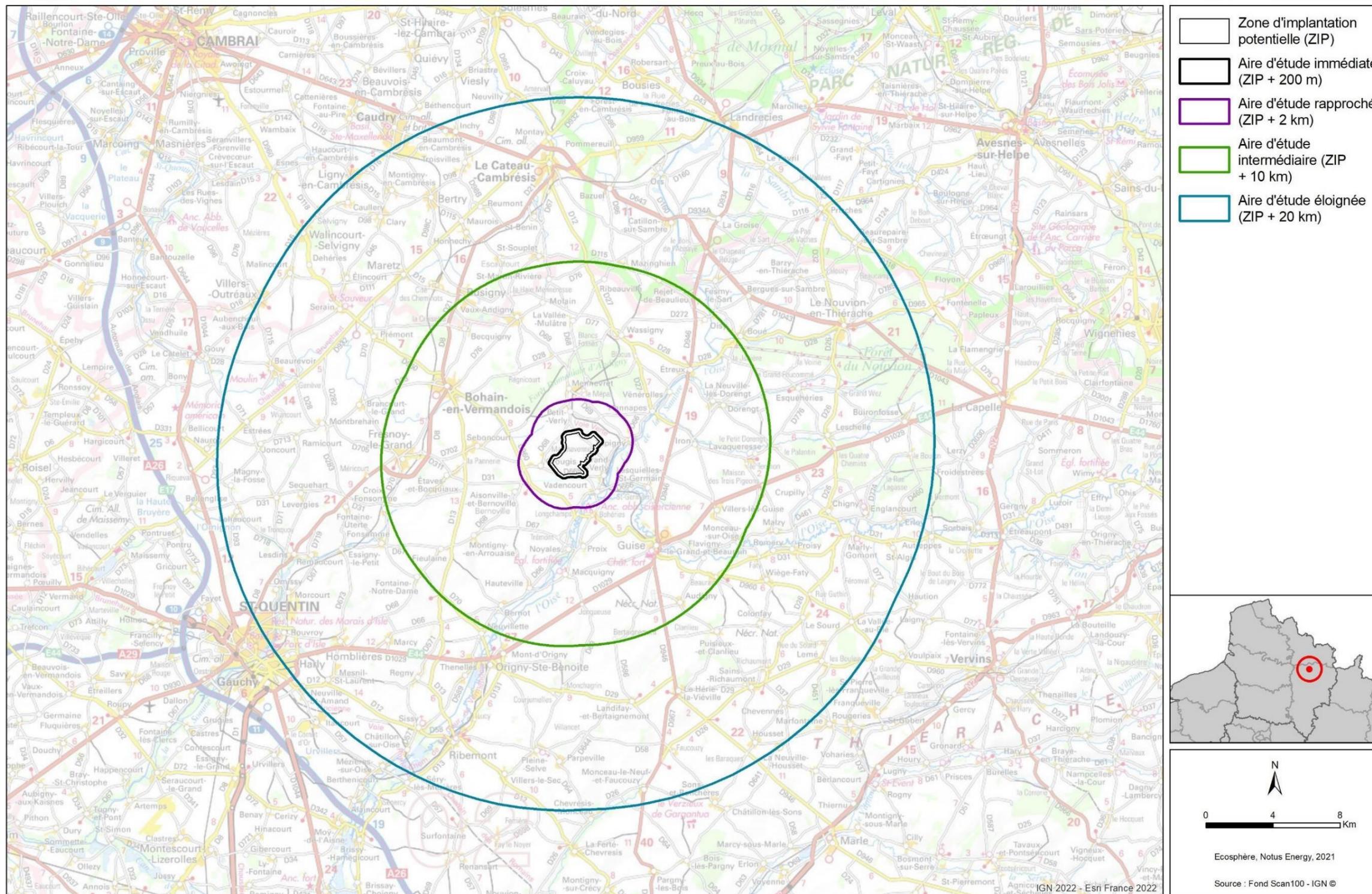


Figure 15 : Localisation des aires d'étude écologiques

3.1.4 Périmètres d'étude du milieu paysager

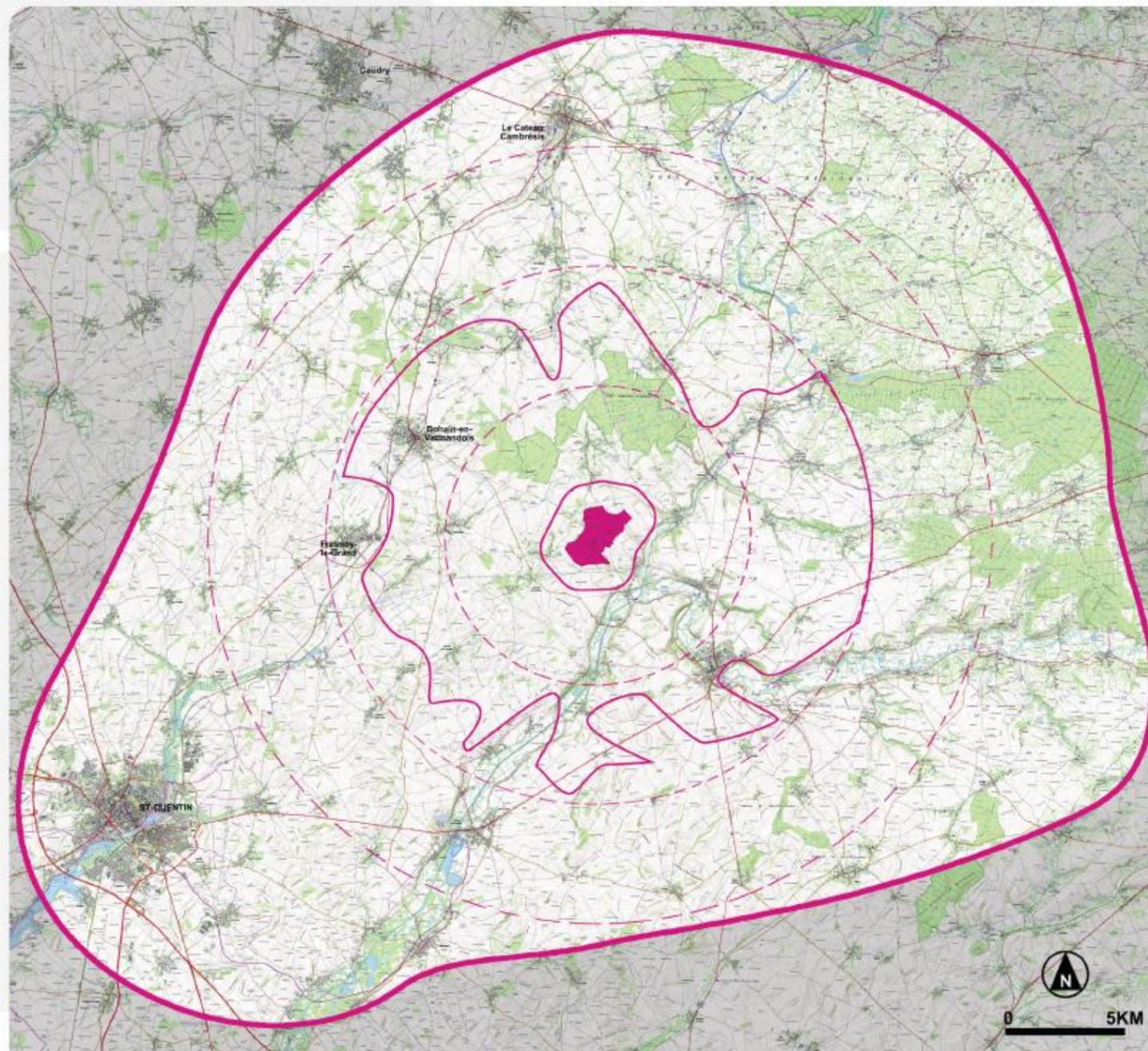
Le guide des études d'impacts pour les projets éoliens (MEEM oct.2020) détermine trois niveaux de périmètre :

- **L'aire d'étude éloignée** qui se base sur une formule prenant en compte le nombre maximal de éoliennes envisageables dans la zone de projet ainsi qu'une hauteur maximale en bout de pale. Sur le secteur, au regard de la zone de projet fournie par le porteur de projet et des gabarits, elle pourrait accueillir 12 éoliennes au maximum (en tenant compte des interdistances possibles) avec un gabarit autour de 170m en bout de pale. On peut noter la présence à proximité immédiate d'un parc accordé, nommé la Voie Verte, qui compte 6 éoliennes. Au regard des impacts cumulés potentiels avec le projet de Marchavennes, il est proposé de prendre ce parc en compte dans le calcul. Si on se base sur la plus grande hauteur envisagée soit 170m, le résultat du calcul serait comme suit :
Aire d'étude éloignée = (60+nb d'éolienne maximal dans la ZIP + parc de la voie verte) x hauteur maximale des éoliennes envisagées soit $(60+18) \times 170 = 13\,260$ m soit environ 13 km.
- **L'aire d'étude rapprochée** (jusqu'à 10 km maximum autour de la zone de projet). Cette aire est définie à partir 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 toute 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 de 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...).



Définition des aires d'étude
Carte regroupant l'ensemble des aires d'études

-  Zone d'implantation du projet
-  Aire d'étude éloignée retenue après analyse de la ZIV avec une visibilité à hauteur de moyeu d'au moins une éolienne de 180m
-  Rayons de 5,10 et 15 km à titre indicatif
-  Aire d'étude rapprochée de 10 km maximum autour de la ZIP définie sur la base d'une ZIV à angle vertical de visibilité
-  Aire d'étude immédiate 1 km autour de la ZIP



- 18 - étude d'impact volet paysager / Projet de Marchavennes (02) - NOTUS - Epure paysage

Figure 16 : Localisation des aires d'étude paysagère

3.1.5 Synthèse des périmètres d'étude

Le tableau suivant présente la synthèse des périmètres d'étude pour chaque thématique :

Thèmes	Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)	Aire d'étude immédiate	Aire d'étude rapprochée	Aire d'étude éloignée
Milieu physique	ZIP	1 km autour de la ZIP	6 km autour de la ZIP	20 km autour de la ZIP
Milieu écologique	ZIP	200 m autour de la ZIP	2 km autour de la ZIP	20 km autour de la ZIP
Milieu humain	ZIP	1 km autour de la ZIP	6 km autour de la ZIP	20 km autour de la ZIP
Milieu paysager	ZIP	1 km autour de la ZIP	10 km au maximum autour de la ZIP	27 km au maximum autour de la ZIP

Tableau 4 : Synthèse des périmètres d'étude

3.2 Milieu physique

3.2.1 Topographie

A grande échelle, la topographie de la Thiérache Sambre et Oise est assez élevée. L'altitude moyenne avoisine les 150 mètres, et est animée par de molles et amples ondulations.

Le relief présente une légère déclivité orientée Nord-Est - Sud-Ouest, en direction du centre du bassin parisien.

Les hauteurs les plus élevées avoisinent les 200 mètres sur le coteau nord de la vallée de la Serre puis le plateau déroule ses paysages en pente douce pour se stabiliser aux alentours de 80 - 90 mètres.

La vallée de la Serre constitue le marqueur reliant la Thiérache et ses collines au nord et le plateau du laonnais au sud.

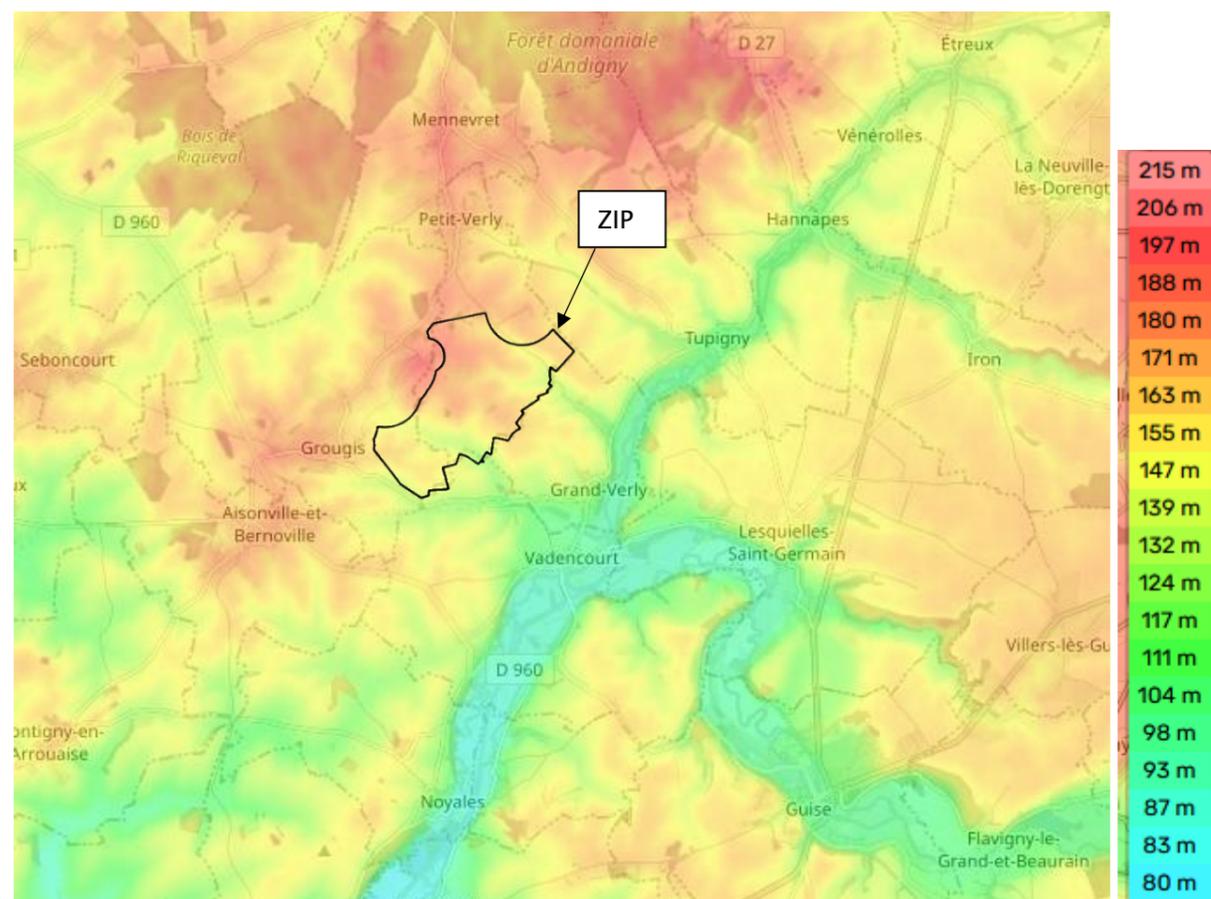


Figure 17 : Contexte topographique

A échelle plus locale, la ZIP se situe à des altitudes comprises entre 160 et 170 mètres.

3.2.2 Hydrographie

Les eaux de surface du département de l'Aisne se partagent entre les bassins versants de l'Escaut (qui prend sa source près du Catelet), l'Aisne, la Marne, l'Ourcq, la Vesle, la Somme (qui prend naissance à Fonsomme), l'Oise et la Serre.

La ZIP se situe dans le bassin versant du Noirrieu, du confluent du Morteau (exclu) au confluent de l'Oise (exclu). Sa superficie est de 10 863 ha.

Les cours d'eau les plus proches sont :

- La Rigole du Noirrieu qui passe dans l'aire d'étude immédiate, à 350 m au sud ;
- Le Noirrieu à 1,2 km à l'est ;
- L'Oise à 1,3 km au sud ;
- Le canal des Torrents à 1,5 km à l'ouest.

3.2.2.1 La Rigole du Noirrieu

Longue de 22,2 km la Rigole du Noirrieu prend sa source dans la commune de Lesquelles-Saint-Germain dans le département de l'Aisne, à 92 m d'altitude.

Sur la commune de Grand-Verly, la Rigole devient souterraine sur une longueur de 13,5 km pour déboucher à Croix-Fonsomme.

Tout le long de son trajet, la Rigole suit la direction ouest pour déboucher dans la commune de Lesdins et se jeter dans le Canal de Saint-Quentin.

3.2.2.2 Le Noirrieu

Long de 33 km, le Noirrieu naît dans la forêt du Nouvion, au sud-est de la ville du Nouvion-en-Thiérache (à 2 km au nord-ouest de La Capelle) dans le département de l'Aisne, à 227 m d'altitude.

Il prend d'emblée, et sur plus de 20 km, la direction de l'ouest jusqu'à la commune d'Etreux, avant de dévier, jusqu'à la fin de son parcours d'un peu plus de 20 kilomètres, vers le sud-ouest.

Il a son confluent avec l'Oise dans la commune de Vadencourt, à 89 m d'altitude. La seconde partie de son cours (d'Etreux à Vadencourt) est utilisée par le canal de la Sambre à l'Oise.

3.2.2.3 L'Oise

Longue de 341,1 km, l'Oise est une rivière du Bassin parisien dans le Nord de la France et en Belgique. Elle prend sa source dans la commune de Chimay en Belgique, à 310 m d'altitude.

Tout le long de son trajet, l'Oise suit globalement la direction sud-ouest et est bordée de canaux sur 104 km.

L'Oise se jette dans la Seine à 20 mètres d'altitude, au Pointil en rive droite et en aval du centre de Conflans-Sainte-Honorine dans le département des Yvelines.

3.2.2.4 Le Canal des Torrents

Long de 30 km, le Canal des Torrents prend sa source sur la commune de Mennevret dans le département de l'Aisne et se termine sur la commune de Gouy.

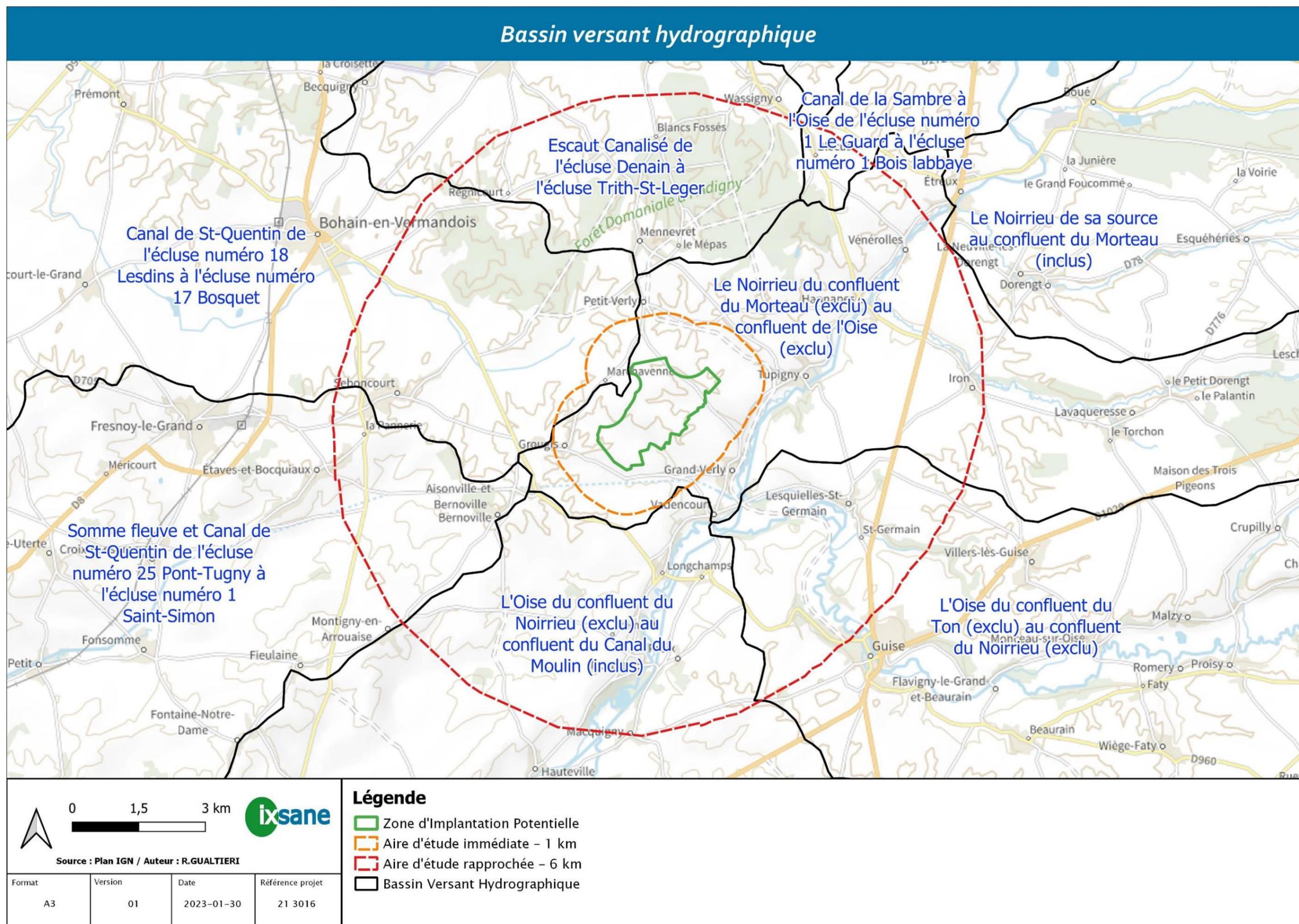


Figure 18 : Sous-bassin versant du secteur d'étude

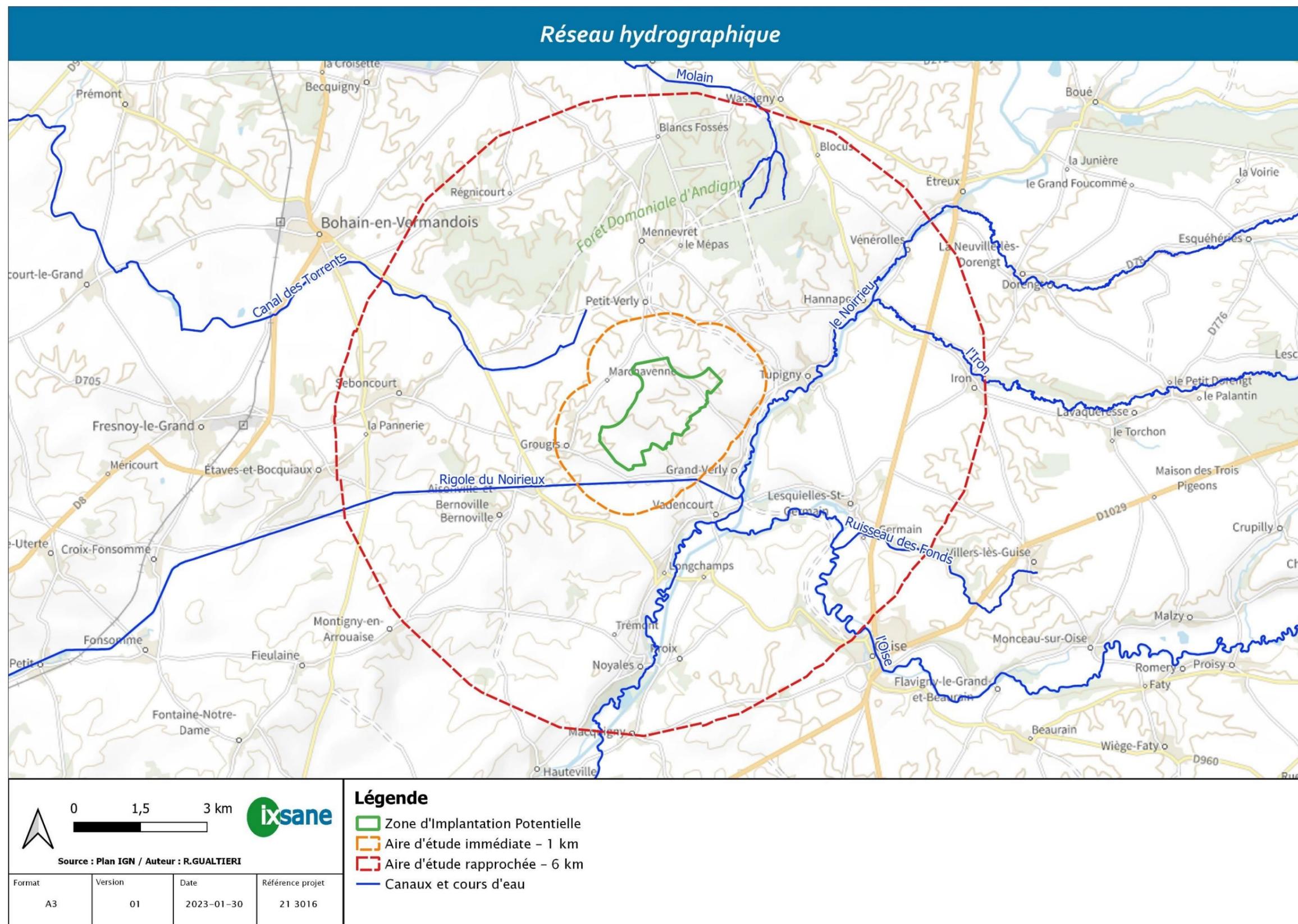


Figure 19 : Hydrographie au niveau du site

3.2.3 Pédologie

Les sols des régions de plateau se sont formés sur une couverture limoneuse pléistocène continue ne laissant apparaître que de rares affleurements de matériaux anté-quaternaires (craie du secondaire). Le développement des sols est fortement influencé par l'épaisseur de la couverture, sa nature plus ou moins argileuse, limoneuse ou sableuse, ainsi que son drainage.

Les affleurements crayeux se caractérisent souvent par des sols calcaires ayant une forte stabilité structurale et se ressuyant rapidement. La nature des sols varie suivant la position topographique : limons décalcifiés sur les plateaux et formations caillouteuses d'argile à silex ou crayeuses sur les pentes. Ils ont une stabilité structurale limitée et sont particulièrement sensibles à la battance. Le type de sol dépend essentiellement de la nature du substrat et la proximité de la nappe. Sur les plateaux crayeux recouverts de limon (lœss) se sont installés des sols bruns très vite décalcifiés par l'infiltration de l'eau de pluie (sols bruns décalcifiés ou luvisols). Sur la craie même reposent des rendzines typiques (rendosols) qui peuvent évoluer vers les sols bruns (rendzines brunifiés) si l'érosion est faible. L'argile à silex supporte des sols bruns peu épais qui, au labour, se mélange à l'argile pour donner des sols très lourds. Sur colluvions calcaires les sols sont des rendzines ou des sols bruns. Dans les fonds de vallée humide où affleure la surface piézométrique se forment des gleys qui peuvent évoluer en tourbe si la production végétale est forte.

3.2.4 Géologie

La géologie présente au droit de la ZIP a été déterminée grâce à l'analyse de la carte géologique au 1/50 000ème de Bohain par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières et à partir de la coupe géologique existante dans la base de données INFOTERRE du forage BSS000EFLD.

Du point de vue géologique, le territoire de l'Aisne recoupe les différentes couches sédimentaires méso-cénozoïques empilées, disposées en auréoles et faiblement inclinées vers l'Ouest, constituant la bordure orientale du Bassin de Paris, depuis les plus récentes, tertiaires à Quaternaires, couvrant la majeure partie du Sud et Sud-Ouest du département, jusqu'aux plus anciennes au Nord et l'Est depuis le Jurassique en bordure Est jusqu'au Crétacé supérieur. Ces formations méso à cénozoïques recouvrent en discordance au Nord-Est du département la terminaison occidentale du massif hercynien ardennais représenté par des terrains d'âge Cambrien à Dévonien. L'ensemble est en général fortement affecté par les phénomènes d'altération se traduisant par d'importantes couches d'altérites, et fréquemment masqué par des formations plus superficielles tels que des dépôts de versants ou des limons.

La région de Bohain, située aux confins du Cambrésis, de la Thiérache et du Vermandois, est recouverte en grande partie de dépôts quaternaires. Le tréfonds crayeux qui affleure largement à l'Ouest de la feuille est surmonté principalement, au Nord-Est, par les formations tertiaires de l'Arrouaise en grande partie occupées par la forêt domaniale d'Andigny et le bois de Riquerval. Bien que le relief soit peu accusé et les versants des vallées très adoucis, les couches de craie turonienne apparaissent localement, notamment dans la vallée de l'Oise.

Sur la base de ces données, il est possible d'établir une coupe stratigraphique représentative des formations géologiques présentes au niveau de la Ferme de Sanière et dont la formation géologique est significativement la même que sur la ZIP.

Profondeur	Formation	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 4 m	Sables	Sable roux et grès	LANDENIEN-INF
De 4 à 12 m		Sable jaune tendre argileux	
De 12 à 19 m	Argile	Argile verte très dure	
De 19 à 24 m		Argile verte dure	
De 24 à 27 m	Craie	Craie cognante	SENONIEN
De 27 à 60 m		Craie jaunâtre tendre à silex	

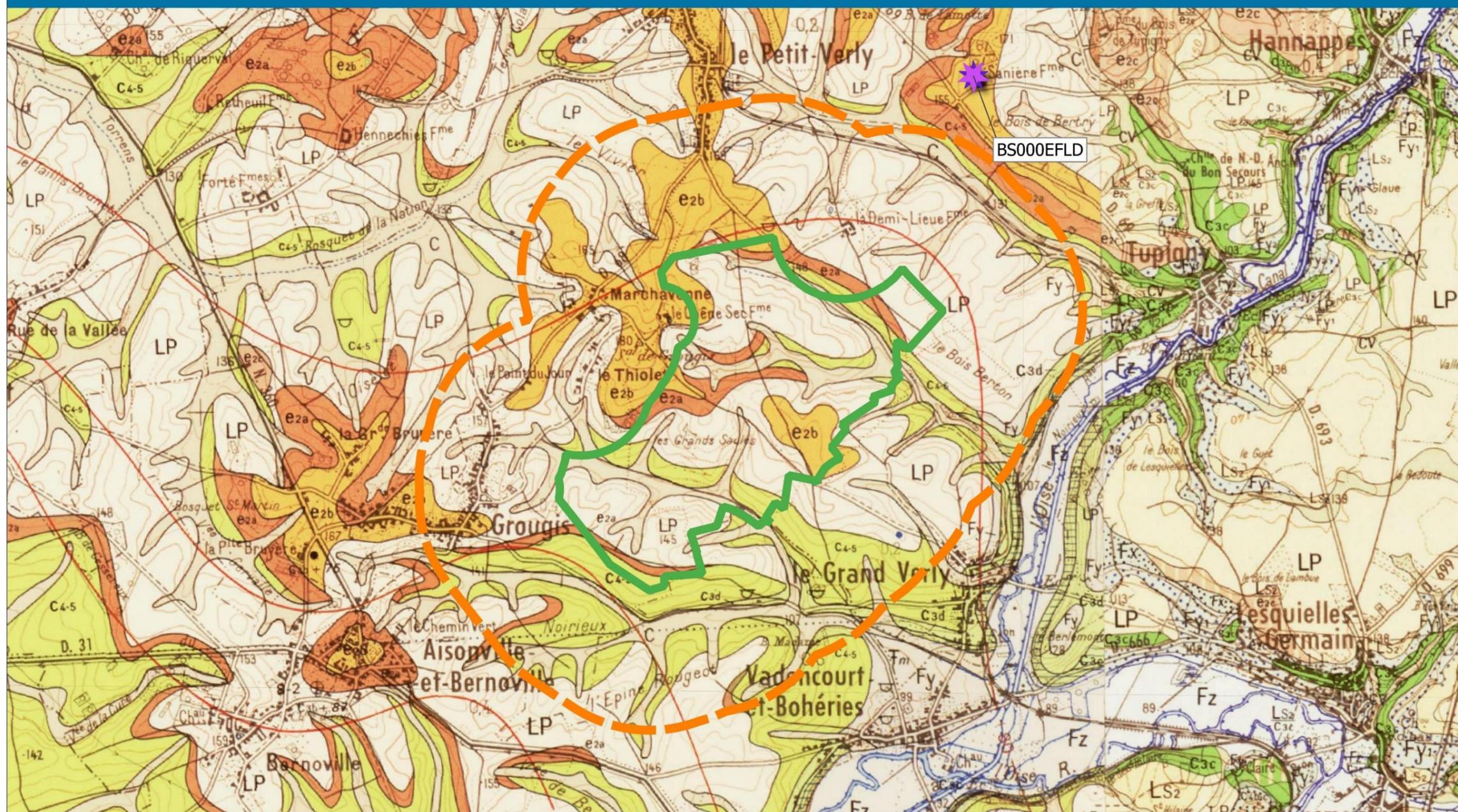
Tableau 5 : Coupe géologique au niveau du forage BSS000EFLD

D'après la carte géologique, on trouve :

- Colluvions de vallées sèches : Il s'agit de formations pseudo-alluviales actuelles ou très récentes qui résultent du balayage par les eaux des limons quaternaires et des terrains secondaires ou tertiaires avoisinant. Leur épaisseur est donc faible (1 ou 2 m) ; ils tapissent les dépressions ainsi que les vallées sèches, de sorte que leurs contours mettent en évidence un réseau de drainage treillisé souvent ancien ;
- Limons des plateaux : Dans leur gisement naturel, les limons quaternaires anciens ont une composition lithologique variable reflétant directement la nature du sous-sol. Les limons couvrent de grandes surfaces et sont particulièrement développés sur les plaines crayeuses ainsi que sur les versants des vallons exposés à l'Est ;
- Landémien marin – Sables de Grandglise (e2b) : Ces sables correspondent à l'assise à *Cyprina scutellaria* (Zone III du Landénien) et sont considérés comme l'équivalent latéral des Sables de Bracheux. Ravinés localement par les Sables du Quesnoy, leur épaisseur ne dépasse guère une quinzaine de mètres au voisinage de Mennevret où ils sont bien conservés ;
- Landénien marin – Tuffeaux et argile (e2a) : Ce complexe comprend un niveau argileux encadré par des sables consolidés en une roche de couleur vert bleuâtre passant souvent vers le bas à un sable glauconieux ;
- C4-5. Coniacien-Santonien – Craie blanche : Il s'agit d'un ensemble crayeux typique compréhensif d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur, qui affleure largement dans la région considérée.

Les sols de la ZIP sont essentiellement constitués de limons des plateaux.

Géologie de la zone d'étude



			<p>Légende</p> <ul style="list-style-type: none"> ▭ Zone d'Implantation Potentielle Aire d'étude immédiate - 1 km ★ Forage BSS000EFLD
<p>Source : BRGM / Auteur : R.GUALTIERI</p>			
Format	Version	Date	Référence projet
A3	01	2023-01-30	21 3016

Figure 20 : Géologie de la zone d'étude
Source : Infoterre BRGM

3.2.5 Hydrogéologie

3.2.5.1 Descriptif des masses d'eau souterraine

Les nappes d'eau souterraine forment des bassins hydrogéologiques, équivalents des bassins versants pour les eaux de surface. Les réservoirs naturels qui accueillent ces nappes sont appelés aquifères. Il s'agit de roches suffisamment poreuses et perméables pour contenir de l'eau en quantité suffisante pour être exploitée. Ces aquifères sont regroupés en systèmes dans les entités hydrogéologiques.

Les masses d'eau souterraine (MESO) sont destinées à être des unités d'évaluation de la directive cadre sur l'eau (DCE-2000/60/CE) dont l'objectif est de parvenir à un bon état de la ressource en eau.

La ZIP est concernée par la masse d'eau souterraine HG222 dites « Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien ».

Son état quantitatif est bon.

Son état chimique est médiocre.

La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE) et sa directive fille 2006/118/CE pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine définissent l'état qualitatif des eaux souterraines comme « bon » lorsque à la fois :

- les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes définies,
- ces concentrations n'empêchent pas d'atteindre les objectifs fixés pour les eaux de surface ou écosystèmes terrestres associés,
- il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée (ou autre eau polluée) due aux activités humaines.

La carte de l'état chimique des masses d'eau souterraine à l'échelle du bassin Seine-Normandie est présentée sur la figure ci-dessous.

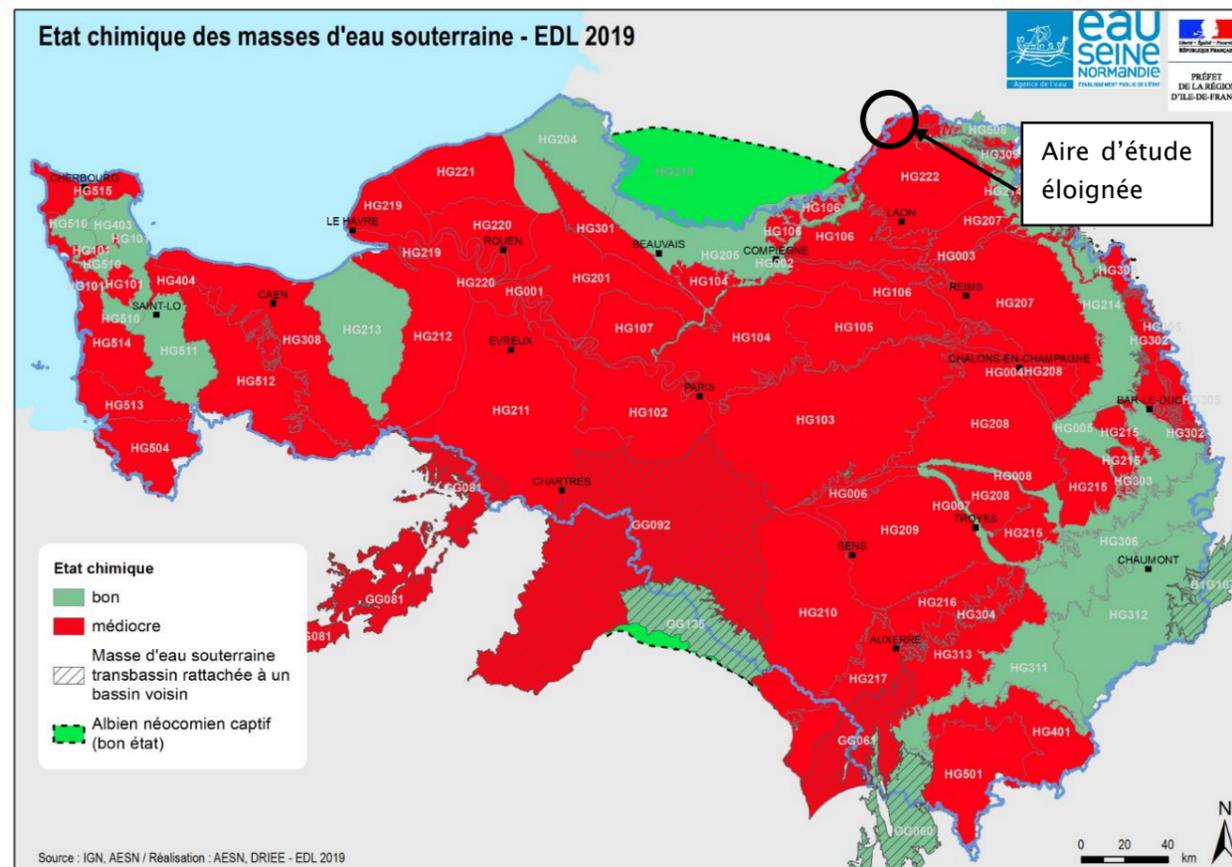


Figure 21: Carte de l'état chimique des masses d'eau souterraine du Bassin Seine-Normandie (source : SIGES)

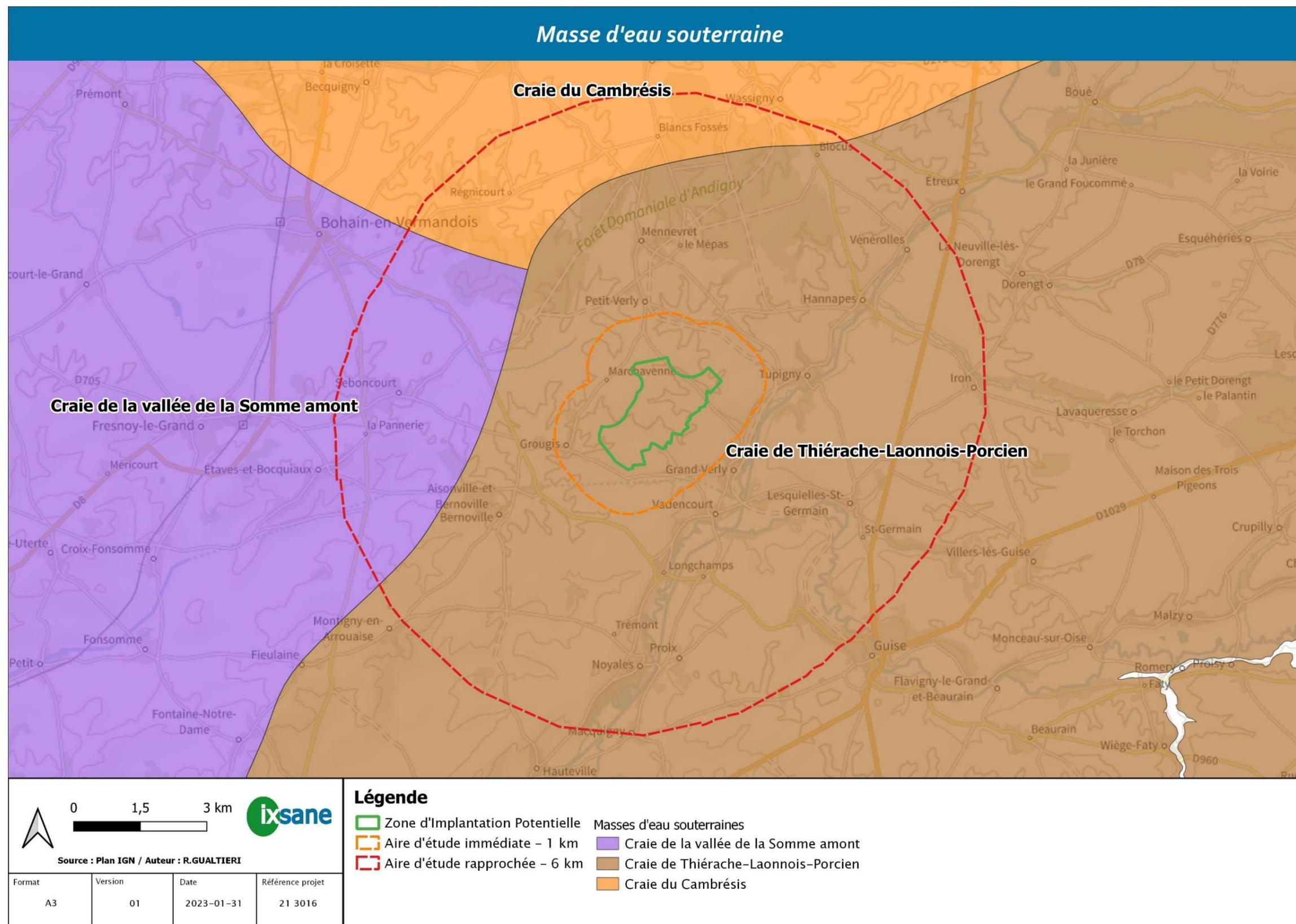


Figure 22 : Masse d'eau souterraine

3.2.5.2 Ressources stratégiques actuelles ou futures pour l'alimentation en eau potable

Certaines nappes souterraines de par leurs caractéristiques quantitatives et qualitatives constituent des réserves stratégiques, à l'échelle locale ou du bassin, à préserver en vue de leur utilisation dans le futur pour les captages d'eau destinées à la consommation humaine et dans l'optique d'une anticipation des effets du changement climatique.

Il s'agit des ressources qui répondent à plusieurs critères :

- elles satisfont quantitativement les enjeux d'approvisionnement futur,
- elles sont situées à proximité des zones de consommation actuelles et à venir
- elles sont de qualité la plus satisfaisante par rapport aux autres ressources du secteur de même ampleur quantitative.

Les nappes stratégiques présentent un réel enjeu pour l'alimentation en eau potable actuelle et future.

Au total à l'échelle du bassin Seine-Normandie, 10 masses d'eau souterraine contenant des nappes stratégiques à protéger sont identifiées.

Le projet ne se situe pas sur une nappe stratégique, ou susceptible de l'être, pour l'alimentation en eau potable.

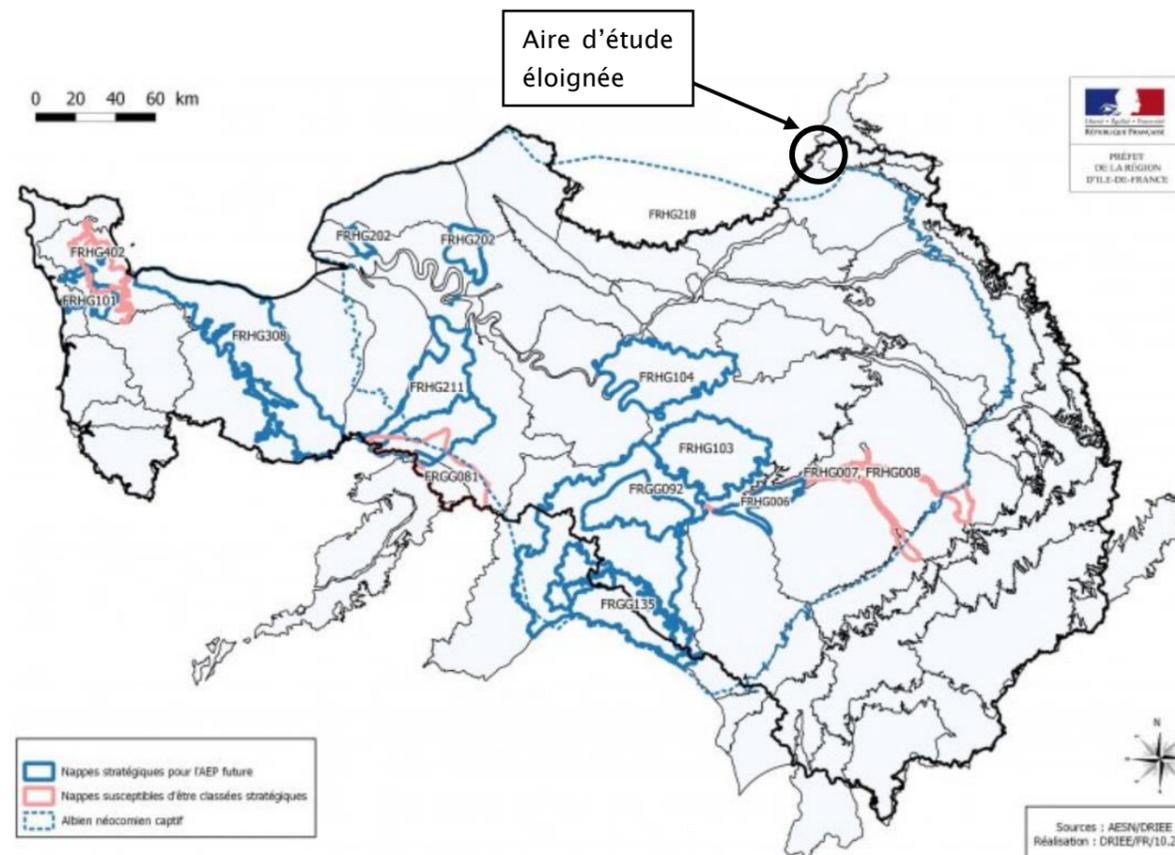


Figure 23 : Carte des nappes stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future dans le bassin Seine Normandie

3.2.5.3 Vulnérabilité des eaux souterraines

La vulnérabilité des eaux souterraines dépend de la perméabilité du milieu et du degré de protection que lui assure la couverture superficielle en fonction de la nature et de son épaisseur. Elle est représentée par la capacité donnée à l'eau située en surface de rejoindre le milieu souterrain saturé en eau.

La sensibilité des eaux souterraines est définie d'après la qualité des eaux, l'utilisation de la nappe (actuelle ou potentielle), l'importance des réserves et des ouvrages de captage réalisés ou en projet.

Les eaux souterraines présentent donc une vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface, en raison de l'absence de filtration par le sous-sol.

L'étude menée par le BRGM en partenariat avec le Ministère de l'Ecologie et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie en 2005 avait pour objectif la réalisation d'une carte de vulnérabilité simplifiée des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie à l'échelle 1/100 000 permettant d'évaluer globalement le risque de migration de polluants à partir de n'importe quel point de pression.

La carte de vulnérabilité simplifiée des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie s'est basée sur la combinaison de deux critères :

- L'épaisseur de la zone non saturée (ZNS) : déduite de l'approche régionale des niveaux d'eau souterraine comparée au modèle numérique de terrain au pas de 50 m.
- L'indice de développement et de persistance des réseaux (IDPR) qui tend à unifier et simplifier l'approche géomorphologique relative à la nature des formations de couverture des premières nappes rencontrées. Il permet une analyse régionale simplifiée de la vulnérabilité des eaux qui en l'absence de données précise du milieu saturé, s'applique aux nappes dites phréatiques.

La carte réalisée correspond à une combinaison 50/50 des critères ZNS et IDPR, à laquelle s'ajoute :

- un seuil, lorsque la ZNS est inférieure à 3 m, pour lequel la vulnérabilité intrinsèque est classée très forte ;
- le recensement de cavités, gouffres, dolines (exprimé par une densité de cavités au km²)

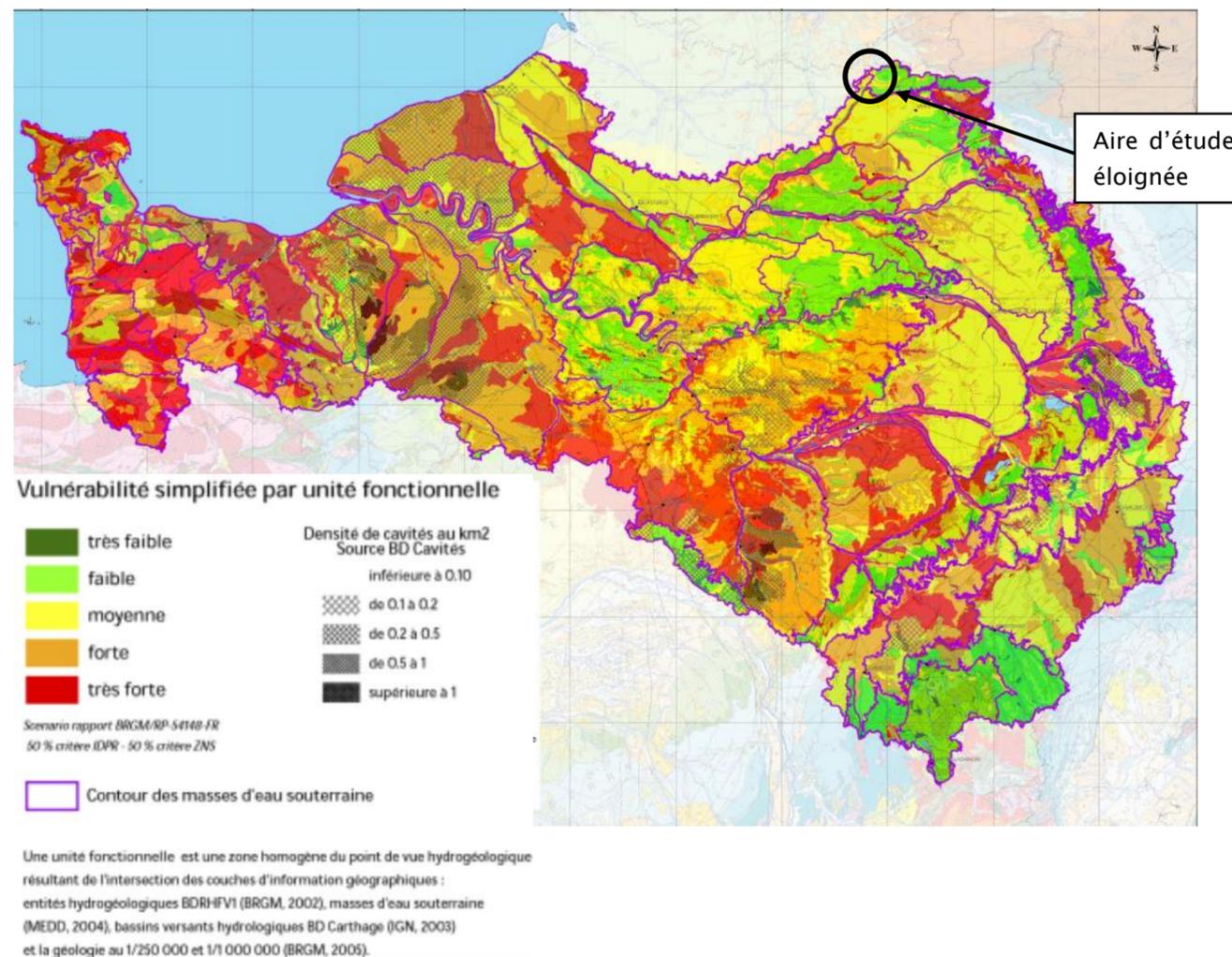


Figure 24 : Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie

Au niveau de la ZIP, la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est moyenne.

3.2.6 Risques Naturels

Le tableau ci-dessous reprend les intitulés des risques communaux identifiés sur le site internet Géorisques :

Commune	Risques Naturels
Petit-Verly	Séismes (faible) ; Retrait-gonflements des sols (aléa faible) ; Installations industrielles
Grougis	Mouvement de terrain (effondrement) ; Retrait-gonflements des sols (aléa moyen) ; Cavités souterraines (indéterminé) ; Séismes (faible) ; Installations industrielles

Tableau 6 : Risque naturel recensé au niveau des communes de la ZIP

3.2.6.1 Les arrêtés de catastrophes naturelles

2 arrêtés de catastrophes naturelles ont été pris dans les communes de la ZIP :

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté le	Sur le JO du	Commune
02PREF19990781	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Petit-Verly
02PREF19990364	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Grougis

Tableau 7 : Arrêtés de catastrophes naturelles dans la ZIP depuis les années 80

L'événement du 25/12/1999 a impacté les 2 communes de la ZIP. Cette catastrophe naturelle a été répertoriée dans la section "Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain".

3.2.6.2 Risque sismique

Les avancées scientifiques et l'arrivée du nouveau code européen de construction parasismique - l'Eurocode 8 (EC8) - ont rendu nécessaire la révision du zonage sismique de 1991 donnant une nouvelle cartographie de la France.

Le contexte a conduit à déduire le zonage sismique de la France non plus d'une approche déterministe, mais d'un calcul probabiliste (calcul de la probabilité d'un mouvement sismique donné se produise au moins une fois en un endroit et une période donnée), la période de retour préconisé par les EC8 étant de 475 ans.

Le zonage sismique français entré en vigueur le 1^{er} mai 2011 est défini dans les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement.

Ce zonage, reposant sur une analyse probabiliste de l'aléa, divise la France en 5 zones de sismicité :

- Zone de sismicité 1 (très faible) ;
- Zone de sismicité 2 (faible) ;
- Zone de sismicité 3 (modéré) ;
- Zone de sismicité 4 (moyenne) ;
- Zone de sismicité 5 (forte).

Les communes de Petit-Verly et Grougis présentent un risque de sismicité faible.

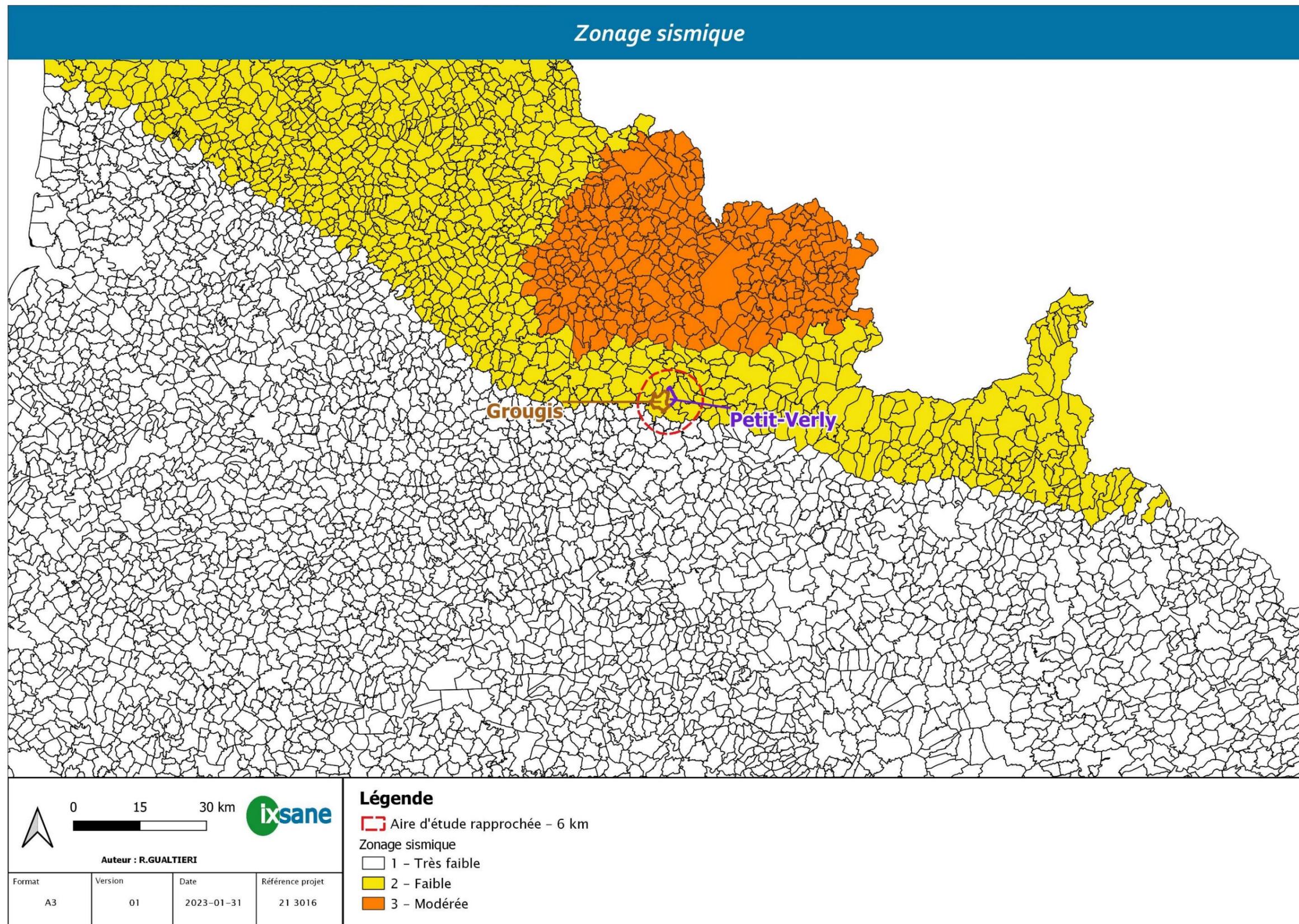


Figure 25 : Zones sismiques en vigueur depuis le 1er mai 2011

3.2.6.1 Le risque inondation par remontée de nappe.

Les zones sensibles aux inondations par remontée de nappe correspondent à des zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe, c'est-à-dire :

- L'émergence de la nappe au niveau du sol ;
- Ou l'inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

Les valeurs de débordement potentiel sont réparties en trois classes :

- « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » ;
- « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » ;
- « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave ».

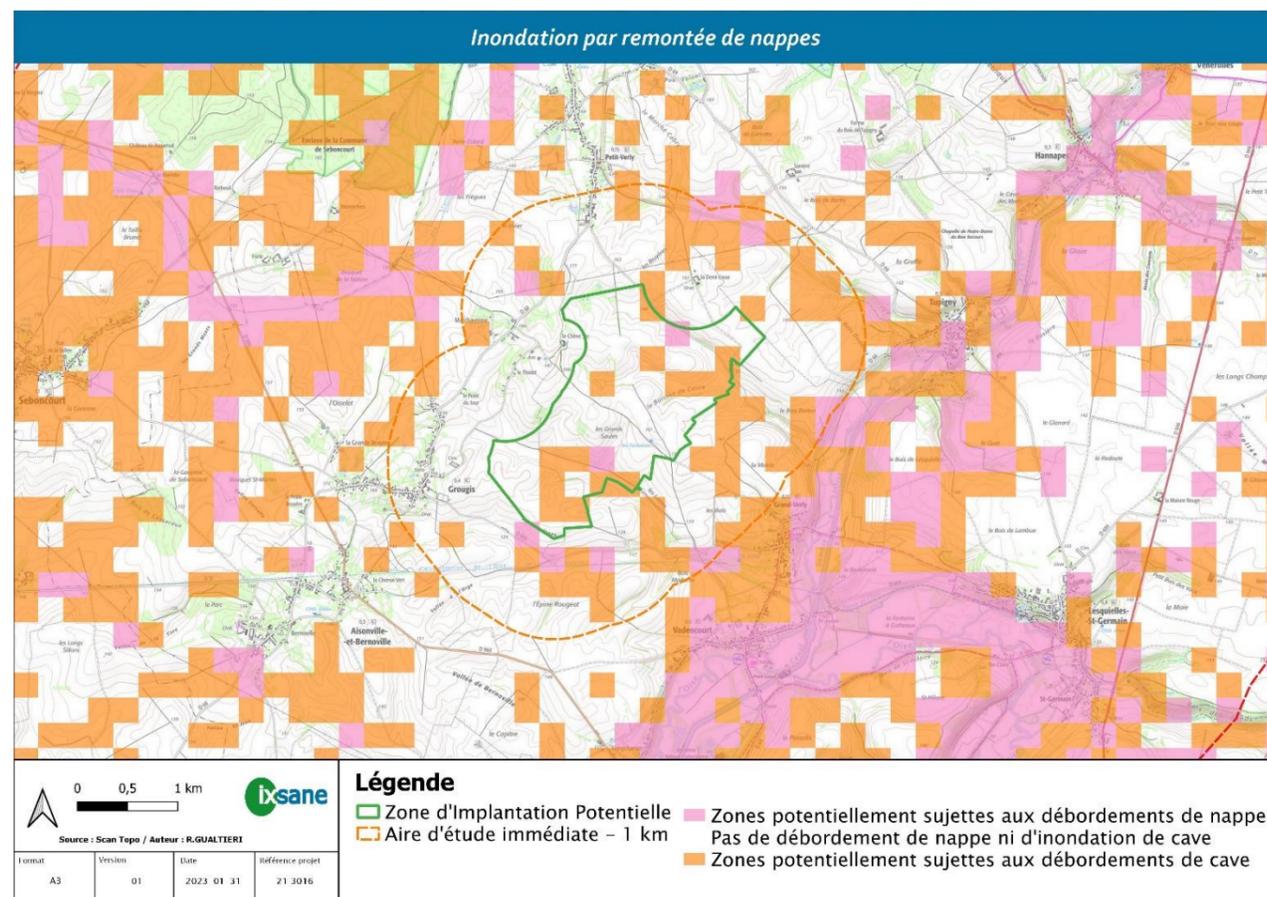


Figure 26 : Sensibilité de l'aire d'étude à l'aléa remontée de nappe

Des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe et de cave sont recensées dans la ZIP.

3.2.6.2 Le risque inondation par débordement de cours d'eau

Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) est un document réglementaire destiné à faire connaître les risques et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens. Il délimite des zones exposées et définit des conditions d'urbanisme et de gestion des constructions futures et existantes dans les zones à risques. Il définit aussi des mesures de prévention de protection et de sauvegarde.

Au sein de la ZIP, aucun PPRN n'est recensé.

3.2.6.3 Risque effondrement

Qu'elles soient d'origine naturelle (creusées par l'eau en milieu soluble), ou anthropique (marnières, tunnels...), les cavités souterraines peuvent affecter la stabilité des sols. L'une des spécificités majeures de cette problématique, caractéristique des mouvements de terrains, relève de la dimension « cachée » de l'aléa souterrain, souvent invisible pour les populations et oublié de tous surtout lorsque les cavités sont anciennes.

Aucune cavité n'est recensée dans la ZIP.

3.2.6.4 Mouvement de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, il est 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 BDMVT (Base de Données Nationale des Mouvements de Terrain) recense les phénomènes avérés de types glissements de terrain, éboulements, effondrements, coulées de boue et érosions de berges sur le territoire français (métropole et DOM) dans le cadre de la prévention des risques naturels mise en place depuis 1981. Elle permet principalement le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à l'étude des phénomènes dans leur ensemble ainsi qu'à la cartographie des aléas qui leur sont liés.

Le territoire semble peu sensible aux mouvements de terrain : seuls des mouvements ont été recensés sur la commune de Macquigny à près de 5 kilomètres de la Zone d'Implantation Potentielle.

3.2.6.5 Aléa retrait-gonflement des argiles

Sous l'effet de certaines conditions météorologiques (précipitations insuffisantes, températures et ensoleillement supérieurs à la normale), les horizons superficiels du sous-sol peuvent se dessécher plus ou moins profondément. Sur les formations argileuses, cette dessiccation se traduit par un phénomène de retrait, avec un réseau de fissures parfois très profondes. L'argile perd son eau et se rétracte, ce phénomène peut être accentué par la présence d'arbres à proximité. 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.

Sont particulièrement concernées les formations argileuses qui contiennent des minéraux argileux gonflants du groupe des smectites. Il a ainsi été réalisé une cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement, selon une méthodologie mise au point par le BRGM.

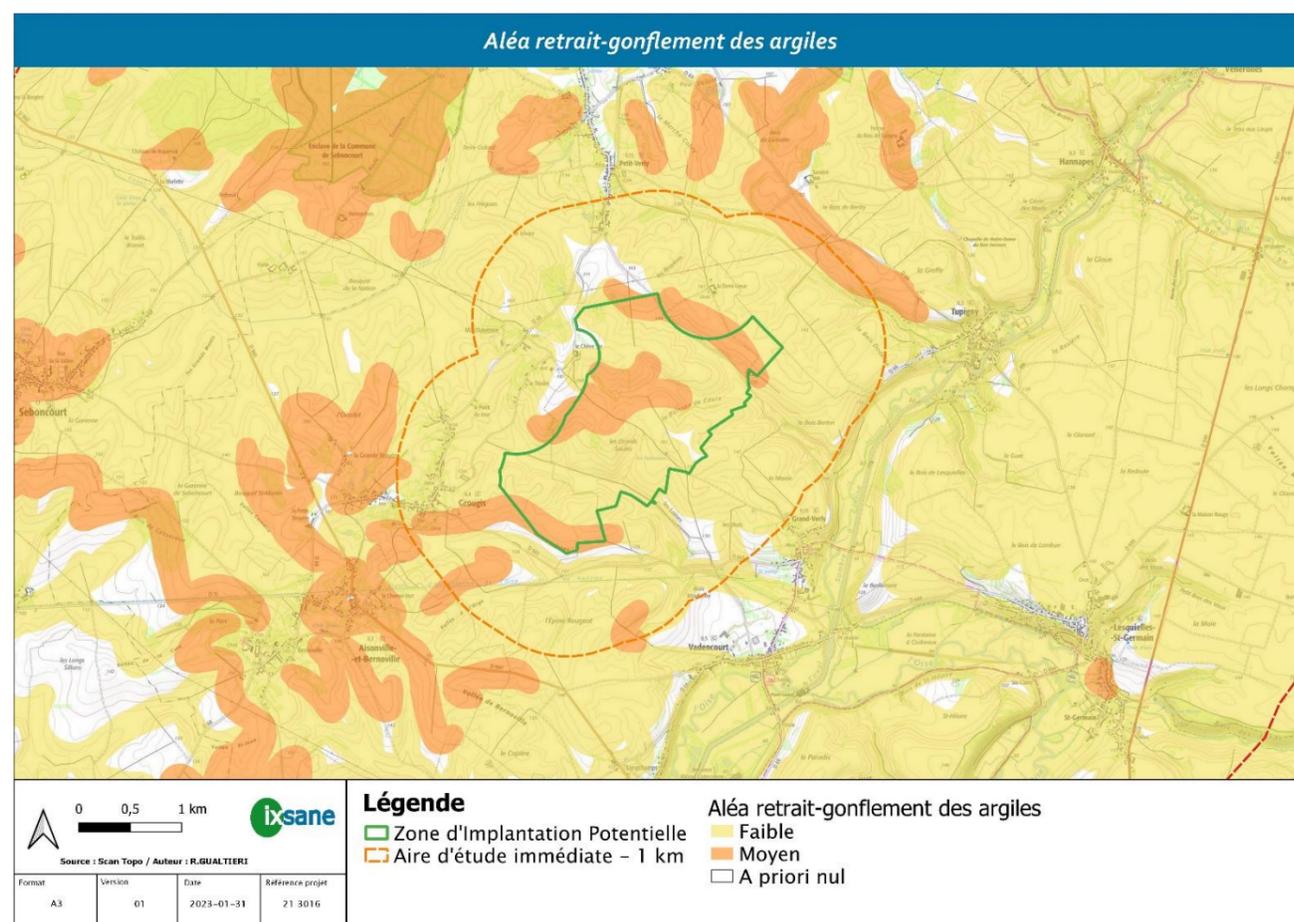


Figure 27 : Sensibilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles du secteur d'étude

L'aléa retrait-gonflement varie de faible à moyen au niveau de la ZIP.

3.2.6.6 Le risque de foudroiement.

La densité de foudroiement indique le nombre de coups de foudre par an et par kilomètre carré. Le relevé est effectué à l'aide d'un réseau de stations de détection qui captent les ondes électromagnétiques lors des décharges, les localisent et les comptabilisent.

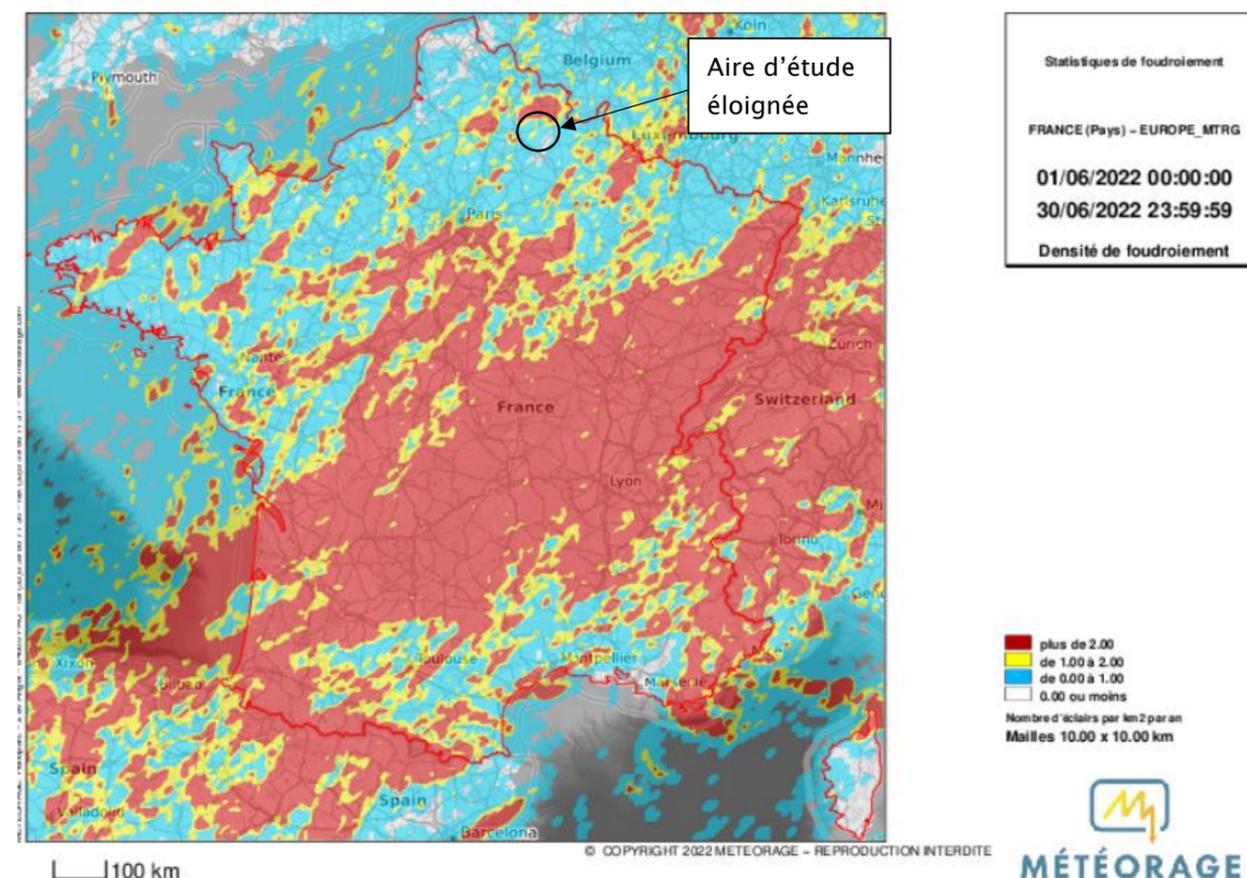


Figure 28 : Densité de foudroiement pour l'année 2022
Source : Météorage

La ZIP présente une sensibilité faible pour le risque de foudroiement, avec une densité de foudroiement inférieure à 1 impact par km² par an.

3.2.6.7 Le risque de tornades.

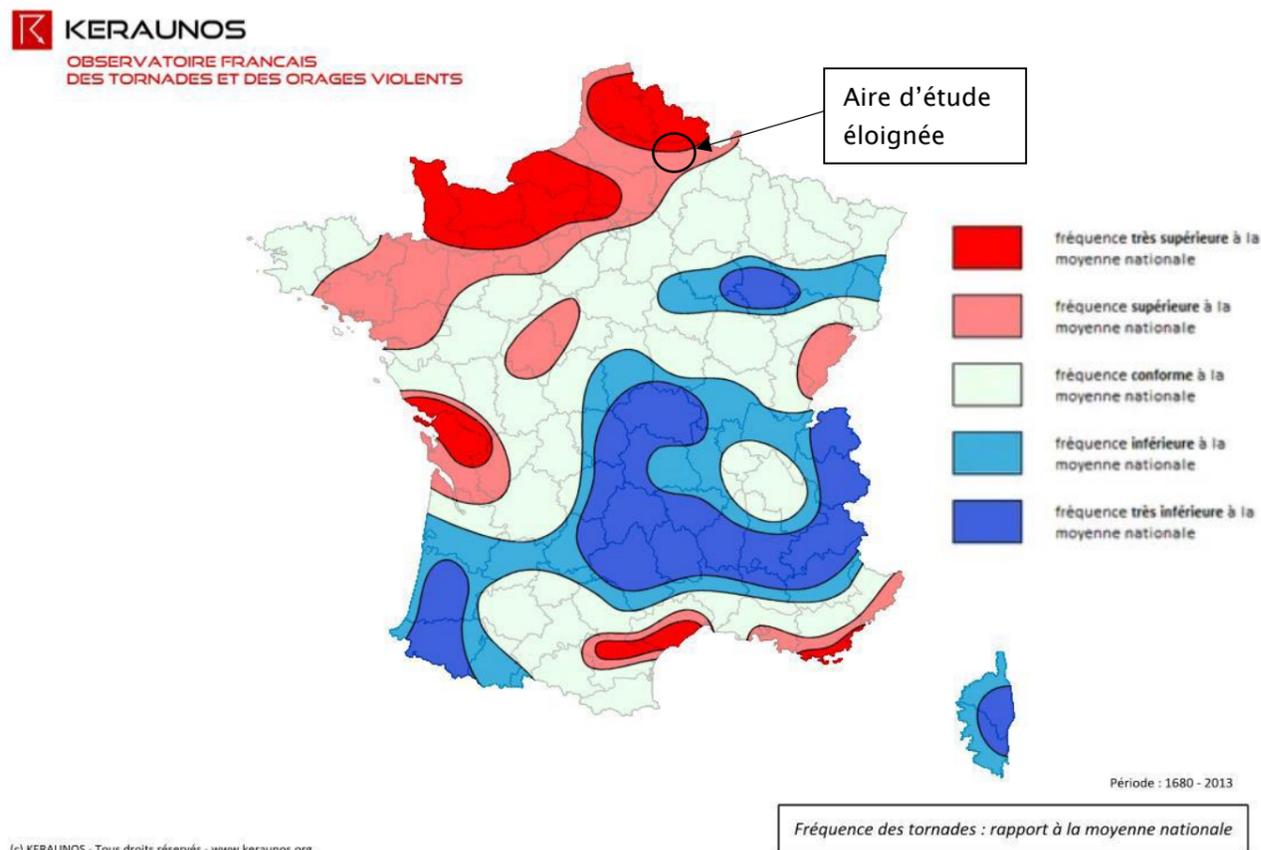


Figure 29 : Fréquence des tornades en France

Le nord du département de l'Aisne fait partie des zones qui subissent des occurrences de tornades plus marquées que la moyenne nationale. Il conjugue des reliefs peu marqués, des situations orageuses en toutes saisons et une exposition privilégiée aux flux perturbés. Tous ces critères permettent de réunir des ingrédients nécessaires à la formation des tornades.

Aucune tornade n'a été recensée dans un rayon de 20 km autour de la Zone d'Implantation Potentielle récemment.

La dernière tornade recensée à proximité du site d'étude a été observée à Remies en mai 2021 à environ 32 km au nord de la ZIP.

3.2.7 Le climat

La zone d'étude est sous l'influence d'un climat océanique dégradé (cf figure suivante). C'est un climat à dominante océanique pouvant être influencé par le climat continental (en provenance d'Europe de l'Est). Les pluies sont plus faibles pour ce climat que dans le cadre d'un strict climat océanique. Il est doux et humide mais susceptible de présenter de grandes chaleurs ou de grandes périodes sèches.

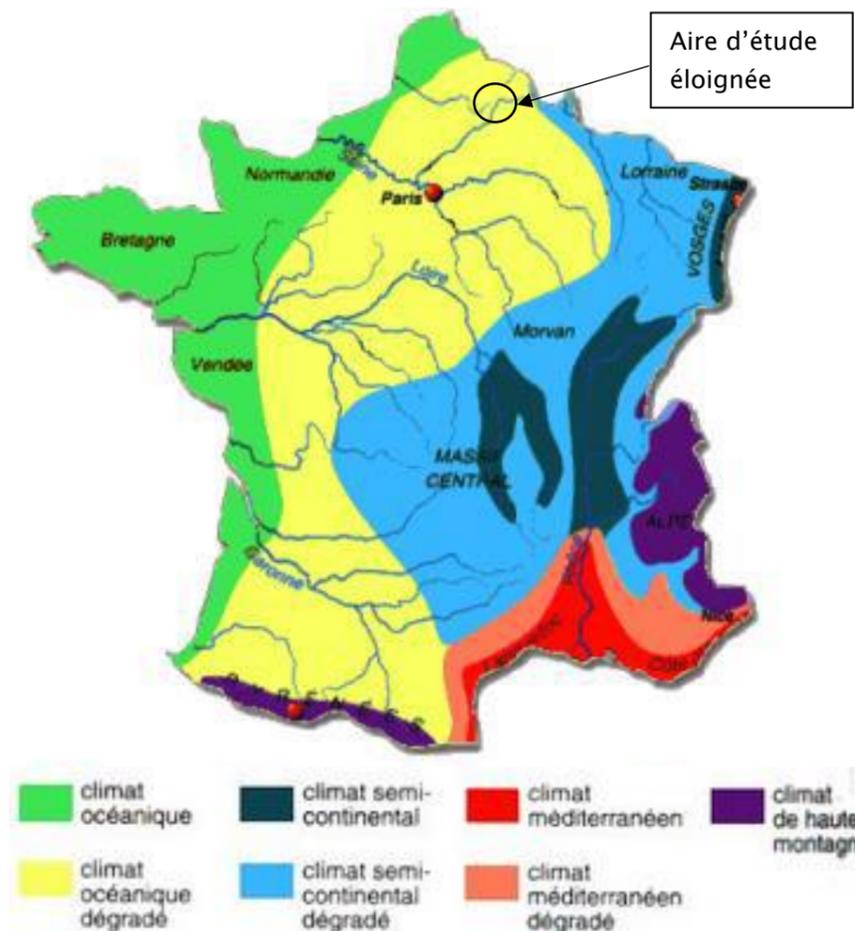


Figure 30 : Types de climat en France

La station de mesure Météo France utilisée en référence est celle de Saint-Quentin située à un peu plus de 20 km au sud-ouest de la Zone d'Implantation Potentielle.

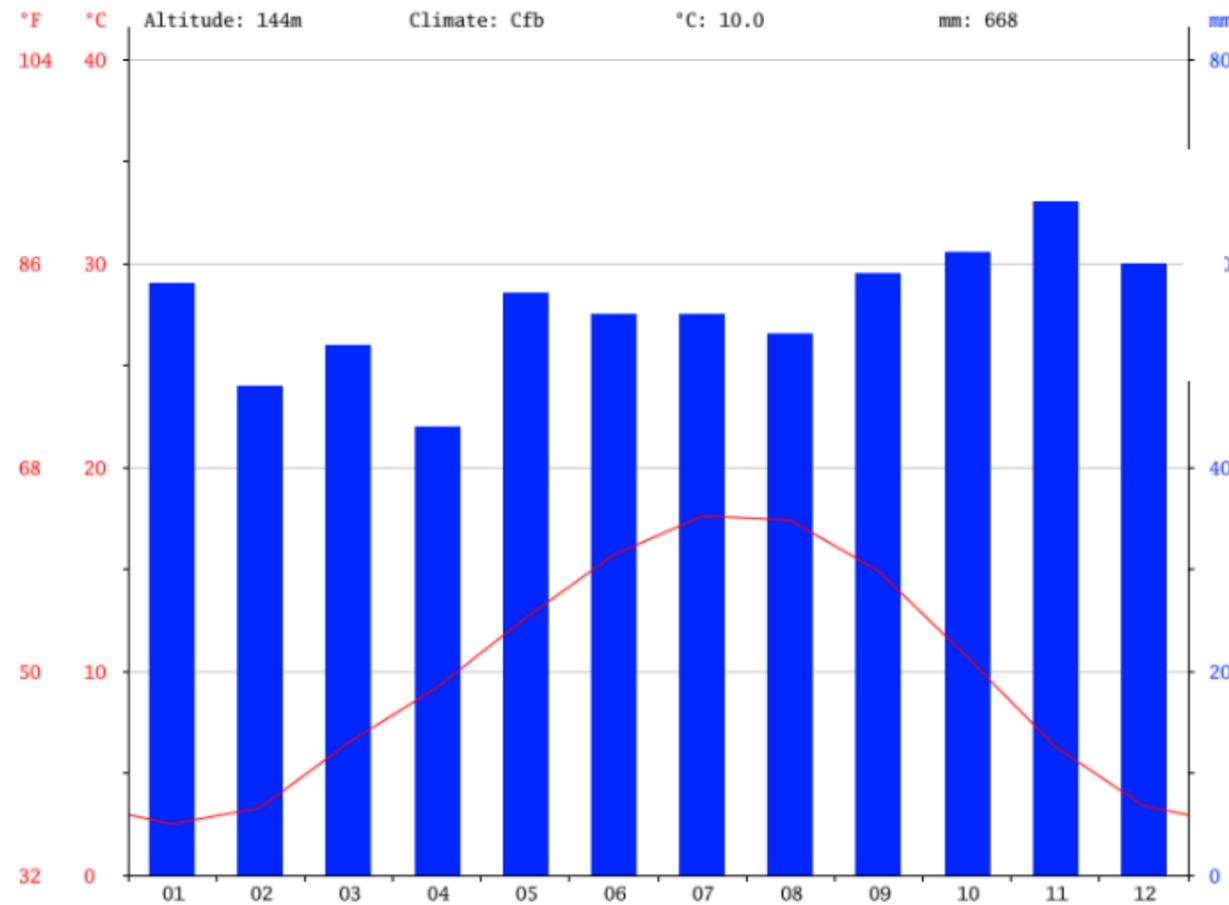


Figure 31 : Diagramme climatique de Saint-Quentin
Source : climate-date.org

La figure suivante présente la distribution des vents à proximité de la ZIP.

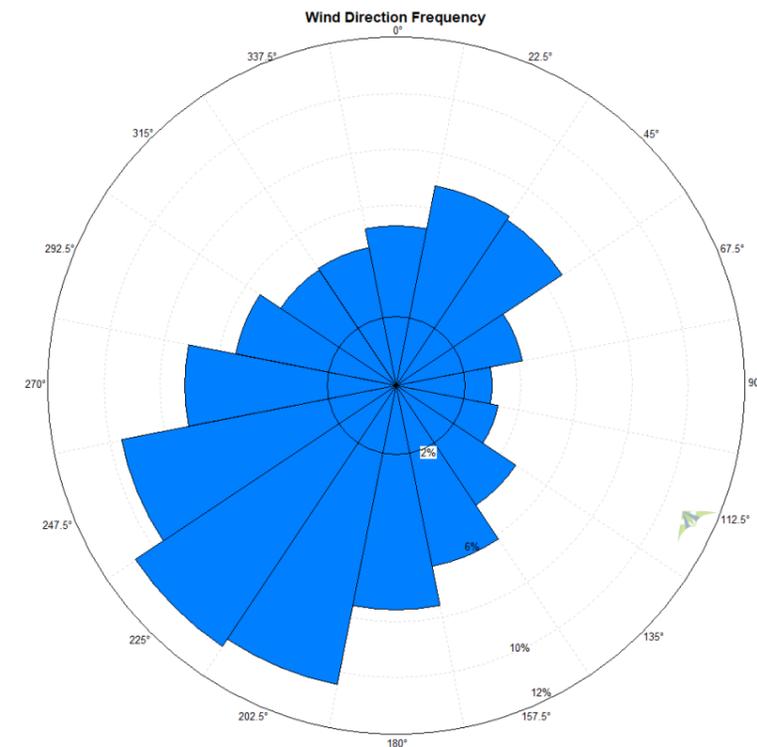


Figure 32 : Distribution des vents

Les vents dominants et avec les vitesses les plus importantes proviennent du sud-ouest. Il n'y a que peu de vent provenant de l'est.

La température moyenne minimale est de 7,6°C et de 16,8°C pour les maximales dans le secteur de l'étude. Les hauteurs de précipitation sont de 610 mm/an, tandis que la durée d'ensoleillement se situe aux environs de 1 907 h.

3.2.8 Synthèse du milieu physique

Le tableau suivant reprend les enjeux identifiés pour le milieu physique.

6 niveaux de cotation sont identifiés : Nul, Très faible, Faible, Modéré, Fort, Très Fort associés à un code couleur pour plus de lisibilité.

Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Thèmes		Explication de l'enjeu (Contrainte de l'environnement sur le projet)	Valeur de l'enjeu
Topographie		Le projet est situé sur le plateau de la Thiérache	Très faible
Hydrographie		La Rigole du Noirrieu coule au sein du périmètre immédiat.	Modéré
Pédologie/Géologie		Les sols sont assez limoneux et donc assez sensibles à l'érosion.	Modéré
Hydrogéologie		La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est moyenne.	Modéré
Risques naturels	Séisme	Petit-Verly et Grougis se situent en zone de sismicité 2	Faible
	Inondation	La ZIP n'est pas concernée par un PPRi mais est potentiellement sujette aux débordements de nappe et de cave	Faible
	Effondrement	Aucune cavité n'a été recensée au sein des communes de la ZIP.	Nul
	Mouvement de terrain	Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur les communes de la ZIP.	Nul
	Aléa retrait-gonflement des argiles	L'aléa retrait-gonflement varie de faible à moyen au niveau de la ZIP.	Modéré
	Foudroiement	La ZIP présente une densité de foudroiement inférieure à 1 impact par km ² par an.	Faible
	Tornades	Le nord de l'Aisne présente une certaine sensibilité aux événements orageux de type tornade	Fort
Climat		Le climat de la zone d'implantations des éoliennes est océanique dégradé. Dans le cadre du projet, ce sont surtout les vents et leur force qui sont à prendre en considération.	Faible

Tableau 8 : Synthèse des enjeux sur le milieu physique

3.3 Milieu naturel

3.3.1 Contexte écologique

3.3.1.1 Inventaires du patrimoine naturel

Les **ZNIEFF**, démarche d'inventaire du patrimoine naturel, initiée en 1982 par le ministère de l'Environnement, couvrent l'ensemble du territoire national. Elles sont classées en ZNIEFF de type I (secteur de superficie en général limitée, défini par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional) et de type II (grand ensemble naturel riche ou peu modifié ou offrant des potentialités biologiques importantes). Les ZNIEFF de Picardie ont été révisées dans les années 1990 et elles le sont désormais annuellement (en fonction des besoins, de l'évolution de l'occupation des sols, de l'état des connaissances...).

L'Aire d'Etude Immédiate (AEI) est directement concernée par une vaste ZNIEFF de type II :

- ZNIEFF de type II 220220026 « Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte »

4 ZNIEFF de type I sont comprises dans un rayon de 5 km autour de la ZIP :

- ZNIEFF de type I 220013439 « Vallée de l'Oise à l'aval de Guise, Côte Sainte-Claire et Bois de Lesquiennes Saint-Germain » ;
- ZNIEFF de type I 220013443 « Forêt d'Andigny » ;
- ZNIEFF de type I 220013472 « Ensemble de pelouses de la Vallée de l'Oise en amont de Ribemont et pelouse de Tupigny » ;
- ZNIEFF de type I 220013442 « Vallée de l'Iron, d'Hannappes à l'Avaqueresse ».

6 ZNIEFF de type I et II sont inscrites dans un rayon de 5 à 10 km autour de la ZIP et 17 autres dans un rayon entre 10 et 20 km.

Cette densité de ZNIEFF démontre un contexte écologique riche aux alentours de la ZIP. La confrontation des enjeux de ces ZNIEFF aux caractéristiques du projet indique une sensibilité tant avifaunistique que chiroptérologique. Parmi les espèces sensibles au risque éolien mentionnées dans les FSD des ZNIEFF, on relèvera essentiellement la présence :

- pour les oiseaux : Autour des palombes, Bondrée apivore, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Cigogne noire, Faucon hobereau, Faucon pèlerin, Grande aigrette, Marouette ponctuée, Milan noir, Milan royal, Sterne pierregarin, Tadorne de Belon ;
- pour les chauves-souris : Noctule commune et Noctule de Leisler.

3.3.1.2 Classements du patrimoine naturel

Le réseau Natura 2000

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS), désignées en application de la directive européenne 2009/147/CE dite directive « Oiseaux » et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC + SIC + pSIC), désignées en application de la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » constituent le réseau Natura 2000.

Dans le rayon des 20 km, on relèvera la présence de 2 sites Natura 2000 :

- ZSC 2200387 « Massif forestier du Regnaval » ;
- ZPS 2210026 « Marais d'Isle ».

Parmi les espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » (justifiant les ZPS locales), potentiellement sensibles aux éoliennes, et les plus à même de fréquenter l'AEI, on relèvera essentiellement la présence des Busard cendré, Saint-Martin et des roseaux, de la Bondrée apivore, du Faucon émerillon et des Milan noir et royal. De nombreuses autres espèces mentionnées aux FSD des ZPS concernées, susceptibles de fréquenter le plateau agricole de la ZIP, peuvent également présenter une sensibilité à l'éolien (Faucon crécerelle, Buse variable, Grand Cormoran...).

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des espaces visant à identifier et à préserver les espèces et les paysages remarquables, à valoriser les témoignages du patrimoine culturel et géologique et à assurer un accueil pour le public.

L'AEI ne se superpose à aucun périmètre de gestion du patrimoine naturel.

Dans un rayon de moins de 5 km autour de l'AEI, on retrouve :

- L'Espace Naturel Sensible (ENS) « Bois de Robbé, Côte Sainte-Claire, Bois et ruisseau des Fonds à Lesquiennes » (TH 001).
- L'Espace Naturel Sensible (ENS) « Vallée de l'Oise. Bois de Vadencourt » (TH002).
- L'Espace Naturel Sensible (ENS) « Falaise de Tupigny, Canal de la Sambre » (TH029).

Dans un rayon de 5 à 10 kilomètres autour du projet, on recense 5 ENS.

Aux abords plus éloignés, dans un rayon de 10 à 20 kilomètres, on recense 14 ENS. Il s'agit pour la plupart d'entités prairiales et boisées. Pour la plupart d'entre eux, aucune information n'est disponible.

Les sites du Conservatoire des Espaces Naturels Hauts-de-France

Dans un rayon de moins de 5 km autour de l'AEI, on retrouve :

- Le site du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) « La Falaise de Tupigny ». Il s'agit d'un coteau calcaire qui représente le dernier bastion Picard d'une espèce floristique : la Sesslerie bleuâtre. Ce site s'inscrit dans le réseau des rares pelouses calcaires du nord du département de l'Aisne. L'intérêt écologique de ce site repose essentiellement sur des enjeux floristiques et entomologiques associés aux pelouses calcaires et aux éboulis instables.

Dans un rayon de 5 à 10 kilomètres autour du projet, on recense 2 autres sites gérés par le CEN :

- « Château de Guise » ;
- « La Falaise Bloucard ».

Aux abords plus éloignés, dans un rayon de 10 à 20 kilomètres, on recense 1 site géré par le CEN :

- « Le Marais d'Isle ».

Les Parcs Naturels Nationaux (PNN), Régionaux (PNR)

La zone d'implantation ne se situe pas dans un PNR. Notons tout de même la présence du PNR FR8000036 « Avesnois » à 10 km du projet. Cette zone se démarque par sa mosaïque de pelouses calcaires, son bocage plus ou moins préservé, son réseau dense de bois et forêts, ainsi que par son réseau hydrologique.

3.3.1.3 Protections réglementaires du patrimoine naturel

Les Réserves Naturelles Nationales (RNN), Régionales (RNR)

Une seule aire protégée est présente dans un rayon de 20 km autour du projet :

- Réserve Naturelle Nationale (RNN) FR3600058 « Marais d'Isle », pour laquelle les informations décrivant ce site et ses enjeux ont été précisées précédemment. La présentation de cet espace a été faite dans le chapitre traitant des ENS.

Les Réserves Biologiques Dirigées (RBD) et les Réserves Biologiques Intégrales (RBI)

Aucune de ces réserves n'est représentée dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

Aucun de ces espaces n'est représenté dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

3.3.1.4 Continuités écologiques

Deux outils sont pris en compte pour l'analyse des continuités écologiques :

- Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), déclinaison régionale de la trame verte et bleue, a pour principal objectif d'enrayer la perte de la biodiversité en participant à la préservation, la gestion et la remise en état des milieux nécessaires aux continuités écologiques. C'est un outil d'aménagement destiné à orienter les stratégies, les documents d'urbanisme et les projets. En Picardie, la trame verte et bleue, mise en oeuvre réglementairement par le Grenelle de l'Environnement, a été déclinée au niveau régional au travers du document de portée à connaissance intitulé « Les continuités écologiques de Picardie ». ;
- Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) : Adopté par le Conseil régional réuni en plénière le 30 juin et approuvé par le Préfet de Région le 4 août 2021, le SRADDET remplace le Plan Régional de Prévention des Déchets et plusieurs anciens schémas élaborés en Nord-Pas-de-Calais et en Picardie. Il fixe les actions régionales relatives à 11 domaines parmi lesquels « la protection et la restauration de la biodiversité ». A ce titre, les continuités écologiques du SRCE ont été transposées dans le SRADDET.

A l'analyse du SRCE, la ZIP n'interfère avec aucun élément identifié par le SRCE. C'est à l'échelle de l'AER que l'on trouve les 1ères entités identifiées par le SRCE, avec 2 réservoirs de biodiversité multitrames correspondant à la Forêt d'Andigny et à une partie de la vallée de l'Oise et sa ceinture bocagère et avec un corridor multitrame (aquatique et terrestre) constitué de la vallée de l'Oise et sa ceinture bocagère.

Cette analyse est confirmée par le SRADDET.

Le projet de parc éolien est situé en dehors de tout réservoir de biodiversité. Toutefois, il est localisé à proximité immédiate d'un corridor valléen multitrame constitué localement par le cours d'eau de Noirrieu et son canal, dans la continuité de la vallée de l'Oise, cette dernière étant un corridor régional majeur. Il est en outre connecté en partie nord, par le biais de corridors arborés, à un réservoir de biodiversité du SRCE Champagne-Ardenne. C'est d'ailleurs le long de ces corridors alluviaux multitrames que deux sites d'intérêt chiroptérologique sont cartographiés d'après le SRCE :

1 gîte d'hibernation localisé à proximité Sud de Lesquielles-St-Germain ;

1 autre gîte d'hibernation localisé au Sud d'Hannanes.

Les connaissances sur les gîtes fréquentés par les chiroptères sont plus larges que les seules données contenues dans le SRCE. En effet, d'après le pré-diagnostic réalisé par Ecosphère de novembre 2020, il existerait 5 gîtes connus d'hibernation. Deux autres gîtes situés à 14 et 17 km de la ZIP utilisés en période de reproduction, ont été identifiés par la CMNF (Coordination Mammalogique du Nord de la France. Ces derniers accueillent entre 50 et 80 chiroptères.

Si la ZIP est située en dehors d'éléments identifiés dans le SRCE, cela n'est pas vrai concernant le SRADDET. En effet, cet outil met en évidence plusieurs corridors ouverts, correspondants à des boisements situés au centre de la ZIP. Cette dernière, vu le contexte, est susceptible d'être fréquentée ou survolée par de nombreuses espèces animales. Les grandes cultures sont notamment attractives pour les grands mammifères et certaines espèces d'oiseaux (laridés, rapaces...) qui peuvent y trouver de la nourriture, un refuge ou une aire de repos.



Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

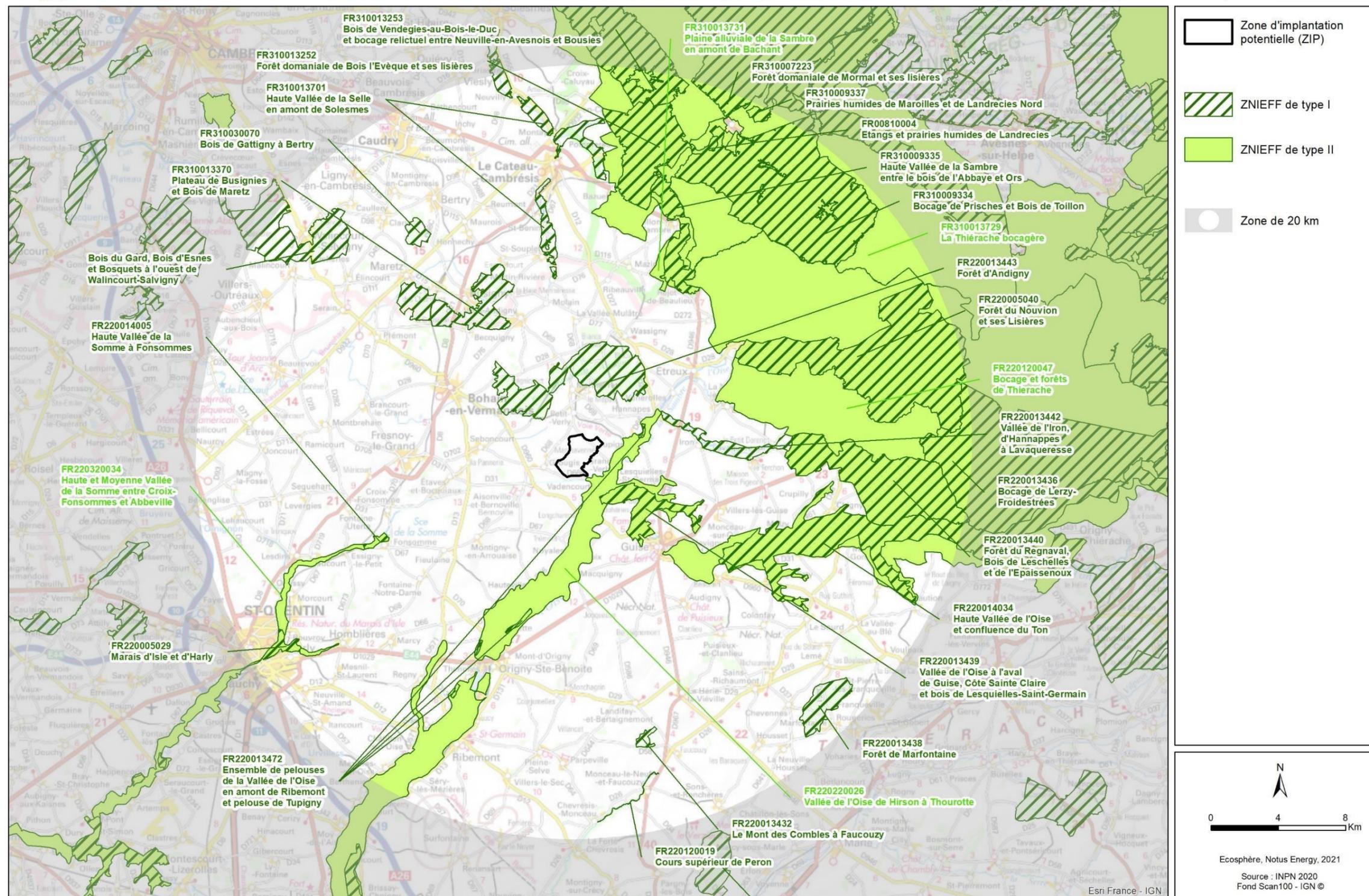


Figure 33 : Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel



Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

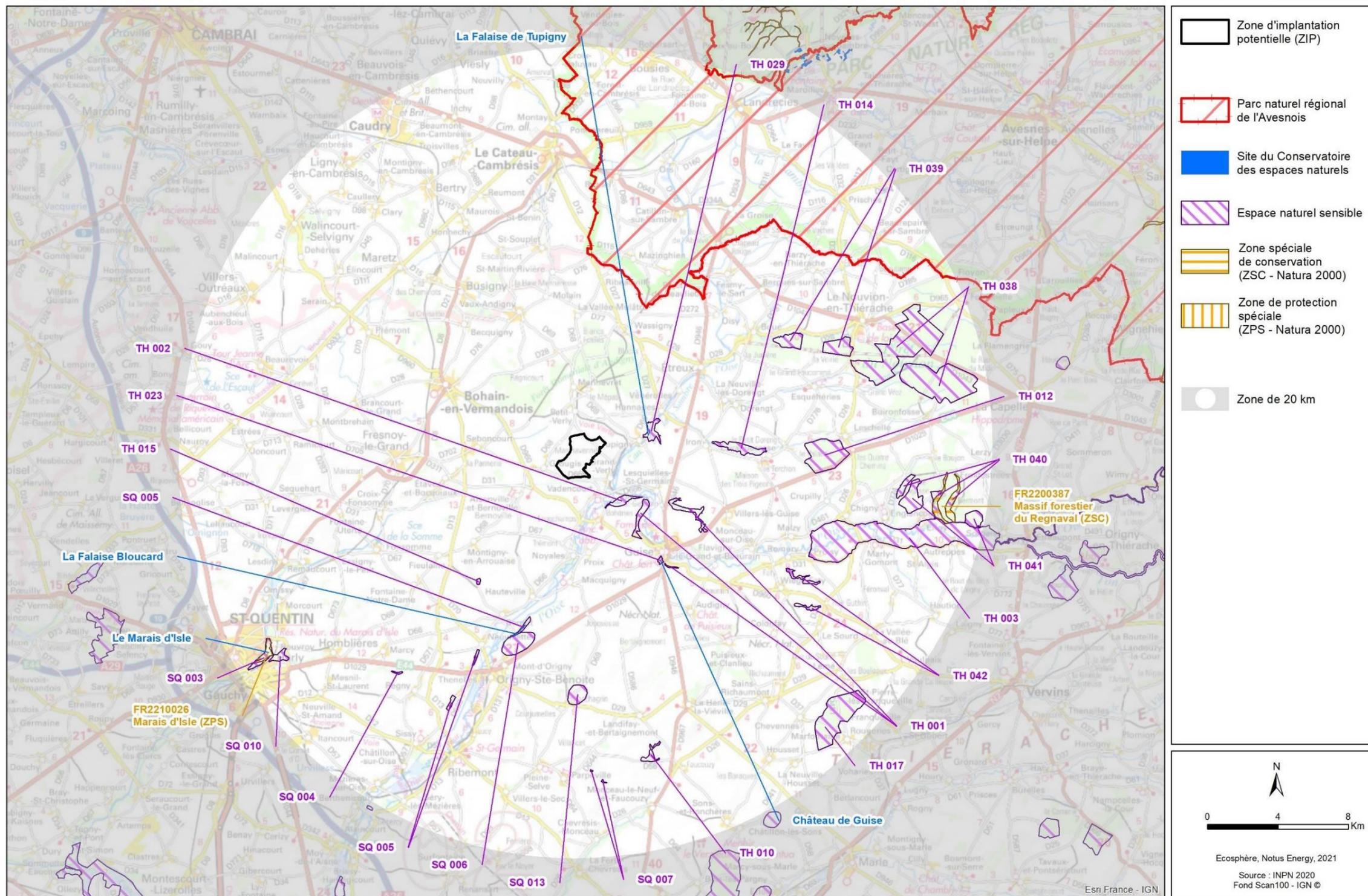


Figure 34 : Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel



Localisation des zones de protection règlementaire du patrimoine naturel



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

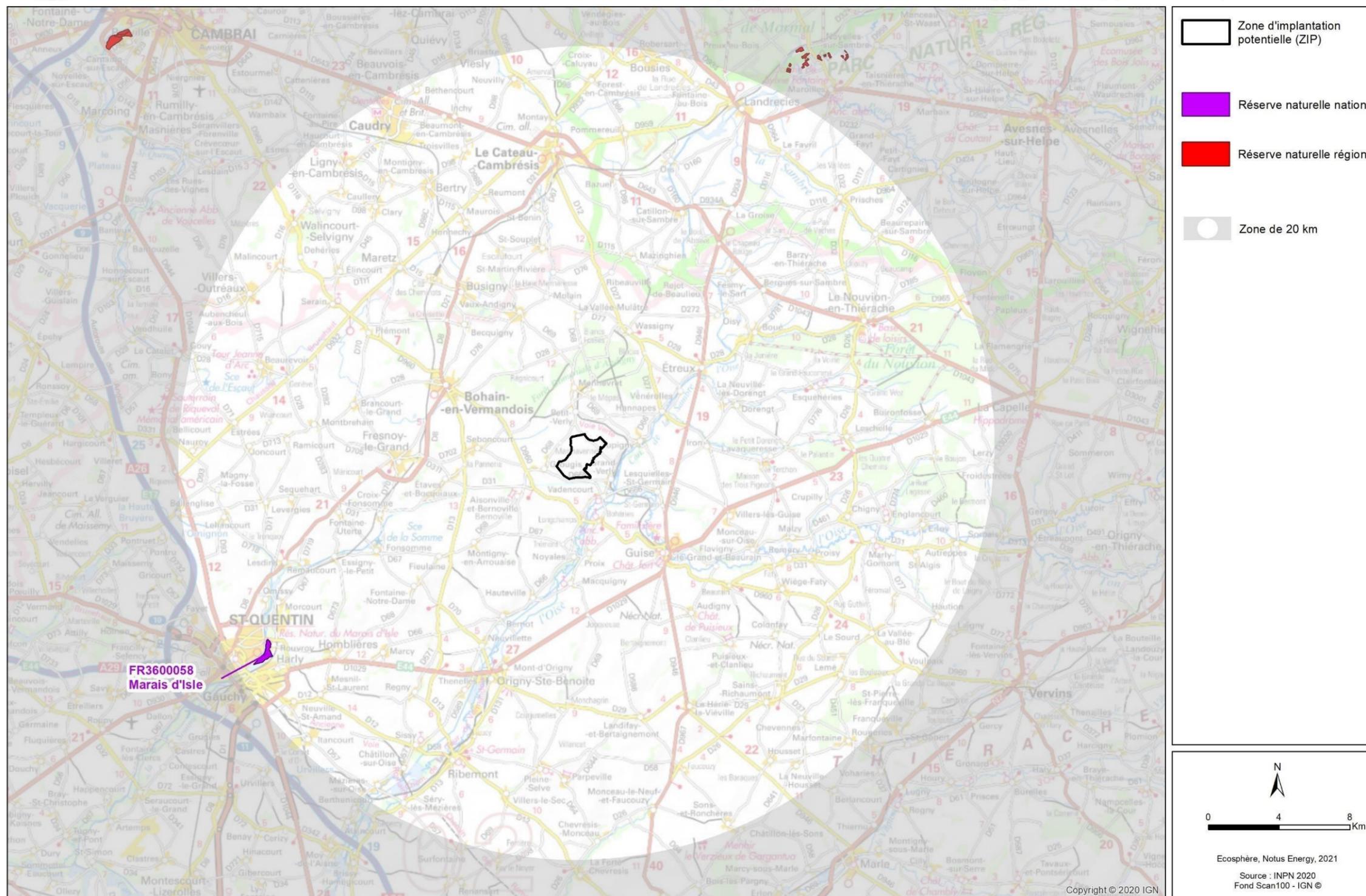


Figure 35 : Localisation des zones de protection règlementaire du patrimoine naturel

3.3.2 Flore et végétations

3.3.2.1 Description des végétations

Les végétations observées au sein de la zone d'étude sont les suivantes :

- Végétations de sols tassés ;
- Végétation graminéenne rudérale ;
- Végétation compagne des cultures ;
- Friche rudérale ;
- Cariçaie ;
- Végétation de petit cours d'eau ;
- Végétation des sols humides piétinés ;
- Prairie de fauche mésophile ;
- Prairies pâturée mésophile ;
- Prairies pâturée mésohygrophile ;
- Friche vivace mésothermophile ;
- Haie et fourré mésophile ;
- Fourré de recolonisation mésohygrophile ;
- Boisement des sols engorgés temporairement ;
- Peupleraie avec sous étage de forêt mésohygrophile ;
- Boisement riverain non marécageux.

La presque totalité de la zone d'étude est composée de terres agricoles, cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle en bordure. Quelques prairies sont toutefois présentes principalement au centre et au nord du périmètre d'étude, soit pâturées par des bovins, soit fauchées. Ces zones sont parfois entrecoupées de haies arbustives, soit en bordure de chemins ruraux, soit en bordure de prairies ou de champs cultivés. Le secteur est aussi ponctué de milieux plus fermés (petits boisements, plantations), notamment au nord, au centre et au sud de l'aire d'étude immédiate.



Localisation des végétations



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

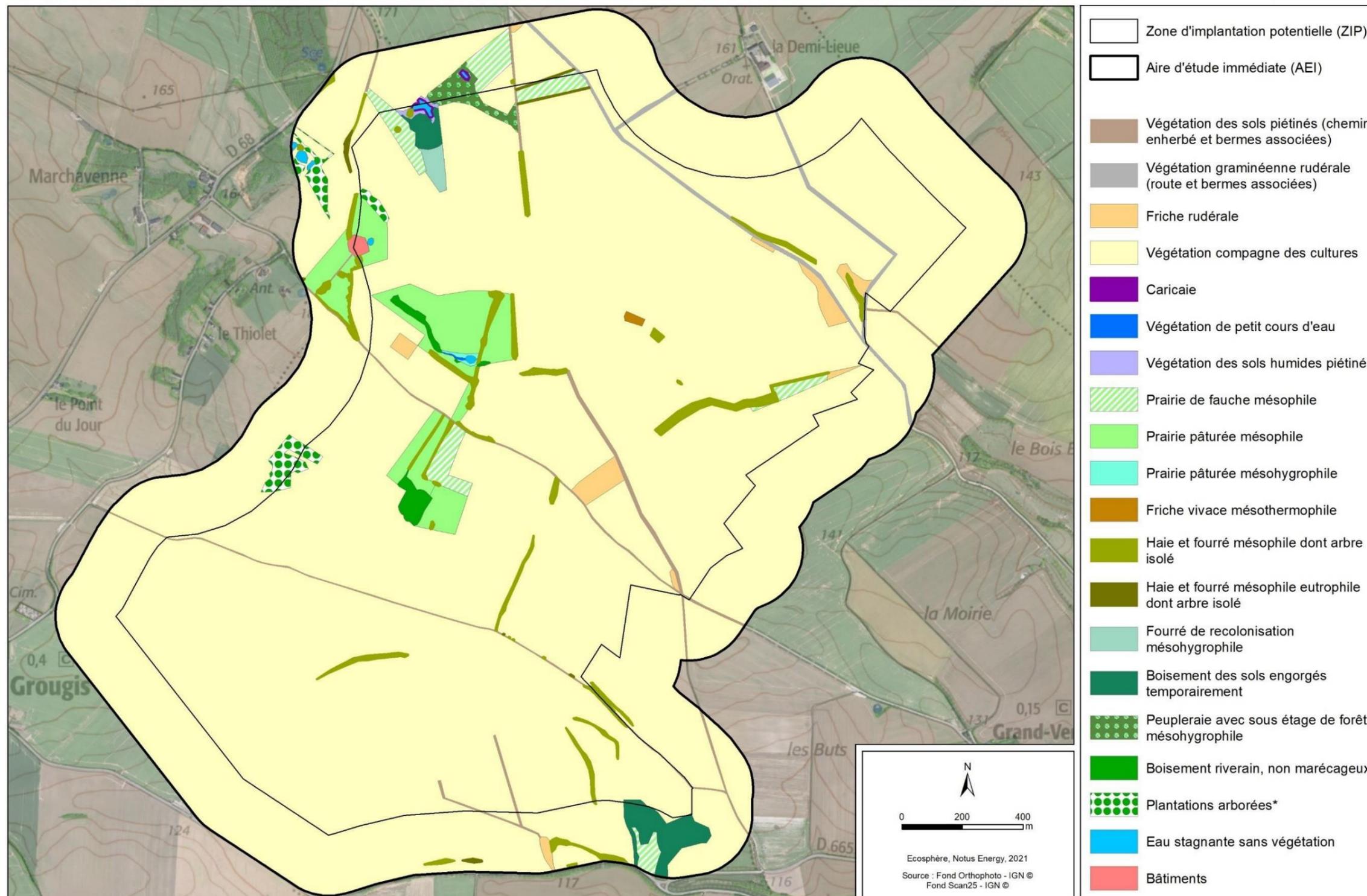


Figure 36 : Localisation des végétations de l'AEI

3.3.2.2 Description simplifiée des structures

L'AEI est caractérisée par la présence de différentes catégories de structures ligneuses :

- des fourrés et haies mésophiles ;
- des arbres isolés ;
- des fourrés de recolonisation mésohygrophiles ;
- des boisements neutrophiles ;
- des peupleraies ;
- un boisement riverain d'un ru, non marécageux ;
- des plantations arborées.

Le tableau ci-après précise les surfaces / linéaires de structures ligneuses ainsi que l'état de conservation évalué.

Surface de boisements (ha)	Linéaire de haies et fourrés (km)	Etat de conservation ²
10.93 ha	6.8 km	favorable

Tableau 9 : Données surfaciques et métrage des structures ligneuses au sein de la ZIP

Les structures ligneuses sont très présentes au sein de l'AEI, principalement aux abords des champs, en bordure des chemins ruraux, mais aussi au sein même des milieux cultivés, où la topographie n'est pas propice à l'utilisation d'engins agricoles (présence de source et/ou, d'un dénivelé plus important telle qu'un coteau...). Les prairies pâturées ou fauchées sont également bordées de haies arbustives ou arborées. L'ensemble forme une structure bocagère, toutefois très ouverte.

Certaines zones sont plutôt denses d'un point de vue des structures ligneuses formant un réseau de boisements, haies et fourrés, notamment dans la partie Nord / Nord-Ouest de l'AEI. La présence de rus localisés favorise également des boisements de type mésohygrophile. Un 1^{er} ru est localisé au sein d'une peupleraie dans la partie Nord-Est du périmètre d'étude. Un second ru est situé au sein des prairies, proches de la ferme du Chêne sec.

L'état de conservation des formations ligneuses est globalement favorable avec des boisements, fourrés et haies diversifiés, multistrates et composés d'espèces indigènes. Elles forment un ensemble de corridors, lorsqu'elles sont présentes. Cependant, d'un point de vue floristique, elles sont riches en nitrophytes, à certains endroits, et témoignent d'une certaine anthropisation, notamment au centre de l'AEI (boisements clôturés).

3.3.2.3 Enjeux

Enjeux stationnels :

Parmi les 164 espèces végétales recensées au sein de l'aire d'étude immédiate, deux espèces ressortent d'enjeu moyen, et sont classées de « préoccupation mineure » sur la liste rouge régionale :

- La Laïche raide (*Carex elata*), au bord de l'étang situé au Nord-Est de l'AEI ;
- La Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*) située sur une berme en bordure de champ et sur une berme d'une place de dépôt, situées toutes deux au Sud de l'AEI.

Les autres espèces présentent des enjeux spécifiques régionaux de niveau « faible ».

Aucune espèce n'est inscrite sur la liste rouge régionale.

Toutes les végétations caractérisées au sein de l'AEI possèdent un enjeu stationnel faible hormis le boisement qualifié de « Boisement riverain, non marécageux » (*Alnion incanae*) qui présente un enjeu stationnel moyen.

Enjeux fonctionnels :

Aucun enjeu fonctionnel lié aux végétations et/ou aux espèces végétales n'a été identifié sur l'AEI.

Le projet s'inscrit dans un paysage à forte connotation agricole. La plupart des milieux sont banals et hébergent une faible diversité floristique. Les pratiques agricoles intensives sont à l'origine de ce constat.

Une structure de haies et de petits boisements parcourt ce paysage agricole. Ces espaces boisés sont la plupart du temps spontanés mais pas systématiquement composés d'essences indigènes (ex : peupleraies). Enfin, bien que le projet soit situé non loin de la vallée de l'Oise, les milieux de l'aire d'étude n'ont aucun lien écologique fonctionnel avec ceux de ce secteur, que ce soit en termes de complémentarité ou de dynamique végétale.

Enjeux réglementaires :

Aucune espèce végétale légalement protégée n'a été recensée.

Enjeux espèces exotiques envahissantes :

Trois espèces exotiques envahissantes (EEE) dont deux sont considérées comme avérées (A)³ et une comme potentielle (P) ont été inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de :

- la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) ;
- l'Aster lancéolé (*Symphotrichum lanceolatum*)

Ces deux espèces sont localisées sur une friche rudérale, servant de dépôt de gravats, dans la partie Nord-Est de l'AEI, non loin d'une route.

L'espèce exotique envahissante potentielle est le Cytise faux-ébenier (*Laburnum anagyroides*), localisée au sein d'un boisement au Nord-Ouest de l'aire d'étude.

³ Avérée : plante à caractère envahissant soit dans les habitats d'intérêt patrimonial ou impactant vis-à-vis des espèces végétales menacées, soit impactant la santé, l'économie ou les activités humaines

Potentielle : plante à caractère envahissant mais aucun impact significatif sur des habitats d'intérêt patrimonial, des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale ou sur la santé, l'économie ou les activités humaines n'a jusqu'à présent été constaté ou n'est pressenti dans la région.



Localisation des espèces végétales à enjeux



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact



Figure 37 : Localisation des espèces végétales à enjeu



Localisation des végétations à enjeux



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

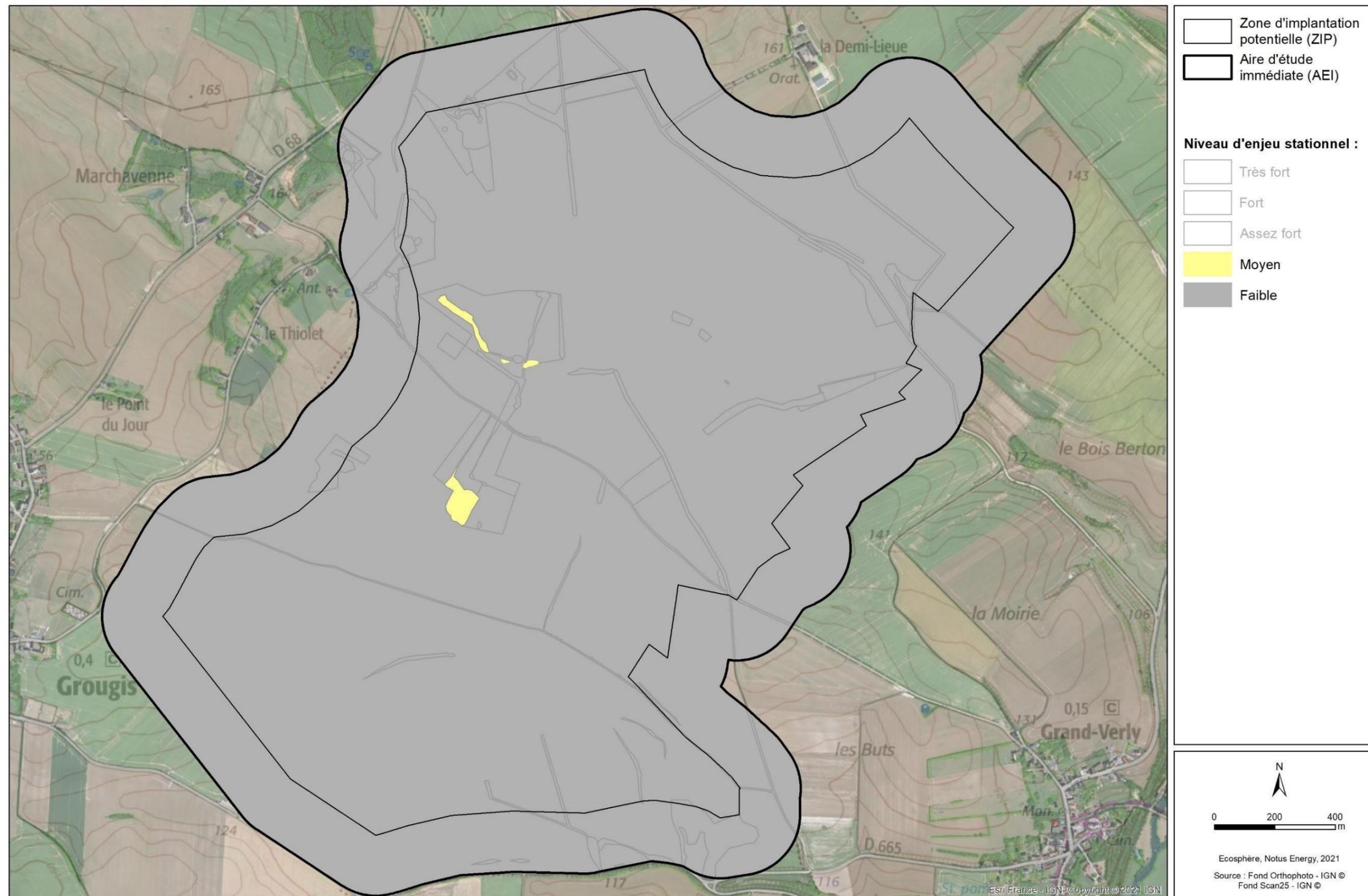


Figure 38 : Localisation des végétations à enjeux



Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact



Figure 39 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes

3.3.3 Etude des zones humides

L'examen des données bibliographiques permet d'avoir une idée sur les zones dites humides ou potentiellement humides au niveau de l'aire d'étude et de pouvoir cibler les secteurs nécessitant des relevés floristiques et pédologiques spécifiques correspondant aux emprises du projet. Il fait office de prédiagnostic des zones humides.

Dans un premier temps, le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (<http://sig.reseau-zones-humides.org/>), permet d'examiner les données cartographiques selon trois sources :

- Les données géographiques multi partenariales de l'inventaire des « zones humides » issues du Forum des Marais Atlantiques, fruit d'un important travail de compilation de données géographiques sur l'ensemble des bassins hydrographiques, entre autres les bassins Seine-Normandie et Artois-Picardie ;
- Les données issues des Zones à Dominante Humide du bassin Seine-Normandie, base de données spatiale des milieux potentiellement, voir humides. Cette base a été réalisée pour une utilisation au 1/50.000 ème, et contient une occupation du sol de ces milieux avec un coefficient décrivant la réalité du caractère humide. Ce travail, réalisé avec une méthode homogène sur tout le bassin, peut être considéré comme un outil d'alerte ou de précaution pour tous les porteurs de projets d'aménagement du territoire, et pour les services de l'État concernés (Source : Agence de l'eau Seine-Normandie) ;
- Les données issues d'un groupe de travail sollicité par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Deux équipes de l'INRA d'Orléans (US InfoSol) et d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes (UMR SAS) ont produit une carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Cette carte modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte).

L'examen de ces données donne les résultats suivants : l'aire d'étude n'est pas directement concernée par la présence de zones humides, ni avérées ni potentielles (cf. carte ci-après).

Sur la base de ces zonages de prélocalisation, la présence de zones humides sur l'emprise projet semble donc peu probable.

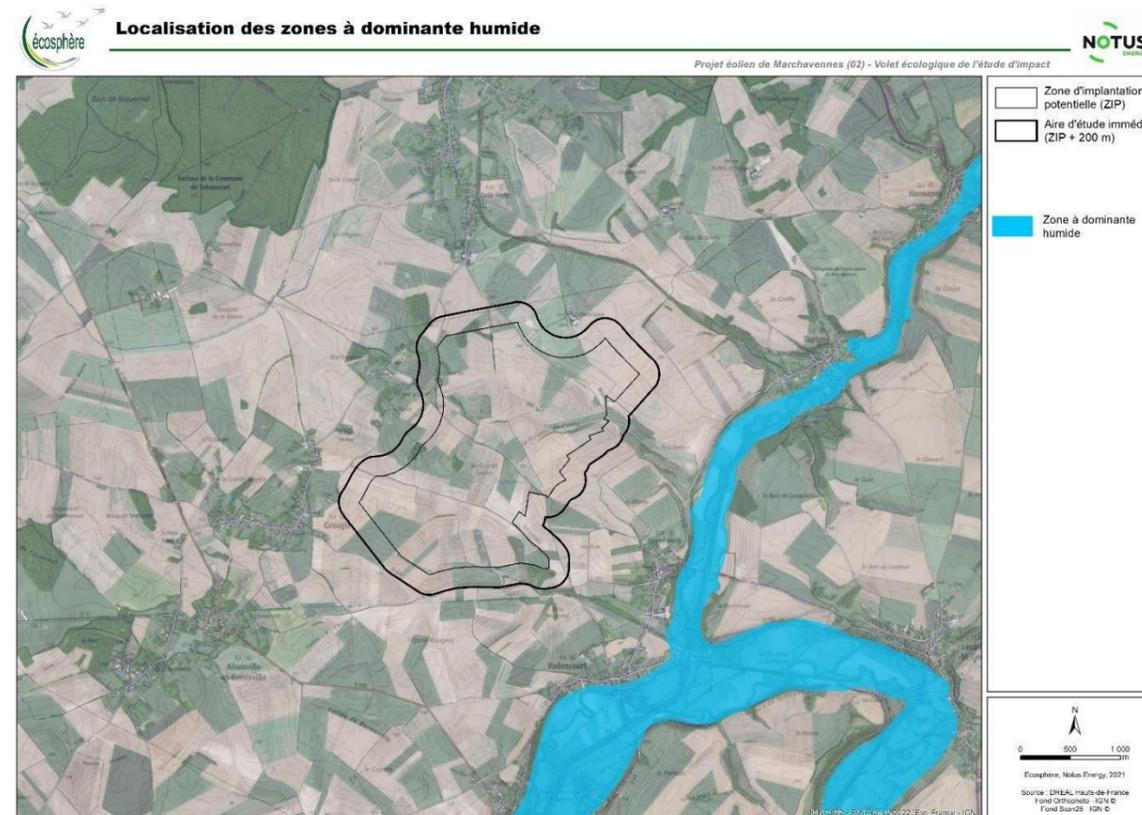


Figure 40 : Localisation des zones à dominante humide à proximité du projet (d'après INRA Orléans / Agrocampus Ouest)

3.3.4 Avifaune

3.3.4.1 Méthode d'inventaire

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés sur un cycle biologique complet (migration prénuptiale, reproduction, migration postnuptiale et hivernage). En cours d'étude, des compléments d'inventaires ont été anticipés afin de tenir compte des exigences récentes de la DREAL Hauts-de-France (DREAL, 2017 & 2018).

	Année 2021 Nombre de sorties effectuées et dates	Nbre préconisé dans le guide DREAL, 2017	Conformité Exigences DREAL
Hivernage	4 sorties 15/01/2021 27/01/2021 08/02/2021 22/02/2021	4 sorties	OUI
Migration prénuptiale	5 sorties 17/03/2021 30/03/2021 31/03/2021 08/04/2021 21/04/2021	4 sorties	OUI
Nidification	12 sorties 17/03/2021 30/03/2021 01/04/2021 08/04/2021 09/04/2021 20/04/2021 21/04/2021 04/05/2021 09/06/2021 01/07/2021 07/07/2021 05/08/2021	8 sorties	OUI
Migration postnuptiale	10 sorties 05/08/2021 09/08/2021 12/08/2021 26/08/2021 21/09/2022 30/09/2021 13/10/2021 20/10/2021 27/10/2021 03/11/2021 04/11/2022 15/11/2021	8 sorties	OUI

Tableau 10 : Pression d'observation avifaunistique

3.3.4.2 Analyse bibliographique

194 espèces d'oiseaux sont référencées (Picardie Nature, Faune France, DREAL, Ecosphère) dans l'aire d'étude éloignée (AEE). Cependant, plusieurs espèces sont toutefois liées aux marais des vallées humides de la Somme et ne sont pas directement concernées par le projet de Marchavennes (même si un survol de la ZIP reste possible pour certaines espèces, mais reste de l'ordre de l'exceptionnel).

Parmi ces espèces citées de la bibliographie, 48 espèces pourraient être plus sensibles au projet de Marchavennes, en raison :

- de leur sensibilité connue au risque de collision avec les éoliennes ;
- d'une fréquentation régulière possible de la ZIP (nicheurs possibles dans la ZIP, nicheurs éloignés à grand territoire pouvant fréquenter la ZIP pour la recherche alimentaire, stationnement et hivernage régulier dans le secteur d'étude). Une attention particulière est portée à leur recherche en 2021.

Parmi les espèces potentiellement plus sensibles au projet éolien, certaines (Vanneau huppé, busards, Buse variable, Faucon crécerelle, Milans...) seraient nicheuses à proximité de l'AER. La présence de milieux potentiellement favorables à ces espèces au sein ou en marge de l'AER ne permet donc pas d'exclure leur fréquentation de la zone d'étude.

Concernant les autres espèces, certaines ont été observées dans un périmètre plus éloigné et l'AER est exempte de milieux favorables. Concernant, plus particulièrement l'hivernage du Vanneau huppé et du Pluvier doré (espèces sensibles à la perturbation), les données bibliographiques mettent en évidence des rassemblements, pour les deux espèces, de plusieurs centaines d'individus dans l'AEint. Ces deux espèces semblent régulières dans ce secteur.

Les prospections menées en 2021 par ECOSPHERE ont donc visé à préciser les enjeux et fonctionnalités d'ores-et-déjà avérés ou pressentis par la mise en oeuvre de méthodologies (qualitatives et quantitatives) spécifiques (recherche des busards, de l'OEdicnème criard, du Vanneau huppé, évaluation des flux migratoires ou des stationnement hivernaux...).

3.3.4.3 Espèces nicheuses

Les 35 espèces nichant dans l'AEI se répartissent en 3 cortèges :

- le cortège des milieux ouverts (cultures agricoles, espaces verts, friches). Ces espaces sont majoritaires au sein de l'AEI. Les cultures sont des lieux de nidification privilégiés de certaines espèces comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière ou encore le Bruant proyer ;
- le cortèges des milieux arbustifs et buissonnants (ronciers, fruticées). Ces milieux sont répartis de manière homogène dans la ZIP. Ces habitats sont utilisés en période de nidification par le Bruant jaune, la Fauvette grisette ou encore la Linotte mélodieuse ;
- le cortège des milieux arborés (bosquets, bois). Ces zones boisées se situent principalement dans la partie Ouest de la ZIP. D'autres petits boisements sont présents à proximité immédiate de la ZIP, notamment à l'Ouest et au Sud. Ces espaces sont notamment fréquentés par la Buse variable, le Geai des chênes ou encore la Tourterelle des bois ;

Les points d'écoute présentent des résultats assez similaires, avec en moyenne une quinzaine d'espèces d'oiseaux recensées. Ils sont tous concernés par la présence d'habitats ligneux à proximité, ce qui explique les chiffres plutôt élevés.

44 espèces supplémentaires nichent dans l'AER (Ecosphère, bibliographie).

Les espèces qui intègrent cette catégorie :

- ne bénéficient pas de la présence d'habitats de nidification favorables au sein de la zone d'étude. En effet, de nombreuses espèces sont strictement liées aux espaces fermés (Loriot d'Europe...), présents, mais de taille limitée dans l'AEI. Pour ces espèces, les grandes cultures, et les formations ligneuses de l'AEI ne sont pas favorables pour leur reproduction ;
- ou n'ont pas obtenu d'indice de nidification suffisant (i-e : probable ou certain) pour pouvoir être considérées comme nicheuses au sein de l'AEI : plusieurs espèces citées dans la bibliographie sur les communes concernées par l'AEI (données communales non précises de Picardie Nature) n'ont pas été
- observées en 2021 dans les limites l'AEI. Par défaut, elles sont donc considérées comme nicheuses dans l'AER.
- ou ce sont des espèces remarquables aux effectifs réduits qui pourraient nicher dans l'AEI (habitats favorables) mais dont le site de reproduction est connu et se situe dans l'AER (hors AEI) sur la période de suivi.

62 espèces supplémentaires (bibliographie, Ecosphère) nichent dans l'AEE.

Enjeux stationnels :

Parmi les 79 espèces ayant niché au sein de l'AER (sur les 5 dernières années – données de terrain 2021 et données bibliographiques), 9 présentent des enjeux spécifiques stationnels de niveau a minima moyen, les 70 autres espèces présentent un enjeu faible ou nul (pour les espèces introduites).

Enjeux fonctionnels :

Les plaines agricoles sont largement utilisées comme site de nidification et/ou de recherche alimentaire par l'avifaune en période de reproduction, y compris par des espèces à enjeu (busards, Cédicnème criard ...). Plusieurs prairies constituent des zones de chasse préférentielles pour la Buse variable et le Faucon crécerelle.

Les vallons secs et leur bocage (haies, bois) traversant la ZIP servent de sites de reproduction pour plusieurs espèces à enjeu dans l'AER (Chouette chevêche, Tarier pâtre Tourterelle des bois, ...). Ils servent aussi de corridor de déplacements locaux et de sites d'alimentation.

La vallée de l'Oise accueille également des espèces à enjeu écologique, comme le Grèbe castagneux, la Bouscarle de Cetti ou encore le Héron cendré. L'Oise sert pour les espèces inféodées aux milieux humides et aquatiques de zone d'alimentation et de corridor.

Enjeux réglementaires :

Les espèces non chassables sont protégées par la loi. L'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifie substantiellement les dispositions applicables aux oiseaux protégés, en ajoutant notamment la notion de protection des habitats : « sont interdites [...] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ».

Parmi les 79 espèces nicheuses de l'AER, 58 sont protégées.



Localisation des enjeux ornithologiques en période de reproduction



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

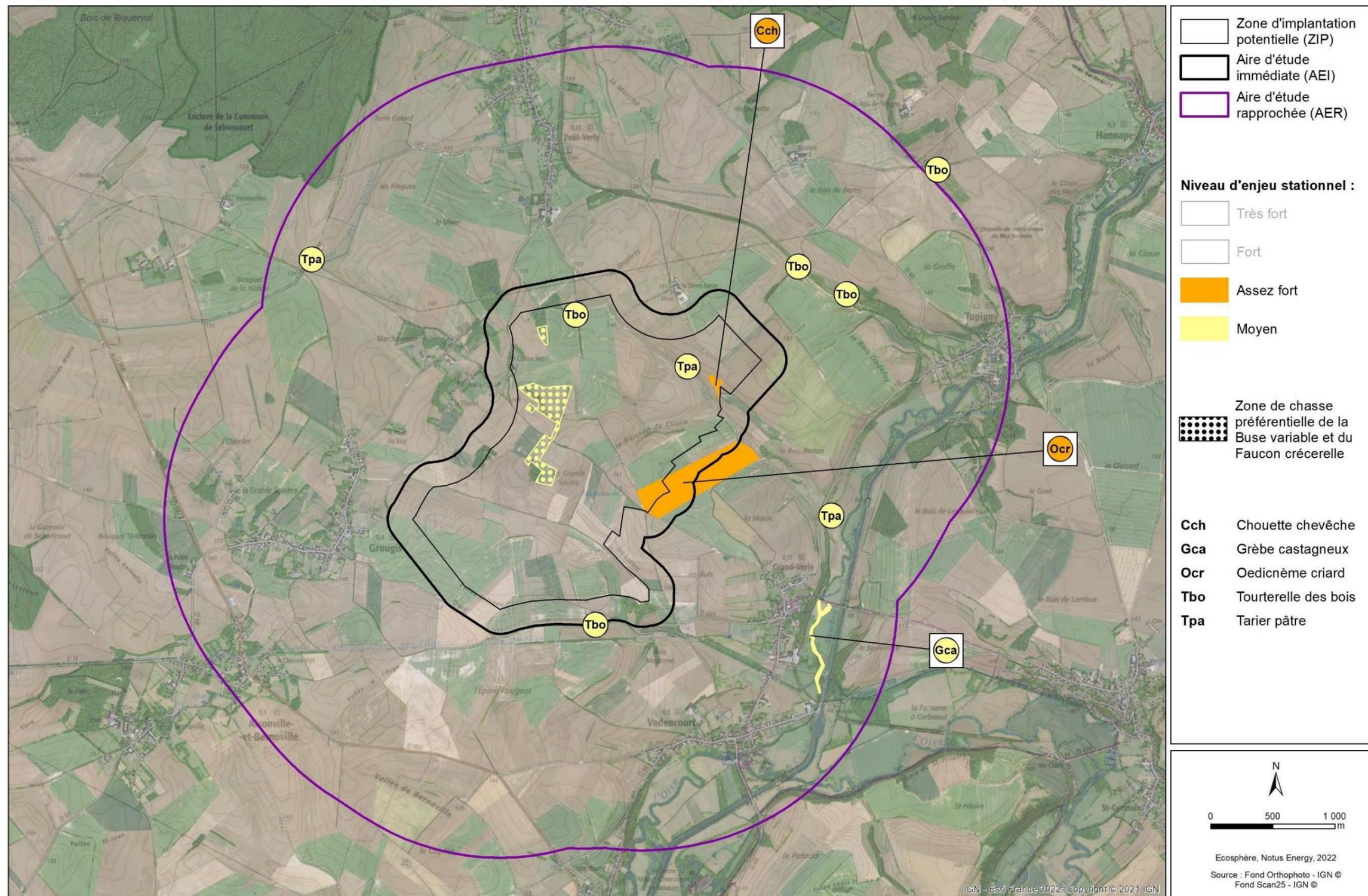


Figure 41 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de nidification

3.3.4.4 Espèces migratrices et/ou en transit

La cartographie des voies de migration à l'échelle d'un territoire comme celui des Hauts-de-France (côté picard) n'est pas une tâche aisée. Cette région est en effet située sur la voie migratoire dite « atlantique » et elle est, à ce titre, traversée par de très importantes populations d'oiseaux migrateurs qui quittent l'Europe du Nord pour rejoindre leurs quartiers d'hiver du sud de l'Europe ou de l'Afrique.

Les mouvements migratoires qui s'opèrent à l'automne (migration postnuptiale) sont globalement orientés selon un axe Nord-Est/sud-ouest et selon un axe sud-ouest/Nord-Est au printemps (migration prénuptiale).

D'après la carte ci-contre, on constate que l'aire d'étude immédiate est directement concernée par une voie migratoire pour l'avifaune. En effet, le projet se situe à moins de 2 km à l'Ouest de la vallée de l'Oise, principal axe migratoire du secteur.

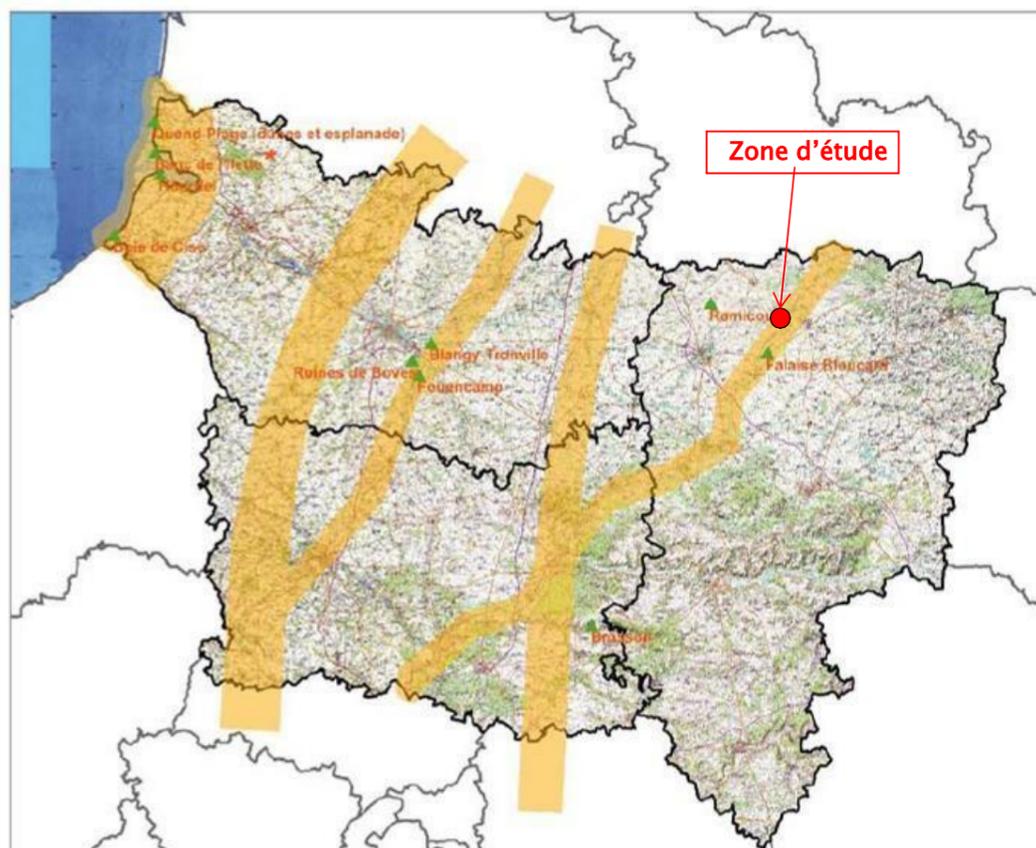


Figure 42 : Localisation des principaux couloirs migratoires (en orange) et sites de suivi de la migration dans les Hauts-de-France côté picard (en vert) par rapport au site d'étude (en rouge) – SRE Picardie, 2011

La présence de la vallée de l'Oise, axe de migration reconnu et d'autre part, du contexte écologique plutôt préservé (vallées alluviales, bocage, forêts...) aux abords de l'AEI est de nature à attirer et à retenir certaines espèces d'oiseaux qui trouvent ici les conditions idéales pour une halte migratoire.

A noter que le site de la Falaise Bloucard – hot spot régional pour la migration – prend place à moins de 9 km au Sud de la ZIP, en bord de l'Oise.

Migration prénuptiale au sein de l'AER :

Pour rappel, l'analyse de la migration prénuptiale repose sur la base de quatre sessions spécifiques réalisées le 17/03/2021, le 30/03/2021, le 08/04/2021 et le 21/04/2021 au cours desquelles ont été réalisés des suivis depuis des points fixes d'observation et des itinéraires réalisés en voiture ou à pied, mais aussi sur 4 sorties printanières ciblant la Cigogne noire et le Milan royal (31/03/2021, 01-09 et 20/04/2021).

Migration active :

Parmi les 74 espèces observées en migration dans l'AER (Ecosphère 2021), 27 espèces ont été observées en migration active prénuptiale depuis les points fixes ou lors des parcours dans l'AER.

Sur la base des inventaires réalisés en 2021, les flux constatés en migration prénuptiale dans l'AER et l'AEI sont globalement faibles. La diversité des espèces recensées est par contre modérée. Rappelons toutefois, que la migration active prénuptiale est beaucoup moins caractérisable et moins perceptible sur le terrain que la migration postnuptiale, les oiseaux volants souvent directement et à haute altitude vers leur site de reproduction.

Stationnements et vols locaux :

Parmi les 74 espèces observées en période de migration prénuptiale, 64 espèces ont stationné dans l'AER (certaines en cantonnement de début de nidification sur la fin de la période), dont 9 espèces présentent des effectifs plus conséquents ou un enjeu européen.

Il apparaît que les effectifs observés en stationnement ou en comportement local au sein de l'AEI sont faibles en période migration prénuptiale. Le plateau agricole de l'AEI est toutefois traversé et bordé par des vallées sèches utilisées par les oiseaux migrateurs ou locaux (corvidés essentiellement).

Migration postnuptiale au sein de l'AER :

Huit sessions d'inventaires ont été réalisées : les 12 et 26/08/2021, le 30/09/2021, les 13-20 et 27/10/2021, les 03 et 15/11/2021, au cours desquels ont été menés deux points d'observation fixes et des itinéraires pédestres et en véhicule. Le nombre de passage est en cohérence avec les exigences méthodologiques de la DREAL Hauts-de-France.

Migration active :

Parmi les 63 espèces recensées en période de migration postnuptiale dans l'AER en 2021 par Ecosphère, 32 espèces ont été inventoriées en migration active (migration diurne uniquement), depuis les points fixes ou lors des parcours dans l'AER.

Le flux migratoire constaté sur la base des investigations de terrain peut être qualifié de faible.

Enjeux stationnels :

Parmi les espèces ayant traversé l'AER et/ou susceptibles de le faire, certaines présentent des enjeux européens de conservation. Il s'agit d'espèces menacées dont les degrés de menace sont définis à l'échelle européenne (European Red List of Birds, Birdlife, 2021) et contextualisés par rapport aux observations réalisées sur le site.

Sur la base de l'analyse des flux et des stationnements aucune espèce ne présente un enjeu écologique en périodes de migration (2021) sur le site de Petit Verly.

Enjeux fonctionnels :

l'AER se situe dans un contexte géographique particulier, où les influences de la proximité de la vallée de l'Oise (<2 km de la ZIP) se font ressentir. En effet, plusieurs espèces d'affinité pour les milieux aquatiques ont été recensées à cette période (Goéland brun Gorgebleue à miroir, Hérons cendré, ou encore Vanneau huppé...) dans l'AER en recherche alimentaire dans l'AEI. Les plateaux agricoles quant à eux sont survolés par un large front migratoire de passereaux, parallèle à la vallée.

Bien qu'étant à proximité d'un corridor régional de migration (vallée de l'Oise), le plateau de la ZIP n'a pas été survolé par des flux notables en 2021. Aucun élément topographique présent dans la ZIP ne semble concentrer la migration, malgré la présence de plusieurs vallons secs dans cette aire.

Aucun stationnement notable et régulier n'a été recensé dans l'AER que ce soit en période pré ou postnuptiale. A noter tout de même la présence d'une zone de chasse préférentielle, pour la Buse variable et le Faucon crécerelle au sein des prairies au niveau des lieux-dits le Chêne Sec et les Grands Saules. Ces secteurs identifiés sont considérés comme présentant un enjeu fonctionnel moyen.

Les vallons bocagers de la ZIP sont fréquentés en période migratoire, pour la recherche alimentaire ou pour la halte. Ainsi ont été observés des petites bandes de Grives litorne, mauvis et musicienne, souvent accompagnées de Pinson des arbres et du Nord par exemple. Aucun stationnement notable n'a été identifié au sein de ces espaces.

Enjeux réglementaires :

Parmi les 186 espèces recensées en période de migration dans l'AEI (bibliographie 2015-2021 + données Ecosphère), 92 ont été observées par Ecosphère dans l'AER en 2021, parmi elles 66 sont protégées. Cette protection considère l'intégrité physique des individus mais aussi celle de leurs habitats.



Localisation des fonctionnalités ornithologiques en période de migration



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

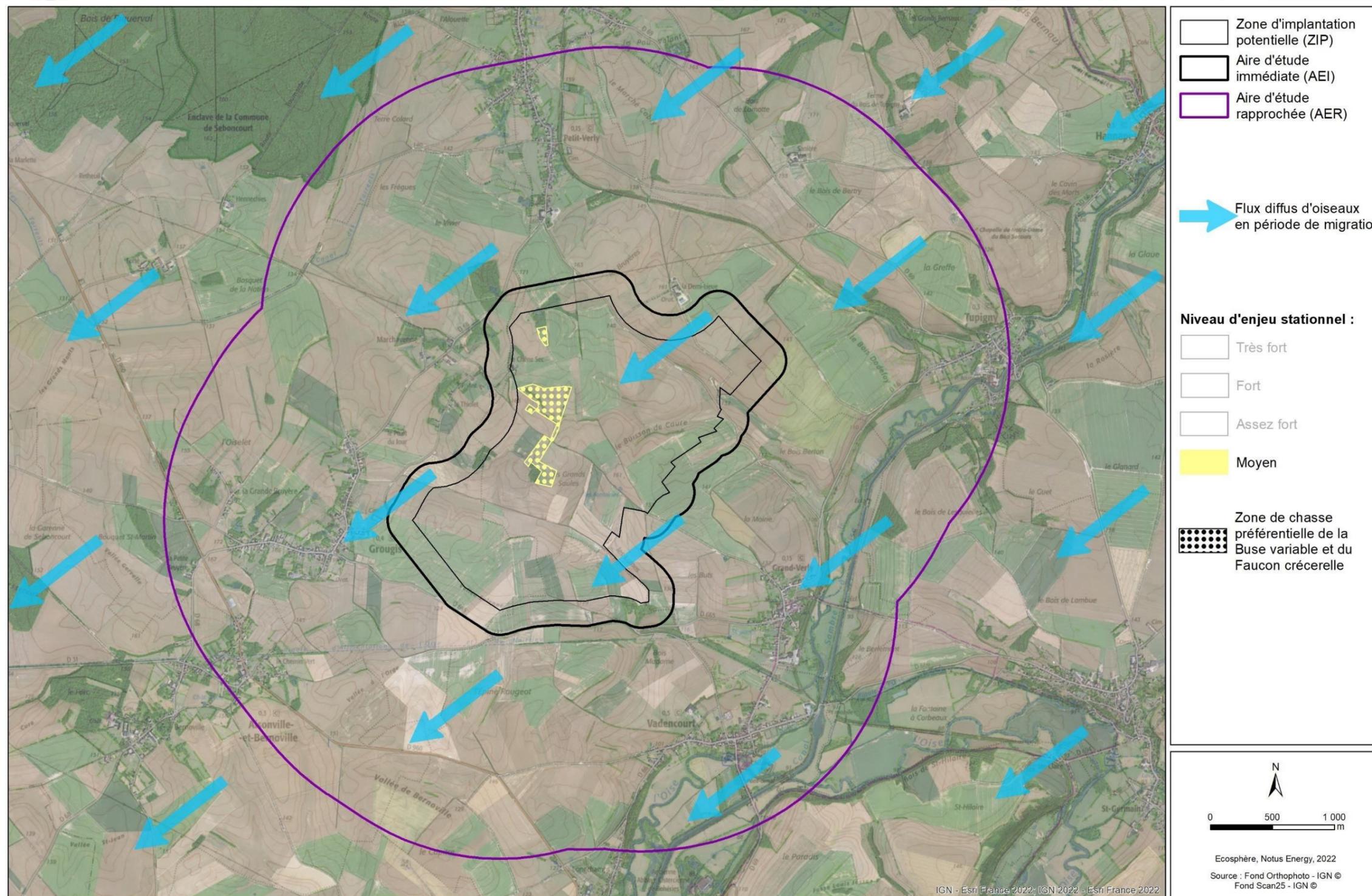


Figure 43 : Fonctionnalités avifaunistiques en période de migration

3.3.4.5 Avifaune en période hivernale

Cortèges :

Parmi les 113 espèces référencées dans l'AEE (bibliographie 2015–2020), 34 espèces hivernantes ont été observées dans l'AER et ses abords (Ecosphère, Calidris), dont 33 par Ecosphère.

Au total, sur les 4 sessions dédiées à l'avifaune en période hivernale, 3 individus de Busard Saint–Martin ont été vus en chasse dans la ZIP.

Aucun ardéidé, ni laridé n'a été détecté au cours des suivis.

Enjeux :

Enjeux stationnels :

Sur la base de l'analyse des stationnements, aucune espèce ne ressort avec un enjeu supérieur à faible.

Enjeux fonctionnels :

Les enjeux fonctionnels en période hivernale sont faibles pour l'AEI et ses abords, aucune troupe importante d'oiseaux n'ayant été observée dans les grandes cultures du plateau agricole. Quelques bandes de moindre taille d'Alouette des champs et de Vanneau huppé ont été notées dans l'AER.

A noter que les vallons sec bocagers de la ZIP sont utilisés par le Busard Saint–Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle, pour la chasse, le transit et le repos.

Les boisements accueillent des petites troupes de Corvidés (Corbeau freux, Choucas des tours), ou encore de Pigeon ramier.

Enjeux réglementaires :

Parmi les 113 espèces recensées en période hivernale dans l'AEE (bibliographie 2015–2021 + données Ecosphère), 74 sont protégées dont 17 ont été observées par Ecosphère dans l'AER. Cette protection considère l'intégrité physique des individus mais aussi celle de leurs habitats.

3.3.5 Chiroptères

3.3.5.1 Analyse bibliographique

Trois gîtes hivernaux, recensés par Picardie Nature, sont présents sur des communes concernées par l'AER :

- Un gîte hivernal sur la commune de Lesquelles–Saint–Germain, accueille 4 individus de Murin de Bechstein, 1 Murin de Daubenton, 5 Murins sp. et 4 Murins de Natterer ;
- Un gîte hivernal sur la commune de Mennevret, accueille 4 individus de Murin sp. et 1 Murin de Natterer ;
- Un gîte hivernal sur la commune de Tupigny, accueille 1 individu de Murin de Daubenton, 2 Murins sp. et 2 Murins de Natterer.

Un gîte estival, recensé par Picardie Nature, est présent au sein de l'AER : il accueille 1 individu d'Oreillard indéterminé. sur la commune de Aisonville–et–Bernoville. Pour conclure, le contexte chiroptérologique au sein de l'AER, mais également au sein de l'AEE, présente des enjeux très forts, avec 15 espèces recensées, dont certaines présentent des sensibilités avérées à l'éolien (Noctules commune et de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelles...).

3.3.5.2 Enjeux chiroptérologiques définis d'après les données de terrain

Enjeux écologiques :

Sur la base de nos inventaires et des commentaires apportés dans le volet bibliographique : 5 espèces ou groupes d'espèces constituent un enjeu dans l'AEI : le Grand Murin, le Murin de Natterer, le Murin à oreilles échanquées, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune d'enjeu moyen.

Enjeux fonctionnels :

Gîtes de parturition

En l'état actuel des connaissances, aucune colonie de parturition avérée de chiroptères n'a été identifiée au sein de l'AEI. Toutefois, la ferme « Le Chêne–sec », située sur la ZIP, présente des potentialités de gîtes pour les espèces anthropophiles.

Dans l'AER, un gîte estival a été recensé par Picardie Nature : il accueille 1 individu d'Oreillard sp. sur la commune de Aisonville–et–Bernoville (à environ 1,5 km de la ZIP). De plus, à l'échelle de l'AER, les potentialités de gîtes sont fortes. En effet, les villages de Petit Verly, Grougis, Tupigny, Grand Verly, Vadencourt, Aisonville–et–Bernoville et Marchavennes présentent de fortes potentialités de gîte pour les espèces anthropophiles. Concernant les espèces arboricoles, la forêt domaniale d'Andigny et le bois de Riquerval, situés au nord de l'AER, présentent de fortes potentialités d'accueil.

Sites d'accouplement (de swarming)

Dans l'AER, aucun site de swarming n'est connu d'après les données bibliographiques.

Gîtes d'hibernation

Plusieurs gîtes sont mentionnés par la bibliographie sur des communes concernées par l'AER.

Territoire de chasse

Les terrains de chasse sont composés essentiellement par :

- Les milieux humides : représentés par le canal de la Sambre à l'Oise et le cours du Noirrieu, ainsi que par la prairie humide située au cœur de la zone d'implantation du projet (point d'écoute n°3) et la mare du point d'écoute active B. Les inventaires actifs et passifs ont montré une forte activité de chasse sur ces structures ;
- Des surfaces boisées : représentées au sein de l'AER par les bosquets situés aux abords des villages ainsi que par le Buisson de Caure (point d'écoute n°2). Les activités enregistrées sur ce point d'écoute confirment l'attractivité de cette structure comme territoire de chasse pour de nombreuses espèces ;
- Les structures linéaires ligneuses : il s'agit des diverses haies arbustives naturelles ou plantées, présentes à la sortie des villages, mais également au cœur de la zone d'implantation du projet, en particulier les haies encadrant les pâtures au point d'écoute n°3, la haie continue du point d'écoute n°6, ainsi que la haie isolée au point n°5. Les activités enregistrées sur ces haies montrent leur intérêt fonctionnel pour les Pipistrelles et les Murins présents au cœur de la ZIP ;
- Les prairies pâturées : réparties en périphéries des villages, mais également cœur de la ZIP (point d'écoute n°3). Les activités enregistrées sur ce point montrent son intérêt fonctionnel comme territoire de chasse très attractif pour les Chiroptères ;
- Les villages et jardins ;
- Les espaces cultivés.

Routes de vol

L'AEI est traversée par les Chiroptères pour rejoindre leurs gîtes et terrains de chasse. Ces zones attractives sont en effet interconnectées grâce aux différents corridors de vol. Ces axes de déplacement sont les suivants :

- Le cours du Noirrieu et le canal de la Sambre à l'Oise qui constituent des corridors de vol longeant l'AEI par l'Est. Ils relient directement les villages de Vadencourt et Tupigny à la forêt domaniale d'Andigny. À plus large échelle, le cours du Noirrieu relie l'AER à la Forêt du Nouvion au Nord-Est de l'AEE ;
- Le vallon sec et boisé situé au Nord de l'AER, relie directement entre eux les villages de Tupigny et Petit-Verly. A plus large échelle, cet axe de déplacement connecte le canal de la Sambre à la forêt domaniale de d'Andigny ;
- Les structures ligneuses situées aux sorties des villages et connectant directement ces villages (à forte potentialité de gîte à Chiroptères) à la ZIP. Les nombreuses structures ligneuses situées au cœur de la ZIP sont également utilisées pour le déplacement des Chiroptères dans la plaine agricole. Les haies situées au point n°3 constituent très certainement un axe Nord/Sud de déplacement, connecté à la haie et au bosquet du point d'écoute n°6. Au Sud de la ZIP, les écoutes sur la haie isolée (point n°5) ont montré que cette haie constitue un véritable relai sur le trajet des Chiroptères, leur permettant une traversée de la plaine agricole ;

- Les structures linéaires du paysage (bermes, chemins encaissés, bandes enherbées...) réparties sur la plaine agricole permettent théoriquement de connecter les différentes structures attractives entre elles et de traverser la ZIP et ses espaces de grandes cultures. Toutefois, le chemin agricole traversant la ZIP par le fond de vallée reliant « le point du jour » à « les Laines » et la route communale traversant le Nord-Est de la ZIP entre « le bois Berton » et Petit-Verly sont relativement peu empruntés selon nos relevés. D'autres routes de vol, plus directes et reliant les différentes zones attractives au droit de certaines parcelles agricoles, peuvent être présentes. Sur la base de nos investigations de terrain, l'AER présente un intérêt fonctionnel moyen par la potentialité d'accueil en gîtes anthropiques, la présence de zones de chasse avérées sur la ZIP et ses alentours et la présence de nombreuses routes de vol, plus ou moins fréquentées, permettant de relier entre elles les zones de gîtes aux zones de chasse, ainsi que de traverser la plaine agricole.

Enjeux réglementaires

Toutes les espèces de chiroptères sont protégées.



Localisation des entités favorables aux déplacements des chiroptères



Projet éolien de Marchavennes (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

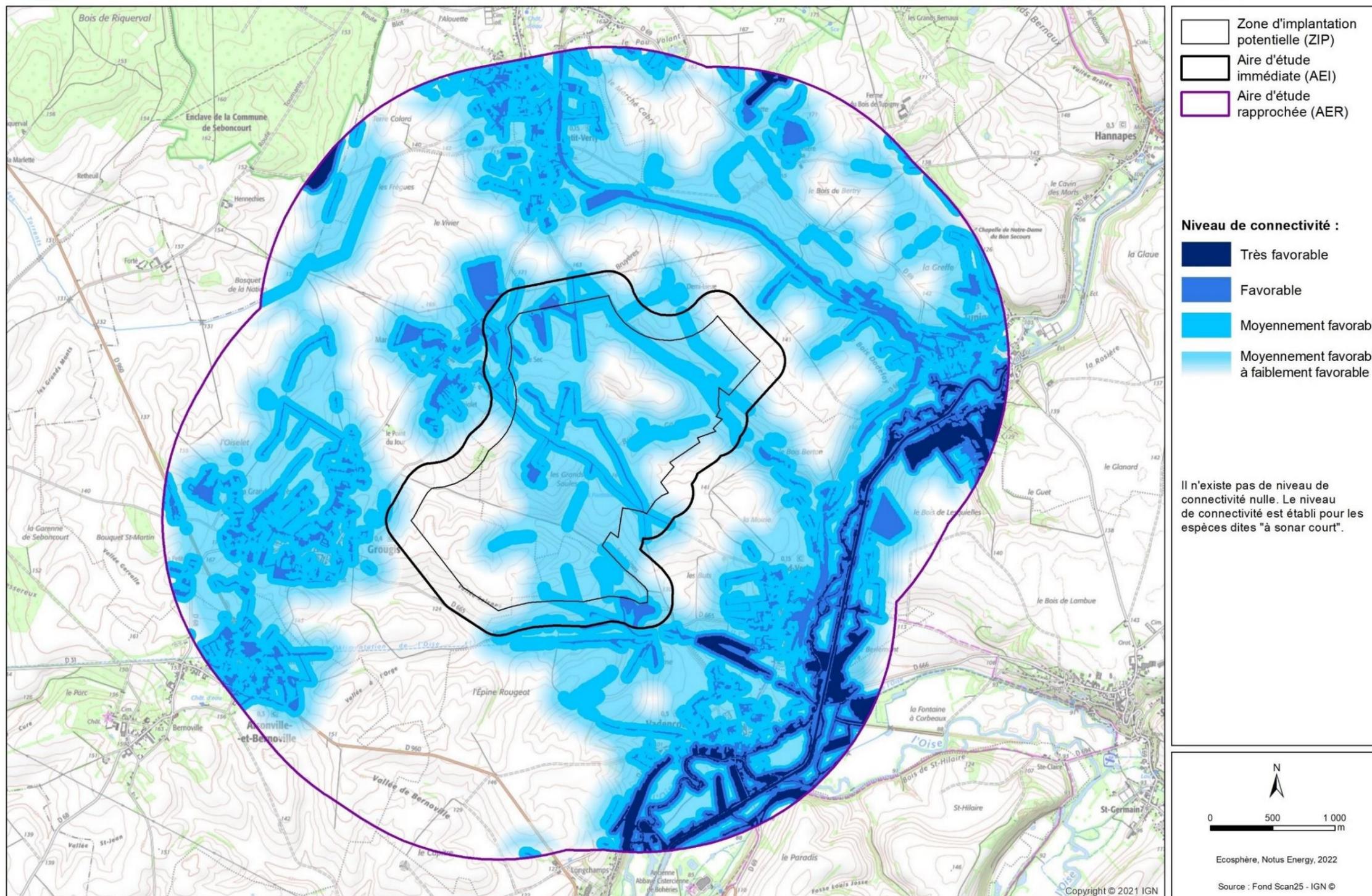


Figure 44 : Localisation des entités favorables aux déplacements des Chiroptères



Localisation des fonctionnalités pour les chiroptères

Projet éolien de Marchavennes (02) - Volet écologique de l'étude d'impact



Figure 45 : Localisation des fonctionnalités pour les Chiroptères



Localisation des enjeux chiroptérologiques

Projet éolien de Marchavennes (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

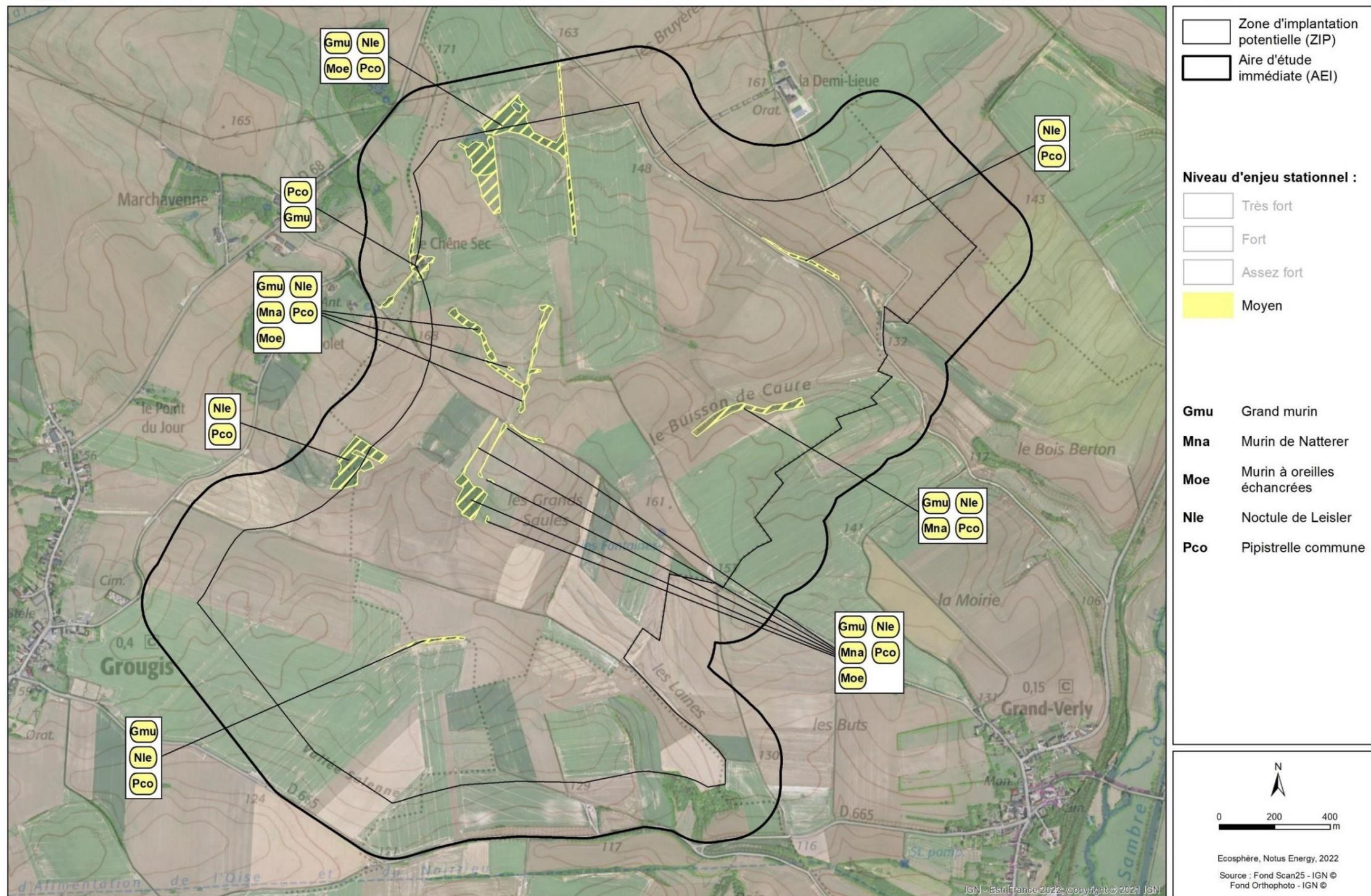


Figure 46 : Localisation des enjeux chiroptérologiques

3.3.6 Autres groupes faunistiques

3.3.6.1 Description succincte des cortèges

Les prospections avifaunistiques, chiroptérologiques et floristiques ont permis parallèlement de recenser au sein de l'AER diverses espèces appartenant aux vertébrés et aux invertébrés. La liste des espèces est évidemment loin d'être exhaustive. Toutefois, cela n'a pas d'incidence sur l'analyse des impacts du projet et rentre dans le cas de la proportionnalité des inventaires au regard de la nature du projet.

Au sein de l'AER et ses abords, on recense :

- 31 espèces de mammifères terrestres (hors chiroptères), dont 8 recensées dans l'AEI par Ecosphère en 2021-2022. Ces dernières sont représentées essentiellement par de petits ou grands mammifères liés aux boisements et au bocage, qui pour la plupart fréquentent les cultures et prairies de l'AEI pour la recherche alimentaire (Blaireau européen, Campagnol roussâtre, Chevreuil, Sanglier, Renard roux, Lapin de Garenne, Lièvre d'Europe). Notons parmi ces espèces mentionnées par la bibliographie le Cerf élaphe, la Martre, le Rat des moissons, l'Hermine, le Muscardin, ou encore la Musaraigne pygmée.
- 5 espèces de reptiles dans la bibliographie (Lézard des murailles et vivipare, Orvet fragile, Couleuvre helvétique, Coronelle lisse). Aucune espèce n'a été identifiée dans l'AEI en 2021-2022.
- 9 espèces d'amphibiens recensées dans l'AER : le Crapaud commun et le Crapaud Calamite, la Rainette la verte, le Triton alpestre et palmé, les Grenouilles verte, rieuse et rousse et enfin la Salamandre tachetée. L'ensemble des suivis réalisés sur l'AEI n'a permis de trouver qu'une seule espèce (Triton palmé). Quelques espèces en dispersion pourraient éventuellement s'aventurer sur le plateau de la ZIP et la mare du bocage central pourrait être utilisée en période de reproduction les années les plus humides.
- 35 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons diurnes), dont 13 observées dans l'AEI en 2021-2022.

3.3.6.2 Enjeux

Enjeux stationnels :

L'ensemble des espèces observées par Ecosphère en 2021-2022 présentent un enjeu faible. Néanmoins, l'analyse bibliographique a permis de mettre en évidence, au sein de l'AER la présence de plusieurs espèces à enjeu en région.

Les prospections de 2021-2022 dans l'AEI n'ont pas identifié d'enjeu stationnel relatif à l'autre faune. Tandis que l'analyse bibliographique met en exergue la présence d'au moins 19 espèces présentant un enjeu écologique supérieur à faible dans l'AER. A noter que certaines de ces espèces sont :

- susceptibles de se développer dans l'AEI (Muscardin, Hermine, Rainette verte, Demi-argus, Grande tortue, Criquet des bromes) ;
- susceptibles de fréquenter l'AEI pour la recherche alimentaire et/ou durant la phase de maturation (Cordulégastre annelé, Cordulie métallique).

Enjeux fonctionnels :

L'AEI en 2021-2022 ne semble pas présenter d'intérêt particulier, pour les espèces autres que les chiroptères et les oiseaux. On relèvera juste des habitats favorables (bermes, bocage et mares) à certaines espèces menacées en Picardie, mentionnées de la bibliographie dans l'AER.

3.3.7 Synthèse des enjeux

A l'échelle de l'AEI dominée par les grandes cultures, les enjeux globaux sont faibles à localement assez forts, du fait de la reproduction de l'OEdicnème criard. On rappellera que la localisation des enjeux liés aux grandes cultures évolue chaque année, car elle dépend de l'assolement et des travaux agricoles. On notera par ailleurs que la reproduction des Busards cendré, Saint-Martin et des roseaux (nicheurs remarquables aux abords de l'AER en 2021) reste possible certaines années au sein de l'AEI. Dans tous les cas, les milieux ouverts de l'AEI constituent des zones de chasse fréquentées par ces rapaces.

Les chemins et bernes agricoles présentent des enjeux faibles à moyens, du fait de la présence de la Gesse tubéreuse.

Concernant les végétations en marge des grandes cultures, des enjeux moyens sont identifiés pour les formations ligneuses qui constituent des zones de chasses et des corridors pour les chauves-souris dont le Murin de Natterer, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune (enjeu moyen).

On note par ailleurs pour les végétations ligneuses des enjeux moyen à assez forts en raison de la reproduction d'oiseaux remarquables (Chouette chevêche, Tarier pâtre et Tourterelle des bois).

Les boisements riverains présentent par ailleurs un enjeu moyen en tant qu'habitat remarquable.

Les prairies pâturées présentent localement un enjeu moyen pour leur rôle fonctionnelle (zone de chasse privilégiée pour les rapaces, corridors...).

Enfin, la petite cariçaie présente tout de même un enjeu moyen, puisqu'elle abrite la Laïche raide.

A l'échelle de l'AER et abords

La vallée de l'Oise

Ces espaces impropres aux cultures conventionnelles ont permis le maintien de prairies bocagères et de bois favorables à la reproduction d'oiseaux remarquables (Grèbe castagneux, Héron cendré, Bouscarle de Cetti, Martin-pêcheur d'Europe...). Ces espaces constituent par ailleurs des zones de halte et de recherche alimentaire pour la faune d'une manière générale. Ce long linéaire constitue un corridor préférentiel de déplacement local et migratoire pour la faune. En conclusion, si l'AEI s'inscrit essentiellement sur un plateau voué à l'agriculture intensive et donc globalement assez peu favorable au maintien de la biodiversité (hormis pour le cortège des oiseaux des cultures bien représenté ici), le paysage bocager et de boisements préservé dans les vallées et vallons secs attenants permet le maintien local d'enjeux stationnels et fonctionnels importants (zones de chasse privilégiées pour les rapaces, axes de migration en connexion directe avec la vallée de l'Oise, corridors et zones de chasse pour les chauves-souris ...). Le plateau agricole étant entrecoupé par plusieurs vallons secs, des enjeux fonctionnels moyens à assez forts se font ressentir jusqu'au coeur de l'AEI. Le projet s'inscrit dans un secteur où plusieurs sensibilités au risque éolien sont référencées. Une attention particulière sera donc portée au développement du projet pour en limiter au maximum les impacts potentiels conformément à la doctrine ERC.



Synthèse des enjeux écologiques globaux



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

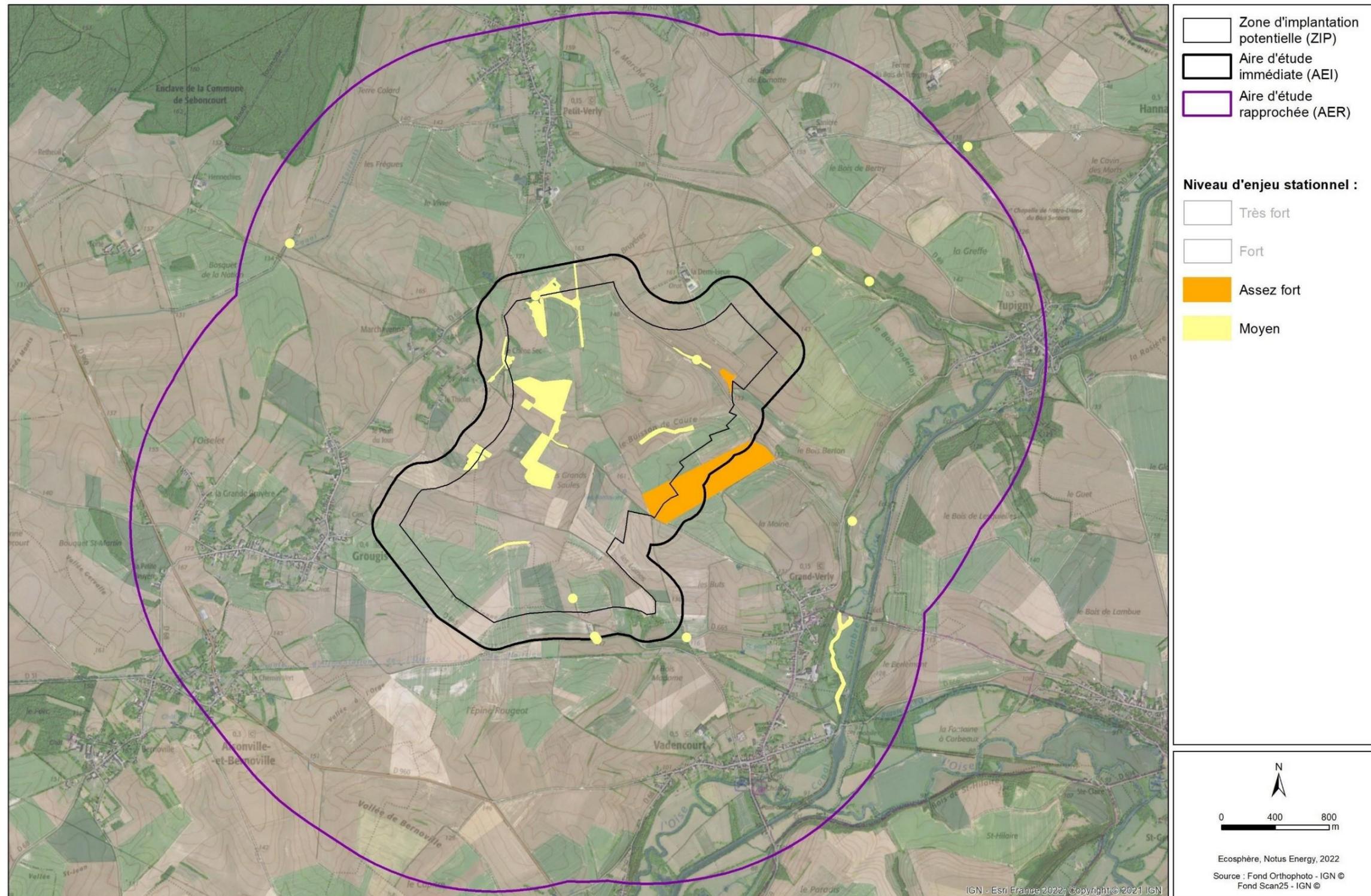


Figure 47 : Synthèse des enjeux écologiques

3.4 Milieu humain

L'étude du milieu humain a été réalisée au sein de la Zone d'implantation Potentielle, c'est-à-dire sur les communes de Petit-Verly et Grougis.

Pour les aspects plus généraux, l'analyse a parfois été élargie au périmètre d'étude immédiat voire rapprochée.

3.4.1 Urbanisme

3.4.1.1 Document d'urbanisme

Les règlements d'urbanisme peuvent conditionner la réalisation d'un parc éolien.

La commune de Petit-Verly ne possède actuellement aucun document d'urbanisme. Les projets sont soumis au Règlement National d'Urbanisme.

La commune de Grougis est soumise à un Plan Local d'Urbanisme intercommunal : PLUI THIERACHE SAMBRE ET OISE, dont la dernière procédure a été approuvée le 12/04/2016. La ZIP se trouve sur une Zone classée A, Zone agricole. Sur ces zones, le règlement précise que sont autorisées « les constructions d'intérêt collectif et installations nécessaires aux services publics notamment liées aux ouvrages de transport d'électricité ». Les éoliennes assurent un service d'intérêt général en répondant à un besoin collectif, celui de la production d'électricité vendue au public. Elles peuvent donc être considérées comme des constructions d'intérêt collectif.

3.4.1.2 Projets d'Urbanisme

Il est important de connaître les différents projets d'urbanisme en cours à proximité immédiate de la ZIP et ce au-delà des limites communales.

Les bases de données de la DDT de l'Aisne et de la Préfecture ont été consultées pour les communes du périmètre immédiat.

Zone d'implantation Potentielle (ZIP)	Petit-Verly, Grougis
Aire d'étude immédiate	ZIP + Aisonville-et-Bernoville, Grand-Verly, Mennevret, Tupigny, Vadencourt

Aucun projet d'urbanisme n'a été recensé sur les communes comprises dans l'aire d'étude immédiate.

3.4.2 Contexte social et habitat

L'étude de la démographie a été réalisée dans le périmètre immédiat :

Commune	Code INSEE	Code postal	Nb hab (2019)	Superficie (km ²)	Densité (hab/km ²)
Petit-Verly	02784	02630	138	5,19	26,6
Grougis	02358	02210	333	11,26	29,6
Aisonville-et-Bernoville	02006	02110	262	8,73	30
Grand-Verly	02783	02120	138	3,8	36,3
Mennevret	02476	02630	669	11,89	56,3
Tupigny	02753	02120	328	12,84	25,5
Vadencourt	02757	02120	529	12,24	43,2

Tableau 11 : Généralités sur les communes du périmètre immédiat
Source : www.insee.fr (2023)

3.4.2.1 La population et ses mouvements

L'étude démographique est réalisée à partir des données statistiques de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) fournies par commune, ainsi que du diagnostic réalisé à des échelles plus importantes : Communauté de Communes, Département. Les données statistiques correspondent aux derniers recensements disponibles : populations légales en 2019 et évolution depuis 1968 :

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Petit-Verly	199	166	153	150	176	201	175	138
Grougis	420	361	340	320	350	369	380	333
Aisonville-et-Bernoville	343	300	251	216	291	292	265	262
Grand-Verly	187	125	131	136	137	142	145	138
Mennevret	770	703	649	656	653	667	634	669
Tupigny	436	381	330	348	350	361	352	328
Vadencourt	754	709	664	631	605	633	577	529

Tableau 12 : Evolution de la démographie des communes
Source : www.insee.fr (2023)

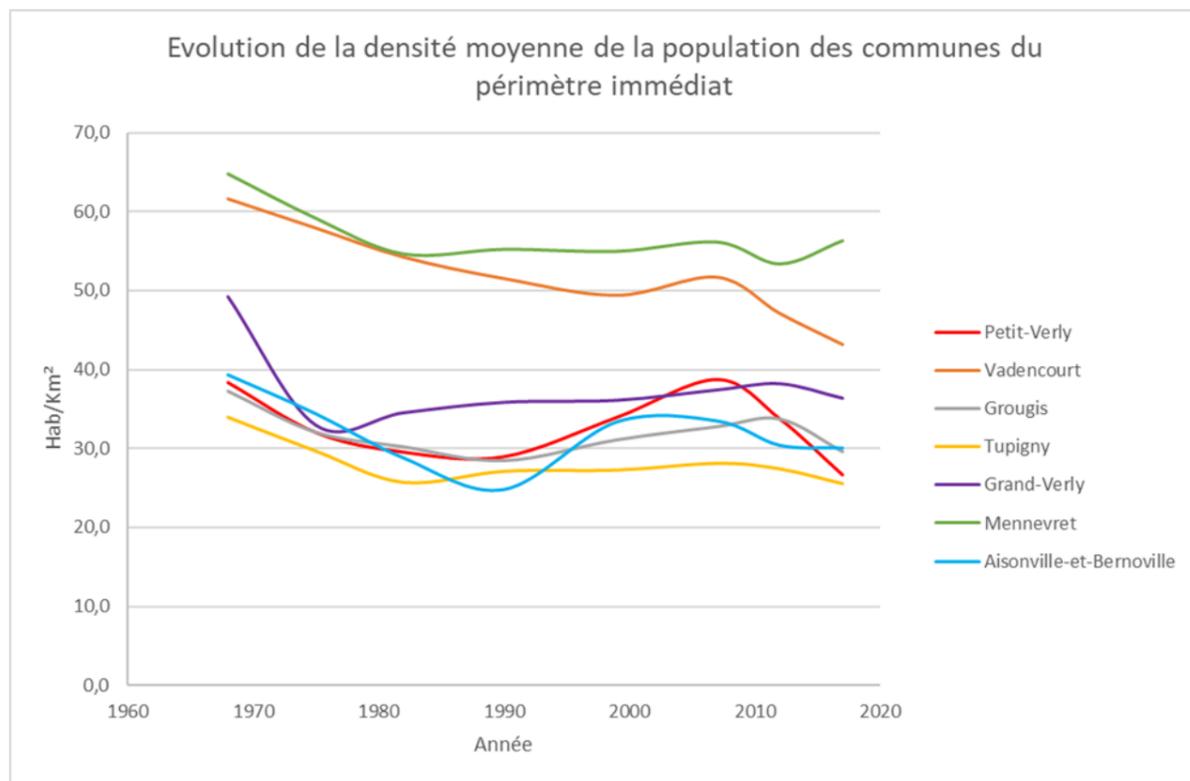


Figure 48 : Evolution du nombre d'habitants par commune du périmètre immédiat

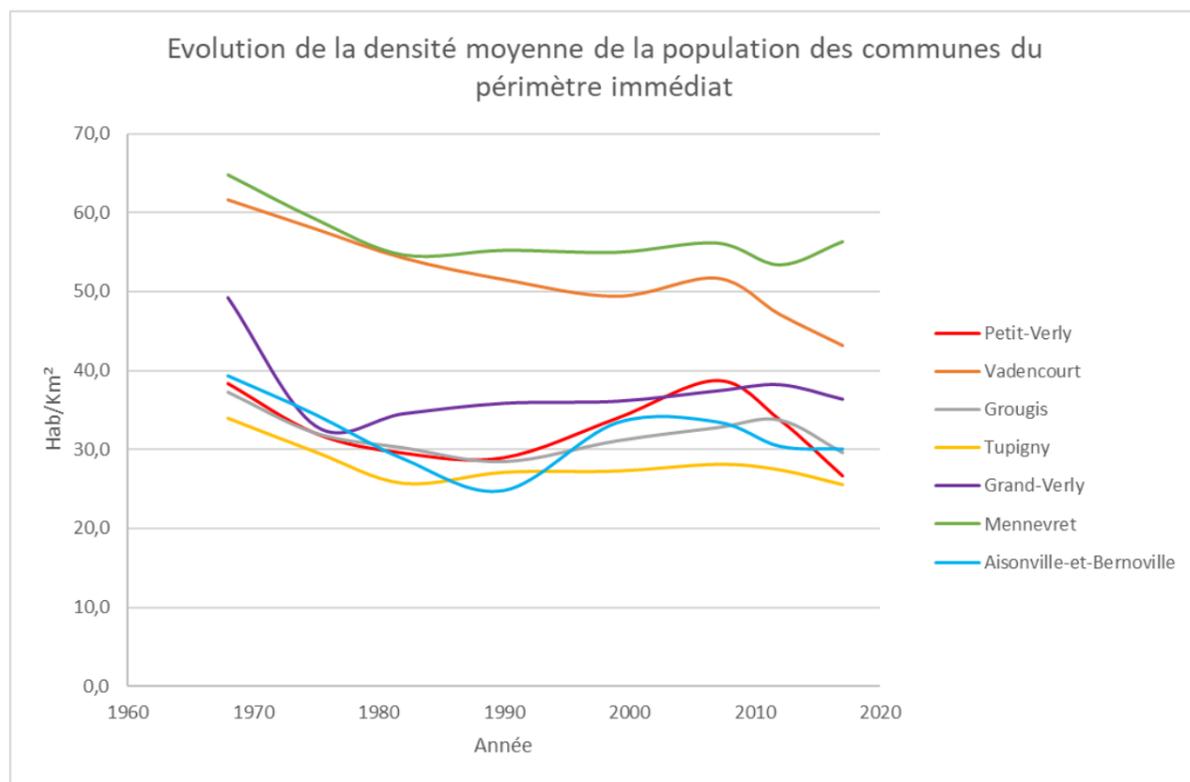


Figure 49 : Evolution des densités de population des communes du périmètre immédiat

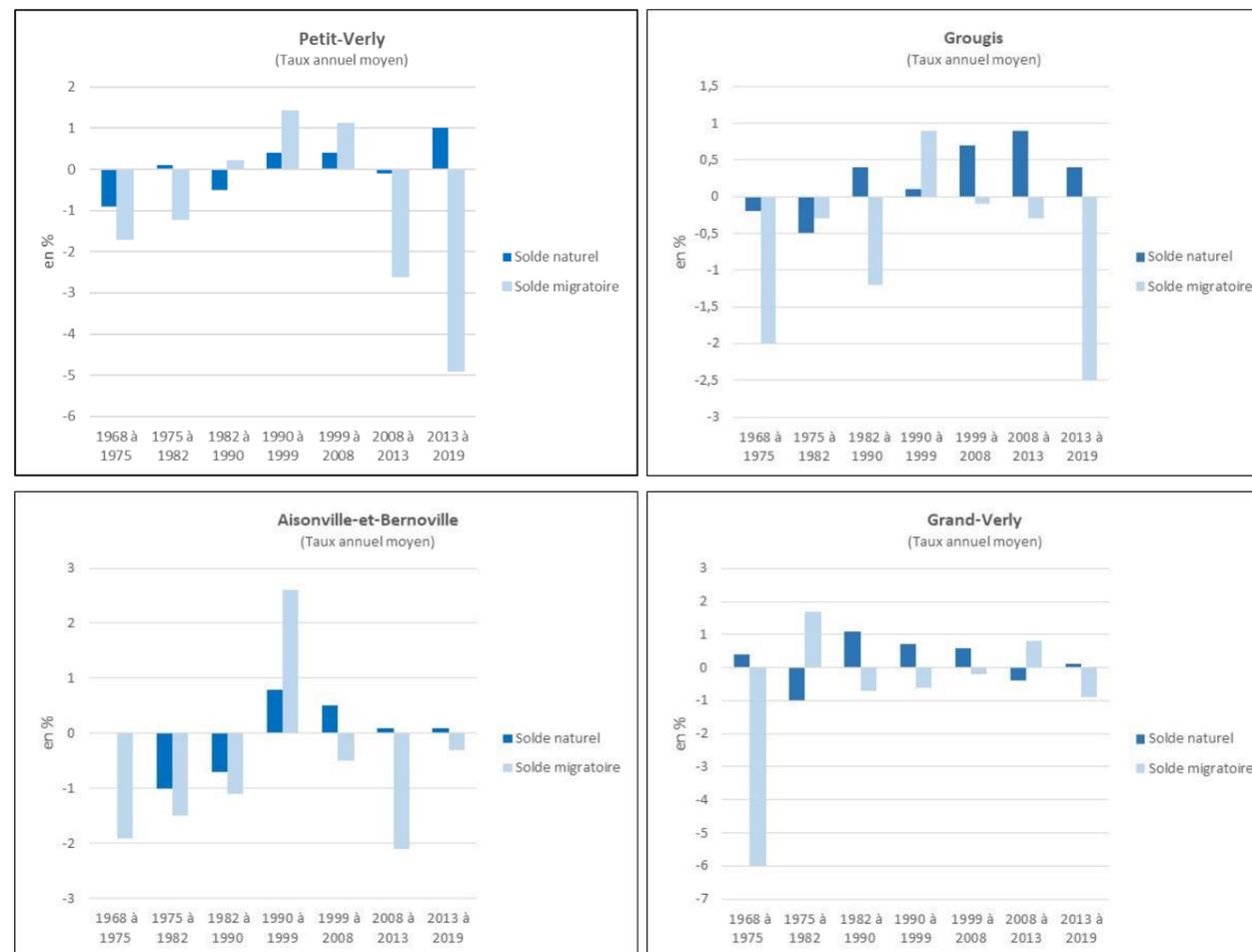


Figure 50 : Soldes naturels et migratoires des communes de l'aire d'étude immédiate (1/2)
Source : www.insee.fr (2023)

Sur la plupart des communes, les populations ont baissé sensiblement de 1968 au milieu des années 90. Cette diminution de la population se fait avant tout à cause d'un solde migratoire fortement négatif dans la première partie de la période étudiée. Ce solde n'est pas compensé par le solde naturel globalement faible. Quelques communes ont réussi à regagner un peu de population entre les années 90 et nos jours.

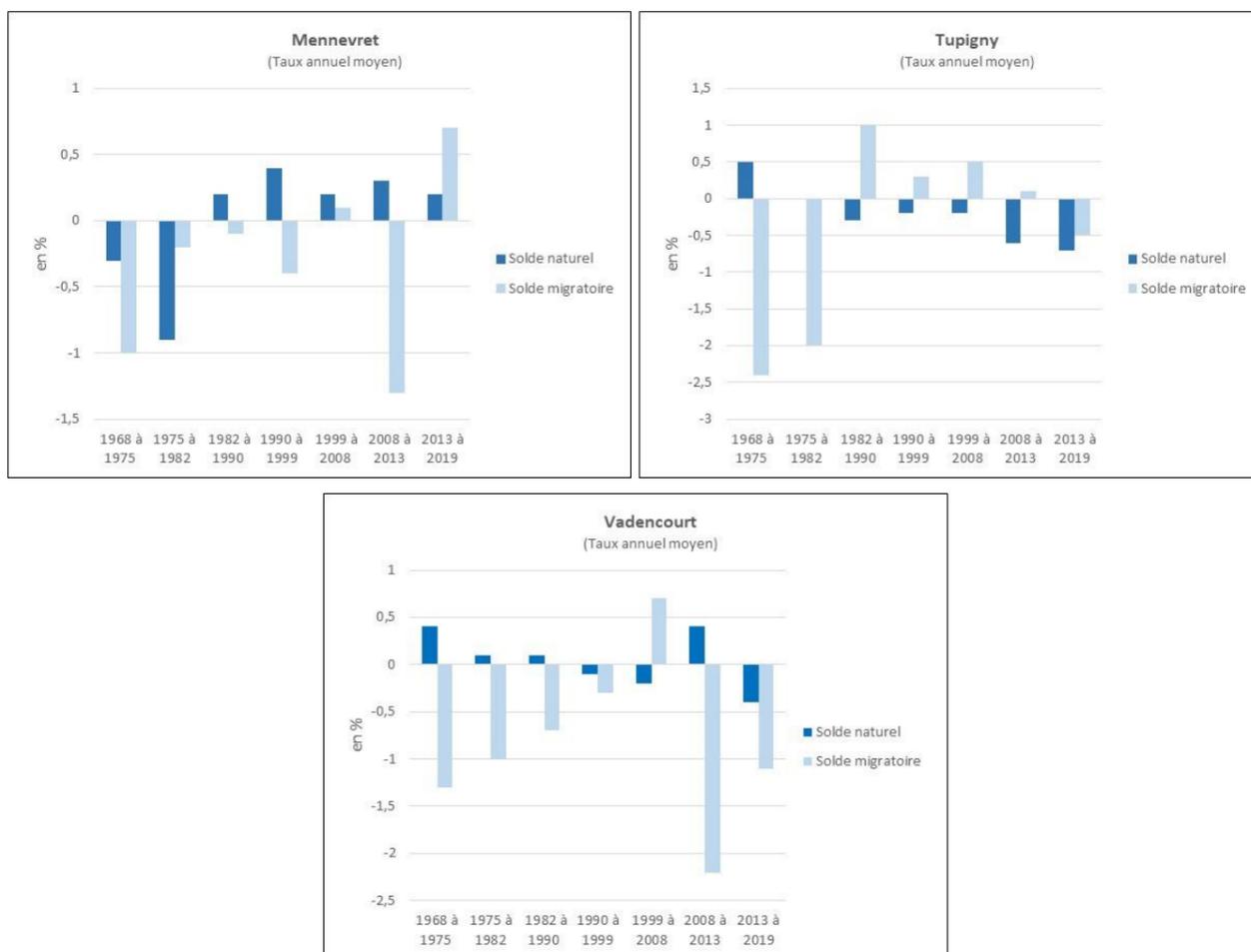


Figure 51 : Soldes naturels et migratoires des communes de l'aire d'étude immédiate (2/2)
Source : www.insee.fr (2023)

3.4.2.2 Les habitations

	nombre total de logements en 2019	part de maisons, en %	part de résidences principales en 2019, en %	part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2019, en %	part de logements vacants en 2019, en %	part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2019, en %
Petit-Verly	76	100	78,9	11,9	9,3	73,1
Grougis	178	100	82,2	2,7	15,1	88,7
Aisonville-et-Bernoville	143	98,6	82,5	7	10,5	84,7
Grand-Verly	69	98,6	79,7	10,1	10,1	76,4
Mennevret	325	98,8	83,2	5,3	11,5	76,9
Tupigny	182	97,8	77,5	8,2	14,3	61,7
Vadencourt	282	97,9	82,9	5	12,1	79,4
comparaison : département 02	266 922	75,5	86,5	3,5	9,9	61,6

Tableau 13 : Caractéristiques des habitations des communes du périmètre immédiat
Source : www.insee.fr (2023)

La typologie des logements des communes du périmètre immédiat est assez typique des zones rurales avec une nette prédominance des maisons (plus de 90 % sur l'ensemble des 7 communes) et une part importante des ménages sont propriétaires de leur logement. Sur l'ensemble des communes, les résidences secondaires occupent une part relativement importante (entre 5 et 11 % du parc immobilier).

L'ensemble des communes possèdent également un taux de logements vacants relativement élevé (entre 9 et 13 %).

3.4.2.3 Les établissements recevant du public

Les établissements recevant du public (ERP) sont des bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes extérieures sont admises. Par exemple, une école, un commerce, un parc d'attraction sont des ERP.

Les ERP sont classés en 5 catégories en fonction de leur capacité d'accueil. Les salariés sont comptés avec le public admis dans l'établissement sauf pour la 5^e catégorie.

Effectif admissible	Catégorie
Au-dessus de 1 500 personnes	1
De 701 à 1 500 personnes	2
De 301 à 700 personnes	3
Jusqu'à 300 personnes	4
Inférieur aux seuils fixés pour la 5 ^e catégorie	5

Tableau 14 : Catégories d'ERP en fonction de la capacité d'accueil

Le niveau d'ajustement des établissements de 5^e catégorie dépend de la nature et de leur exploitation.

Aucun ERP n'est situé à moins de 500 mètres de la ZIP.

3.4.3 Occupation des sols

L'occupation du sol du secteur d'étude a été déterminée et réalisée à partir de la base de données Corine Land Cover 2018 (figure ci-après). Il s'agit d'une base de données européenne de l'occupation biophysique des sols dont la nomenclature a été élaborée afin de cartographier l'ensemble du territoire de l'Union Européenne, de connaître l'état de l'environnement et de ne pas comporter de postes ambigus.

L'utilisation de l'occupation biophysique du sol est privilégiée plutôt que la fonction socioéconomique, grâce au classement de la nature des objets (forêts, culture, surfaces en eaux, ...).

La ZIP se situe sur des terres de cultures. Les zones d'habitations les plus proches correspondent au centre-bourg des communes du périmètre immédiat : notamment Petit-Verly, Grougis et Grand-Verly. On peut également constater la présence de zones prairiales autour des bourgs et d'une large zone boisée sur toute la périphérie nord de Petit-Verly.

A noter qu'un bâtiment agricole se situe à 200 m de la ZIP.

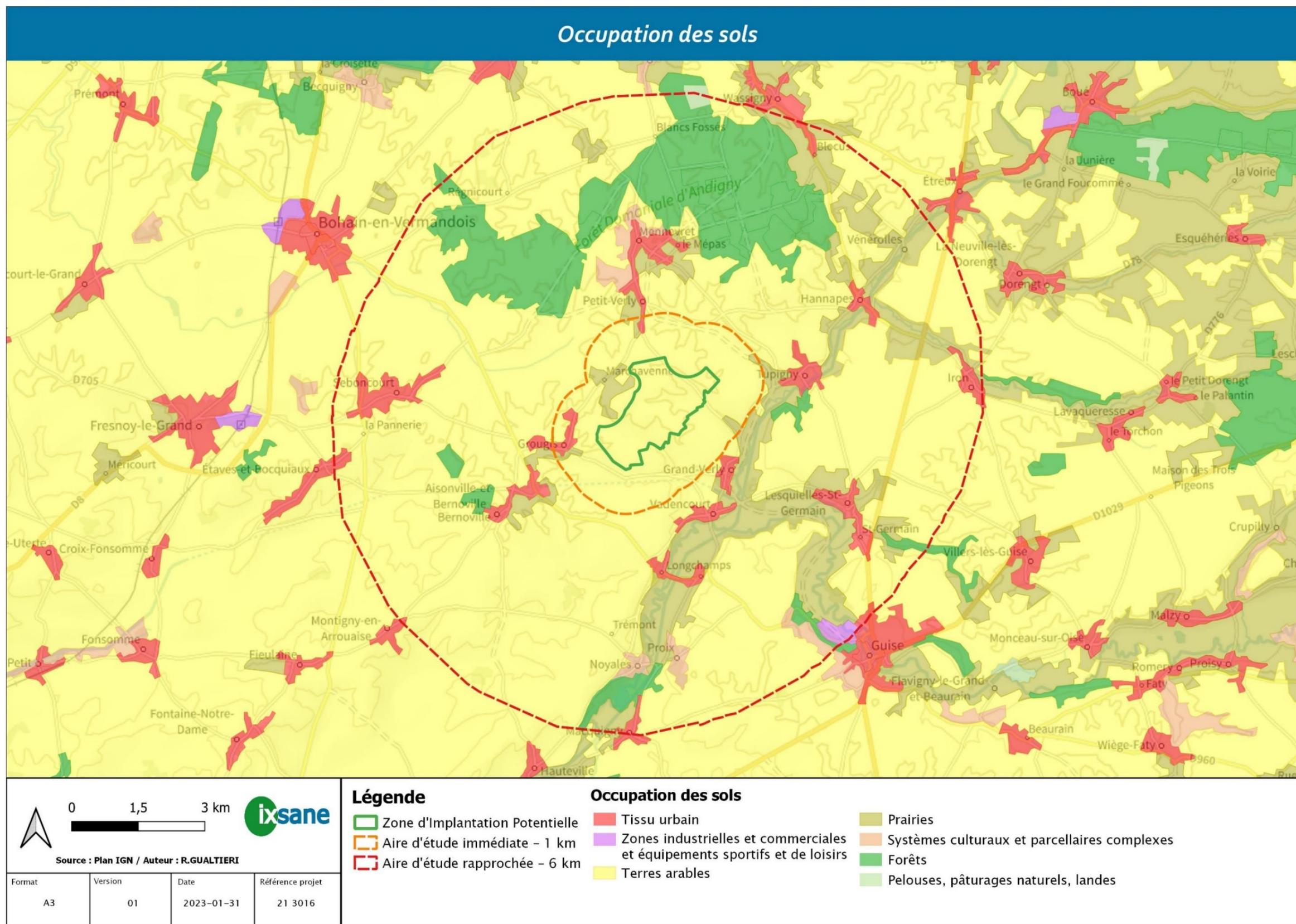


Figure 52 : Occupation des sols (Corine Land Cover 2018)

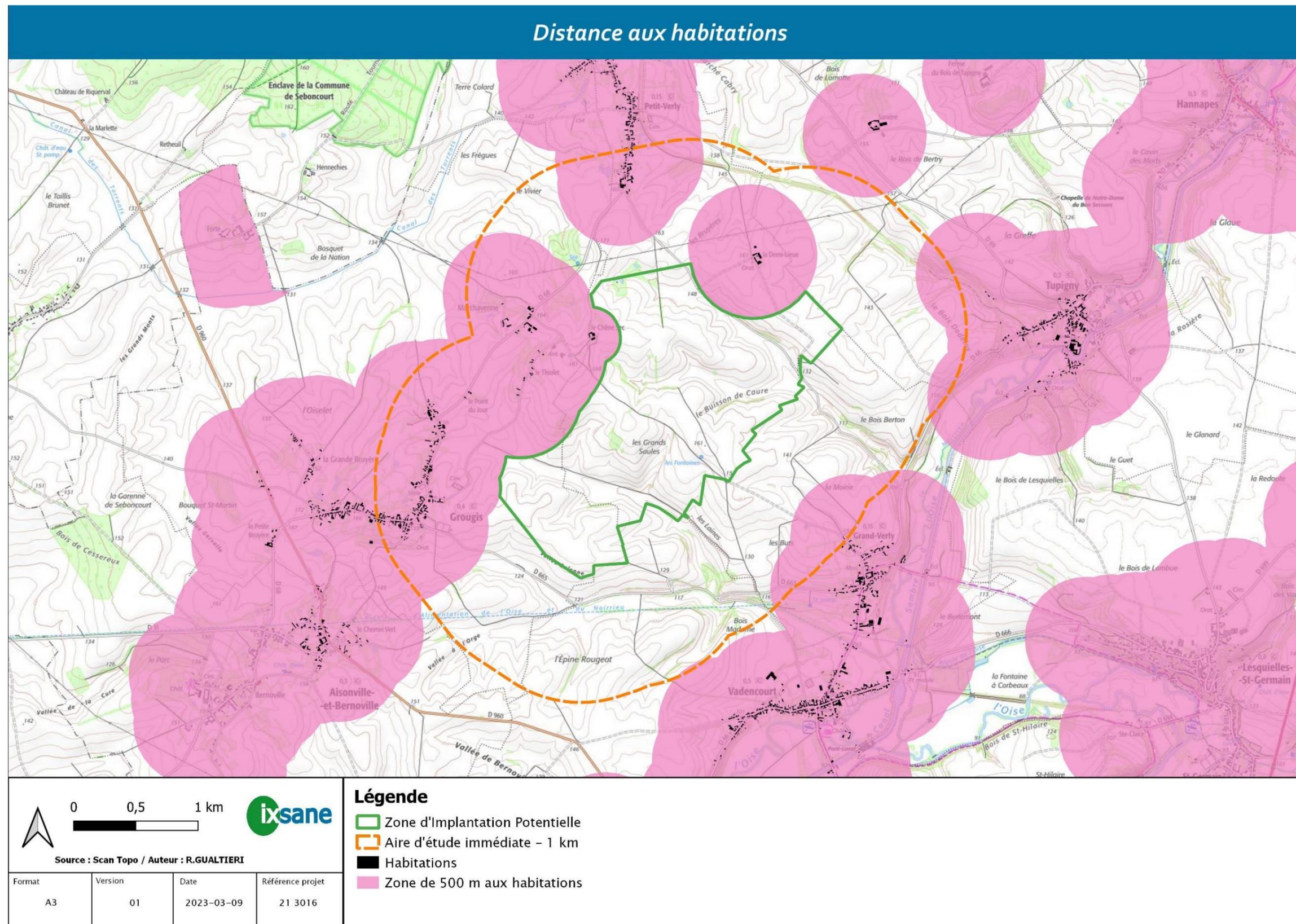


Figure 53 : Distance aux habitations

3.4.4 Socio-économie.

Au sein des communes de l'aire d'étude immédiate, la répartition des activités est recensée dans le tableau suivant :

	Nb d'établissements par secteur d'activités au 31 décembre 2020	Part de l'industrie manufacturière, industries extractives et autres, en %	Part de la construction, en %	Part du commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration, en %	Part de l'information et communication, en %	Part de l'activités financières et d'assurance, en %	Part des activités immobilières, en %	Part des activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien, en %	Part de l'administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale, en %	Part des autres activités de services, en %
Petit-Verly	5	0	0	20	0	0	60	20	0	0
Grougis	10	0	20	60	0	0	0	20	0	0
Aisonville-et-Bernoville	17	0	35,3	17,6	0	0	17,6	17,6	0	11,8
Grand-Verly	4	0	25	50	0	0	0	25	0	0
Mennevret	25	16	16	40	0	0	0	12	8	8
Tupigny	11	0	27,3	36,4	9,1	9,1	0	0	18,2	0
Vadencourt	18	11,1	0	50	11,1	0	5,6	5,6	5,6	11,1
comparaison : département 02	24 811	7,8	14,5	29,6	2	3,1	4,5	14,4	13,7	10,4

Tableau 15 : Répartition des secteurs d'activité
Source : www.insee.fr (2022)

Le nombre d'entreprises est assez limité à l'échelle du périmètre immédiat du projet. La faible population des communes du périmètre immédiat explique le nombre limité d'établissements.

Les communes de Petit-Verly et d'Aisonville-et-Bernoville ont un nombre plus important d'actifs que la moyenne départementale.

	Actifs ayant un emploi en 2019, en %	Chômeurs en 2019, en %	Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en 2019, en %	Retraités ou préretraités e 2019, en %	Autres inactifs en 2019, en %
Petit-Verly	60,4	16	4,7	4,7	14,2
Grougis	55,1	14	6,8	6,8	17,4
Aisonville-et-Bernoville	62,9	10,6	9,4	8,2	8,8
Grand-Verly	48,9	10,9	16,3	6,5	17,4
Mennevret	53,6	16,6	5,6	9,7	14,4
Tupigny	50,5	18,6	6,5	12,7	11,6
Vadencourt	53,7	19,2	7,2	11,4	8,5
Aisne	59,4	12,7	8,9	7,8	11,2

Tableau 16 : Population active en 2019
Source : www.insee.fr (2022)

3.4.5 Réseaux de transport de personnes, de marchandises et d'énergie

3.4.5.1 Le réseau routier

Deux routes départementales traversent l'aire d'étude immédiate :

- La RD 68 de direction nord/sud, avec une fréquentation de 395 véhicules par jour, passe 200 m à l'ouest de la ZIP ;
- La RD 665 de direction ouest/est, avec une fréquentation de 230 véhicules par jour, passe 200 m au sud de la ZIP.

La carte suivante présente le réseau de transports au niveau du secteur d'étude immédiat.

Quatre chemins, une route annexe et une route secondaire traversent la ZIP :

- les chemins sont en terre ;
- les routes annexes sont des chemins bitumés.

3.4.5.2 Le réseau ferroviaire.

Seule une ligne de chemin de fer passe au sein de l'aire d'étude immédiate. Cependant cette ligne n'est plus utilisée.

Les deux gares les plus proches de la ZIP sont situées à Fresnoy-le-Grand et Bohain, soit à environ 8 km du site de projet.

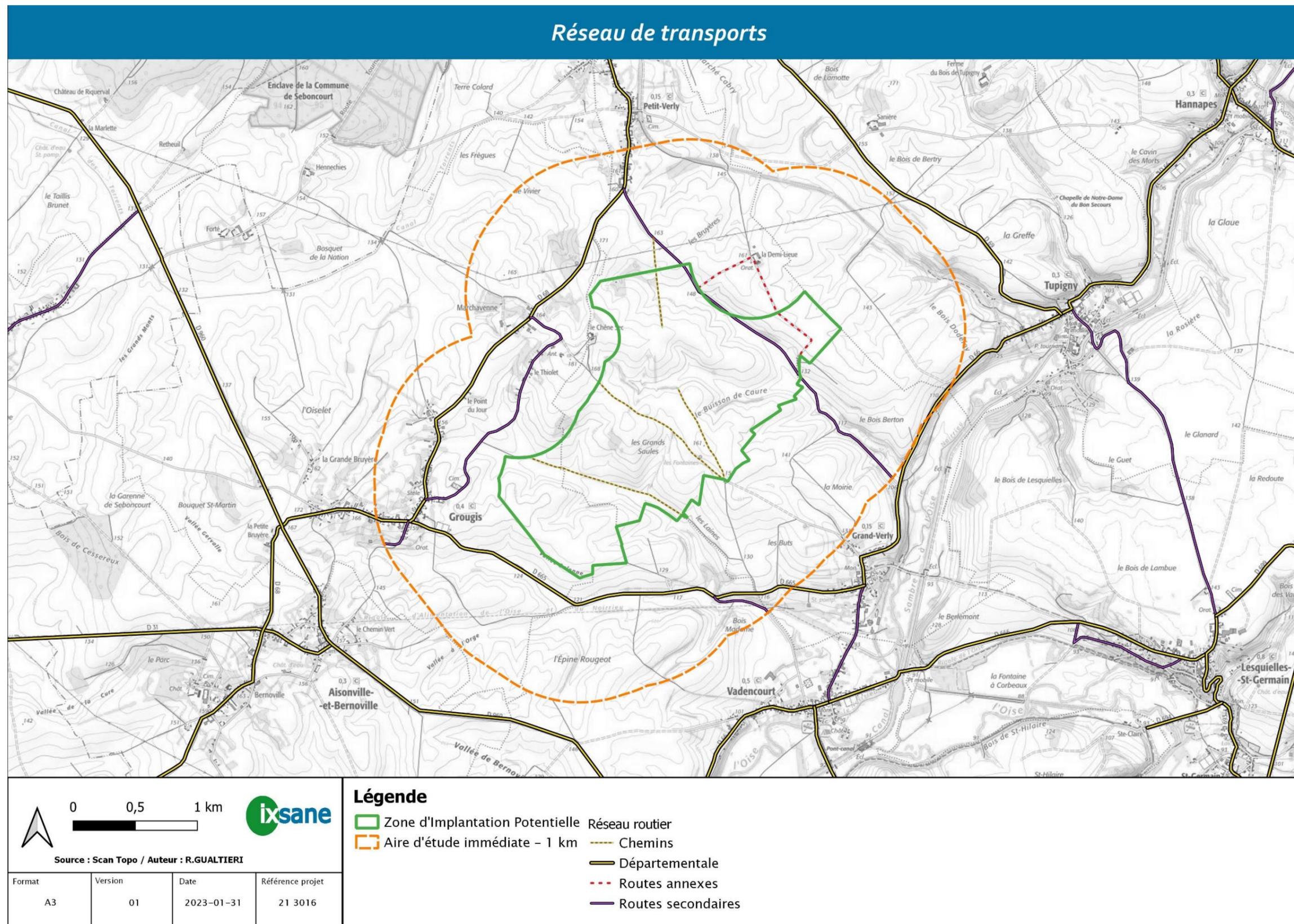


Figure 54 : Réseau de transport

3.4.5.3 Transport fluvial

Aucun secteur de transport fluvial sur la ZIP n'est à signaler.

3.4.5.4 Transport de l'électricité.

Le poste de transformation d'électricité le plus proche est celui de Noyales qui se situe à 4,4 km à l'ouest de la Zone d'Implantation Potentielle.

Une ligne électrique aérienne de 63kV traverse l'aire d'étude immédiate et passe à 150 m au nord de la ZIP.

3.4.5.5 Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage

En France, les Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) assurent une mission générale de sécurité maritime, dans le cadre de l'action de l'Etat en mer.

Il est à signaler à ce stade que la ZIP du projet éolien de Marchavennes se situe à plus de 150 km du trait de côte, et n'est donc pas concernée.

3.4.5.6 Centre d'incendie et de secours

Le Centre de Secours le plus proche est situé à Guise. Celui-ci possède un effectif d'une cinquantaine de sapeurs-pompiers volontaires.

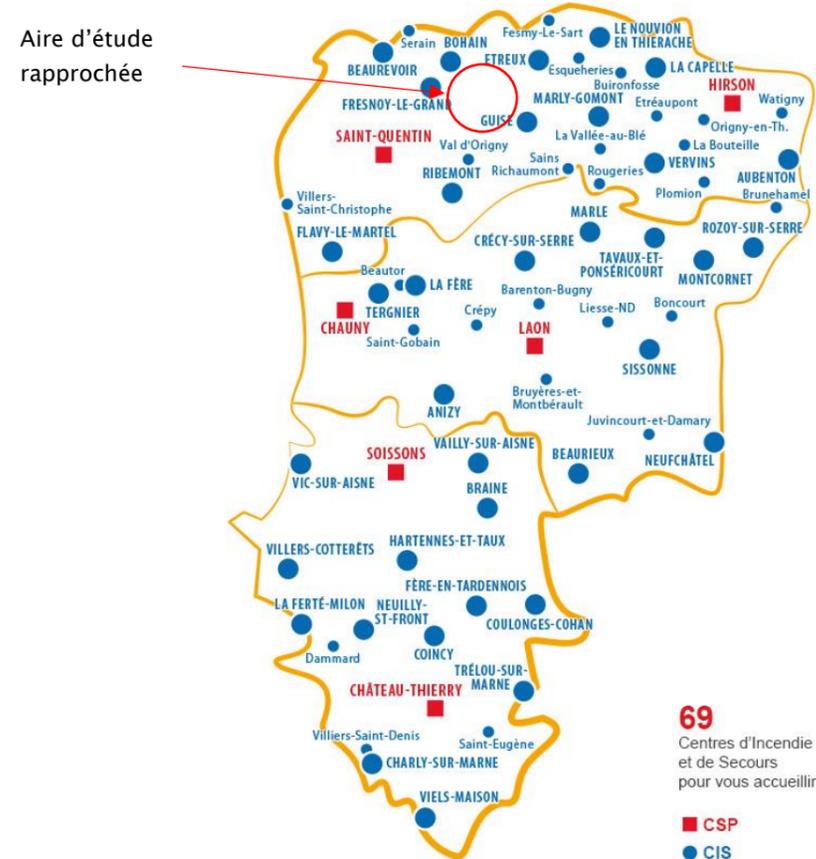


Figure 55 : Localisation des centres d'incendie et de secours de l'Aisne
Source : UDSP02.fr

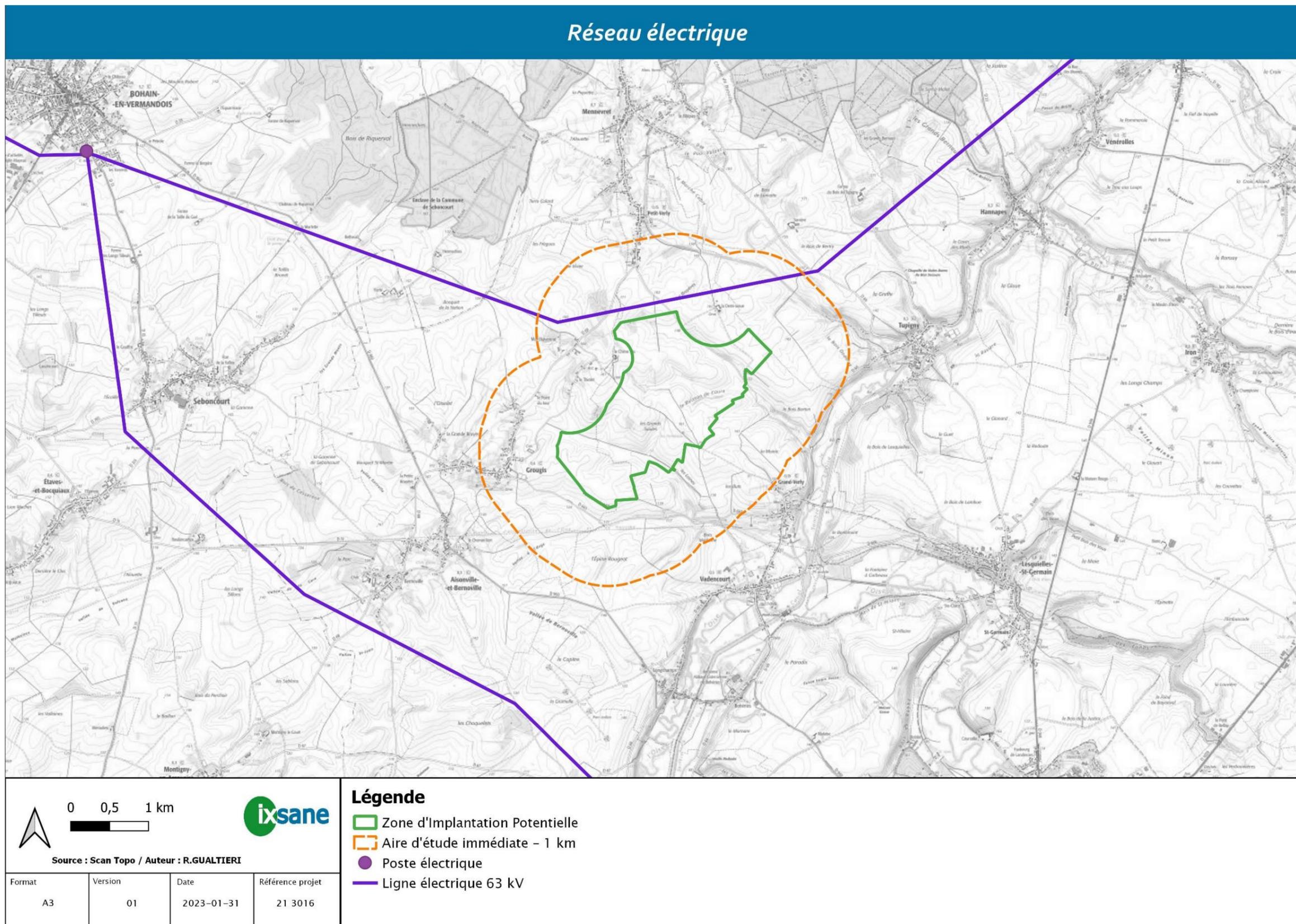


Figure 56 : Réseau électrique principal

3.4.6 Servitudes

3.4.6.1 Servitudes aéronautiques.

Les servitudes aéronautiques sont mises en place afin d'assurer la sécurité de la circulation aérienne pour l'aviation civile et les organismes de la défense nationale.

Les servitudes de dégagement des aérodromes :

Les servitudes aéronautiques pour les aérodromes sont destinées à assurer la protection d'un aérodrome contre les obstacles, de façon que les avions puissent y atterrir et en décoller dans de bonnes conditions de sécurité et de régularité.

Un plan de servitudes aéronautiques de dégagement doit être établi pour tous les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique ou créés par l'État, ainsi que pour d'autres aérodromes ou installations dans des conditions particulières. Les plans de servitudes aéronautiques définissent les servitudes destinées à assurer la sécurité des approches et des décollages des aéronefs aux abords des aérodromes et à faciliter la maintenance des équipements de ceux-ci.

Les contraintes sont plus fortes dans l'axe des pistes, jusqu'à 15 km des pistes pour les plus grands aéroports contre 10 km latéralement.

L'aérodrome le plus proche de la ZIP est l'aérodrome de Saint-Quentin situé à 30 km.

Le projet se situe en-dehors du plan de servitudes aéronautiques autour de l'aérodrome de Saint-Quentin.

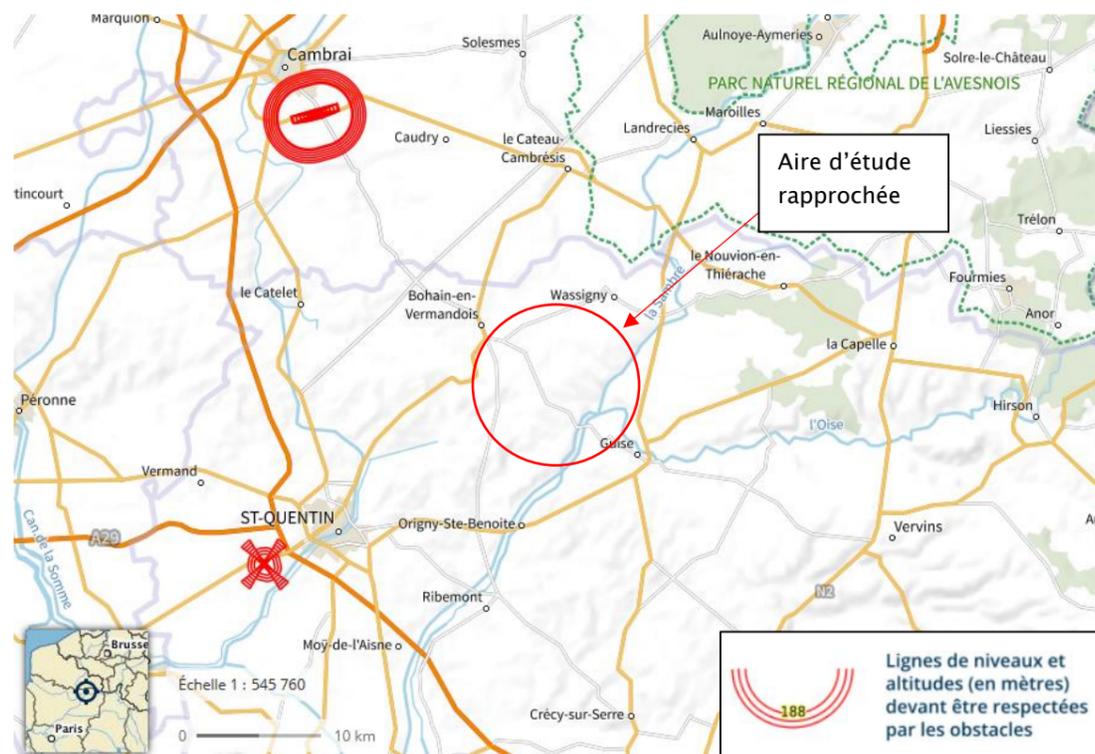


Figure 57 : Servitude de dégagement des aérodromes à proximité de la zone d'étude

Les servitudes liées aux radars militaires et civiles :

Les radars militaires distinguent deux types de servitudes :

- Une zone de protection où les éoliennes sont interdites ;
- Une zone de coordination, où des contraintes existent et où des prescriptions sont données par la Défense.

Pour les radars civils, l'Aviation civile opère trois types d'équipement :

- Les radars primaires pour la détection des aéronefs. Ils assurent une surveillance sans intervention de la cible à sa détection ;
- Les radars secondaires pour dialoguer avec les aéronefs. Ils assurent une surveillance coopérative grâce à la participation active de la cible à sa détection, la cible étant équipée d'un répondeur, appelé transpondeur, qui reçoit des interrogations du radar et y répond ;
- Les systèmes de navigations, appelés VOR (Visual Omni Range), basés au sol qui permettent aux avions de se positionner par rapport à leurs emplacements. Ils sont situés sur les aéroports et en pleine campagne. Un périmètre d'interdiction de 2 km et une zone de vigilance entre 8 et 10 km sont définis.

Selon le Schéma Régional Climat, Air, Energie 2020–2050 de Picardie, le secteur se trouve en-dehors de toute servitude liée aux activités militaires et radars.

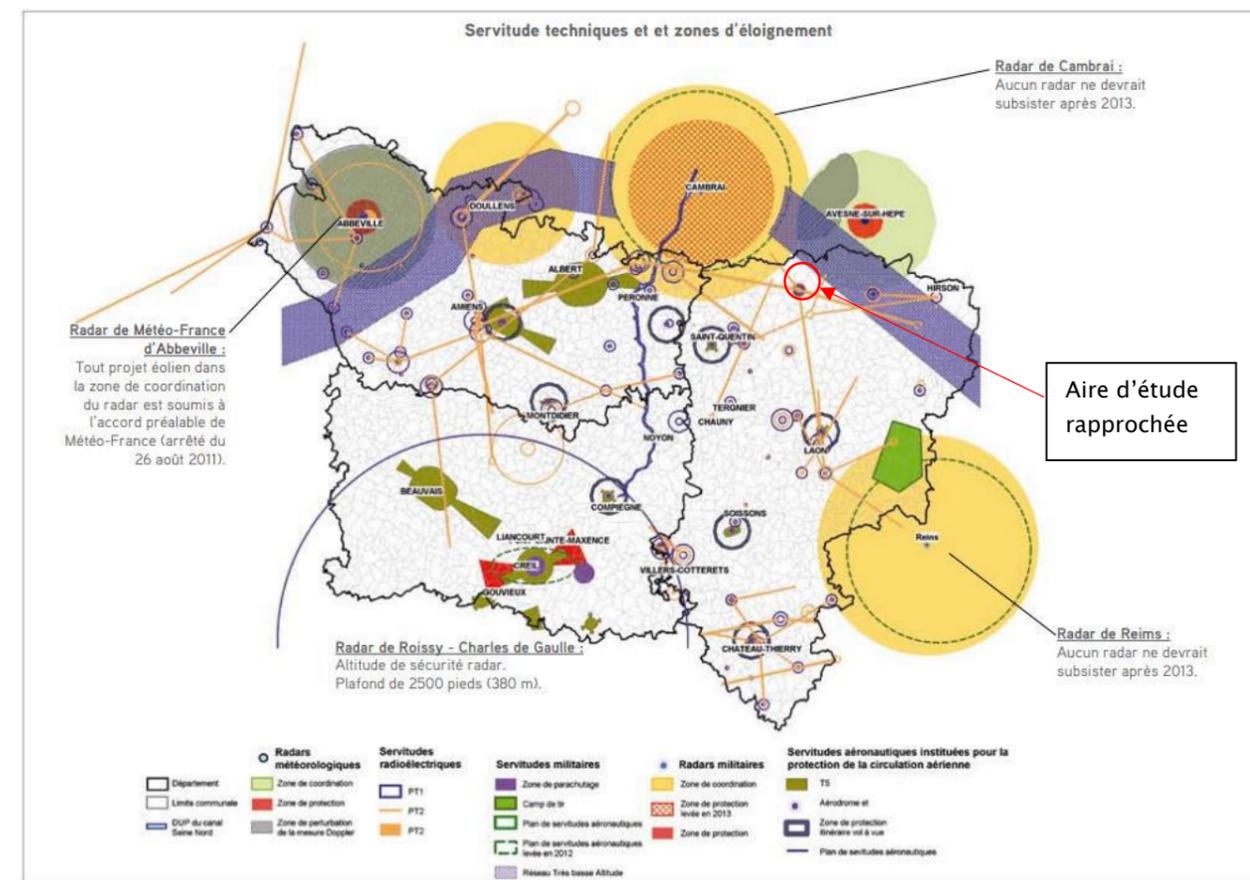


Figure 58 : Servitude technique et zone d'éloignement

3.4.6.2 Les servitudes météorologiques

Baptisé ARAMIS, ce réseau comprend 30 radars de précipitation répartis sur le territoire métropolitain. L'ensemble des données recueillies et traitées par Aramis est disponible 24 heures sur 24 et renouvelé toutes les quinze minutes sur l'ensemble du territoire sous la forme d'une mosaïque des images de chacun de ces radars.

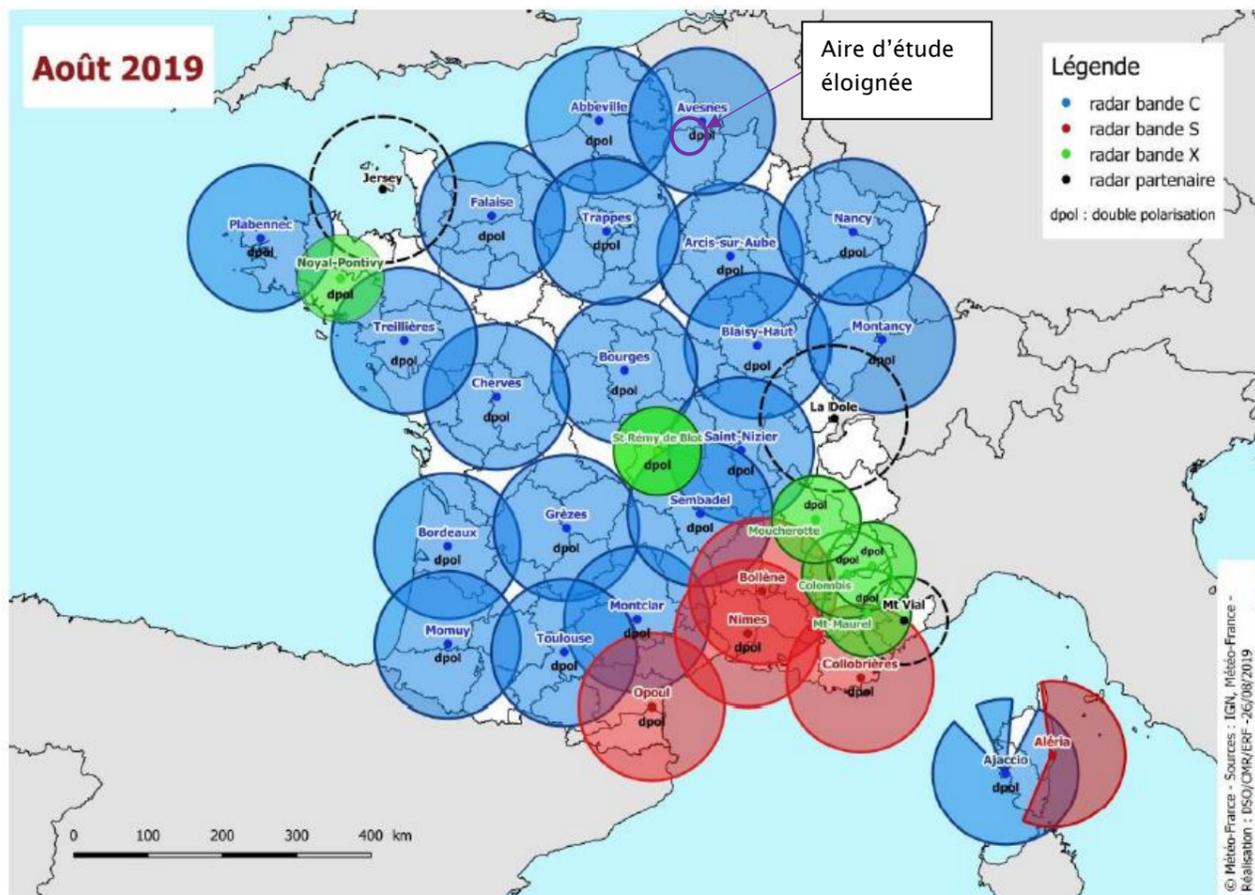


Figure 59 : Présentation du réseau ARAMIS

La ZIP se situe en-dehors de la zone de coordination du radar Aramis d'Avesnes le plus proche.

3.4.6.3 Servitudes radioélectriques.

Les servitudes radioélectriques sont des servitudes d'utilité publique, elles sont établies par la loi dans le cadre de la satisfaction de l'intérêt public. Elles sont de natures diverses :

- PT1 : elle concerne la protection des transmissions radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques ;
- PT2 : elle protège les transmissions radioélectriques contre les obstacles ;
- PT2LH : c'est une servitude de protection d'une liaison hertzienne contre les obstacles.

À la suite de la consultation de la base de données du site ANFR (servitudes.anfr.fr), aucune servitude radioélectrique ne concerne l'aire d'étude immédiate du projet.

3.4.6.4 Faisceaux hertziens

Après intégration des données disponibles sur le site <https://carte-fh.lafibre.info/>, le périmètre de la ZIP est concerné par la présence de faisceaux hertziens :

- 2 faisceaux hertziens de 8 GHz ;
- 2 faisceaux hertziens de 11 GHz ;
- 3 faisceaux hertziens de 18 GHz dont 2 sont confondus ;

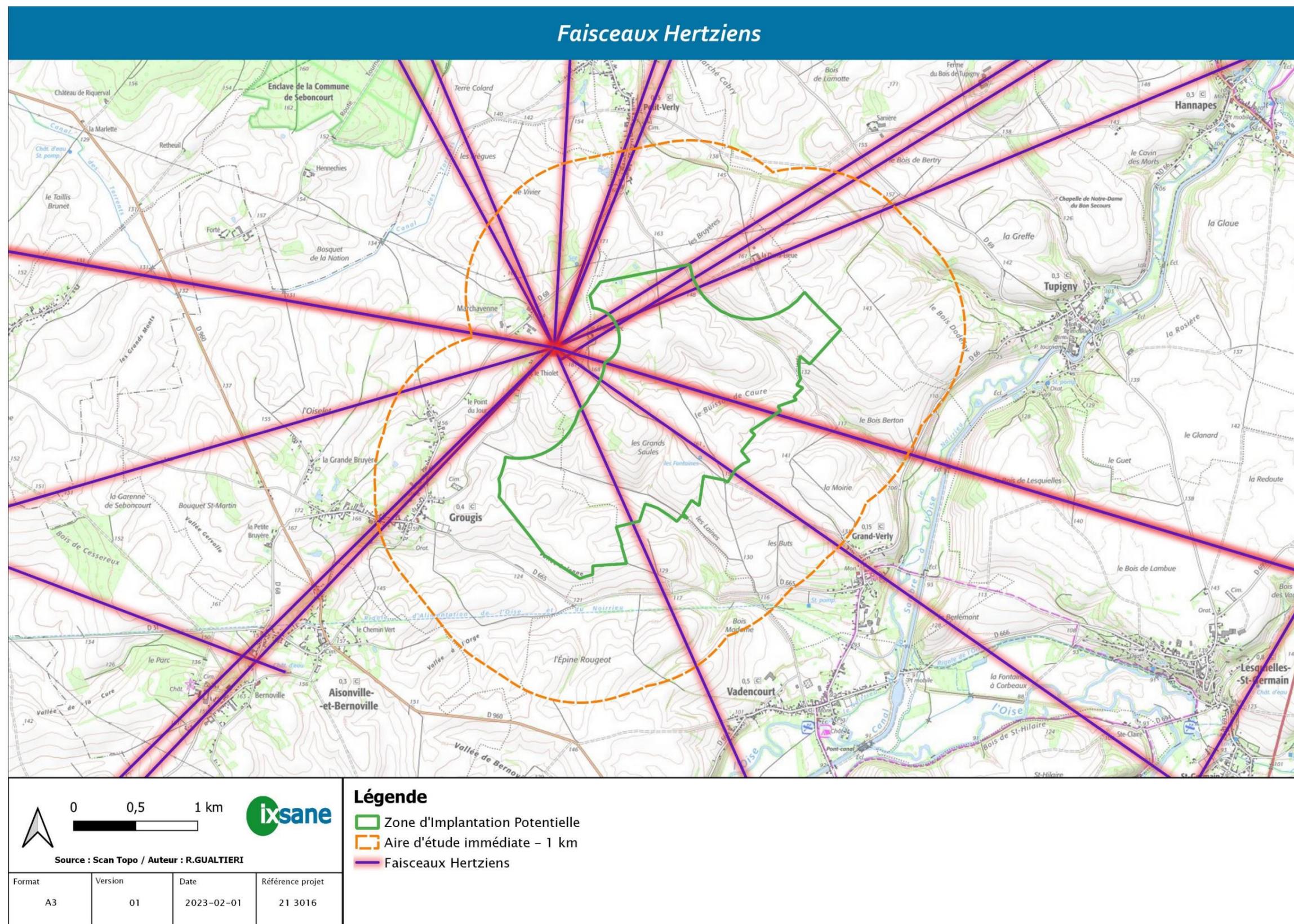


Figure 60 : Faisceaux Hertziens

3.4.7 Le contexte éolien

La zone de projet se trouve dans un secteur éolien en cours de densification entre St-Quentin et le Cateau- Cambrésis.

Le parc le plus proche est celui de la Voie verte qui est attenant à la zone de projet. Les autres parcs proches longent la vallée de l'Oise de part et d'autre de Guise.

Les paysages nord, est et sud autour de la zone de projet sont marqués par plusieurs polarités éoliennes.

Par contre, on peut noter une zone de respiration à l'ouest entre la ZIP et les petits pôles urbains de Bohain-en-Vermandois et Fresnoy-le-Grand.

Dans un rayon de 20 km autour du projet de Petit-Verly on dénombre un peu plus de 230 machines construites ou autorisées, et 71 machines déposées en cours d'instruction.

Comme déjà évoqué le parc éolien le plus proche se trouve dans l'aire immédiate, il s'agit du parc en construction de la Voie Verte composé de 6 éoliennes en limite nord-est de la ZIP. On peut aussi noter la présence de 3 parcs à moins de 3 km, il s'agit de ceux de Noyales/Région de Guise au sud et celui des Lupins à l'est. Ces 3 parcs montrent des compositions en grappe et en ligne et des gabarits variant entre 145 m et 179 m.

A noter que les parcs de Noyales/Région de Guise comptant 11 éoliennes sont concernés par un projet d'extension de 6 machines (projet de Vallée de Valenne).

Le projet s'inscrit en frange nord d'un grand pôle en cours de densification marquant les paysages nord-est de St-Quentin. Ce pôle est constitué de parcs de plus ou moins grandes envergures.

D'autres pôles éoliens marquent le nord et l'ouest du périmètre d'étude. Toutefois, ils montrent des respirations acceptables (6 et 9 km) avec le secteur du projet.

Au regard du contexte éolien existant et du parc de la Voie Verte, une attention particulière devra être portée sur les impacts cumulés avec le projet (risque d'encerclement potentiels notamment).

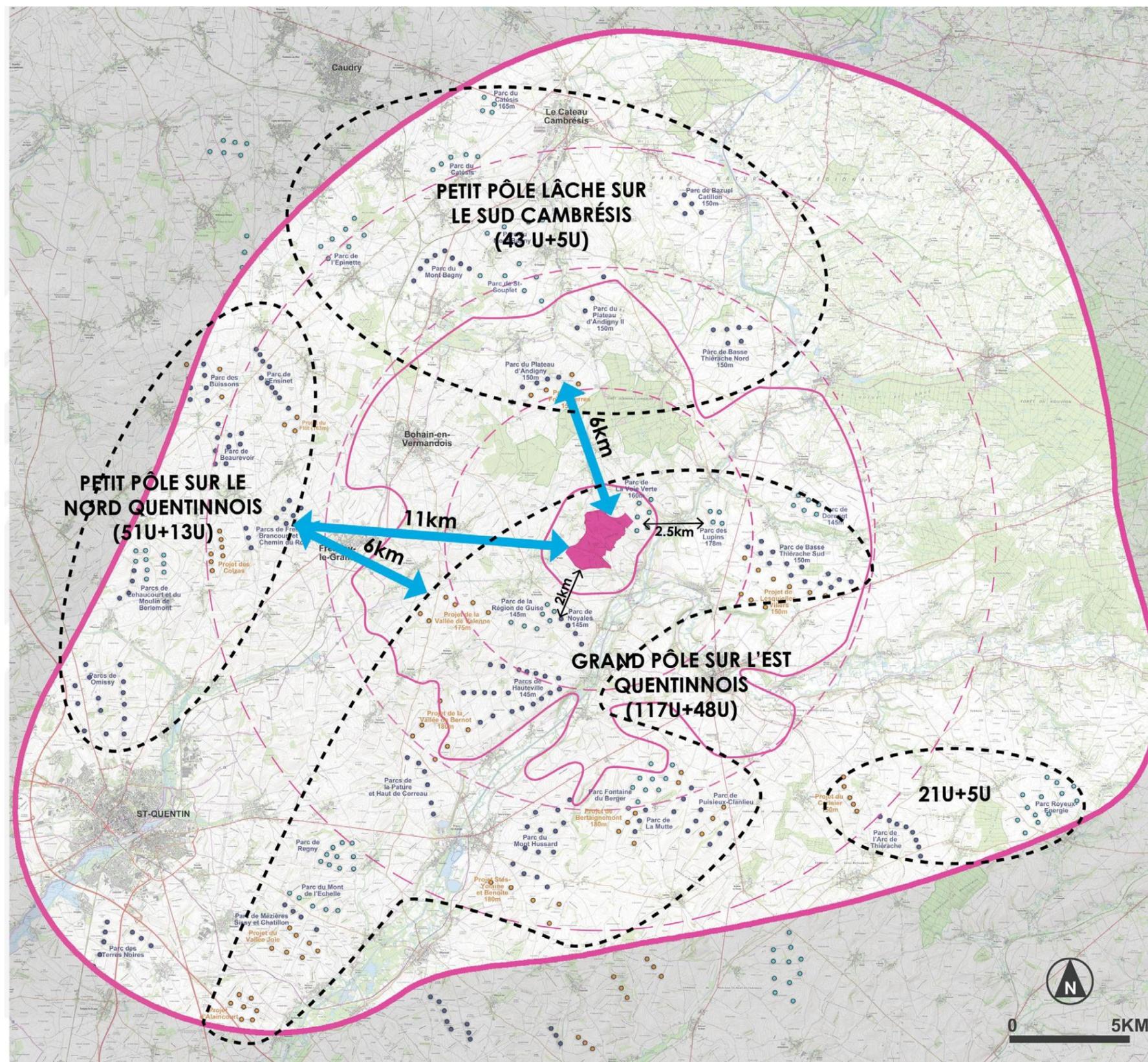


Figure 61 : Contexte éolien

3.4.8 Les risques technologiques et industriels

3.4.8.1 Installations classées pour la protection de l'environnement

Une installation classée est définie comme étant « Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains [...] ». La législation permet à l'Etat d'agir directement sur les activités de l'installation. Il peut donner une autorisation ou un refus d'activité sur le site, il peut imposer une réglementation, un contrôle voire une sanction. Parmi ces ICPE soumises à autorisation, celles où la quantité de produits dangereux dépasse les seuils fixés dans la directive européenne Seveso, sont soumises à une réglementation plus stricte et doivent répondre à des exigences. Pour ces ICPE dites de type « Seveso », l'Etat élabore différents documents : d'une part des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) et d'autre part des Plans Particuliers d'Intervention (PPI).

3 ICPE sont recensées dans l'aire d'étude immédiate.

- COLAS NORD PICARDIE à 350 m à l'ouest de la ZIP sur la commune de Grougis - Non SEVESO ;
- MOLET YVES à 480 m à l'ouest de la ZIP sur commune de Grougis ;
- MEUNIER Christophe à 915 m à l'ouest de la ZIP sur la commune de Grougis - Non SEVESO.

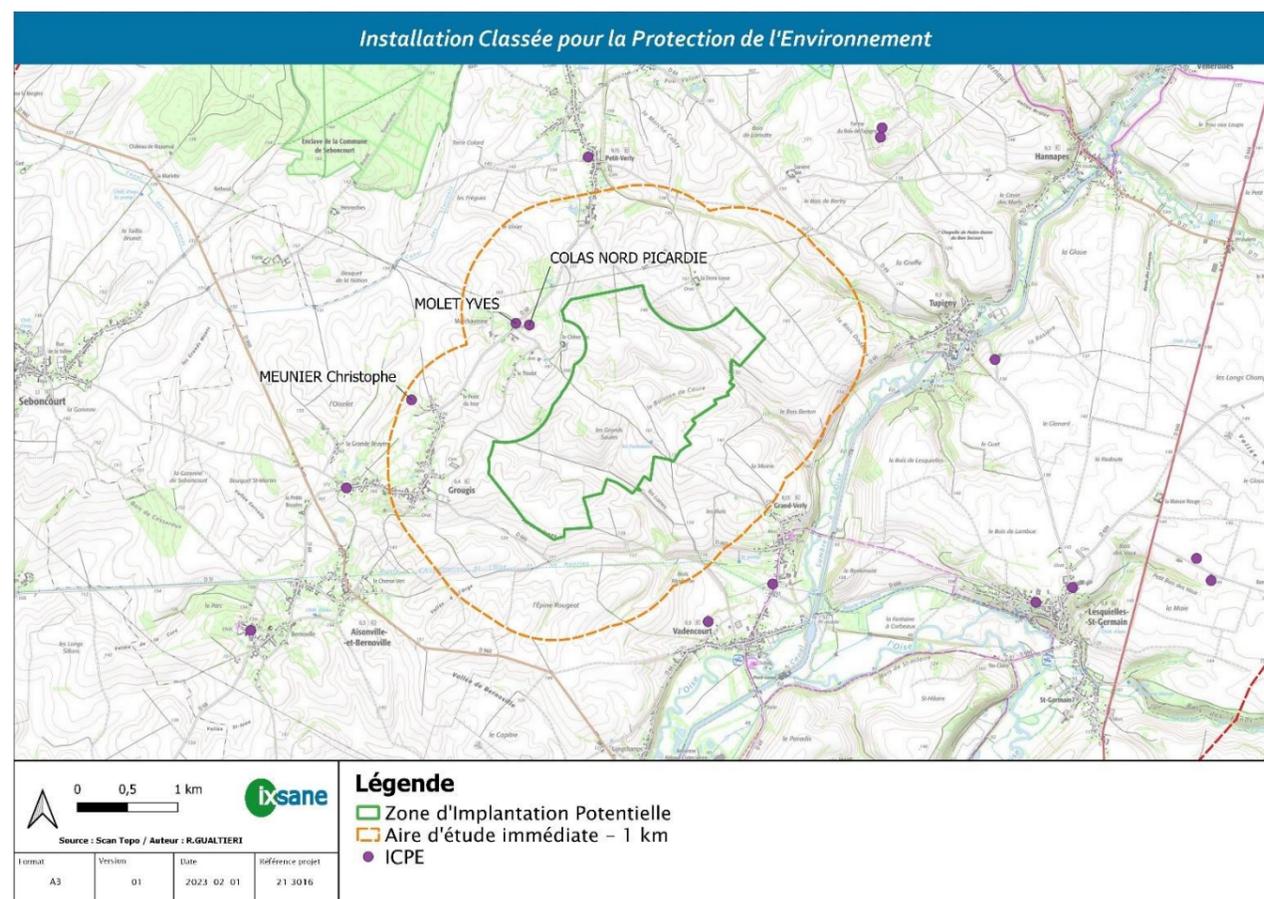


Figure 62 : ICPE recensées autour de la ZIP

3.4.8.2 Plan de Prévention des Risques Technologiques

Le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) est un document réglementaire destiné à faire connaître les risques et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens. Il délimite des zones exposées et définit des conditions d'urbanisme et de gestion des constructions futures et existantes dans les zones à risques. Il définit aussi des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

La ZIP n'est pas concernée par un PPRT, de même que les communes présentes dans la zone d'étude immédiate.

3.4.8.3 Sites industriels potentiellement polluants ou pollués

La base de données BASIAS du BRGM recense les sites industriels ou de services ayant une activité potentiellement polluante.

Aucun site BASIAS n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate.

La base de données BASOL de GEORISQUES recense les sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Aucun site BASOL n'est recensé au sein la ZIP ni au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS) recensent les terrains où la pollution avérée du sol justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et sa prise en compte dans les projets d'aménagement.

Aucun SIS n'est recensé au sein de la ZIP ni au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les enjeux liés aux sites industriels potentiellement polluant ou pollués sont donc faibles.

3.4.8.4 Canalisations de transport de matières dangereuses

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses n'est recensée dans l'aire d'étude immédiate.

3.4.9 Bruit et environnement sonore

Le bruit résiduel, au voisinage le plus exposé, se définit comme étant le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier généré par le fonctionnement des éoliennes. Ce bruit résiduel va servir de référence pour évaluer les émergences des niveaux sonores dus au fonctionnement de ces installations.

Les mesurages ont été réalisés du 22 novembre au 6 décembre 2021.

7 points de mesures du bruit résiduel ont été choisis en fonction de leurs expositions sonores :

- ZER 1 : Petit-Verly ;
- ZER 2 : La Demi-Lieue ;
- ZER 3 : Le Chêne sec ;
- ZER 4 : Le Thiolet ;
- ZER 5 : Grougis ;
- ZER 6 : Grand-Verly ;
- ZER 7 : Vadencourt.

Les mesures du bruit résiduel ont pris en compte l'influence du vent sur les niveaux de bruit générés aux voisinages les plus exposés par la future activité du site. Les vents dominants du site ont les directions de sud-ouest et nord-est.

La figure suivante localise les points de mesures acoustiques :

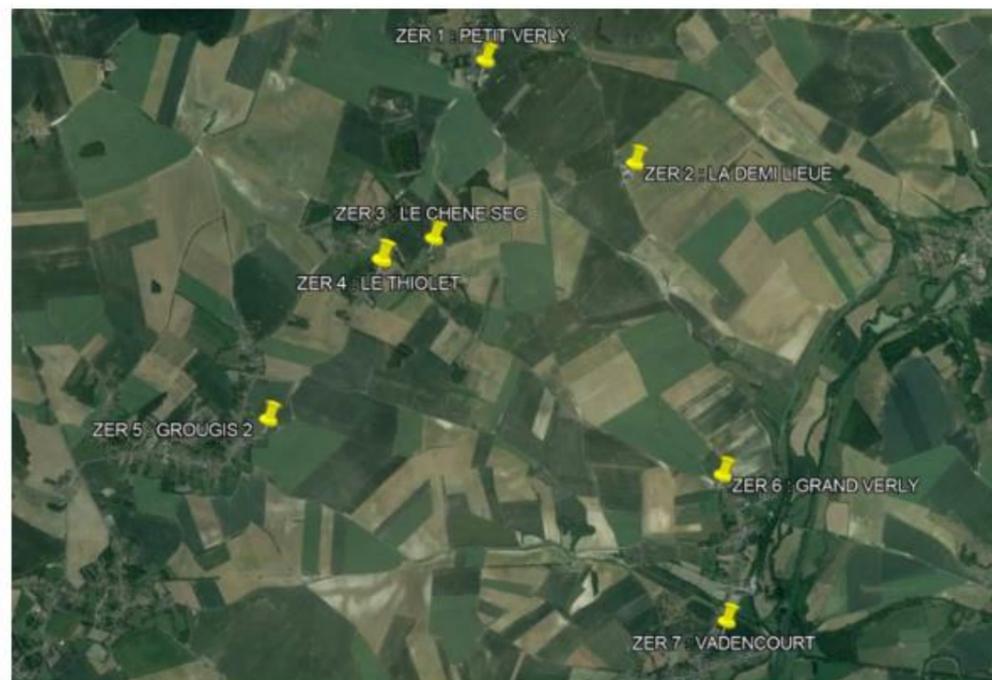


Figure 63 : Implantation des points de mesures de bruit résiduel

Le tableau de synthèse suivant présente les niveaux de bruit résiduel retenus :

Classe de vitesse de vent :		Niveaux de bruit résiduel mesurés Secteur SUD-OUEST						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1 : PETIT VERLY	DIURNE	32,5	33,5	34,5	37	40	42	44,5
	NOCTURNE	26	26,5	26,5	29,5	32,5	35,5	38,5
ZER 2 : LA DEMI-LIEUE	DIURNE	27	27,5	28,5	30,5	34,5	36,5	40,5
	NOCTURNE	21,5	22,5	24	27	30	33,5	37
ZER 3 : LE CHENE SEC	DIURNE	26,5	29,5	31	34,5	40	42,5	45
	NOCTURNE	20,5	21	21,5	24,5	26	29,5	34
ZER 4 : LE THIOLET	DIURNE	33	32,5	34,5	36	37,5	38,5	40,5
	NOCTURNE	24	25,5	27	30,5	32,5	34,5	37
ZER 5 : GROUGIS	DIURNE	30,5	30,5	33	34,5	36	38	40,5
	NOCTURNE	27	28	29	30,5	32	33	34
ZER 6 : GRAND VERLY	DIURNE	30	31,5	32	35	38	40	43
	NOCTURNE	23,5	24	26	27,5	29,5	33,5	37
ZER 7 : VADENCOURT	DIURNE	33	34,5	36,5	37,5	38,5	40	41
	NOCTURNE	24	26	26,5	31	31,5	34	36

Ces valeurs sont données pour la hauteur standardisée de 10 m.

Tableau 17 : Niveaux de bruit résiduel en dB(A) aux voisinages

Les résultats sont plutôt conformes à ce que l'on peut attendre pour ce type d'environnement autour du site (végétation assez peu importante, peu de circulation routière notamment la nuit...).

3.4.10 Synthèse du milieu humain

Le tableau suivant reprend les enjeux identifiés pour le milieu humain.

6 niveaux de cotation sont identifiés : Nul, Très faible, Faible, Modéré, Fort, Très Fort associés à un code couleur pour plus de lisibilité.

Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Thèmes		Explication des enjeux Contraintes de l'environnement sur le projet	Valeur de l'enjeu
Urbanisme		L'installation des éoliennes ne doit pas entrer en contradiction avec les documents d'urbanisme existants. Le site d'implantation est concerné uniquement par les zones agricoles (A) du PLUi de Grougis dans lesquels le règlement autorise l'installation d'éoliennes.	Faible
Contexte social et habitat		Le cadre de vie est rural avec un habitat concentré en petits villages et hameaux de faible densité autour de la ZIP	Faible
Occupation des sols		La ZIP se situe sur des terres agricoles	Faible
Socio-économie		Il y a peu d'entreprises au sein du périmètre immédiat. Le parc éolien peut créer des emplois directs ou indirects.	Faible
Réseau de transports de personnes, de marchandises et d'énergie	Transport de personnes	Deux routes départementales passent à moins de 200 m de la ZIP. Au sein de la ZIP, on recense 4 chemins, 1 route annexe et 1 route secondaire.	Modéré
	Transport de marchandises	Aucun secteur de transport fluvial n'est à signaler	Nul
	Transport d'énergie	Une ligne électrique aérienne de 63 kV passe à 150 m au nord de la ZIP	Modéré
Servitudes	Servitude aéronautique	La ZIP n'est pas impactée par la présence de servitude aéronautique	Nul
	Servitude météorologique	La ZIP se situe en-dehors de la zone de coordination du radar Aramis d'Avesnes le plus proche.	Nul
	Servitude radioélectrique	Aucune servitude radioélectrique ne concerne l'aire d'étude immédiate du projet.	Nul
	Faisceaux Hertiens	7 faisceaux hertiens traversent la ZIP	Fort
Risques technologiques et industriels	ICPE	3 ICPE sont recensées dans l'aire d'étude immédiate.	Faible
	PPRT	Aucun PPRT n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat.	Nul
	Sites pollués	Aucun site BASIAS, BASOL ou SIS n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat.	Nul
	Canalisation de matières dangereuses	Aucune canalisation de matière dangereuse n'est recensée dans le périmètre d'étude immédiat	Nul
Ambiance sonore		Les résultats de bruit résiduel sont plutôt conformes à ce que l'on peut attendre pour ce type d'environnement autour du site (végétation assez peu importante, peu de circulation routière notamment la nuit...).	Faible

Tableau 18 : Synthèse des enjeux sur le milieu humain

3.5 Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique

3.5.1 Qualité de l'air

3.5.1.1 Repères réglementaires.

La législation française (décrets n°2002-213 du 15 février 2002, n°2003-1085 du 12 novembre 2003, n°2007-1479 du 12 octobre 2007 et directives européennes 2004/107/CE du 15 décembre 2004 et 2008/50/CE du 21 mai 2008) intègre les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et fixe des moyennes annuelles, journalières et horaires à ne pas dépasser. Un résumé de ces recommandations est présenté dans le tableau ci-après :

Polluant	Normes en µg/m³ Valeurs limites, objectifs à long terme et valeurs cibles pour l'année 2010	Procédure d'alerte	
		Niveau d'information en µg/m³ (moyenne horaire)	Niveau d'alerte en µg/m³ (moyenne horaire)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	> Moyenne journalière : 125 µg/m³ (valeur limite, - de 3 jours/an) > Moyenne horaire : 350 µg/m³ (valeur limite, - de 24 heures/an)	300	500 ^a
Dioxyde d'azote (NO ₂)	> Moyenne annuelle : 40 µg/m³ (valeur limite) > Moyenne horaire : 200 µg/m³ (valeur limite, - de 18 heures/an)	200	400 ou 200 ^a
Ozone (O ₃)	> Moyenne glissante sur 8 heures : 120 µg/m³ (objectif à long terme) 120 µg/m³ (valeur cible, - de 25 jours en moy. sur 3 ans)	180	Seuil 240 ^a Seuil 300 ^a Seuil 360 ^a
Particules en suspension (PM10)	> Moyenne annuelle : 40 µg/m³ (valeur limite) > Moyenne journalière : 50 µg/m³ (valeur limite, - de 35 jours/an)	80 ^a	125 ^a
Particules fines (PM2,5)	> Moyenne annuelle : 29 µg/m³ (valeur limite) 25 µg/m³ (valeur cible)	/	/
Monoxyde de carbone (CO)	Attention : en mg/m³ > Moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m³ (valeur limite)	/	/
Composés Organiques Volatils (COV : benzène...)	> Moyenne annuelle pour le benzène : 5 µg/m³ (valeur limite)	/	/
Métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel)	> Moyenne annuelle pour le plomb (Pb) : 0,5 µg/m³ (valeur limite) Attention : en ng/m³ > Moyenne annuelle pour le cadmium (Cd) : 5 ng/m³ (valeur cible) > Moyenne annuelle pour l'arsenic (As) : 6 ng/m³ (valeur cible) > Moyenne annuelle pour le nickel (Ni) : 20 ng/m³ (valeur cible)	/	/
HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)	Attention : en ng/m³ > Moyenne annuelle pour le benzo(a)pyrène : 1 ng/m³ (valeur cible)	/	/

a : pendant trois heures consécutives

b : seuil admis par le CSHPF (Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France), moyenne glissante sur 24 heures

c : si la procédure d'information a été déclenchée la veille ou le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau déclenchement pour le lendemain

Tableau 19 : Normes des polluants atmosphériques

Valeurs réglementaires (concentrations en µg/m³)				
Indice	Poussières en suspension PM10	Dioxyde d'azote NO ₂	Ozone O ₃	Dioxyde de Soufre SO ₂
10 - très mauvais	80+	400+	240+	500+
9 - mauvais	65-79	275-399	210-239	400-499
8 - mauvais	50-64	200-274	180-209	300-399
7 - médiocre	42-49	165-199	150-179	250-299
6 - médiocre	35-41	135-164	130-149	200-249
5 - moyen	28-34	110-134	105-129	160-199
4 - bon	21-27	85-109	80-104	120-159
3 - bon	14-20	55-84	55-79	80-119
2 - très bon	07-13	30-54	30-54	40-79
1 - très bon	0-6	0-29	0-29	0-39

Tableau 20 : Seuils réglementaires par polluant

On notera qu'à la suite de l'arrêté du 10 juillet 2020, mis en application depuis le 4 janvier 2021, le calcul de l'indice de l'air évolue pour mieux prendre en compte les seuils européens et établir un indice de l'air à l'échelle de la commune en tout point du territoire. Un polluant supplémentaire, les particules PM2.5, est pris en compte.

Enfin, l'indice est désormais représenté par 6 qualitatifs associés chacun à une couleur allant de « bon » à « extrêmement mauvais », l'indice de 1 à 10 disparaît.

Les valeurs présentées dans cet état initial sont antérieures à 2021 et dépendent de l'ancien calcul de l'indice, elles ne prennent donc pas en compte la nouvelle réglementation.

Au niveau européen, la directive 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.

Les objectifs de réduction fixés pour la France (exprimés en % par rapport à 2005) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Polluant	A l'horizon 2020	A l'horizon 2030
SO ₂	-55%	-77%
NO _x	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH ₃	-4%	-13%
PM _{2,5}	-27%	-57%

Tableau 21 : Engagements nationaux de réduction fixés par la France
Source : Directive EU 2016/2284 du 16 décembre 2016

3.5.1.2 Qualité de l'air du site

La station de mesures de la qualité de l'air la plus proche de la ZIP et la plus complète du secteur est celle de Saint-Quentin Stade.

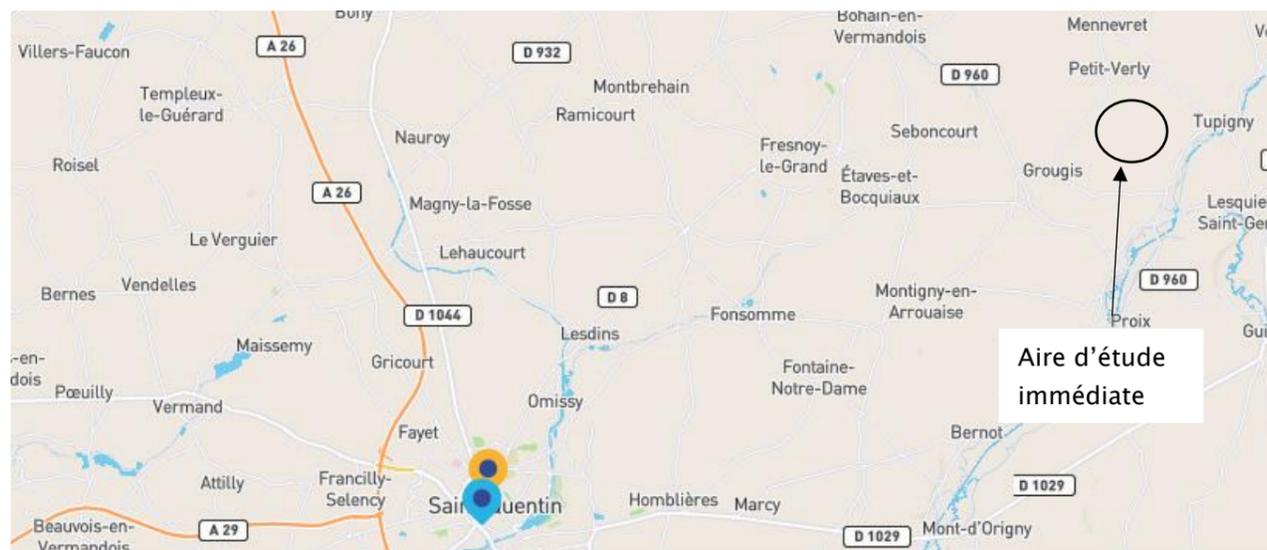


Figure 64 : Localisation des stations de mesures atmo les plus proches

Le Dioxyde d'Azote

Le dioxyde d'azote est un composé chimique de formule NO₂. Il s'agit d'un gaz brun-rouge toxique suffocant à l'odeur âcre et piquante caractéristique.

Année	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
NO ₂ (µg/m ³)	22,1	22,3	20,4	19,7	19,5	18	13,7

Tableau 22 : Concentration annuelle moyenne en dioxyde d'azote
Source : ATMO Hauts-de-France

On peut remarquer que la concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote est inférieure au seuil réglementaire de 40 µg/m³. L'indice ATMO a comme valeur 1 avec 1 considéré comme très bon et 10 comme très mauvais.

L'Ozone

L'Ozone peut être naturel lorsqu'il émane de feux de forêt par exemple, mais peut aussi être directement anthropique lorsqu'il émane de gaz d'échappement ou de solvants. Il est alors nuisible à notre système respiratoire.

Année	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
O ₃ (µg/m ³)	-	-	43,9	47,6	53,3	50,3	54,8

Tableau 23 : Concentration annuelle moyenne d'ozone
Source : ATMO Hauts-de-France

La concentration moyenne annuelle en ozone est largement inférieure à la valeur seuil de 120 µg/m³. L'indice ATMO a comme valeur 2 et il est considéré comme très bon.

Poussière en suspension PM10

Les poussières en suspension sont des particules fines qui proviennent de sources naturelles comme d'activités humaines. Selon leur taille, elles pénètrent dans l'appareil respiratoire et sont donc plus ou moins dangereuses.

Année	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PM10 (µg/m ³)	-	-	-	-	-	17,6	15,2

Tableau 24 : Concentration annuelle moyenne des PM10
Source : ATMO Hauts-de-France

On peut remarquer que la concentration moyenne annuelle de poussière en suspension est largement inférieure à la valeur règlementaire de 40 µg/m³. L'indice ATMO en 2019 a comme valeur 3 et il est considéré comme bon.

La qualité de l'air à proximité du périmètre d'étude est bonne :

- Indice 1 très bon pour le dioxyde d'azote ;
- Indice 3 bon pour l'ozone ;
- Indice 3 bon pour les poussières en suspension PM10.

En diminuant l'utilisation d'énergie fossile, l'éolien a globalement un impact positif sur la qualité de l'air.

3.5.2 Sécurité des biens et des personnes

Au sein du périmètre de la ZIP, les personnes potentiellement présentes sont les usagers du réseau de transport.

Pour rappel, au sein de la ZIP, on recense :

- Quatre chemins ;
- Une route annexe ;
- Une route secondaire.

A noter également que deux routes départementales passent à moins de 500 m de la ZIP.

La ZIP est globalement peu fréquentée.

3.5.3 Champs magnétiques

Considérant la situation du projet en milieu agricole, il n'a pas été procédé à des mesures du champ magnétique au niveau des habitations, les plus proches. En revanche l'impact des éoliennes sera traité dans la partie spécifique (6.4.2).

3.5.4 Captages d'eaux souterraines

La ZIP n'est concernée par aucun captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) ou par un périmètre de protection AEP.

Les périmètres de protection du captage visent à assurer la protection de la ressource en eau, vis-à-vis des pollutions de nature à rendre l'eau impropre à la consommation. Ils concernent principalement les pollutions ponctuelles et accidentelles.

La captage AEP le plus proche se situe à un peu plus de 1 km au sud-est de la ZIP.

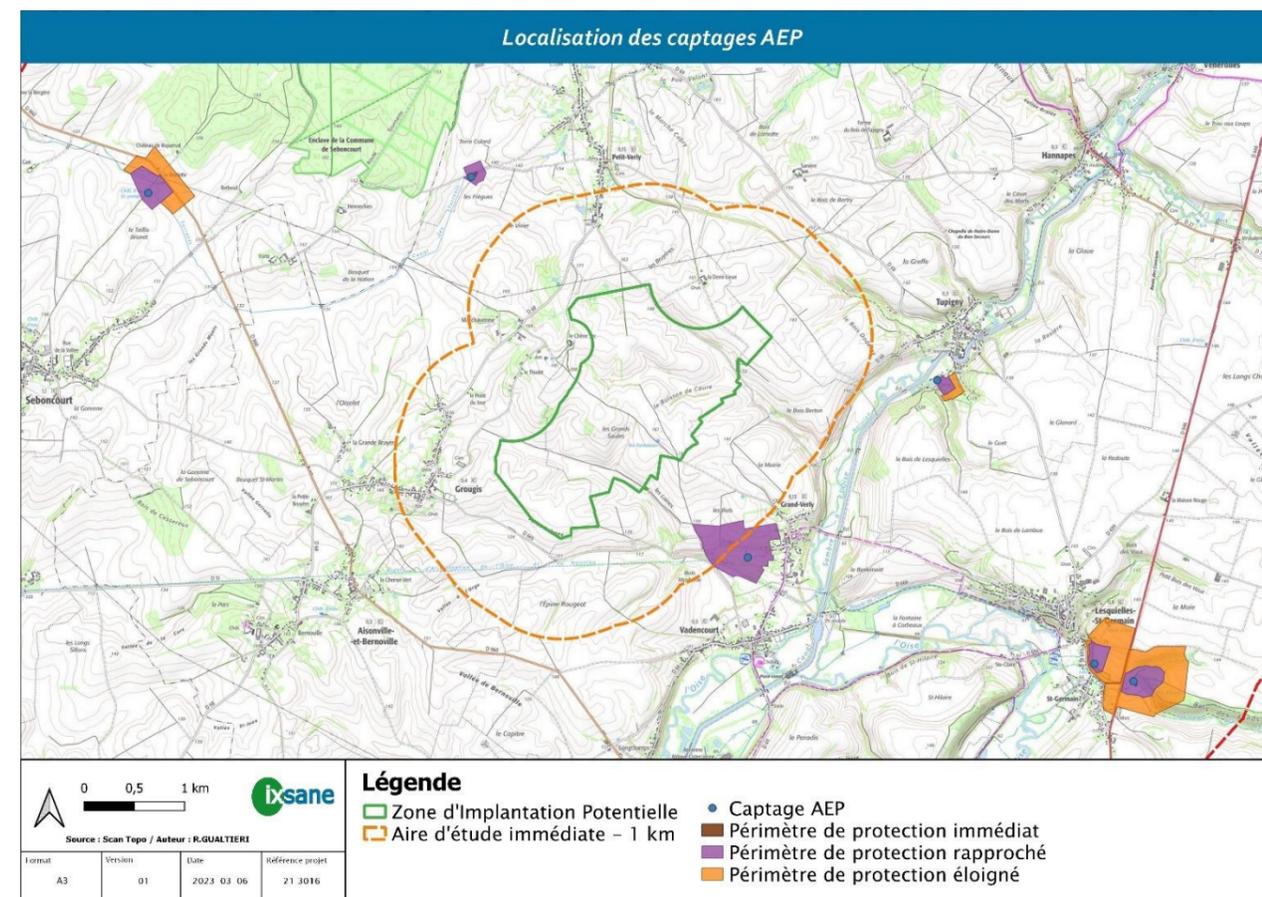


Figure 65 : Points de captage à proximité de la ZIP

3.5.5 Synthèse hygiène, santé, sécurité et salubrité publique

Le tableau suivant reprend les enjeux identifiés pour l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.

6 niveaux de cotation sont identifiés : Nul, Très faible, Faible, Modéré, Fort, Très Fort associés à un code couleur pour plus de lisibilité.

Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Thèmes	Explication des enjeux Contraintes de l'environnement sur le projet	Niveau de sensibilité
Qualité de l'air	La qualité de l'air à proximité de la ZIP est bonne.	Faible
Sécurité du public	La ZIP est peu fréquentée.	Faible
Champs magnétiques	La ZIP est située sur un site en contexte agricole, les mesures de champs magnétiques ne sont pas nécessaires.	Nul
Qualité de l'eau	Aucun périmètre de protection de captage AEP n'intercepte la ZIP. Le captage le plus proche se situe à 700 m de la ZIP	Faible

Tableau 25 : Synthèse des enjeux hygiène, santé, sécurité et salubrité publique

3.6 Paysage et patrimoine

3.6.1 Les grandes structures paysagères Aisne–Nord

Le périmètre d'étude montre trois grandes typologies de paysage :

- les vallées avec la Sambre dans le département du Nord et l'Oise dans l'Aisne ;
- les plateaux avec celui du Cambrésis dans le Nord et celui du Vermandois dans l'Aisne ;
- les collines bocagères et boisées de la Thiérache dans le Nord comme dans l'Aisne. Une entité qui se divise en deux sous-entités, la Basse Thiérache qui concerne le périmètre rapproché et la Thiérache Bocagère à l'est. La Basse Thiérache montre une structure bocagère plus lâche et des boisements plus épars que la Thiérache Bocagère.

Sensibilité des entités paysagères concernées au regard de la zone de projet :

Le plateau Cambrésien, la vallée de la Sambre et la Thiérache bocagère au nord et à l'est du périmètre d'étude montrent une large couverture arborée et bocagère qui génère des filtres visuels successifs et donc limite les risques de prégnance voire de visibilité du projet. En ce qui concerne, le plateau du Vermandois au sud-ouest et la vallée de l'Oise qui passe à 1 km de la ZIP, les vues sont plus dégagées.

Les sensibilités les plus marquantes émanent de la vallée de l'Oise avec laquelle les rapports d'échelle avec l'éolien peuvent se montrer défavorables. En ce qui concerne le plateau du Vermandois, il est déjà emprunt du vocabulaire éolien. Par conséquent, les sensibilités reposeront plus sur les phénomènes d'impacts cumulés/saturation que sur l'acceptabilité de la dimension éolienne dans ce paysage.

A noter que la vallée de l'Oise montre aussi un paysage éolien bien présent entre Noyales et Séry–les–Mézières. De ce fait, une acceptabilité est déjà avérée sur cette entité.

Compte tenu du contexte éolien existant, des masques boisés et des zones de visibilité potentielles, le descriptif des entités paysagères se limitera à l'aire rapprochée (plateau du Vermandois, vallée de l'Oise et Basse Thiérache).

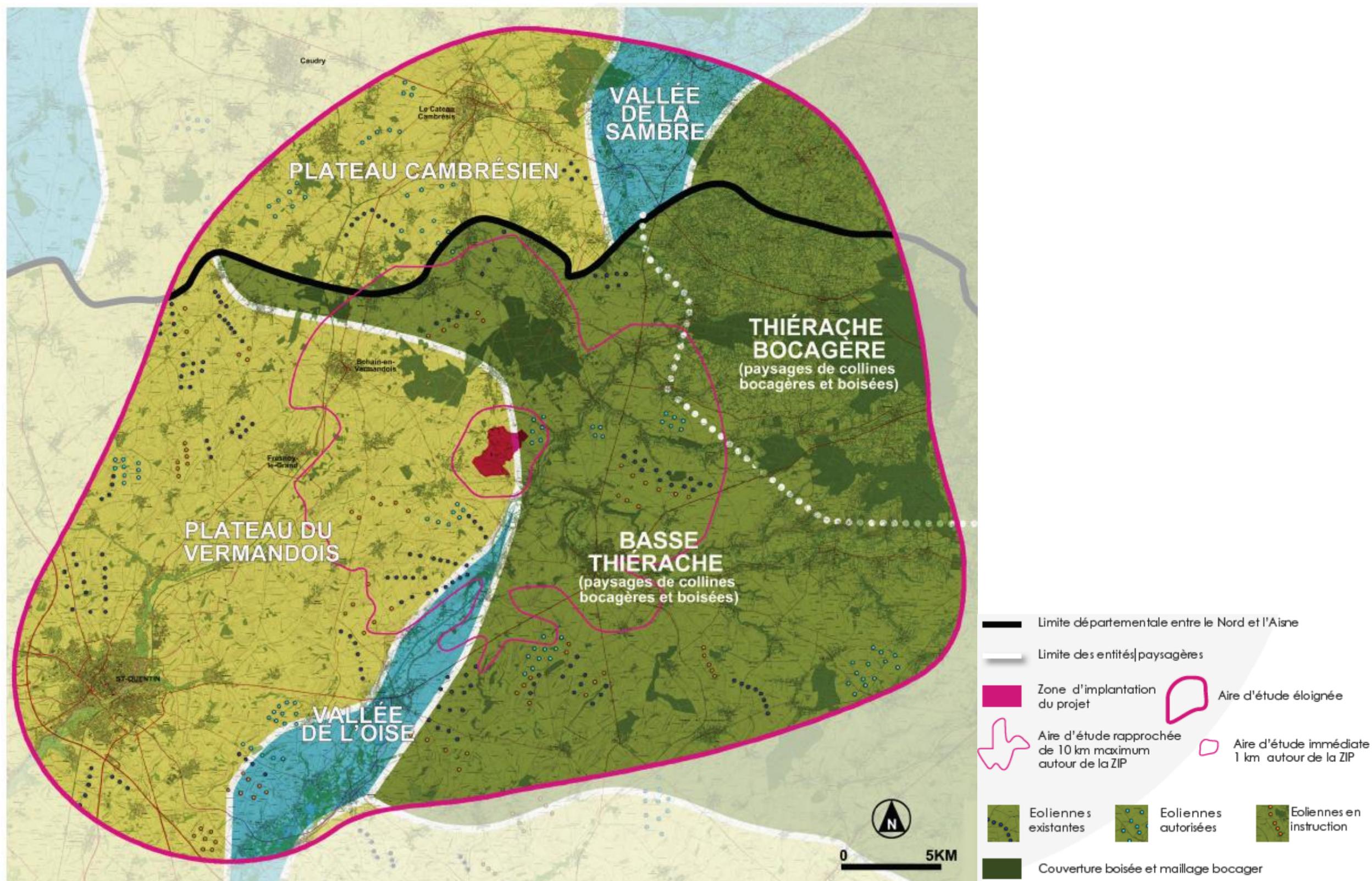


Figure 66 : Les grandes structures paysagères

3.6.2 Les paysages au travers de l'approche socio-culturelle

L'approche socio-culturelle permet d'apporter un indicateur sur la représentativité du territoire au travers de son histoire, du tourisme et des arts. Autant de thématiques qui forgent l'image d'un territoire et qui amènent un public extérieur à le visiter en dehors de la population locale.

3.6.2.1 Familistère de Guise

Jean-Baptiste André Godin (1817-1888), fondateur de la manufacture des fameux poêles Godin, imaginait une société offrant à ses employés les « équivalents de la richesse ». Il réalisa pendant la seconde moitié du XIX^{ème} siècle le Familistère ou « Palais Social ». Vous découvrirez le Familistère à travers son musée de site, l'appartement témoin, les cours des pavillons d'habitation, le jardin d'agrément, les économats, le Théâtre du Familistère et la buanderie-piscine.

3.6.2.2 Saint-Quentin, Ville d'art et d'histoire

Avec son ancienne Collégiale devenue Basilique, son Hôtel de Ville de style gothique flamboyant, ses façades Art Déco et ses souterrains la ville offre une alchimie exceptionnelle dans la diversité de son patrimoine.

3.6.2.3 Temple-musée de Lemé

Temple protestant, aménagé en musée de l'histoire du protestantisme régional.

Ouvert au public en juillet et août les samedi et dimanche de 14h30 à 18h et pendant les journées du patrimoine (3^{ème} week-end de septembre).

Il abrite 2 expositions :

- dans les tribunes : l'origine du Protestantisme en Europe, en France et en Thiérache ;
- au rez de chaussée : le Protestantisme dans l'Aisne au XIX^{ème} siècle- l'orphelinat de Garçons de Lemé - les premiers missionnaires en Afrique du Sud.

3.6.2.4 Réserve naturelle des marais d'Isle

Situés à 12 km des sources de la Somme, les Marais d'Isle représentent une véritable oasis de nature au coeur de la ville.

Un îlot de verdure

Pour préserver cette biodiversité exceptionnelle, une partie du site est, depuis 1981, classée Réserve Naturelle Nationale et depuis 2008, « Zone de Protection Spéciale » (ZPS) pour la conservation des oiseaux sauvages au titre du réseau écologique européen Natura 2000.

La Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin et le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie sont en charge de la gestion écologique du site.

La Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Isle est à la fois :

- un espace naturel protégeant un patrimoine remarquable ;
- un territoire géré à des fins conservatoires et de manière planifiée ;
- un lieu de sensibilisation à la protection de la biodiversité, de la nature et d'éducation à l'environnement.

Des espèces protégées

On relève cinq espèces protégées telles que la Grande douve, le Potamot coloré ou encore la très rare Ciguë vireuse. La Ciguë vireuse trouve aux marais d'Isle une des dernières stations viables en région Nord-Pas de Calais- Picardie. Des espèces remarquables comme le Souchet brun ou le Marisque confortent la richesse floristique du site.

3.6.3 Lecture physique / morphologie du territoire

Le périmètre d'étude montre une géomorphologie progressive de plaines à plateaux et légèrement entaillée par un ensemble de vallées périphériques (vallées de l'Oise, du Noirrieu et de l'Iron, et de manière plus éloignée la Somme ainsi que le canal de la Sambre à l'Oise). Le caractère progressif de la topographie ne fait pas émerger de ligne de force marquante dans le paysage, seuls les hauts de versants des vallées offrent des effets de crêtes/belvédères naturels. Les plateaux du Vermandois et la Basse Thiérache offre aussi des ondulations au sein des étendues agricoles et bocagères. La zone de projet se trouve sur un plateau intermédiaire qui est localement chahuté avec des amplitudes altimétriques d'environ 40/50m au sein de la ZIP.

La couverture boisée du territoire montre une répartition très lisible avec une forte densité boisée et bocagère à l'est dans les paysages de Thiérache et une occupation très ponctuelle à l'ouest dans les plateaux du Vermandois. Pour ce dernier, la présence boisée se concentre principalement autour des bourgs (villages bosquets) et dans les fonds de vallées.

Rapport à l'éolien :

Plusieurs parcs éoliens marquent le périmètre rapproché voire immédiat comme le parc de la Voie Verte, et se trouvent sur des altimétries similaires à la zone de projet.

La faible présence de boisements sur la moitié sud du périmètre rapproché inscrit la zone de projet et le contexte éolien proche dans le même bassin visuel. Sur la moitié nord, la présence d'un ensemble boisé devrait jouer un rôle de filtre visuel. L'absence de lignes de forces a généré jusqu'à présent des compositions de parcs très diversifiées (organisation comme orientation). Toutefois, on peut noter que la composition en grappe est majoritaire avec des orientations principalement nord-sud dans le périmètre rapproché (cas du parc de la Voie Verte en prise immédiate avec la ZIP).

En ce qui concerne les vallées, la plus proche, celle du Noirrieu/canal de la Sambre à l'Oise, passe à moins de 2 km. Il n'est donc pas exclu que des sensibilités en matière de rapport d'échelle opèrent.

Si on observe le contexte éolien principalement implanté de part et d'autre de la vallée de l'Oise, des risques de saturation sont aussi à prendre en compte.

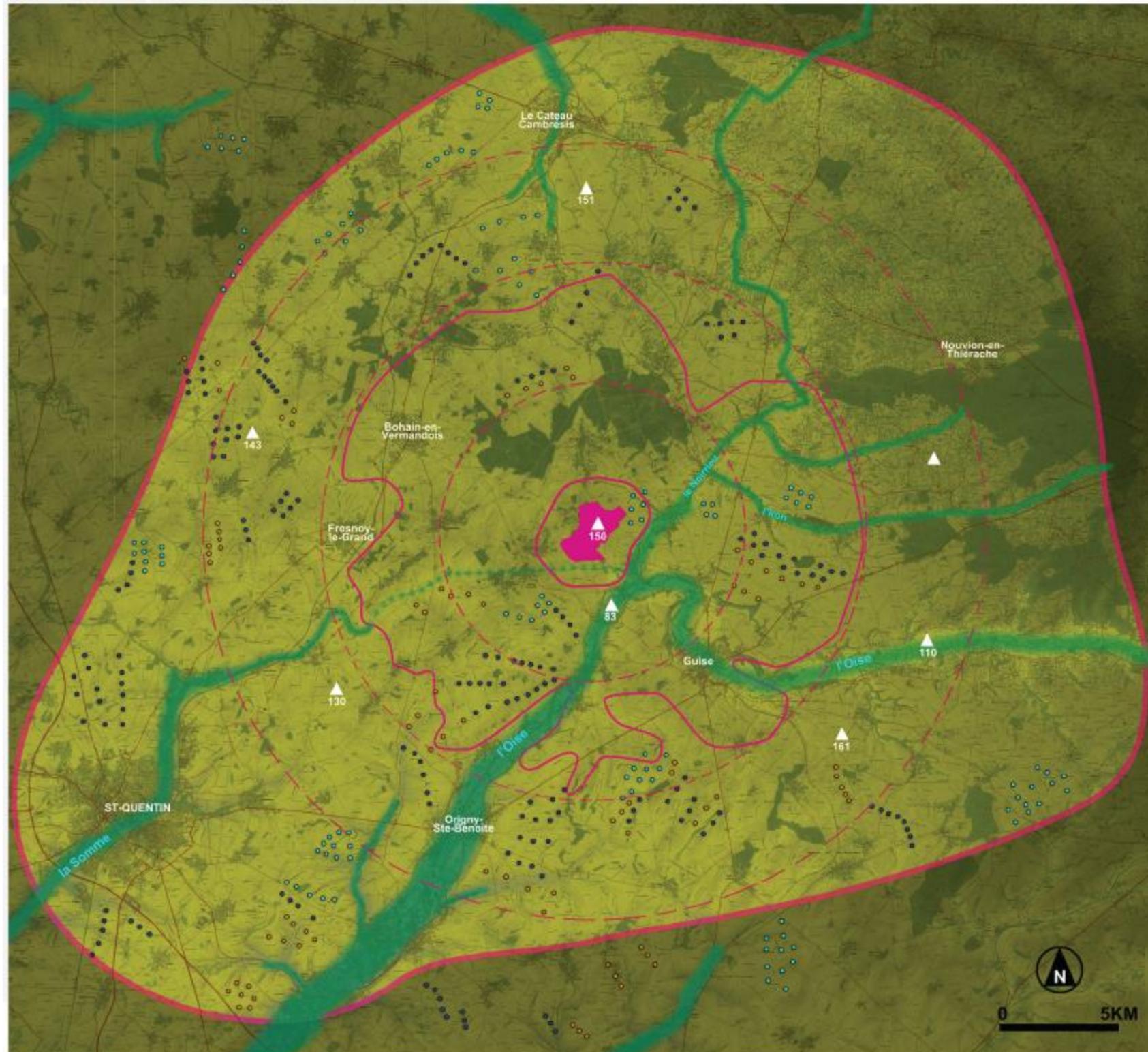


Figure 67 : Carte de lecture physique / morphologie du territoire

3.6.4 Paysages remarquables, biens inscrits au patrimoine mondial, et autres éléments de patrimoine majeur

La carte suivante montre que le territoire possède un certain nombre d'éléments de patrimoine et de paysage de grand intérêt tant dans son périmètre rapproché qu'éloigné si on s'appuie sur la ZIV.

- Le patrimoine Unesco, ici lié aux « Chemins de St-Jacques de Compostelle », dont un des itinéraires passe en limite sud-ouest de l'aire d'étude éloignée et qui relie St-Quentin à Paris en passant par Noyon et Compiègne. Cet itinéraire s'appuie principalement sur le GR655. La ZIV montre que des séquences du parcours sont en zone de visibilité, toutefois, la distance au projet (>20km) évite tout risque de sensibilité vis-à-vis du projet. De plus, la protection Unesco ne s'applique qu'à des édifices se trouvant sur le parcours, ce qui n'est pas le cas ici.
- Un projet de classement des sites funéraires et mémoriels est à l'étude sur le territoire. Deux sites repris dans le projet se trouvent au sein du périmètre éloigné (le site de Lemé à 15.5 km et celui de St-Quentin à 23.5 km). Aucun des deux ne montrent de sensibilité notable au vu de leur distance et de la présence d'éoliennes plus proches que la ZIP.
- 3 sites classés et inscrits s'inscrivent dans l'aire éloignée. Les plus proches sont les Sources de la Somme à Fonsommes à 11.5 km et un Chêne Brulé à Bohain-en-Vermandois à 8 km. Ce dernier est protégé par un écran arboré et pour les sources de la Somme, elles sont en zone de non-visibilité d'après la ZIV. Toutefois, le secteur de Fonsommes étant associé aux paysages remarquables de la vallée de la Somme, il n'est pas exclu que des interactions indirectes s'opèrent depuis les hauts de versants ou des vues peuvent se dégager.
- Les ensembles paysagers d'intérêt correspondent principalement à des vallées, mais aussi des ensembles ruraux et bocagers. L'aire d'étude éloignée est concernée par plusieurs de ces paysages d'intérêt dont deux qui sont en prise directe avec la zone de projet. Il s'agit de la vallée de l'Oise au niveau de Hauteville et Guise et de la forêt d'Andigny. Les autres paysages remarquables se trouvent à plus de 10 km de la zone de projet. Au sein de ces ensembles paysagers d'intérêt, ont été identifiés des belvédères emblématiques. Les plus proches sont ceux associés aux églises fortifiées de la Basse Thiérache (Hauteville, Guise...). A 22 km, il y a celui de la cathédrale de St-Quentin. Le périmètre éloigné ne présente pas de Sites Patrimoniaux Remarquables.

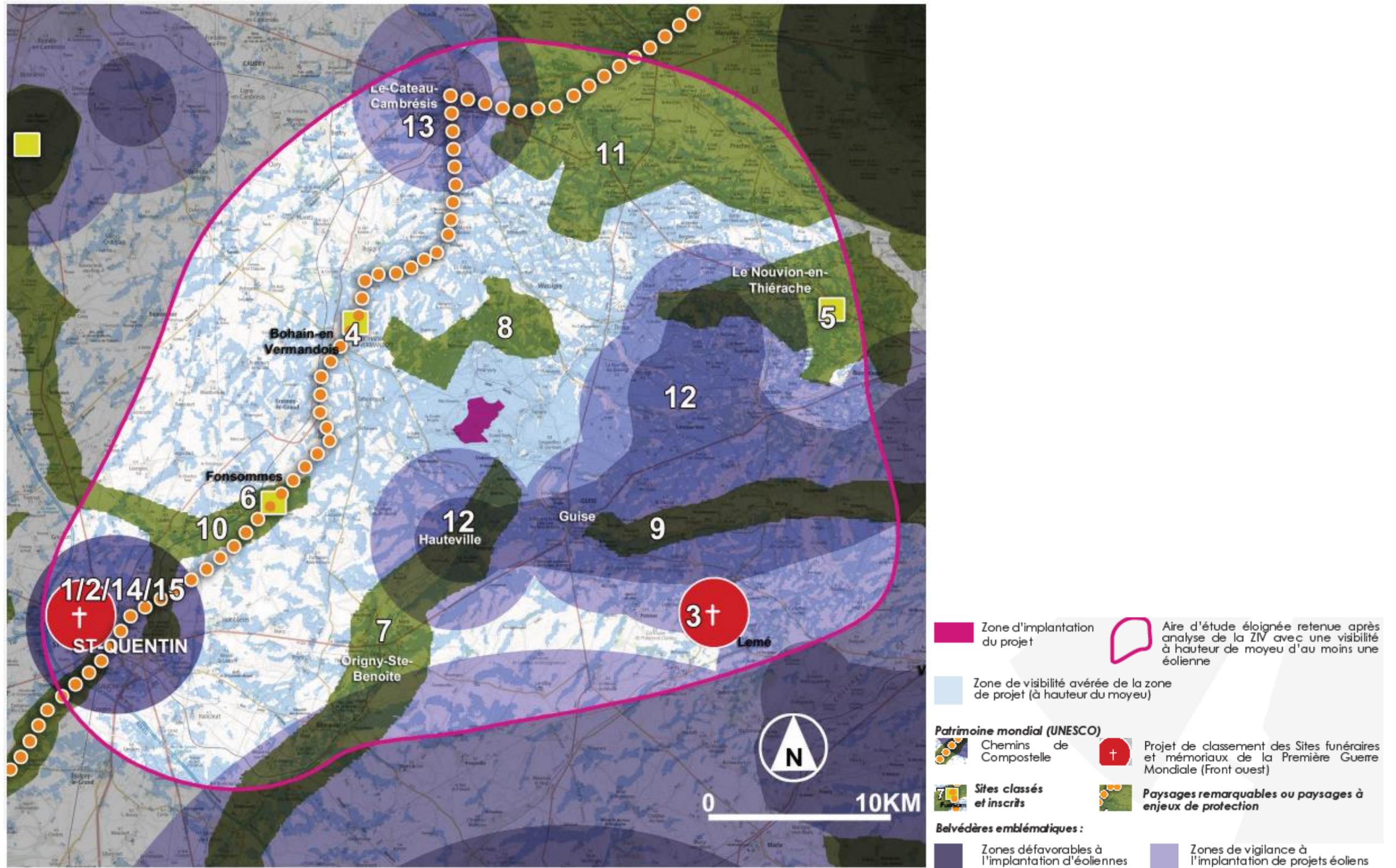


Figure 68 : Carte du patrimoine mondial

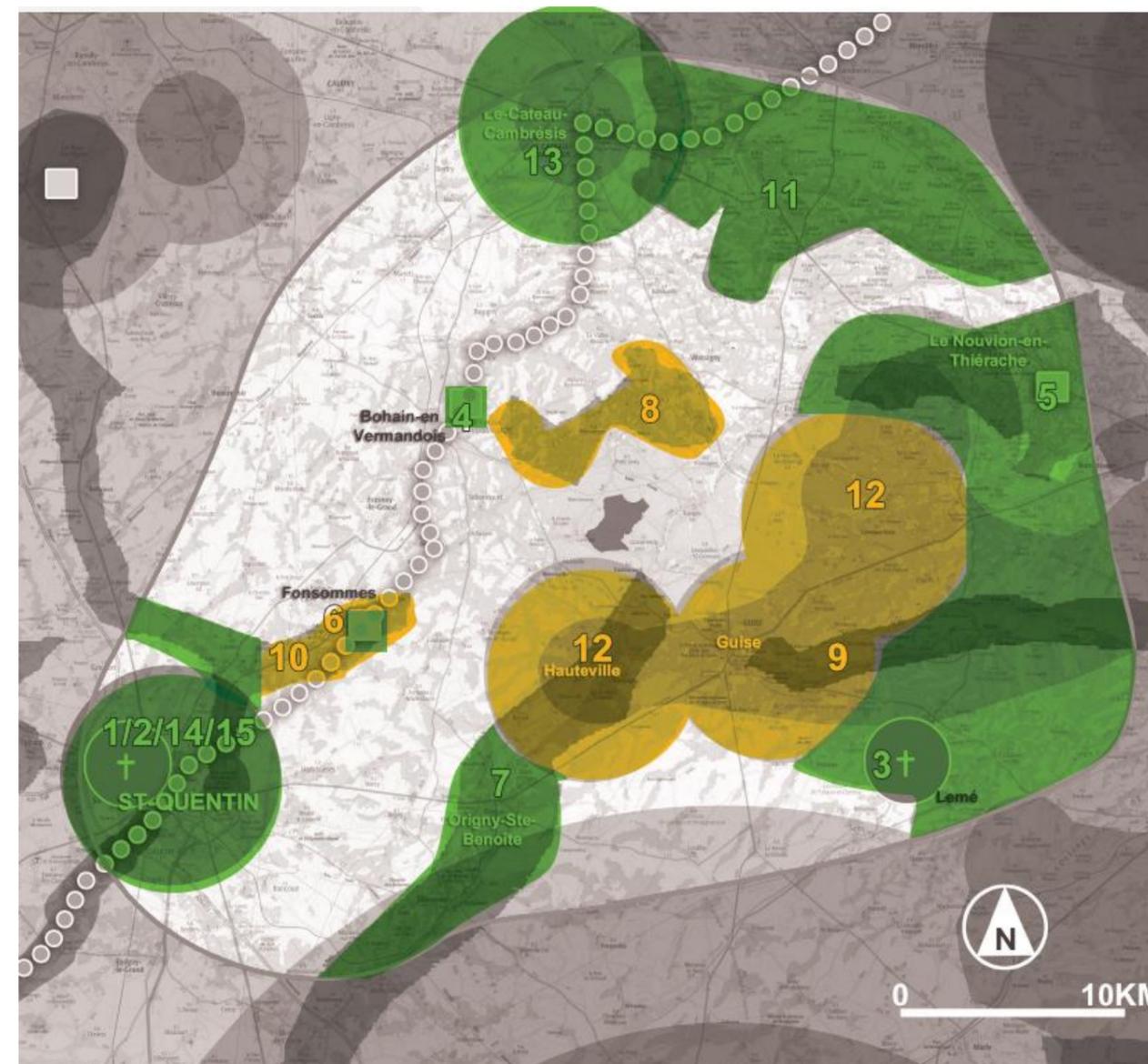
3.6.5 Description des sites et hiérarchisation des sensibilités à l'échelle de l'aire éloignée

Un seul secteur fait état de sensibilités modérées. Ce niveau de sensibilité est due à la proximité du site, au cumul de ses intérêts paysagers et patrimoniaux mais aussi du contexte éolien pré-existant. Il s'agit du secteur de Hauteville (vallée de l'Oise n°7 + belvédère des églises fortifiées n°12).

D'autres sites et paysages d'intérêt du périmètre rapproché (<10 km) montrent des sensibilités faibles à modérées au niveau des vallées amonts de la Somme (n°10) et de l'Oise, et des belvédères de Guise et Lavaqueresse (n°12). Dans ce même périmètre les deux sites protégés de Bohain-en-Vermandois (n°4) et Fonsommes (n°6) ne montrent pas de sensibilité au projet.

On peut aussi noter la forêt d'Andigny (n°8). Cette dernière constitue un masque visuel pour quiconque la traverse. Toutefois, depuis ses franges sud, les vues seront tournées vers le projet et le parc attenant de la Voie Verte.

Le reste des sites et paysages recensés dans la zone de visibilité de l'aire éloignée du projet est qualifié d'enjeu faible à nul du fait de leur distance, d'un contexte éolien plus proche, de la couverture arborée et bocagère à l'est et des micro-reliefs du territoire.



- Enjeu fort (pas d'enjeu de ce niveau identifié au regard des sites et paysages majeurs)
- Enjeu moyen
- Enjeu Faible à nul

Figure 69 : Hiérarchisation des sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.6.6 Lecture des monuments historiques / tourisme

La majeure partie du patrimoine protégé au titre des Monuments Historiques se trouvent au sud du périmètre d'étude. Il se concentre le long de la vallée l'Oise et au niveau des pôles urbains de Guise (6km) et St-Quentin (20km). Pour ces pôles urbains, les édifices sont principalement inscrits dans le tissu bâti. Seuls les éléments émergeant comme la basilique de St-Quentin et le fort de Guise peuvent être visibles depuis les axes routiers environnants.

Le périmètre rapproché compte une dizaine d'édifices dont 4 se trouvent à moins de 5 km. Il s'agit de l'église à Grand-Verly, de maisons et d'une ancienne abbaye à Vadencourt et d'un château à Bernoville. La position de ces édifices, majoritairement en vallée et la présence de masques boisés autour des bourgs montrent qu'ils portent des sensibilités et enjeux modérés par rapport au projet.

Le périmètre rapproché comme éloigné montre une trame de chemins de randonnée qui tourne autour de la zone de projet et qui passe de vallées à plateaux. Les itinéraires les plus proches sont ceux qui longent la vallée de l'Oise et qui parcourent les paysages des églises fortifiées de Thiérache. Ces itinéraires sont déjà marqués par une présence éolienne proche. Les autres itinéraires parcourent les plateaux alentours mais ils se trouvent à plus de 5 km.

Le territoire est aussi marqué par le patrimoine de mémoire. On recense 3 cimetières militaires dans le périmètre rapproché de la ZIP. Le plus proche est celui de Mennevret (2.5 km) qui devrait déjà être en prise directe avec le parc de la Voie Verte attenant à la zone de projet. Toutefois, sa position à l'ouest du bourg montre une sensibilité plus importante avec la partie ouest de la ZIP. Les autres cimetières militaires montrent déjà de forte proximité avec des parcs éoliens.

Rapport à l'éolien :

Les sensibilités du patrimoine protégé sont modérées à faibles voire nulles au regard de leur localisation, leur distance au projet et des filtres visuels présents dans leur environnement immédiat. Seule l'église de Grand-Verly pourrait montrer des rapports d'échelle défavorables.

Le patrimoine de mémoire montre des sensibilités faibles à modérées (cimetière allemand de Mennevret).

Pour les autres édifices, la distance du patrimoine protégé par rapport à la ZIP où la présence d'un contexte éolien à égale distance évite tout risque potentiel de phénomène de surplomb par les éoliennes du projet.

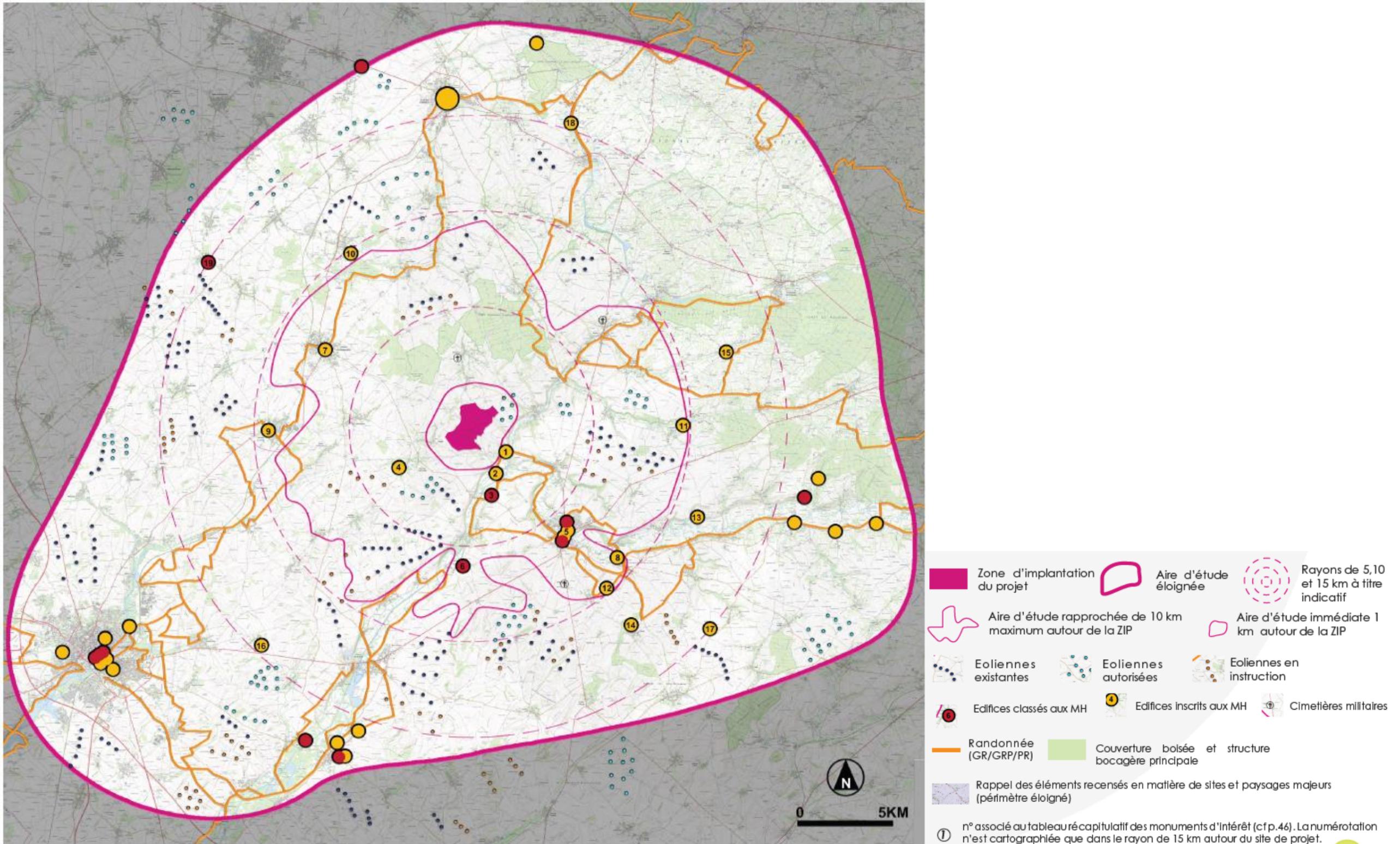


Figure 70 : Localisation des monuments historiques

3.6.7 Sensibilité du patrimoine sur un rayon de 15 km autour de la ZIP

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.

Il en résulte, au regard des monuments historiques, que les éléments devant faire l'objet d'analyses particulières sont :

- Dans le rayon de 0 à 5 km :
 - L'église de Grand-Verly ;
 - l'Abbaye des Bohéries de Vadencourt ;
 - l'ancien château fort de Guise ;
 - le château de Bernoville.
- Dans le rayon de 5 à 10 km :
 - l'église de Macquigny ;
 - l'église de Flavigny-le-Grand-Beaurain.

3.6.8 Analyse du patrimoine local non protégé sur le rayon de 0 à 5 km

Les plateaux proches du projet montrent une urbanisation composée de petits bourgs et hameaux dispersés ainsi que des fermes isolées. Ces zones d'habitat marquent principalement les franges nord et ouest de la ZIP.

La plupart de ces bourgs et hameaux présentent des éléments de petit patrimoine pouvant renforcer les sensibilités patrimoniales du secteur au regard du projet et en sus des monuments historiques.

Il s'agit principalement d'églises et petits édifices religieux (croix, calvaires, oratoires) pour la majorité en entrée ou sortie de bourgs où isolés à la croisée de chemins.

Les éléments relevés dans le périmètre rapproché et pouvant porter des sensibilités vis-à-vis du projet sont les églises de Petit-Verly, Tupigny et une croix dite « chapelle ND de Bon Secours » au nord de Tupigny. Un autre élément de patrimoine local est plus proche, toutefois, il se trouve au cœur du parc autorisé de la Voie verte. Par conséquent, le projet ne devrait générer que des impacts supplémentaires moindres.

Pour les deux éléments recensés comme sensibles, le parc de la Voie Verte vient déjà créer des interactions en avant-plan ou dans la continuité de la zone de projet. Par conséquent les sensibilités sont qualifiées de modérées à faibles.

En ce qui concerne les autres éléments cartographiés, ils se trouvent soit déjà en prise avec un parc éolien proche, soit en milieu urbain ou soient entourés de masques arborés ou bocagers.

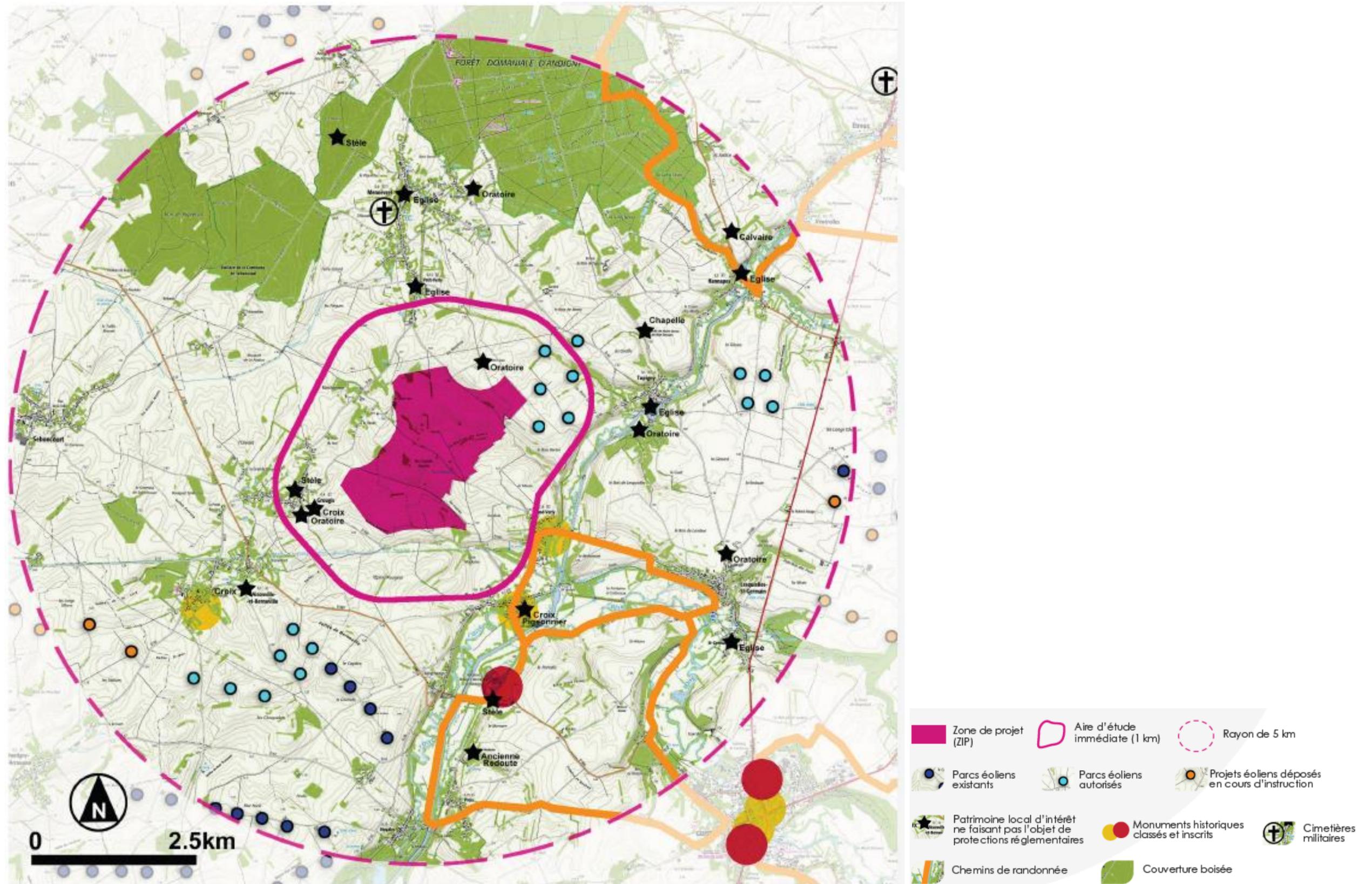


Figure 71 : Patrimoine local non protégé

3.6.9 Urbanisme et infrastructures

3.6.9.1 Infrastructures

Trois niveaux d'infrastructures se distinguent sur le territoire :

- les axes inter-régionaux avec l'A26 qui passe à plus de 20 km au sud-ouest de la zone de projet. Au vu de sa distance elle ne présente pas d'enjeux vis-à-vis du projet.
- les départementales majeures qui forment un maillage convergeant vers les pôles urbains de St-Quentin, Guise et le Cateau-Cambrésis. Ces axes parcourent essentiellement les plateaux et traversent les vallées. Par conséquent, les vues sont largement ouvertes sur le territoire. Trois de ces axes passent dans le périmètre rapproché de la zone de projet (D8, D946 et D1029).
- les départementales secondaires comme la D960 qui passe à 2 km qui relie Guise à Bohain-en-Vermandois.

La D946 est l'axe majeur qui passe au plus proche de la zone projet (4 km).

Elle relie Laon à Valenciennes en passant par Guise et Landrecies. Elle traverse l'est du périmètre rapproché à l'interface des paysages de Thiérache et du Vermandois. Cet axe offre des vues sur le contexte éolien qui encadre la zone du projet comme les parcs des Lupins, de la Voie Verte et de Basse Thiérache sud. On peut aussi noter la D1029 comme axe majeur de perception de part et d'autre de Guise. Toutefois, cet axe est déjà très en prise avec un contexte éolien plus proche.

La D960 est l'axe local qui sera en prise direct le projet car sur sa séquence la plus proche de la ZIP il n'y a pas de contexte éolien en interface, seulement en arrière-plan (parc de la Voie Verte).

3.6.9.2 Urbanisme / Habitat

Le pôle urbain le plus proche est Guise situé à environ 6 km au sud-est de la zone de projet. Depuis les différents axes routiers qui y convergent, des vues vers la zone de projet et le contexte éolien qui l'entoure sont à attendre notamment depuis les séquences en plateau. D'autres petits pôles urbains, marquent la frange ouest du périmètre rapproché, il s'agit de Bohain-en-Vermandois (7.5 km) et Fresnoy-le-Grand (8.5 km).

En dehors de ces pôles urbains, le territoire compte essentiellement des petits bourgs, hameaux et fermes isolées. Les bourgs les plus proches sont Petit-Verly, Mennevret et Grougis. On note la présence de deux zones d'habitat groupés dans le périmètre immédiat, il s'agit du hameau de Marchavennes à l'ouest. Les typologies des bourgs sont majoritairement linéaires mais elles comptent pour la plupart des ceintures arborées et bocagères protectrices.

Rapport à l'éolien :

Dans le périmètre d'étude, la nature ouverte des plateaux du Vermandois, bien que légèrement vallonnée, laisse présager de larges vues sur le projet depuis les périphéries des bourgs et depuis les axes routiers majeurs comme secondaires.

A noter que la majeure partie des bourgs est marquée par une ceinture arborée limitant les vues vers l'extérieur.

Le contexte éolien dense autour du projet pourrait générer des risques d'encerclement.

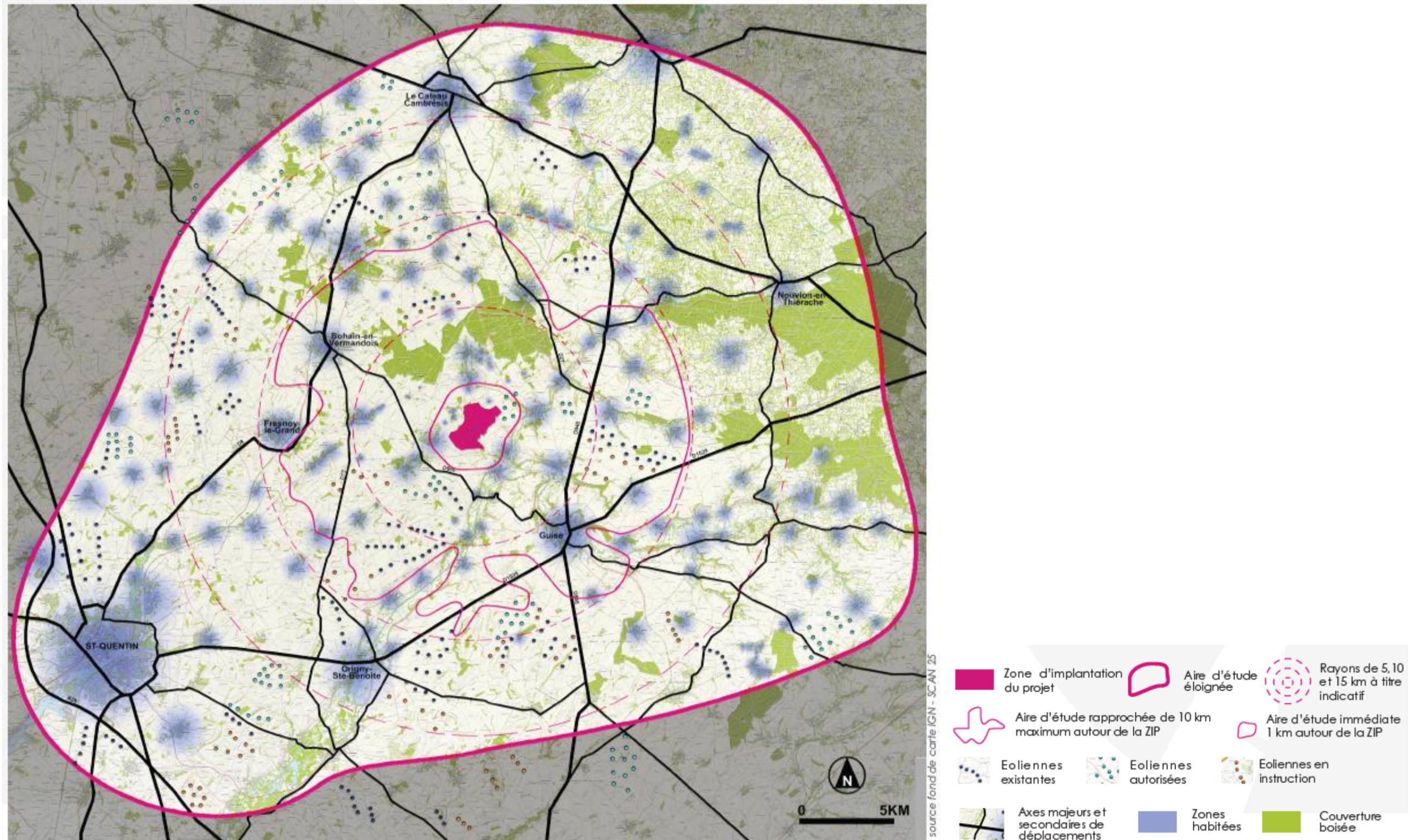


Figure 72 : Urbanisme et infrastructures

3.6.10 Etude d'encerclement et de saturation avant-projet (périmètre rapproché)

Après l'analyse spécifique à chaque lieu de vie, une carte cumulant les plus grandes respirations de chacun d'entre-eux a été réalisée. Cette carte fait état des respirations sans la prise en compte des autres projets en instructions.

On peut voir que la majeure partie d'entre-elles ont dépassé le seuil d'alerte car elles sont bien inférieures à 160° mais qu'elles sont aussi dans des directions opposées à la ZIP.

Sur les 5 lieux de vie identifiés comme sensibles au projet de Marchavennes, 3 d'entre-eux montrent un angle de respiration clairement investi par la ZIP : il s'agit de Grand-Verly, Vadencourt et Longchamps au sud-est. Les fermes de la Demi-Lieue et de Sanière ne montrent quant à elles qu'une inscription partielle de la ZIP dans leur angle de respiration. En ce qui concerne le 5^{ème} lieu de vie, Lesquielles-St-Germain, la ZIP ne s'inscrit pas dans son plus angle de respiration sauf si on tient compte des autres projets en instruction.

Par conséquent, il en résulte que sur les 21 lieux de vie analysés, 3 montrent des risques supplémentaires notables pouvant être générés par le projet de Marchavennes.

Il s'agit de Grand-Verly, Vadencourt et Longchamps où la ZIP occupe une partie importante de leur plus grand angle de respiration. Dans une moindre mesure, on peut aussi noter les fermes de la Demi-Lieue et de Sanière.

Ces lieux de vie sont à prendre en compte comme critère important dans l'analyse des scénarios d'implantation afin de les ménager au regard de la saturation potentielle.

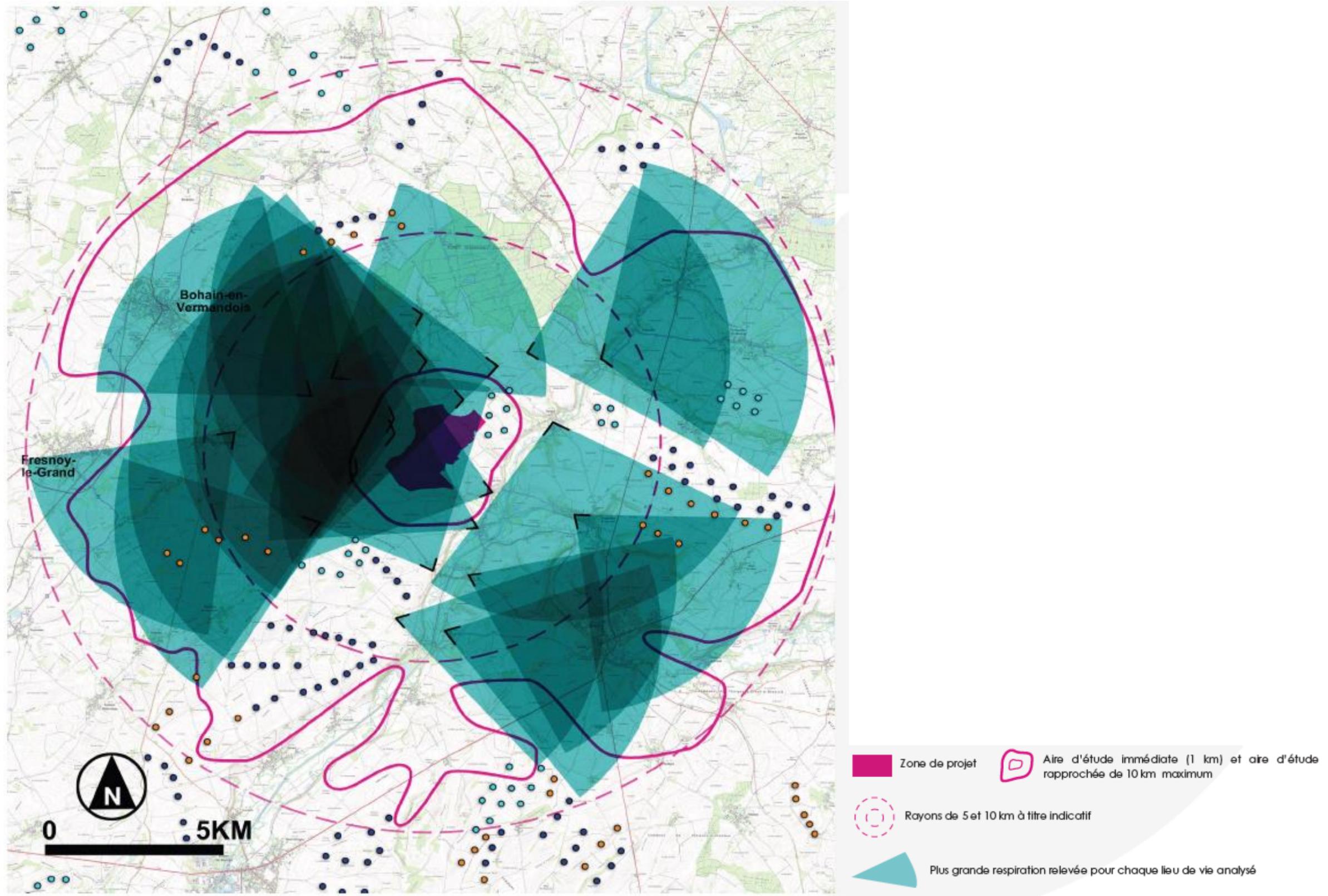


Figure 73 : Carte du cumul des indices de respirations

3.6.11 Synthèse des sensibilités paysagères à l'échelle des aires d'études rapprochée et immédiate

3.6.11.1 Paysage et occupation du sol

Le site de projet se trouve sur un plateau agricole ouvert mais peu homogène (présence de modulations topographiques locales d'environ 40m au sein de la ZIP). La nature de ce plateau, même ondulée, ne laisse pas émerger de ligne de force lisible hormis mes hauts de versants de la vallée de l'Oise/Noirrieu à l'est.

Le périmètre immédiat est principalement constitué de grandes étendues agricoles avec quelques petits patchs boisés. On peut aussi noter des ceintures arborées autour des bourgs proches. Les boisements majeurs marquent le nord de Mennevret.

Les vallées à l'est sont majoritairement occupées par des prairies cadrées par les alignements et ripisylve longeant le Noirrieu et la canal.

Le périmètre immédiat compte 1 parc autorisé non construit (mai 2021) au nord et avec 2 éoliennes se trouvant dans la ZIP. En s'éloignant, il faut aussi noter le parc de Noyales à 2.2 km au sud et le parc autorisé des Lupins à 3 km à l'est.

3.6.11.2 Cônes de vues et perspectives / infrastructures

Les voies longeant les hauts de versants et traversant les vallées en direction du projet offrent de nombreux panoramas et belvédères naturels. Le recul de la ZIP (1.5 km) ainsi que la couverture arborée des versants de la vallée du Noirrieu devrait être suffisant pour éviter des risques de surplomb avec cette dernière.

D'autres panoramas se dégagent aussi en direction de la ZIP depuis des axes majeurs comme la D946 et la D1029 au sud de Guise.

3.6.11.3 Eléments de repère visuel

Dans le périmètre immédiat, un repère émerge, il s'agit de l'antenne du Thiolet à l'ouest de la ZIP.

Les vallées et leurs paysages environnants sont marqués par des clochers émergeant comme Grand-Verly, Tupigny, Macquigny ainsi que les parcs éoliens qui s'égrènent au fil de l'eau.

De manière éloignée, d'autres éléments repères peuvent émerger, il s'agit du fort de Guise et de l'église fortifiée de Flavigny-le-Grand-Beaurain.

3.6.11.4 Patrimoine

11 édifices faisant l'objet d'une protection au titre des Monuments Historiques se trouvent dans le périmètre rapproché de la zone de projet. Trois d'entre-eux sont à moins de 3 km. Il s'agit de l'église de Grand-Verly, de la maison de Nicolas Grain et de l'ancienne abbaye des Bohéries de Vadencourt. Celui montrant le plus de sensibilité est l'église de Grand-Verly qui se trouve sur les hauteurs de la vallée. Pour les autres édifices du périmètre rapproché, il n'a pas été relevé de sensibilités notables (présence de filtres bâtis et boisés et de micro-reliefs) hormis pour le fort de Guise. Toutefois, ce dernier se trouve à plus de 6 km et sera déjà en prise avec le parc de la Voie Verte attenant à la ZIP.

A noter aussi la présence d'éléments de patrimoine de niveau local non protégé. Il s'agit principalement d'église et de petits édifices religieux. On peut noter dans les plus sensibles, l'église de Tupigny qui émerge depuis le haut de la vallée du Noirrieu.

Un cimetière militaire se trouve à moins de 3 km, il s'agit de celui de Mennevret. Ce dernier se trouve en arrière plan du tissu bâti linéaire et bocager du bourg, ce qui devrait les limiter les interactions potentielles.

3.6.11.5 Habitat

Une vingtaine de zones d'habitat se trouve dans le périmètre rapproché. Il s'agit principalement de villages plus ou moins importants, de hameaux et de fermes isolées. Les deux pôles urbains les plus proches, Guise et Bohain-en-Vermandois, sont sur les franges est et ouest à 6 km et 7 km. Dans le périmètre immédiat on compte plusieurs zones d'habitat avec la moitié du bourg de Grougis, la frange sud de Petit Verly et plusieurs fermes-hameaux (Marchavennes, le Thiolet, la Demie-Lieue, le Chêne Sec, le Point du Jour et les franges ouest de Grand-Verly). Un des caractères identitaires du Vermandois est celui du village bosquet indiquant que le bourg est ceinturé d'arbres. D'une manière générale, ces structures tendent à diminuer au fil des extensions urbaines, mais sur le secteur elles sont assez bien préservées.

L'étude d'encerclement menée en amont a fait ressortir des risques supplémentaires d'encerclement pour 4 à 5 lieux de vie pouvant être générés par le projet de Marchavennes.

3.6.11.6 Randonnée et tourisme

Les itinéraires majeurs de randonnée parcourent les vallées et les plateaux à l'est de celle-ci. Les plus proches sont ceux autour de Guise. Les séquences de ces derniers passant en versant devraient offrir des vues vers le projet et le parc de la Voie Verte. Les autres itinéraires sont éloignés et déjà en prise avec l'éolien.

3.6.12 Synthèse globale de l'état initial

Les sensibilités majeures à retenir pour le projet de Marchavennes sont :

- La présence de Monuments Historiques dans le périmètre rapproché implantés sur le fond et sur le versant de la vallée de l'Oise où des risques de surplombs ont été identifiés. Il s'agit notamment de l'église de Grand-Verly aujourd'hui peu en prise en pris avec un contexte éolien proche. Toutefois, le parc de la Voie Verte, attenant à la ZIP n'est à l'heure actuelle pas encore construit. On peut aussi noter le château de Vadencourt et l'ancienne abbaye des Bohéries mais leur position en fond de vallée devrait limiter les interactions (filtres arborés).
- La présence d'habitat dans le périmètre immédiat et rapproché présentant des risques d'encerclement avec la prise en compte cumulée du contexte éolien existant et autorisé : Grand-Verly, Vadencourt, Longchamps, la Demi-Lieue et potentiellement Lesquielles-St-Germain.
- De larges perceptions depuis les axes principaux (D946) et secondaires (D960) ainsi que depuis les itinéraires de randonnée longeant et parcourant les versants de la vallée de l'Oise.

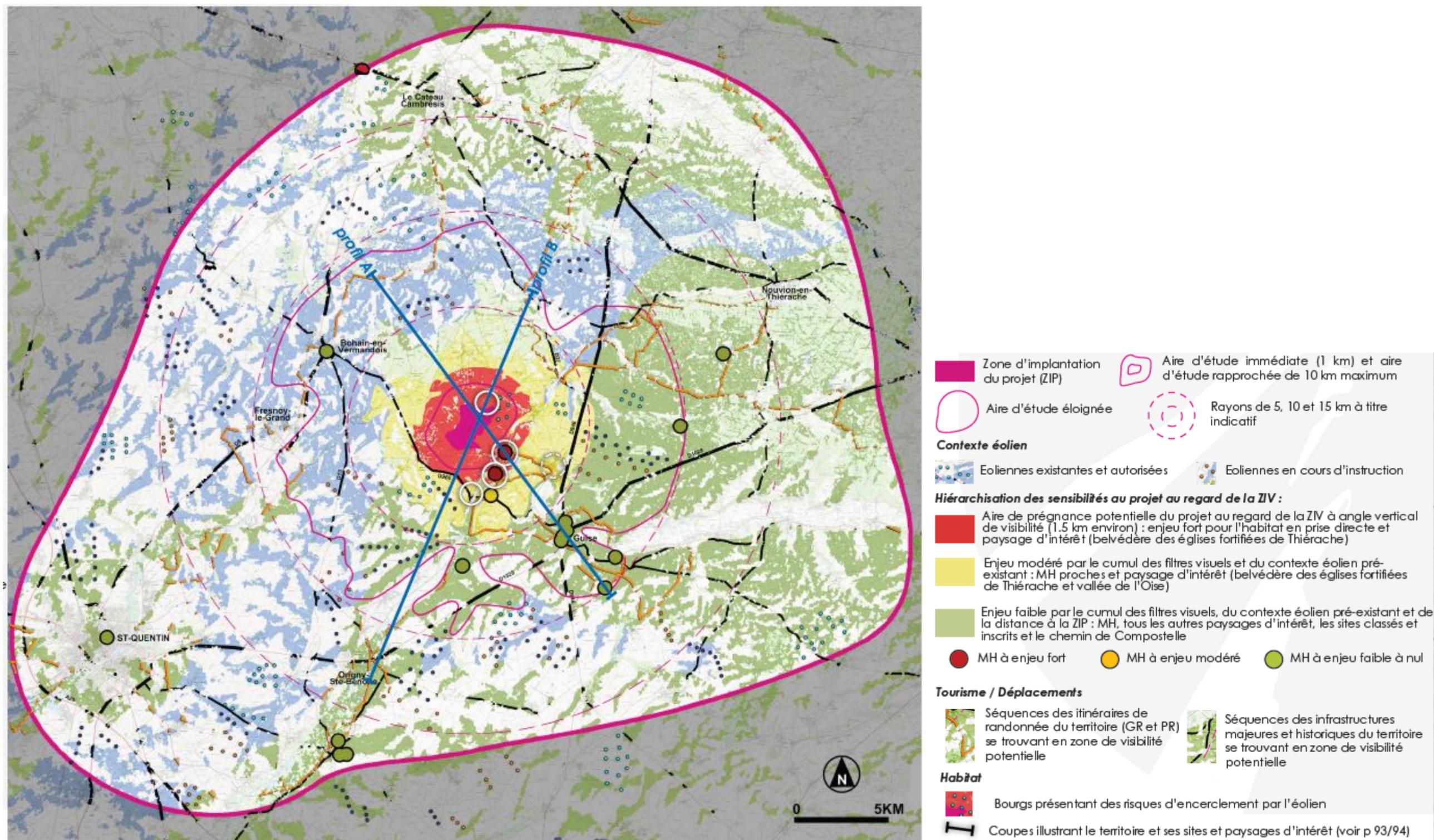


Figure 74 : Synthèse globale de l'étude paysagère

4. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, EVOLUTION ET APERÇU DE L'EVOLUTION EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

4.1	Préambule	131
4.2	Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement	131
4.3	Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet	132
4.4	Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.....	132
4.5	Synthèse des scénarii.....	133

4.1 Préambule

L'objectif de ce chapitre est de présenter 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 ainsi qu'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

4.2 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

Les aspects pertinents de l'état actuel sont déterminés en fonction des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 du Code de l'Environnement et hiérarchisés en fonction des enjeux dans le paragraphe suivant de l'étude d'impact. Les thématiques retenues sont celles qui présentent un enjeu particulier.

4.2.1 Milieu physique

- Topographie : Le projet est situé sur le plateau de la Thiérache ;
- Hydrographie : La Rigole du Noirrieu coule au sein du périmètre immédiat ;
- Géologie : Les sols sont assez limoneux ;
- Hydrogéologie : La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est moyenne ;
- Climat : Le site se trouve dans un secteur au climat océanique dégradé. La direction principale des vents est sud-ouest.

4.2.2 Milieu naturel

- Végétations : La majeure partie de l'AEI est occupée par des cultures intensives ;
- Flore : 2 espèces présentent un enjeu de conservation régional au moins moyen ;
- Avifaune : L'enjeu pour l'avifaune nicheuse varie de faible à assez fort ;
- Chiroptère : L'enjeu pour les chiroptères varie de faible à moyen.

4.2.3 Milieu humain

- Urbanisme : Le site d'implantation est concerné uniquement par les zones agricoles (A) du PLUi de Grougis ;
- Contexte social et habitat : Le cadre de vie est rural ;
- Occupation des sols : La ZIP est située sur des terres agricoles ;
- Socio-économie : Il y a peu d'entreprises au sein du périmètre immédiat ;
- Réseau de transport : Deux routes départementales passent à moins de 200 m de la ZIP. Au sein de la ZIP, on recense 4 chemins, 1 route annexe et 1 route secondaire ;
- Servitudes : La ZIP n'est pas impactée par la présence de servitude ;
- Risques technologiques et industriels : 3 ICPE sont recensées dans l'aire d'étude immédiate ;
- Ambiance sonore : Les résultats de bruit résiduel sont plutôt conformes à ce que l'on peut attendre pour ce type d'environnement autour du site (végétation assez peu importante, peu de circulation routière notamment la nuit...).

4.2.4 Santé, sécurité et salubrité publique

- Qualité de l'air : La qualité de l'air à proximité de la ZIP est bonne ;
- Sécurité du public : La ZIP est peu fréquentée ;
- Qualité de l'eau : Le captage le plus proche se situe à 700 m de la ZIP.

4.2.5 Paysage

- Sites protégés et paysages remarquables ou d'intérêt : Il existe un enjeu pour les belvédères associés aux églises fortifiées de Thiérache, la vallée de l'Oise et la forêt d'Andigny ;
- Axes : il existe un enjeu pour les infrastructures en prise visuelle direct avec le projet ;
- Lieux de vie : il existe un enjeu pour les franges villageoise ouvertes sur le projet ;
- Patrimoine protégé : il existe un enjeu pour l'église de Grand-Verly ;
- Patrimoine non protégé : il existe un enjeu pour les églises de Grougis et Tupigny ;
- Tourisme : il existe un enjeu pour les chemins le long de la vallée de l'Oise.

4.3 Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

Le projet consiste en la mise en service de 4 éoliennes accompagnées de deux postes de livraison.

Ce parc permettra, durant toute la durée de vie du parc (estimée à 20 ans), la production d'électricité à partir de la force mécanique du vent.

Préalablement à la mise en place de ces éoliennes, il sera nécessaire d'aménager des plateformes et des chemins d'accès.

Le projet n'entraînera pas d'évolution du contexte sonore actuel au niveau des habitations.

L'augmentation temporaire des engins et des camions durant la phase de construction occasionnera quelques émissions atmosphériques maîtrisées (gaz d'échappement et poussières) qui sera largement compensée par le gain environnemental de la production d'énergie électrique à base d'énergie renouvelable (en comparaison à la même puissance électrique produite à partir d'énergies fossiles ou fissibles).

Le projet ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique global de ce secteur du bassin versant de la Somme. Le projet ne prévoit aucun rejet dans les eaux de surface.

En l'absence de prélèvement d'eau dans l'aquifère, l'effet sur la piézométrie sera négligeable.

Toutes les précautions seront prises pour réduire le risque de pollution des eaux superficielles et souterraines.

La vocation des sols sera temporairement modifiée puisque les terrains feront l'objet d'une occupation temporaire (fondation de l'éolienne, plateforme et chemin d'accès). Notons toutefois que le projet se caractérise par une réversibilité : il est prévu à la fin de l'exploitation de 20 ans une remise en état du site à l'état original.

L'impact visuel constitue un aspect important qui a été pris en compte dans le cadre du projet global : rappelons que ces 3 machines viennent compléter un contexte éolien déjà présent avec quelques parcs en fonctionnement.

A la fin des activités, les terrains seront restitués dans leur état d'origine. Au terme des activités de production d'électricité, le site sera rendu propre et nu, propice aux activités agricoles.

Les terrains retrouveront une occupation des sols semblable à celle d'origine, à savoir un usage agricole.

4.4 Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

Le scénario décrit ci-après correspond au scénario le plus probable d'évolution de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet et jusqu'à une échéance correspondant à la durée d'autorisation du projet sollicité pour que la comparaison avec l'évolution décrite au paragraphe précédent ait un sens (soit 20 ans). Le scénario tient compte de l'ensemble des informations disponibles sur le secteur d'étude, comme :

- Les orientations d'aménagement définies à l'échelle locale (Plan Local d'Urbanisme, SCOT, SDAGE, ...);
- Les tendances d'évolution pressenties sur le territoire, compte-tenu de l'orientation socio-économique (documents d'orientation, PLU...) et des études réalisées dans le cadre du projet;
- Des éventuels projets connus sur la zone;
- Des connaissances scientifiques, notamment en matière d'évolution des milieux naturels et du climat le cas échéant.

Dans le cas présent et compte-tenu des informations et des connaissances disponibles à la date de dépôt du dossier, le scénario d'évolution le plus probable (jusqu'à une échéance correspondant à la durée d'autorisation du projet sollicité) est que les terrains concernés par la demande d'autorisation conserveront leur morphologie et leur vocation actuelles.

Au-delà de la durée d'autorisation du projet sollicitée, la vocation des sols est définie dans le PLU. Ces terrains possèdent une vocation agricole qui sera de toute façon conservée même avec la mise en œuvre du projet.

A noter que l'évolution probable de l'environnement fait état :

- D'une stagnation voire légère baisse de la démographie du territoire, d'une représentation de l'activité agricole assez marquée mais qui connaît un net déclin en 30 ans avec une baisse drastique du nombre d'exploitations et de la surface agricole utilisée;
- D'une chute de la plupart des espèces d'avifaune et de chiroptères, principalement due à la raréfaction de la ressource alimentaire : les effectifs globaux d'insectes sont en forte baisse depuis plusieurs décennies par l'utilisation de produits phytosanitaires agricoles et la perte des habitats naturels;
- L'économie des territoires constitue également un sujet de préoccupations : les collectivités locales cherchant à diversifier un maximum leur assiette fiscale dans un contexte de baisse constante;
- Par ailleurs, le changement climatique constitue désormais une réalité climatique auquel il convient de faire face. Sans modification des pratiques de production et d'utilisation de l'énergie le mouvement amorcé depuis plus d'un siècle ne fera que s'amplifier.

4.5 Synthèse des scénarii

Aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement	Enjeux	Scénario d'évolution	
		Avec mise en œuvre du projet	Sans mise en œuvre du projet
Topographie	Le projet est situé sur le plateau de la Thiérache	Aucune évolution	Aucune évolution
Hydrographie	La Rigole du Noirrieu coule au sein du périmètre immédiat.	Aucune évolution	Aucune évolution
Pédologie / Géologie	Les sols sont assez limoneux et donc assez sensibles à l'érosion.	Terrains restitués à l'issue de l'exploitation	Aucune évolution
Hydrogéologie	La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est moyenne.	Aucune évolution	Aucune évolution
Risques naturels	Petit-Verly et Grougis se situent en zone de sismicité 2 La ZIP n'est pas concernée par un PPRi mais est potentiellement sujette aux débordements de nappe et de cave Aucune cavité n'a été recensée au sein des communes de la ZIP. Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur les communes de la ZIP. L'aléa retrait-gonflement varie de faible à moyen au niveau de la ZIP. La ZIP présente une densité de foudroiement inférieure à 1 impact par km ² par an. Le nord de l'Aisne présente une certaine sensibilité aux événements orageux de type tornade	Aucune évolution	Aucune évolution
Climat	Le climat de la zone d'implantations des éoliennes est océanique dégradé. Dans le cadre du projet, ce sont surtout les vents et leur force qui sont à prendre en considération.	Participation à la réduction des émissions de GES	Réchauffement climatique en cours
Végétations	La majeure partie de l'AEI est occupée par des cultures intensives	Prélèvement d'une surface modérée, restituée à l'issue de l'exploitation	Aucune évolution
Flore	2 espèces présentent un enjeu de conservation régional au moins moyen	Impact négligeable du projet sur la flore	Aucune évolution
Avifaune	L'enjeu pour l'avifaune nicheuse varie de faible à assez fort	Impact négligeable du projet sur l'avifaune	Aucune évolution
Chiroptère	L'enjeu pour les chiroptères varie de faible à moyen	Impact négligeable du projet sur les chiroptères	Aucune évolution
Urbanisme	L'installation des éoliennes ne doit pas entrer en contradiction avec les documents d'urbanisme existants.	Zone à vocation agricole dont la surface prélevée	Zone à vocation agricole
Contexte social et habitat	Le cadre de vie est rural avec un habitat concentré en petits villages et hameaux de faible densité autour de la ZIP	Aucune évolution	Aucune évolution
Occupation des sols	La ZIP se situe sur des terres agricoles	Zone à vocation agricole dont la surface prélevée	Zone à vocation agricole

Socio-économie	Il y a peu d'entreprises au sein du périmètre immédiat. Le parc éolien peut créer des emplois directs ou indirects	Soutien local de la filière agricole (loyer, indemnisation, ...) et soutien financier aux collectivités (taxes, ...)	Poursuite de mutation de l'activité agricole. Incertitude sur la capacité des collectivités à financer leurs projets.
Réseau de transports	Deux routes départementales passent à moins de 200 m de la ZIP. Au sein de la ZIP, on recense 4 chemins, 1 route annexe et 1 route secondaire. Une ligne électrique aérienne de 63 kV passe à 150 m au nord de la ZIP	Aucune évolution	Aucune évolution
Servitudes	La ZIP n'est pas impactée par la présence de servitude aéronautique La ZIP se situe en-dehors de la zone de coordination du radar Aramis d'Avesnes le plus proche. Aucune servitude radioélectrique ne concerne l'aire d'étude immédiate du projet. 7 faisceaux hertziens traversent la ZIP	Aucune évolution	Aucune évolution
Risques technologiques et industrielles	3 ICPE sont recensées dans l'aire d'étude immédiate. Aucun PPRT n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat. Aucun site BASIAS, BASOL ou SIS n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat. Aucune canalisation de matière dangereuse n'est recensée dans le périmètre d'étude immédiat	Aucune évolution	Aucune évolution
Ambiance sonore	Les résultats de bruit résiduel sont plutôt conformes à ce que l'on peut attendre pour ce type d'environnement autour du site (végétation assez peu importante, peu de circulation routière notamment la nuit...).	Aucune évolution	Aucune évolution
Qualité de l'air	La qualité de l'air à proximité de la ZIP est bonne.	Contribution au respect des objectifs du Schéma Régional	Aucune évolution
Sécurité public	La ZIP est peu fréquentée	Risque maîtrisé pour le public et les riverains	Aucune évolution
Champs magnétiques	La ZIP est située sur un site en contexte agricole, les mesures de champs magnétiques ne sont pas nécessaires.	Aucune évolution	Aucune évolution
Qualité de l'eau	Aucun périmètre de protection de captage AEP n'intercepte la ZIP. Le captage le plus proche se situe à 700 m de la ZIP.	Aucune évolution	Aucune évolution
Sites protégés et paysages remarquables	Il existe un enjeu pour les belvédères associés aux églises fortifiées de Thiérache, la vallée de l'Oise et la forêt d'Andigny ;	Incidence faible à modérée	Présence d'un contexte éolien en développement
Axes	Il existe un enjeu pour les infrastructures en prise visuelle direct avec le projet	Incidence faible à modérée	Aucune évolution
Lieux de vie	Il existe un enjeu pour les franges villageoise ouvertes sur le projet	Incidence faible à modérée	Aucune évolution
Patrimoine protégé	Il existe un enjeu pour l'église de Grand-Verly	Incidence modérée	Aucune évolution
Patrimoine non protégé	Il existe un enjeu pour les églises de Grougis et Tupigny	Incidence faible à modérée	Aucune évolution
Tourisme	Il existe un enjeu pour les chemins le long de la vallée de l'Oise	Incidence faible à modérée	Aucune évolution

5. VARIANTES ETUDIEES ET JUSTIFICATION DU PROJET

5.1	Stratégie et variante d'implantation	136
5.2	Variante finale	142

5.1 Stratégie et variante d'implantation

Ce processus compte plusieurs étapes et a été amené à évoluer, jusqu'à aujourd'hui, au regard de l'évolution du contexte éolien, des sensibilités environnementales et du foncier.

Au regard de l'état initial, les différentes préconisations militent pour un projet se développant sur la moitié nord ou à l'ouest de la zone de projet dans la continuité du parc de la Voie Verte ou en recul vis-à-vis de la vallée de l'Oise et de l'église protégée de Grand-Verly.

Il est toutefois indiqué les attentions particulières à porter si un scénario d'implantation devait être envisagé au sud de la zone de projet. Les éléments à retenir pour limiter les impacts sont les suivants :

- le recul par rapport à Grand-Verly et Grougis au regard des surplombs possibles sur les églises
- un projet groupé pour maintenir des micro-respirations avec le parc de Noyales au sud et le parc de la Voie Verte au nord,
- un projet qui s'étendrait sur la plus grande longueur de la zone de projet, c'est-à-dire dans un axe sud-ouest/nord-est, est à exclure pour éviter de créer un barreau éolien le long de la vallée et ainsi maintenir des respirations locales.

5.1.1 Variante 1

Une première posture visant à optimiser la ZIP et à se mettre dans la continuité du parc autorisé de la Voie Verte (variante 1 à 12 éoliennes) a été imaginée

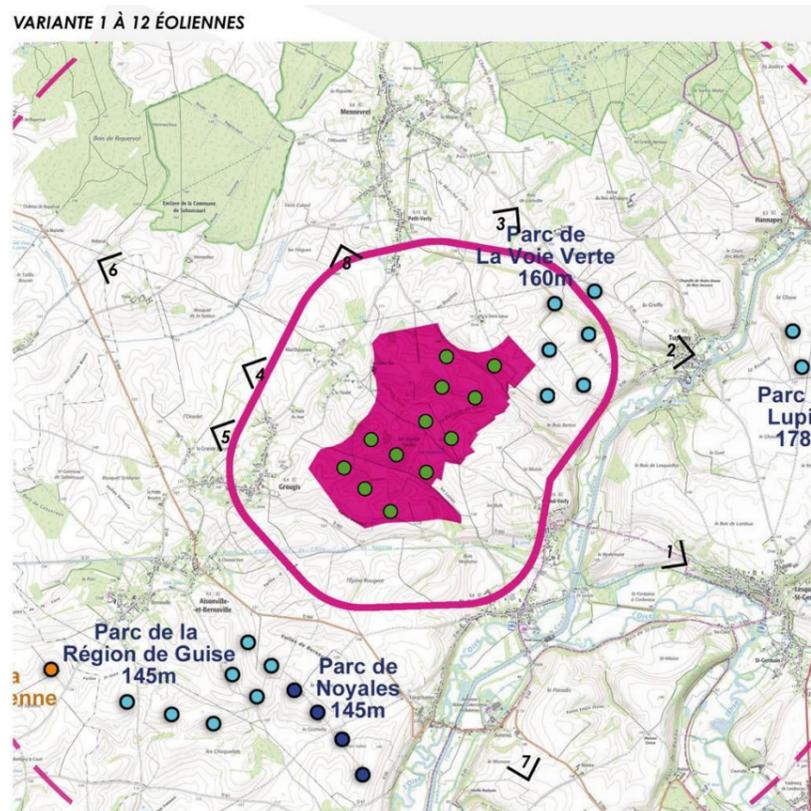


Figure 75 : Variante 1

5.1.2 Variante 2

Une deuxième posture tenant compte des sensibilités écologiques et visant à préserver un corridor au cœur de la ZIP. Ainsi deux entités de projet sont proposées, l'une dans la continuité de la Voie Verte et l'autre au sud (variante 2 à 10 éoliennes) :

- 4 éoliennes au nord-est ;
- 6 éoliennes au sud

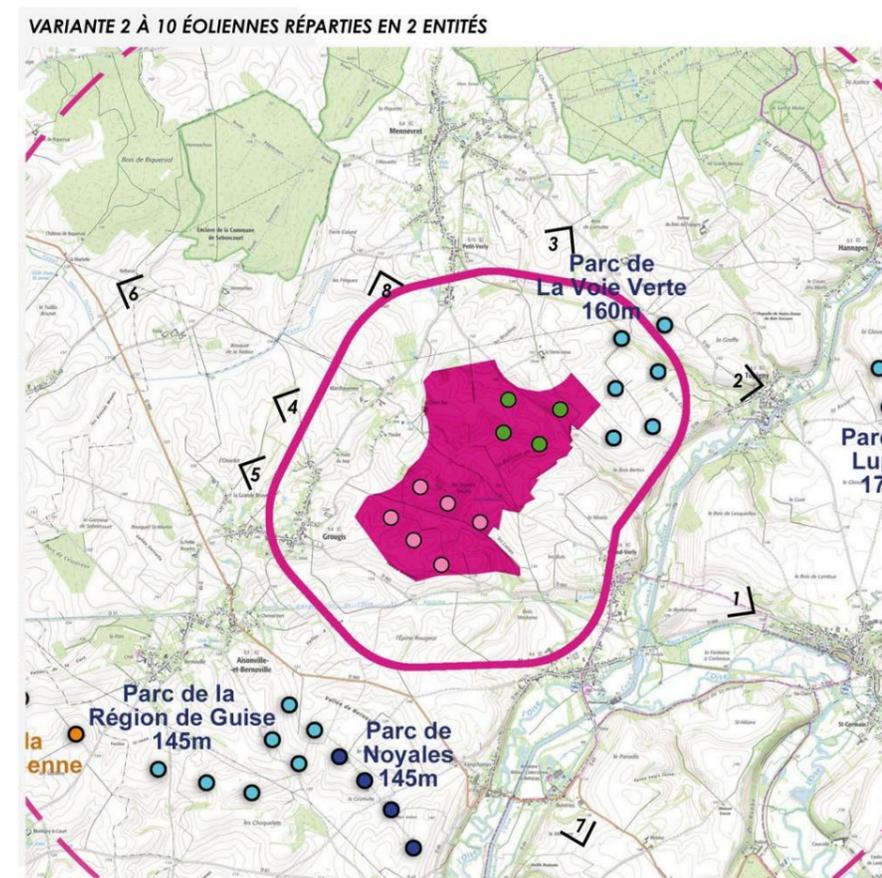


Figure 76 : Variante 2

5.1.3 Conclusion écologique sur les deux premières variantes

	Variante 1 : Variante maximaliste	Variante 2 : Variante intermédiaire
Nombre d'éoliennes	15	12
Organisation générale	Présence d'éoliennes sur toute la ZIP (sauf partie sud-est)	Présence d'éoliennes au Nord et au Sud de la ZIP. Absence d'éoliennes au milieu de la ZIP.
Evitement	<p>Respecte les contraintes règlementaires.</p> <p>Eloignement à la vallée de l'Oise et du Noirrieu.</p> <p>Evitement du talus arboré favorable à la nidification de la Chouette chevêche.</p>	<p>Respecte les contraintes règlementaires.</p> <p>Eloignement à la vallée de l'Oise et du Noirrieu.</p> <p>Eloignement d'une partie du secteur bocager relictuel.</p> <p>Evitement du talus arboré favorable à la nidification de la Chouette chevêche.</p> <p>Evitement du corridor en pas japonais du milieu de la ZIP.</p>
Impacts estimés écologiques	<p>Proximité de nombreux boisements et linéaires de haies identifiés comme fonctionnels</p> <p>Toutes les éoliennes sont dans l'axe des flux de migration. La ZIP est imperméable aux flux migratoires.</p> <p>Garde au sol égale supérieure au minimum conseillé (30m), diminuant les risques de collisions sur les espèces volant à faible altitude</p>	<p>Seules 4 des 12 éoliennes sont à plus de 200 m d'éléments ligneux.</p> <p>Toutes les éoliennes sont dans l'axe des flux de migration. La ZIP est imperméable aux flux migratoires.</p> <p>Garde au sol égale supérieure au minimum conseillé (30m), diminuant les risques de collisions sur les espèces volant à faible altitude</p>
	Variante la moins intéressante sur le plan écologique	Variante peu intéressante sur le plan écologique

5.1.4 Analyse des deux premières variantes d'implantation d'un point de vue paysager

5.1.4.1 Vue 1 depuis la D666 en sorite ouest de Lesquielles–St-Germain

Quelque soit la variante envisagée depuis ce secteur, les deux variantes montrent une prégnance visuelle et un surplomb sur l'église protégée de Grand-Verly. On peut noter que l'interdistance entre les lignes d'éoliennes permet d'éviter que ce surplomb soit frontal. La seule différence entre les deux variantes est l'emprise visuelle qui se trouve légèrement plus importante sur la variante 1. En revanche, la présence de relief proche évite toute covisibilité avec le parc de la Voie Verte.



5.1.4.2 Vue 4 depuis de D68 au sud du hameau de Marchavennes

Quelque soit la variante envisagée depuis ce secteur, les deux variantes montrent le même niveau d'impact avec une prégnance plus importante de la partie sud du projet et par conséquent des impacts cumulés moindres avec le parc de la Voie Verte partiellement visible. Depuis ce point de vue, les deux entités de la variante 2 sont bien distinctes et l'entité nord s'inscrit en extension directe du parc de la Voie Verte.



5.1.4.3 Vue 8 en sortie sud de Petit-Verly

Les deux variantes montrent le même niveau d'impact avec une prégnance notable des éoliennes situées au nord des implantations. Il n'est pas constaté d'impact cumulé avec le parc de la Voie Verte qui n'est pas visible depuis ce point de vue.



5.1.4.4 Tableau de synthèse des variantes d'implantation

	Recommandations formulées à l'issue de l'état initial	Variante 1 : optimisation de la ZIP avec une grappe nord-est/sud-ouest composée de 12 éoliennes	Variante 2 : proposition d'un projet de deux entités, l'une au nord accolée au parc de la voie verte et une sud avec un total de 10 éoliennes
Expertise de terrain : contexte éolien / effet de barreau éolien	Prêter attention aux phénomènes de barreau éolien au regard des impacts cumulés de la Voie Verte et le reste du contexte éolien présent le long de la vallée de l'Olse.	NON SATISFAISANT La configuration de cette variante génère un effet de barreau éolien depuis les paysages à l'est et à l'ouest	NON SATISFAISANT La configuration de cette variante génère un effet de barreau éolien depuis les paysages à l'est et à l'ouest
Expertise de terrain : Habitat proche en prise directe avec le projet	Prêter attention aux phénomènes d'encercllement pour Grand-Verly et la Demi-Lieue (ZIP dans l'angle de respiration).	PLUS OU MOINS SATISFAISANT Le projet est en dehors de la respiration de la ferme de la Demi-Lieue mais reste dans celle de Grand-Verly	PLUS OU MOINS SATISFAISANT Le projet est en dehors de la respiration de la ferme de la Demi-Lieue mais reste dans celle de Grand-Verly
Expertise de terrain : Patrimoine bâti et belvédères naturels	Recul du projet pour éviter les surplombs sur l'église de Grand-Verly.	NON SATISFAISANT Le projet montre non seulement un surplomb sur l'édifice mais en l'encadrant visuellement il exerce une densité impactante	NON SATISFAISANT Le projet montre non seulement un surplomb sur l'édifice mais en l'encadrant visuellement il exerce une densité impactante
Note sur 3 (nombre de critères de jugement par rapport à la localisation du projet et à la présence filtres visuels sur le territoire)		0.5/3	0.5/3

5.1.5 Proposition de la variante finale

A l'issue de cette première étape les deux variantes montrent des impacts notables en matière de saturation éolienne avec le cumul du parc de la Voie Verte. Toutefois, à la lecture des différents points de vue analysés, la variante 2 ressort de manière un peu plus favorable du fait de sa plus faible densité au regard du contexte éolien en devenir à proximité. En effet, avec la variante 1, le cumul des impacts avec les autres parcs s'est montré plus important.

Au regard de ces premiers constats, il est préconisé de réduire l'emprise du projet de manière à limiter sa participation aux phénomènes de saturation notamment le long de la vallée de l'Oise.

Pour affiner l'implantation du projet de Marchavennes dans ce sens, d'autres éléments ont été pris en considération. Un croisement avec les données environnementales a notamment été fait.

Si on s'appuie sur la carte issue du volet écologique ci-dessous, on peut voir que la moitié nord de la ZIP montre une concentration de structures bocagères portant des fonctionnalités assez fortes à fortes induisant des échanges entre elles. Si on ajoute à cela les remarques de saturation faite dans l'analyse comparative au regard des éoliennes au nord présentes sur les 2 premières variantes (cumul avec le parc de la Voie Verte), on peut admettre qu'une implantation évitant à minima le nord-ouest de la ZIP permettrait de répondre au cumul de ses sensibilités.

Au regard du croisement de ces données, une nouvelle implantation a été proposée par NOTUS. Elle s'appuie sur une des lignes proposées au sud des 2 variantes. Le projet montre ainsi une densité plus raisonnée par rapport aux réflexions initiales. La localisation au sud de la ZIP permet de mettre presque à équidistance le projet de Marchavennes du parc de la Voie Verte au nord et du pôle de Noyales/Hauteville/Région de Guise au sud.

L'orientation est-ouest proposée permettra aussi de limiter l'angle visuel d'occupation du projet le long de la Vallée de l'Oise et ainsi offrir des respirations locales pour les vues depuis l'est et l'ouest du périmètre rapproché.

5.2 Variante finale

Elle comporte 4 éoliennes disposées en 1 ligne d'orientation Ouest-Est située dans la moitié Sud de la ZIP. L'espacement entre les machines varie de 232 mètres au minimum à 301 mètres (distances en bout de pale).

Le modèle retenu est Nordex N131 de hauteur maximale de 164,5 m, d'un diamètre de 131 m et d'une hauteur de moyeu de 99 m.

L'emprise permanente des équipements et aménagements annexes (plateformes, chemins d'accès...) équivaut à 1,5 ha d'emprise permanente auxquelles s'ajoutent 1,8 ha d'emprise temporaire.



Localisation du projet par rapport à la synthèse des enjeux écologiques globaux à l'échelle de l'AEI



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

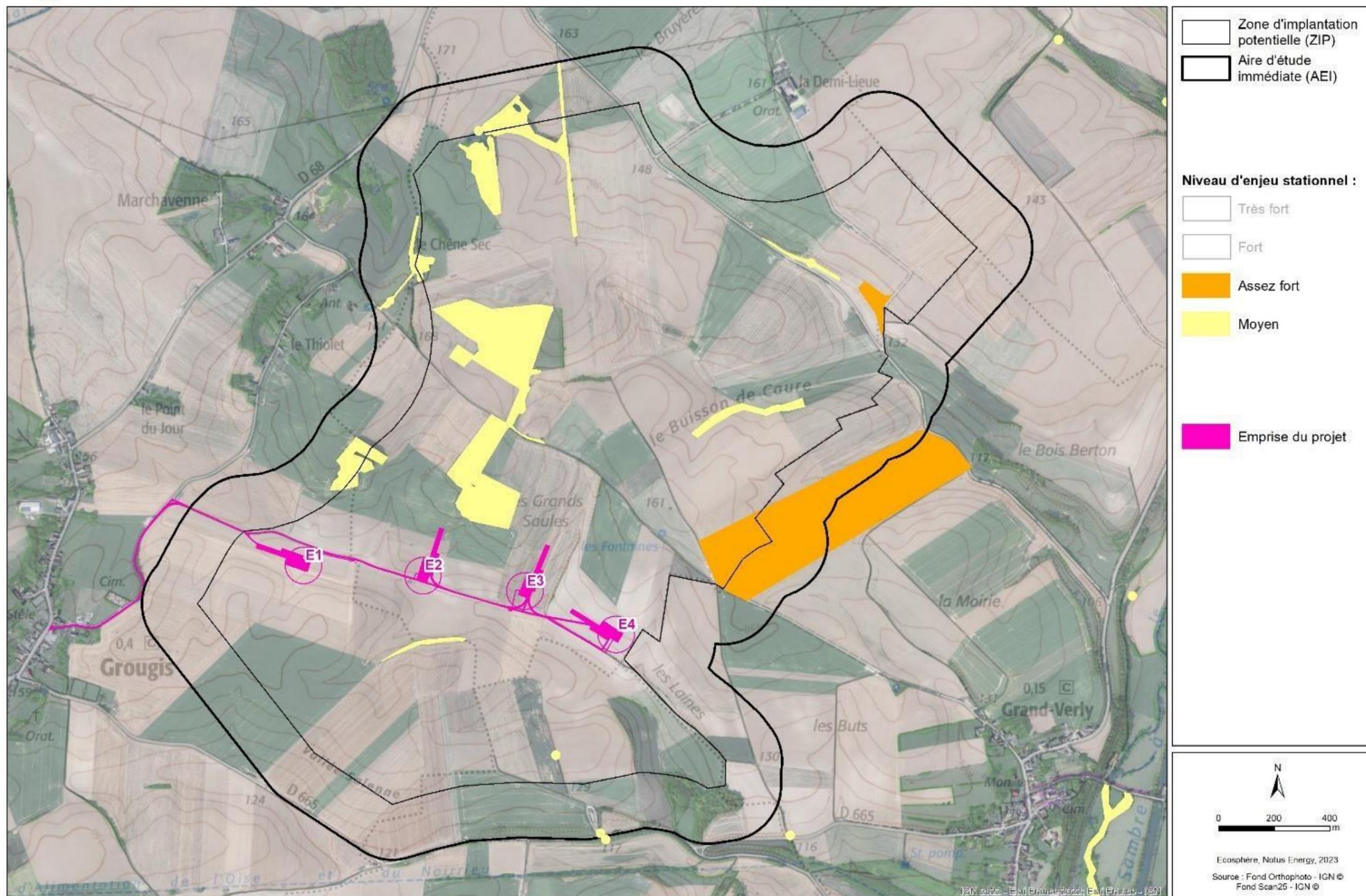


Figure 77 : Localisation du projet par rapport à la synthèse des enjeux écologiques globaux à l'échelle de l'AEI

6. DESCRIPTION DU PROJET

6.1	Présentation du projet	145
6.2	Définition générale d'un parc éolien	145
6.3	Définition des caractéristiques techniques du parc.....	148
6.4	Construction.....	148
6.5	Exploitation et maintenance.....	157
6.6	Démantèlement	158
6.7	Garanties financières	160

6.1 Présentation du projet

Le projet de parc éolien de Marchavennes est constitué de 4 éoliennes pour une puissance totale installée de 14,4 MW.

Constructeur	NORDEX
Modèle	N131 3600 TS 99
Puissance (kW)	3600
Hauteur moyeu (m)	99
Hauteur totale (m)	164,5
Hauteur en haut de nacelle (m)	101
Diamètre à la base du mât (m)	4,3
Longueur de pale (m)	64,4
Corde maximale pale (m)	3,94
Diamètre rotor (m)	131
Garde au sol (m)	33,5
Largeur chemins d'accès (m)	4

Tableau 26 : Caractéristiques du modèle d'éolienne retenue

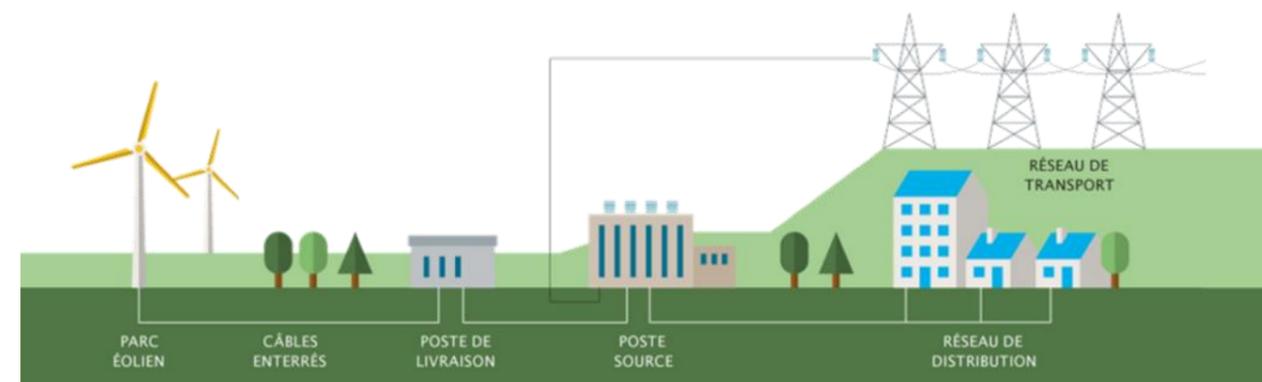


Figure 78 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre

6.2.2 Composition d'une éolienne

L'énergie du vent est transformée en une énergie mécanique puis électrique par le biais de l'éolienne, composée principalement de trois éléments :

- 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 plusieurs tronçons en acier ou d'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 au niveau de celle du réseau électrique (ce transformateur peut aussi être localisé au pied du mât, à l'extérieur, de l'éolienne ou dans un local séparé de la nacelle) ;
- 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.

6.2 Définition générale d'un parc éolien

6.2.1 Composition d'un parc éolien

Un parc éolien, ou une ferme éolienne, est un site regroupant plusieurs éoliennes produisant de l'électricité. Cette installation de production par l'exploitation de la force du vent injecte son électricité produite sur le réseau national. Il s'agit d'une production au fil du vent, analogue à la production au fil de l'eau des centrales hydrauliques. Il n'y a donc pas de stockage d'électricité.

Un parc se constitue donc des éléments suivants :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de chemins d'accès raccordé au réseau routier existant ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'acheminer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, réunissant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité et, de façon non systématique, des éléments connexes tels qu'un mât de mesures de vent, un local technique, une aire d'accueil et d'information du public, etc ;
- Des panneaux d'information et de prescriptions de sécurité à observer, à l'intention des tiers.

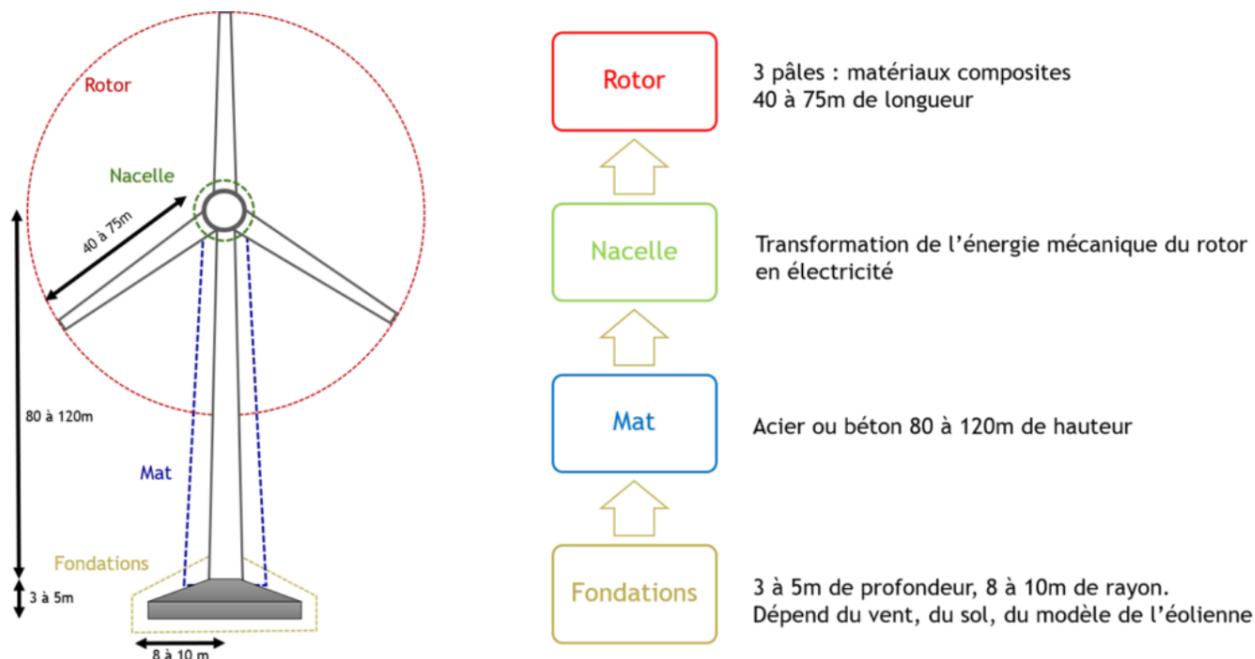


Figure 79 : Décomposition des éléments d'une éolienne

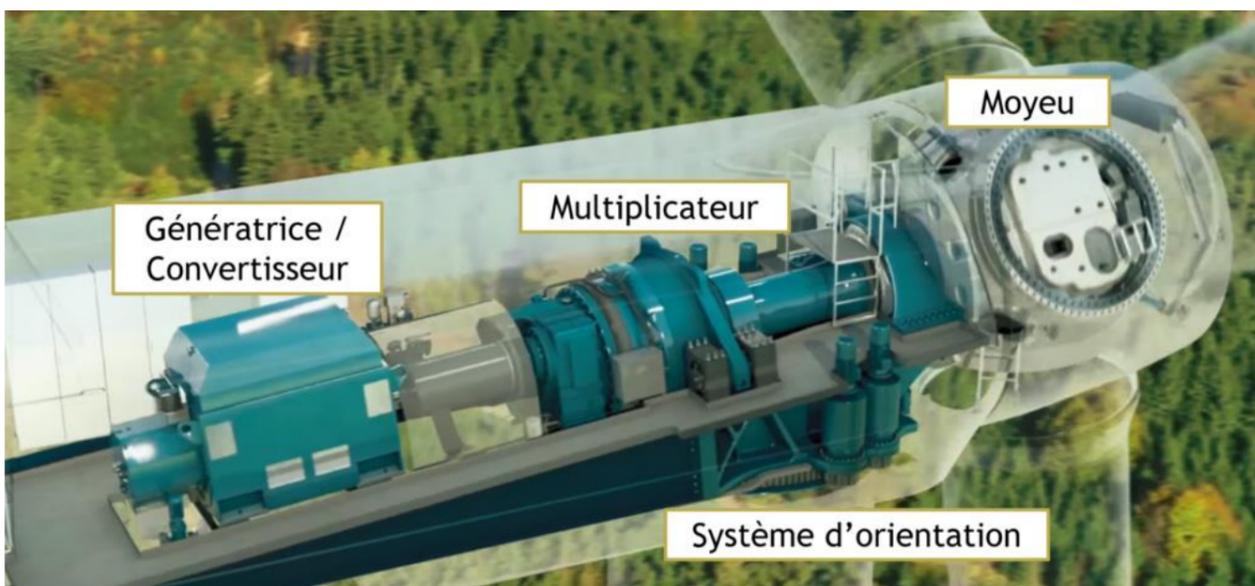


Figure 80 : Décomposition des éléments d'une éolienne et vue intérieure d'une nacelle

6.2.3 Fonctionnement d'une éolienne

Sous l'effet du vent le rotor entre en mouvement et entraîne un axe dans la nacelle, appelé arbre, relié à un alternateur. Grâce à l'énergie fournie par la rotation de l'axe, l'alternateur produit un courant électrique alternatif.

Un transformateur situé à l'intérieur du mât élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau. Pour pouvoir démarrer, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h. Pour des questions de sécurité, l'éolienne s'arrête automatiquement de fonctionner lorsque le vent dépasse 90 km/h (25 m/s).

La génératrice délivre un courant dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Quand le vent atteint 11 m/s, l'éolienne fournit sa puissance maximale.

La courbe suivante est la courbe de puissance d'une N131 - 3,6 MW. Cette courbe est différente pour chaque type d'éolienne.

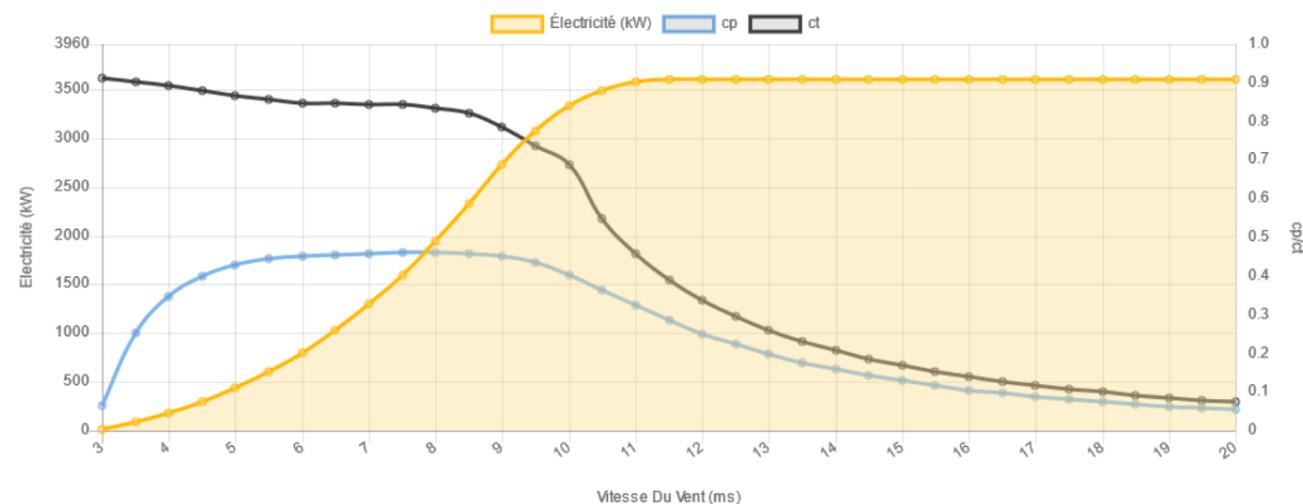


Figure 81 : Courbe de puissance de la Nordex N131 - 3,6 MW

6.2.4 Cycle de vie d'une éolienne

L'évaluation des incidences sur l'environnement produites par une éolienne pendant toute sa vie se mesure au travers d'une analyse du cycle de vie ou ACV (Life Cycle Assessment : L.C.A.). Basée sur les normes internationales ISO 14040-43, la méthode de calcul utilisée permet d'apprécier les incidences sur l'environnement du produit de l'extraction des matières premières à la disposition finale.

Le cycle de vie d'une éolienne comporte plusieurs phases :

- La préparation des matières premières et des ressources ;
- La production des composants ;
- Le transport ;
- La construction ;
- L'exploitation ;
- Le démantèlement et le recyclage.

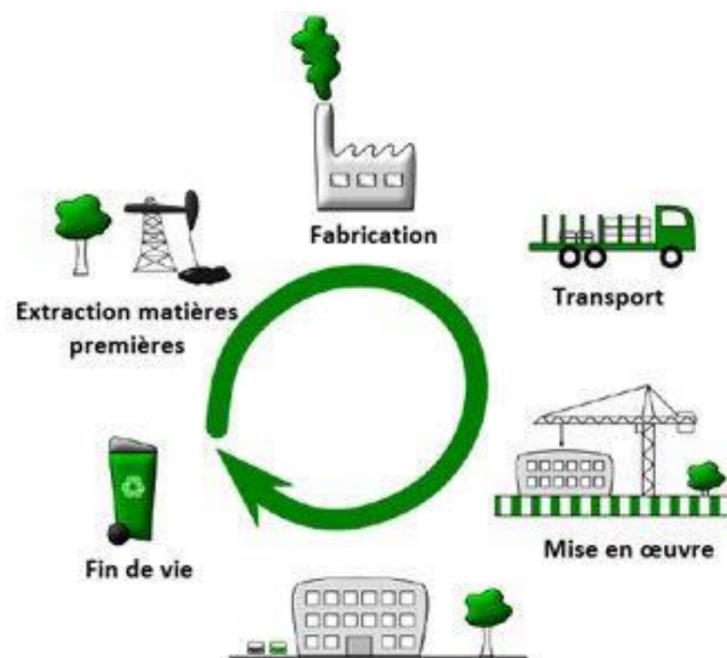


Figure 82 : Schéma d'un cycle de vie d'un produit

Les préparations des matières premières et des ressources pour la construction de l'éolienne ainsi que ses procédés de construction ont un impact négatif sur l'environnement. En revanche, l'énergie produite par les aérogénérateurs et la part importante des matériaux pouvant être recyclés ont un effet positif. En effet, 98% de la masse d'une éolienne est recyclable. La fibre de verre (qui représente moins de 2% de la masse de l'éolienne) n'est pas recyclable.

Les calculs réalisés sur plusieurs parcs éoliens ont démontré qu'une éolienne terrestre produit en quelques mois suffisamment d'électricité pour compenser le coût énergétique lié à son cycle de vie (de l'extraction des matières premières à son démantèlement). Les durées d'amortissement varient de quelques mois à près d'un an selon le positionnement, les conditions de vent, le modèle de la machine...

Fin 2015, l'Ademe (analyse du cycle de vie de la production d'origine éolienne en France) a estimé que sur une durée de vie de 20 ans, une éolienne aura remboursé sa dette énergétique en moyenne 19 fois.

L'énergie produite par l'éolien est donc rentabilisée rapidement (en moins d'une année) et la durée de son cycle de vie, d'une vingtaine d'années, permet de garantir une production d'énergie nette non négligeable.

6.2.5 Raccordement au réseau électrique

Le raccordement d'un parc éolien résulte d'un accord entre le producteur et le gestionnaire du réseau. Les lignes électriques à créer pour raccorder les éoliennes au réseau public de distribution ou de transport sont à la charge de l'opérateur ainsi que le renforcement des lignes électriques existantes. Les travaux seront réalisés par le gestionnaire du réseau qui en assurera la maîtrise d'ouvrage.

Une installation de production raccordée au réseau de distribution d'énergie électrique (réseau HTA) est composée schématiquement d'un poste de livraison assurant l'interface entre le réseau public de distribution inclus dans la concession de distribution et l'installation électrique intérieure. Cette dernière dessert les équipements généraux servant à assurer son bon fonctionnement ainsi que les unités de production proprement dites, avec leurs auxiliaires.

Toutefois, la capacité d'accueil ne dépend pas seulement des postes sources, mais aussi de la capacité du réseau de distribution d'électricité associé, il convient de distinguer :

- La capacité de raccordement à court terme ;
- La capacité de raccordement à moyen et long terme.

6.3 Définition des caractéristiques techniques du parc

6.3.1 Production électrique attendue

Afin d'étudier la production électrique attendue sur le site d'implantation du parc éolien de Marchavennes une étude de productible a été menée à l'aide des logiciels *WindPro*.

Les calculs sont basés sur les données du mât de mesure installé sur site, corrélées avec des données de vent long-terme issues de deux bases de données de référence (modèles MERRA-2 et ERA5(T) Rectangular Grid).

Grâce à ces données de vent, un productible net est estimé, en tenant compte des pertes liées aux bridages sonores et chiroptérologiques et des contraintes d'exploitation (indisponibilités, pertes, conditions climatiques, sillages...)

L'implantation de 4 éoliennes de type Nordex N131 d'une hauteur totale maximale de 165 m permettrait la **production annuelle moyenne de plus de 37 GWh**.

L'électricité ainsi produite par le parc éolien sera ensuite revendue, via une procédure d'appels d'offres, qui est un nouveau mécanisme tarifaire introduit en 2017, en remplacement de l'ancien dispositif d'obligation d'achat.

Cette production électrique annuelle permettra de couvrir la consommation d'électricité d'environ 7 760 foyers (chauffage inclus).

6.3.2 Evitement d'émissions polluantes et de déchets

Cette production peut être corrélée à d'autres sources d'énergie plus conventionnelles.

D'après l'analyse des données RTE par l'ADEME, la substitution de l'énergie éolienne aux énergies fossiles permet d'économiser en moyenne l'émission dans l'atmosphère d'environ 300 g de CO₂/kWh.

Ainsi, ce projet éolien devrait permettre d'éviter le **rejet annuel d'environ 14 940 tonnes de CO₂** (dioxyde de carbone).

Les centrales nucléaires produisent quant à elles des déchets de différentes classes ; selon l'ADEME on peut évaluer à 3 g/MWh le ratio de production massique des déchets haute activité et longue durée de vie (classes B et C).

La **quantité de déchets nucléaires évités chaque année** par ce projet, en supposant que la production éolienne remplacerait l'équivalent en production nucléaire (c'est-à-dire sans tenir compte du thermique), **peut donc être estimée à plus de 110 kg**.

Enfin, contrairement aux centrales à combustibles, fossile ou nucléaire, l'énergie éolienne ne produit aucun déchet. En fin de vie, les éoliennes sont démontables et les éléments sont recyclables dans l'industrie métallurgique.

De plus, conformément à la législation en vigueur, l'industriel qui est responsable du site et de sa remise en état à la fin de l'exploitation du parc éolien a l'obligation de constituer les garanties financières nécessaires à son démantèlement.

6.4 Construction

Les travaux commencent par la création des pistes d'accès et des aires de levage.

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- La charge des convois durant la phase de travaux ;
- L'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Concernant l'encombrement, ce sont les pales qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).



Figure 83 : Assemblage de la nacelle (source : NEFS)

- Voiries d'accès :

La création d'un parc s'accompagne par la création de voies d'accès. Ces voies permettent, lors de la construction, d'acheminer les éléments constitutifs des éoliennes, les engins de levage, et permettent par la suite d'accéder aux installations pour l'exploitation et la maintenance. Les exigences techniques de cet accès concernent essentiellement sa largeur, les rayons de courbure des virages (environ 50 mètres) et sa pente.



Figure 84 : Création de voie d'accès (source : NEFS)

- Raccordement interne : des éoliennes aux postes de livraison

Le courant électrique produit par chaque éolienne est transporté à l'aide de câbles souterrains jusqu'à un poste de livraison. La tranchée mesure 0,8 mètres de profondeur minimum. Ce raccordement concernera donc les parcelles d'implantation des machines.

Sur la totalité du parc éolien de Marchavennes, le raccordement interne nécessite un réseau d'environ 1100 m. Ces surfaces sont temporaires, les tranchées étant comblées une fois les câbles installés.

Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage avertisseur.

Les ouvrages seront établis suivant les prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les réseaux de distribution d'énergie électrique.



Figure 85 : Travaux de raccordement interne (source : NEFS)

- Raccordement externe : du poste de livraison au poste source

La liaison électrique entre le poste de livraison et le poste source (poste du réseau RTE-EDF), est, elle aussi, assurée par des câbles souterrains, enfouis dans des tranchées, le long des chemins et routes.

La solution technique de raccordement au réseau électrique sera formulée par Enedis une fois les autorisations obtenues dans le cadre du S3RENH Hauts-de-France.

Deux postes sources sont envisagés :

- Le poste de « Noyales » à Noyales à 5 km au sud du projet ;

HAUTS-DE-FRANCE ● NOYALES - HTB2 / HTB1 / HTA

CAPARÉSEAU

Capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de producteur d'électricité.

Ce poste est dans la commune de NOYALES, au S3REnR HAUTS-DE-FRANCE (Coordonnées : 740097.5 ; 6977941)

SUIVI DES ENR :

- Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 27.0 MW
- Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 0.7 MW
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 1.3 MW

Puissance EnR déjà raccordée	73.7
Puissance des projets EnR en développement	3.7
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	29.0
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	!
Quote-Part unitaire actualisée	70.81 k/MW
Attention : Le S3REnR de la région est saturé	0.0
dont la convention de raccordement est signée	0.0 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	94 %

mis à jour le 19/04/2023

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT :

de transport et de distribution des installations de production

- Le poste de « Beautor 2 » à Villers-le-Sec à 18 km au sud du projet

HAUTS-DE-FRANCE ● BEAUTOR2 - HTB2 / HTB1 / HTA

CAPARÉSEAU

Capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de producteur d'électricité.

Ce poste doit être créé au S3REnR HAUTS-DE-FRANCE. Sa commune d'implantation n'est pas encore définie précisément.

SUIVI DES ENR :

- Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 0.0 MW
- Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 42.0 MW
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 16.0 MW

Puissance EnR déjà raccordée	0.0
Puissance des projets EnR en développement	42.0
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	58.0
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	!
Quote-Part unitaire actualisée	70.81 k/MW
Attention : Le S3REnR de la région est saturé	0.0
dont la convention de raccordement est signée	0.0 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	94 %

mis à jour le 14/04/2023

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT :

de transport et de distribution des installations de production

- Transformateurs et poste de livraison**

Chaque éolienne peut être dotée d'un transformateur interne ou positionné à l'extérieur au pied de chaque machine. Le courant produit est centralisé dans des postes appelés « postes de livraison ».

Pour les éoliennes du parc éolien de Marchavennes, un poste de livraison est prévu. Il s'agit de bâtiments industriels, parallélépipédiques, d'environ 8 m de long par 3 m de large.

Le poste de livraison est l'organe de raccordement au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Il assure également le suivi de comptage de la production injectée dans le réseau. Il servira par ailleurs d'organe principal de sécurité contre les surintensités. Il est impératif que les équipes du gestionnaire de réseau puissent y avoir accès en permanence.

Le poste de livraison répondra aux normes de fabrication et de sécurité NF C 15-100 (installations électriques basse tension), NF C 13-100 (postes de livraison), NF C 13-200 (installations électriques haute tension) et NF C 20-030 (protection contre les chocs électriques).



Figure 86 : Pose d'un poste de livraison (source : NEFS)

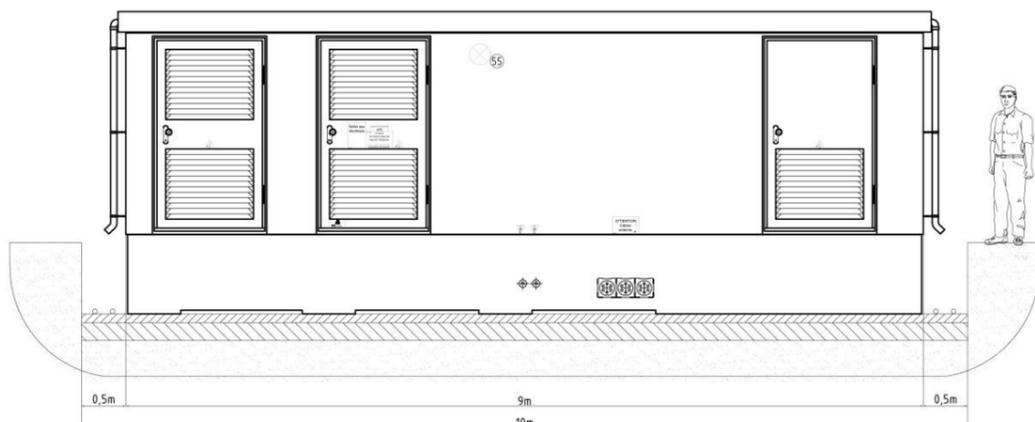


Figure 87 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de face)

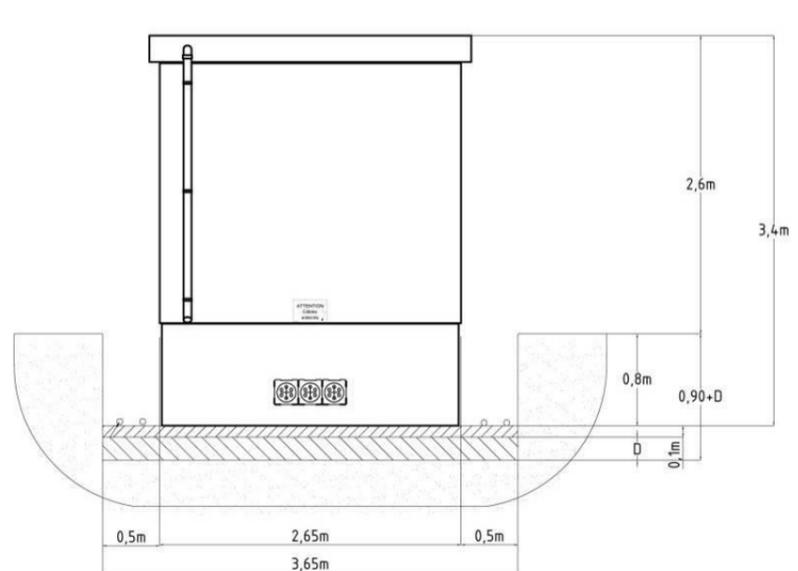


Figure 88 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de profil)

- **Aire de grutage**

L'aire de grutage ou plus communément appelée plateforme correspond à l'emprise de faible pente, sur laquelle les engins peuvent évoluer pour permettre la construction de l'éolienne. Les plateformes permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes. La pression d'appui des grues est répartie sur l'aire de grutage grâce à des plaques de répartition des charges.

Les plateformes de montage sont planes et à gros grains avec un revêtement formé à partir d'un mélange de minéraux ou de matériaux recyclés. D'après le fabricant, une plateforme standard occupera une superficie d'environ 2000 m² (L= 50 m et l= 40 m), incluant la surface autour de la fondation.

Il est prévu que les aménagements de la plate-forme soient conservés en état durant la phase d'exploitation en cas d'une opération de remplacement d'un élément de l'éolienne nécessitant l'usage d'une grue.

Une zone de prémontage accueille les éléments du mât, le moyeu et la nacelle avant qu'ils ne soient assemblés. Ces zones sont légèrement aménagées à l'aide des déblais/remblais nécessaires pour obtenir une surface suffisamment plane. Un décaissement d'une trentaine de centimètres sera effectué, tapissé d'un géotextile et rempli de graviers. Lorsque les mâts sont en béton, ces zones servent également au prémontage des sections en béton. Les pales sont généralement stockées à même le sol grâce à des supports adaptés.

La zone de prémontage peut être à gauche ou à droite de l'aire de grutage. Ces espaces sont temporaires. A l'issue des travaux, les graviers et géotextiles sont ôtés, et la terre végétale remise en place.

- **Les fondations**

Les fondations pour ces gabarits de machine seront de 21 m de diamètre et entre 3 et 4 m de profondeur. Le type et les dimensions exactes des fondations seront définis suite à l'étude géotechnique et au calcul du dimensionnement du massif.

Lors de la construction, l'emprise des travaux est bien supérieure à la dimension de la fondation. Par exemple, l'excavation peut atteindre 8m de diamètre supplémentaire.



Figure 89 : Ferrailage d'une fondation (source : NEFS)

- **Les voies d'accès**

L'accès aux machines doit être assuré par des pistes de faible pente (<10%) et dont la bande roulante est d'environ 4 à 5 m de large.

Les chemins existants sont utilisés au maximum, pour ne pas trop empiéter sur les secteurs agricoles. Leur revêtement sera en pierres concassées et compactées ; les chemins à créer le seront sur les parcelles recevant les éoliennes ou sur les parcelles adjacentes en fonction des contraintes de construction.

Une pré-étude a été réalisée par le porteur de projet : celle-ci a pour objectif de définir une première approche sur la faisabilité des accès du parc éolien tout en limitant au maximum la gêne pour les agriculteurs. Dans tous les cas, une visite de terrain sera réalisée avec le constructeur du parc afin de finaliser les accès.

- **Organisation du chantier de construction**

La phase de construction du parc éolien comprend les principales étapes suivantes :

- Aménagement du site recevant la base-vie (vestiaires, installations sanitaires, etc.), les conteneurs pour l'outillage, les bennes pour les déchets ;
- Travaux de terrassement et excavation du sol ;
- Création et aménagement des voies d'accès aux éoliennes ;
- Réalisation des plateformes pour la mise en place des grues ;
- Coulage des fondations ;
- Montage des éoliennes ;
- Câblage électrique inter-éolien et liaison électrique souterraine du parc éolien vers le poste source.

Les engins de chantier emprunteront les pistes de desserte afin d'accéder aux pieds des éoliennes.

Tous les travaux ne sont pas simultanés. Ils commencent par la création des pistes d'accès et des aires de montage. Ils se poursuivent par le creusage et le coulage des fondations. Durant cette phase, des engins de terrassement sont présents sur les aires de montage. Les camions transportant de la terre ou du béton circulent sur les pistes de constructions et manœuvrent sur les plateformes.

Une fois les fondations coulées, le montage des éoliennes peut commencer. Durant cette phase, les aires de grutage permettent l'installation des grues. Deux grues sont présentes sur site : une pour le portage et l'autre pour le guidage. Les pales sont montées une fois que la nacelle et le moyeu sont montés sur la dernière section de tour. Les camions contenant les pales et la nacelle empruntent les pistes de construction, déposent leur chargement avec l'aide d'une grue et ressortent en marche arrière par le même chemin ; cette manœuvre est possible grâce aux remorques « rétractables » utilisées pour le transport de ce type de chargement. Des aires de stockage accueilleront chacun des composants des éoliennes.

Pour des raisons paysagères et environnementales, les terrains sont ensuite remis en état, les pistes d'accès aux éoliennes sont réduites à 6 mètres de large dont 2 pour le survol, les virages seront conservés afin de maintenir l'accès pour les opérations de maintenance.

- **Installation de la base-vie du chantier**

La base-vie est installée pour les salariés intervenant sur le chantier de construction du parc éolien en amont des premiers travaux et ce jusqu'à la fin du chantier. Elle comprend notamment des réfectoires, des vestiaires, des sanitaires, des bureaux et des modules de stockage.

La base-vie sera installée sur un secteur peu sensible (zone de culture à faible valeur ajoutée de faible sensibilité écologique).

Concernant la gestion de la ressource en eau, cette base-vie sera complètement autonome à ce sujet :

- Approvisionnement par citerne externe permettant de contrôler les volumes utilisés et ainsi prévenir les gaspillages ;
- Récupération des eaux usées dans une fosse d'accumulation qui devra être vidée régulièrement.

Concernant les déchets générés sur la base-vie, ceux-ci seront récupérés dans différents conteneurs en fonction de leur nature, afin de respecter le tri sélectif. Ces conteneurs seront régulièrement vidés et leurs contenus éliminés selon les différentes filières existantes.

La base-vie est une structure temporaire, démantelée à la fin du chantier.

- **Travaux de voiries**

Pour le chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), des convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse, etc.) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées) seront nécessaires. Cette phase de travaux devrait durer moins de 2 mois pour le projet éolien de IMarchavennes (hors arrêts liés aux mauvaises conditions météorologiques).

Entre 50 et 75 trajets de camions-bennes auront lieu au début du chantier pour l'apport des matériaux utilisés pour l'élaboration des chemins d'accès et des plateformes. Selon la quantité de gravats nécessaires, ces convois sont répartis sur une à deux semaines. Ces camions, peu contraints par leurs dimensions, peuvent emprunter différents itinéraires.

Le chantier débute par l'aménagement des voies d'accès secondaires (création ou renforcement de l'existant) permettant d'atteindre l'emplacement de chaque éolienne. Si les caractéristiques mécaniques des sols en place sont insuffisantes, la stabilisation des chemins pourra nécessiter un chaulage superficiel du sol. Un géotextile peut être utilisé afin de limiter les impacts sur le sous-sol et de faciliter la remise en état.

Les travaux de décapage préalables généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

Les plateformes de montage sont ensuite réalisées. Les surfaces sont aplanies et un revêtement sensiblement identique à celui des chemins d'accès (sable, empierrement, géotextile) est installé. Le niveau altimétrique de l'aire de montage doit être supérieur à celui du sol afin de garantir l'évacuation des eaux superficielles.

Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entraînera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants.

- **Coulage des fondations**

Une étude géotechnique sera menée en amont des travaux. Des recommandations seront donc émises. L'une d'elles pourra être de prescrire une substitution de sol, qui consiste, lorsque le sol de la fondation n'est pas uniforme (présentant par exemple des argiles et des calcaires) à excaver environ un mètre plus en profondeur afin d'ajouter une couche de roche dure dans le fond des fondations.

Un décaissement est réalisé à l'emplacement de chaque éolienne par une pelle-mécanique. Cette opération consiste à extraire un volume de sol et de roche d'environ 2500 m³ pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations. Pour des fondations de type massif-poids, un décaissement d'une vingtaine de mètres de diamètre et de 4 m de profondeur environ est nécessaire.

Les fondations des éoliennes seront isolées par une géomembrane. Les géomembranes sont des géosynthétiques assurant une fonction d'étanchéité. Elles sont utilisées en génie civil notamment pour éviter la migration de polluants dans le sol.

Des armatures en acier sont positionnées dans les décaissements, un coffrage est installé et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies.

De 50 à 60 trajets de camions-toupie seront effectués pour apporter le béton nécessaire à une fondation, soit jusqu'à 180 trajets pour la totalité du parc. Il faut noter que le coulage d'une fondation doit être réalisé sur une même journée, et donc que ces trajets seront condensés sur une quinzaine de jours au total (une journée par éolienne). De plus, les camions-toupie transportant le béton sont moins contraints que les convois exceptionnels et sont, comme les camions-bennes, susceptibles d'emprunter plusieurs itinéraires afin de répartir les impacts. La phase de réalisation des fondations est d'environ 1 mois par éolienne, et jusqu'à 3 fondations peuvent être réalisées en même temps. Cette phase devrait durer au total environ 2 mois pour l'ensemble du parc éolien.

Une fois le béton coulé autour de l'armature en acier, un délai de trois semaines, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

Les fondations occuperont une surface d'environ 400 m². A l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée (sauf pour la partie à la base du mât) et la végétation pourra de nouveau se développer.

- **Acheminement du matériel**

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plateforme de montage et sur les zones prévues à cet usage. Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.



Figure 90 : Acheminement du matériel (NEFS)

- Nature des convois

12 convois sont nécessaires pour acheminer les composants d'une éolienne, soit environ 48 convois pour l'ensemble du parc. L'acheminement du matériel de montage nécessite également une trentaine de convois pour l'ensemble des éoliennes.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure.

De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse de 600 à 800 tonnes. Cette grue est amenée sur le site en plusieurs pièces (environ 30 convois nécessaires pour acheminer le matériel de montage).

Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et être structurellement adaptées afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

- Accès au site et trajet

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire, le moins impactant possible, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

- **Montage des éoliennes**

L'installation de l'éolienne est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit :

- Préparation de la tour : les surfaces et les plateformes de chaque section de la tour doivent être inspectées visuellement et l'intérieur de toutes les sections sont également inspectées avant de les lever à la verticale. On procède au nettoyage de la tour qui a été exposée à la boue et aux poussières lors de son transport. Des tests de tension des boulons sont effectués.
- Assemblage de la tour : cette opération mobilise deux grues pour lever une section de tour en position verticale. La section basse de la tour est levée et des poignées aimantées sont utilisées pour amener la tour à sa position. Une fois la section basse placée dans la position adéquate, les boulons de fixation sont serrés.
- Les sections de tour suivantes : Elles sont ensuite assemblées. L'assemblage de la section haute et de la nacelle est en principe planifié le même jour. Toutefois si le montage de la nacelle ne peut se faire le même jour en raison des conditions climatiques ou autres, le risque d'oscillation de la tour est pris en compte et prévenu en sécurisant la tour grâce à un système de cordes.
- Préparation et hissage de la nacelle : Quelques outils sont stockés dans la nacelle lorsqu'elle est levée (outils de serrage, câbles, etc...). Les capteurs de vent et le balisage aéronautique sont installés au sol. Les étriers de levage doivent être fixés solidement à la nacelle dans un premier temps, ainsi que des cordes directrices qui permettront de diriger l'opération. La nacelle est ensuite hissée et fixée sur la tour.



Figure 91 : Assemblage de la nacelle (NEFS)

- Hissage du moyeu : deux méthodes sont utilisées selon la charge utile de la grue :
 - Le moyeu peut être monté directement sur la nacelle au sol. L'ensemble nacelle et moyeu est alors hissé et fixé sur la tour ;
 - La nacelle est hissée sur la tour, le moyeu est hissé et fixé sur la nacelle dans un second temps.
- Montage des pales : le montage des pales est réalisé avec une grue et une pince de levage. La pale est hissée au niveau du moyeu. Des cordes sont utilisées pour guider la pale vers sa position définitive. Deux techniciens sont également nécessaires pour guider les gougeons en position, un au niveau du moyeu à l'intérieur et le deuxième à l'extérieur. Après avoir fixé les goujons de la pale sur le moyeu, les éléments de levage sont retirés.

Il faut compter environ 3 semaines pour l'assemblage d'une éolienne, puis 1 semaine pour les réglages de mise en service.



Figure 92 : Montage et assemblage du moyeu (NEFS)



Figure 93 : Montage et assemblage des pales (NEFS)

- **Travaux de génie électrique**

La phase des travaux de génie électrique devrait s'étaler sur 2 mois environ. Ces travaux sont réalisés en parallèle des travaux de génie civil.

- Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (15 ou 20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, 0.1 à 0.3 m de terres végétales seront décapées sur une largeur de 4 à 6 m. L'ouverture de la tranchée se fera grâce à une pelle mécanique ou une trancheuse sur une largeur de 0,28 m à 0,45 m selon le nombre de câbles et une profondeur de 0,8 m environ. Les câbles protégés de gaines seront déroulés sur une distance d'environ 1100 m pour l'ensemble du parc.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes traverse les parcelles agricoles et suit les chemins agricoles de façon à limiter la gêne liée à l'aménagement de ce dernier.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

- Le poste de livraison

Le poste de livraison sera constitué d'un local intérieur séparé par une cloison permettant la mise en place des matériels de contrôle-commande (dits SCADA) des projets, permettant notamment une supervision et des interventions à distance via un raccordement au réseau de télécommunication.

Le vide sanitaire du poste abrite les arrivées des différents réseaux pénétrant dans le poste : réseaux HTA, inter-éolien, réseaux HTA du réseau public de distribution d'électricité (ENEDIS), réseaux de fibre optique pour le contrôle commande du projet.

L'enveloppe du poste peut dépendre du fournisseur. Elle est souvent réalisée en béton moulé, armé et vibré.

La plupart du temps, le poste de livraison repose sur un matelas constitué de 20 cm de 0/31,5 (mélange de gravier dont la granulométrie varie entre 0 et 31.5 mm) et de 5 cm de sable pour le réglage (ajustement) ; et dans lequel est déroulé un serpent de cuivre pour la mise à la terre (MALT).

- Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis relient le poste de livraison vers le poste source où la tension électrique est montée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par le gestionnaire de réseau, qui définira la solution de raccordement dans le cadre de la proposition technique et financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, les solutions techniques de raccordement seront étudiées seulement lorsque le dossier de demande d'autorisation d'exploiter sera autorisé.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures démarrent généralement une fois que la convention de raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Plusieurs tracés de raccordement techniquement et économiquement faisables sont aujourd'hui envisagés, vers les postes sources potentiels.

- Réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la mise en place de réseaux de fibres optiques pour établir la communication entre les éoliennes et les postes de livraison.

Elles seront posées en même temps que les câbles HTA ; à savoir dans la même tranchée, soit avec renforcement associé à des protections anti-rongeur, soit par mise sous fourreau type D42.

La qualité est en général 50/125-OM2, multimode, mais pourrait aussi être réalisé en monomode type 9/125.

- Durée et équipements du chantier

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- La base-vie du chantier (vestiaires, installations sanitaires etc.) ;
- Les conteneurs pour l'outillage ;
- Les bennes pour les déchets.

Les engins présents sur le site seront :

- Pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs ;
- Pour les fondations : des camions-toupie à béton ;
- Pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour le poste de livraison ;
- Pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses ;
- Pour le montage des éoliennes : grues.

6.5 Exploitation et maintenance

6.5.1 Couleur des éoliennes

La couleur des éoliennes est définie en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance, celle-ci est fixée par l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes :

- Les quantités colorimétriques sont limitées au domaine blanc ;
- Le facteur de luminance est supérieur à 0,4 ;
- Cette couleur est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne.

Les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes sont :

- Les nuances RAL 9003, 9010, 9016 qui se situent dans le domaine blanc et qui ont un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,75 ;
- La nuance RAL 7035 qui se situe dans le domaine blanc et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,5 mais strictement inférieur à 0,75 ;
- La nuance RAL 7038 qui se situe dans le domaine du blanc et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,4 mais strictement inférieur à 0,5.

6.5.2 Balisage aéronautique

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 doivent être dotées d'un balisage lumineux d'obstacle.

Les éoliennes devront désormais respecter les dispositions suivantes :

Le balisage lumineux des obstacles est 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.

6.5.3 Mise en service du parc éolien

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs semaines. Notamment, conformément à l'article 15 de l'arrêté du 26 août 2011, des tests des fonctions de sécurité seront mis en œuvre lors de la mise en service des éoliennes : test d'arrêt simple, d'arrêt d'urgence et de la procédure d'arrêt en cas de survitesse.

En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules légers circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période d'au moins 20 ans.

6.5.4 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien de Marchavennes, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent correspondent à une vitesse de 3 m/s (soit environ 10,5 km/h). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse de 13 m/s (soit environ 50 km/h).

Le parc éolien produira 37 GWh par an (près de 740 GWh sur les 20 années d'exploitation).

L'électricité produite par le parc chaque année devrait couvrir l'équivalent de 4 630 foyers (chauffage inclus).

6.5.5 Télésurveillance et maintenance du parc éolien

• La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

• La maintenance

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Le retour d'expérience des nombreuses éoliennes mises en service à travers le monde, l'analyse fonctionnelle des parcs éoliens et l'analyse des diverses défaillances ont permis de définir des plans de maintenance permettant d'optimiser la production électrique des éoliennes en minimisant les arrêts de production.

Une maintenance prédictive et préventive des éoliennes peut être mise en place. Celle-ci porte essentiellement sur l'analyse des huiles, l'analyse vibratoire des machines tournantes et l'analyse électrique des éoliennes.

La maintenance préventive des éoliennes a pour but de réduire les coûts d'intervention et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à la maintenance préventive, les arrêts de maintenance sont programmés et optimisés afin d'intervenir sur les pièces d'usure avant que ne survienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts.

Une première inspection est prévue au bout de 3 mois de fonctionnement des éoliennes, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Ces opérations de maintenance courante seront répétées lors de l'inspection après la première année de fonctionnement, puis régulièrement selon le calendrier de maintenance.

D'autre part, une maintenance curative pour l'éolienne est prévue dès lors qu'un défaut a été identifié lors d'une analyse ou dès qu'un incident (foudroiement par exemple) a endommagé l'éolienne. Les techniciens de maintenance éolienne se chargent alors de réparer et de remettre en fonctionnement les machines lors des pannes et assurent les reconnections aux réseaux.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Notus energy assurera la maintenance de ses parcs. La maintenance est assurée par du personnel compétent, bénéficiant de formations régulières et d'accréditations adéquates (travail en hauteur, certification moyenne tension, etc.), conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011.

Les câbles électriques et le poste de livraison seront maintenus en bon état et inspectés régulièrement.

La société Notus energy sera l'interlocuteur unique des différents prestataires intervenant sur le parc à partir de sa mise en service et assurera la maintenance pour la bonne exploitation du parc éolien.

- **Sécurité du site**
 - Consignes de sécurité

L'accès aux aérogénérateurs et au poste de livraison sera fermé à toute personne étrangère au personnel de l'installation. La porte des aérogénérateurs est équipée d'un système de verrouillage à clé.

Les prescriptions à observer à proximité des éoliennes en matière de risques (consignes de sécurité, interdiction d'accès, risque d'électrocution et risque de chute de glace en cas de températures négatives) seront affichées sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur.

Les abords des aérogénérateurs seront maintenus propres. Notamment, aucun produit inflammable ou dangereux ne sera entreposé sur le site.

- Sécurité incendie

Les abords du site seront entretenus par l'exploitant (débroussaillage) afin de limiter le risque de propagation d'un incendie et de favoriser l'accès au site par les secours.

Des extincteurs en état de bon fonctionnement seront disponibles dans les aérogénérateurs et dans le poste de livraison.

Pour permettre l'accessibilité des secours durant le chantier mais également lors de l'exploitation du parc, des pistes d'accès carrossables relient la voirie publique aux éoliennes et aux postes de livraison.

Ajoutant enfin que chaque éolienne sera munie de capteurs et sera télésurveillée en permanence afin de garantir un fonctionnement optimal. En cas de dysfonctionnement manifeste une maintenance d'urgence pourra être réalisée.

6.6 Démantèlement

L'arrêté du 22 juin 2020 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.

6.6.1 Les étapes du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site.

Les différentes étapes d'un démantèlement sont les suivantes :

1	Installation du chantier	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilitation de la zone de travail.
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où EDF ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage. Revente possible sur le marché de l'occasion ou à un ferrailleur.
4	Démantèlement des fondations	Retrait d'une hauteur suffisante de fondation permettant le passage éventuel des engins de labours et la pousse des cultures.
5	Retrait du poste de livraison	Revente possible sur le marché de l'occasion.
6	Remise en état du site	Retrait des aires de grutage, du système de parafoudre enfoui près de chaque éolienne et réaménagement de la piste.

Tableau 27 : Etapes de démantèlement d'un parc éolien

Chaque constructeur a mis en place des manuels de recommandations stipulant la procédure de démantèlement pour tous les modèles d'éoliennes.

Ces documents décrivent les principales activités du processus de démantèlement allant du démantèlement de la turbine jusqu'aux préparatifs pour un transport ultérieur. La procédure de démantèlement est prévue avec l'objectif de remettre la turbine en service sur un autre site. Les instructions visent donc à préserver les composants dans un état réutilisable. Par conséquent, aucune instruction n'est donnée pour l'élimination des composants des turbines. Dans le cas où la turbine est vouée à être détruite, des méthodes d'élimination des composants peuvent être utilisées pour réduire la charge de travail et le temps utilisé pour le processus de démantèlement, mais ces méthodes ne sont pas suggérées ni recommandées dans les documents cités précédemment.

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur.

Les installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10m autour des aérogénérateurs et des portes de livraison seront démantelées. Les fondations seront excavées 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 2m dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1m 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 sera réalisée 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 sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les avis des propriétaires des terrains concernés par le démantèlement ont été sollicités. Ces avis sont favorables pour les conditions de démantèlement et de remise en état du site décrit ci-avant.

6.6.2 Valorisation des déchets

La gestion des déchets du démantèlement considère la recyclabilité, l'incinération ou toute autre utilisation des déchets.

A l'heure actuelle un certain nombre de solutions existent pour revaloriser les éoliennes en fin de vie. Concernant le béton et l'acier qui constitue 95 % de la masse des éoliennes, les filières de recyclage et de valorisation sont déjà structurées. La valorisation des pales reste pour l'heure cantonnée à une utilisation énergétique dans le secteur de la cimenterie.

Cependant l'arrêté du 22 juin 2020 fixe des objectifs de recyclage, de valorisation ou réutilisation des déchets issus de la démolition et du démantèlement des aérogénérateurs. Ainsi :

- 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 l'article 1, doivent être réutilisés ou recyclés ;
- Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

De plus, 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.

Concernant les déchets annexes à l'éolienne propre, ces déchets sont principalement inertes comme lors de la phase de construction. Le même mode opératoire est alors utilisé, à savoir les déchets inertes sont réutilisés lorsque cela est possible. Ainsi la terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés est stockée à proximité et réutilisée autour des ouvrages. Les matériaux de couches inférieures extraits lors des travaux de terrassement des fondations sont également stockés sur place puis mis en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Lorsque que les massifs de fondation sont décapés, le béton est séparé des armatures en fer dans la mesure du possible. Les déblais excédentaires ainsi que le béton sont évacués vers un Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 3 ou vers un centre de recyclage des inertes selon les possibilités.

Les armatures en fer ainsi que les câbles sont valorisées par la filière adéquate.

Les excavations au niveau des fondations seront comblées par des terres propres de nature similaire à celles trouvées dans les sous-sols actuels, puis recouvertes par une couche de terres arables afin de permettre une remise en culture.

6.7 Garanties financières

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 22 juin 2020 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 1m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

Le site sera remis en état 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 2MW ; si la puissance est supérieure à 2MW, le montant est de 50 000 € + 25 000 € x (Puissance [MW] - 2), conformément à l'arrêté du 10 décembre 2021.

Pour le parc éolien de Marchavennes, le montant des garanties financières sera au maximum de 360 000€.

7. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

7.1	Les impacts sur le milieu physique.....	162
7.2	Les impacts sur le milieu naturel.....	164
7.3	Les impacts sur le milieu humain	175
7.4	Santé et sécurité	182
7.5	Les impacts sur le paysage et le patrimoine	188

7.1 Les impacts sur le milieu physique

7.1.1 Topographie

Durant la phase d'exploitation, le fonctionnement des éoliennes ne va pas modifier la topographie du site.

Au sein du projet, seuls les engins durant la phase travaux sont susceptibles de modifier la topographie si les voies d'accès prévues au déplacement de ces engins ne sont pas empruntées.

Les impacts sur la topographie sont nuls.

7.1.2 Hydrographie

Durant la phase chantier, il existe un risque de pollution accidentelle par fuites d'huiles et d'hydrocarbures.

Le cours d'eau le plus proche est la Rigole du Noirrieu localisé à 800 m au sud des éoliennes.

Les impacts sur l'hydrologie sont donc faibles.

7.1.3 Pédologie et géologie

En phase travaux, les impacts sur le sol concernent les déplacements de terre (déblais/remblais) nécessaires à l'implantation des éoliennes ainsi que de l'ensemble des aménagements annexes (plateforme, câbles réseaux...).

On retrouve également des impacts par la circulation des engins de chantier. Ceux-ci entraînent un tassement des sols en particulier sur la zone de chantier et sur les chemins d'accès.

La circulation des engins peut également induire des risques de pollution accidentelle du sol par déversement d'huile, de lubrifiants, de solvants, de carburants des engins utilisés.

Les éoliennes pourraient provoquer un tassement des premières couches géologiques durant toute la durée de leur exploitation. Ce « tassement » concernera uniquement l'emprise de la semelle de l'éolienne soit 350 m² par machine et sera limité en profondeur. Cet effet n'aura aucun impact sur l'alimentation ou l'écoulement de la nappe de la craie.

Les impacts sur la pédologie et la géologie sont donc très faibles.

7.1.4 Hydrogéologie

Le risque de pollution des eaux souterraines lié à l'excavation des fondations des éoliennes apparaît moyen en raison du caractère temporaire de chaque affouillement.

En revanche, le projet se situe dans une zone de vulnérabilité moyenne des eaux souterraines, une attention particulière sera donc portée afin d'éviter les différents risques de pollutions accidentelles notamment de carburant ou d'huiles diverses.

Les impacts sur l'hydrogéologie sont donc modérés.

7.1.5 Risques naturels

Séisme et effondrement :

Aucun effet éventuel des éoliennes n'est attendu.

Mouvements de terrain, retrait-gonflement des argiles :

Les éoliennes n'auront donc aucun effet direct ou indirect sur les éventuels phénomènes liés aux mouvements de terrain

Inondations et remontée de nappe :

Les éoliennes n'auront aucun effet sur le fonctionnement et l'alimentation des nappes.

Tornade et foudroiement :

Les éoliennes n'auront aucun effet sur le risque de tornade et de foudre.

Les impacts sur les risques naturels sont nuls.

De plus, le dimensionnement des fondations des éoliennes sera réalisé afin de leur permettre de résister à d'éventuelles catastrophes naturelles.

7.1.6 Climat

Les éoliennes n'émettent aucun rejet atmosphérique. Les éoliennes participent à la lutte pour la réduction des émissions des gaz à effet de serre puisqu'elles se substituent aux installations de production d'énergie générant ces gaz. Ainsi, le projet de parc éolien contribuera à la lutte contre le réchauffement climatique dû aux gaz à effet de serre.

Rappelons que le développement des énergies renouvelables au sens large permettra d'influer à moyen terme sur les émissions de polluants atmosphériques. Un parc éolien ne rejette pas de fumée, de poussière, ou d'odeur, ne contribue pas à l'effet de serre ou aux pluies et ne produit pas de déchets radioactifs. Il n'induit pas de rejets dans les milieux aquatiques (notamment de métaux lourds) et ne pollue pas les sols (absence de suies, de cendres, de déchets).

Un autre intérêt de l'éolien réside dans sa réversibilité. En effet, à la fin de vie d'un parc, le site peut retrouver son aspect initial sans grande difficulté et à un coût raisonnable. La vente des matériaux tels que l'acier constitutif des tours suffirait à elle seule à combler les coûts engendrés par les travaux de remise en état du site. A l'inverse, les centrales classiques où des infrastructures lourdes sont mises en place nécessitent un démantèlement qui peut durer des années et engendrer des coûts de remise en état conséquents.

L'exploitation des éoliennes induit des effets positifs et permanents sur l'environnement direct, mais également à l'échelle planétaire

Les éoliennes vont freiner les vents (source de base de cette production énergétique) et provoquer un effet d'abri dans leur sillage. Ce phénomène provoque, derrière les aérogénérateurs, des turbulences et un ralentissement du vent.



Figure 94 : Effet de sillage derrière une éolienne bi-pale visualisé à l'aide d'un traceur fumée (source : <http://www.energieplus-lesite.be>)

Considérant la hauteur des éoliennes, les régimes de vent retrouveront leur régime initial quelques centaines de mètres derrière les machines. Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents sont donc considérées comme négligeable.

Les impacts des éoliennes sur le climat sont positifs

7.2 Les impacts sur le milieu naturel

7.2.1 Impacts sur les espèces végétales

Impact sur les espèces végétales à enjeu

Les différentes espèces d'enjeu stationnel supérieur ou égal à moyen connues se trouvent à l'écart des emprises travaux, tant des chemins que des plateformes et fondations. Etant donné leur localisation, même des impacts indirects lors de la circulation d'engins ou du stockage de matériel sont peu probables. Ainsi, le risque de destruction de ces stations dans le cadre du chantier est extrêmement faible et les niveaux d'impacts attendus sont nuls.

Les impacts bruts sur les espèces végétales d'enjeu de la zone d'étude peuvent être considérés comme nuls.

Impact sur les espèces végétales protégées

Aucune espèce protégée n'a été inventoriée sur la zone d'étude.

Les impacts bruts du projet sur les espèces végétales protégées peuvent être considérés comme nuls.

7.2.2 Impacts sur végétations

Les différentes végétations d'enjeu connues se trouvent à l'écart des emprises travaux, tant des chemins que des plateformes et fondations. Etant donné leur localisation, même des impacts indirects lors de la circulation d'engins ou du stockage de matériel sont peu probables. Ainsi, le risque de destruction de ces végétations dans le cadre du chantier est extrêmement faible et les niveaux d'impacts attendus sont nuls.

Les impacts bruts du projet sur les végétations d'enjeu peuvent donc être considérés comme nuls.

Toutefois, la création des plateformes et des accès associés entrainera l'artificialisation d'une surface significative de cultures et de bermes et chemins enherbés, à hauteur de 1,5 hectares.



Localisation du projet par rapport aux espèces végétales à enjeux



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact



Figure 95 : Localisation des espèces végétales à enjeu par rapport au projet



Localisation du projet par rapport aux végétations à enjeux



Projet éolien de Marchavennes (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

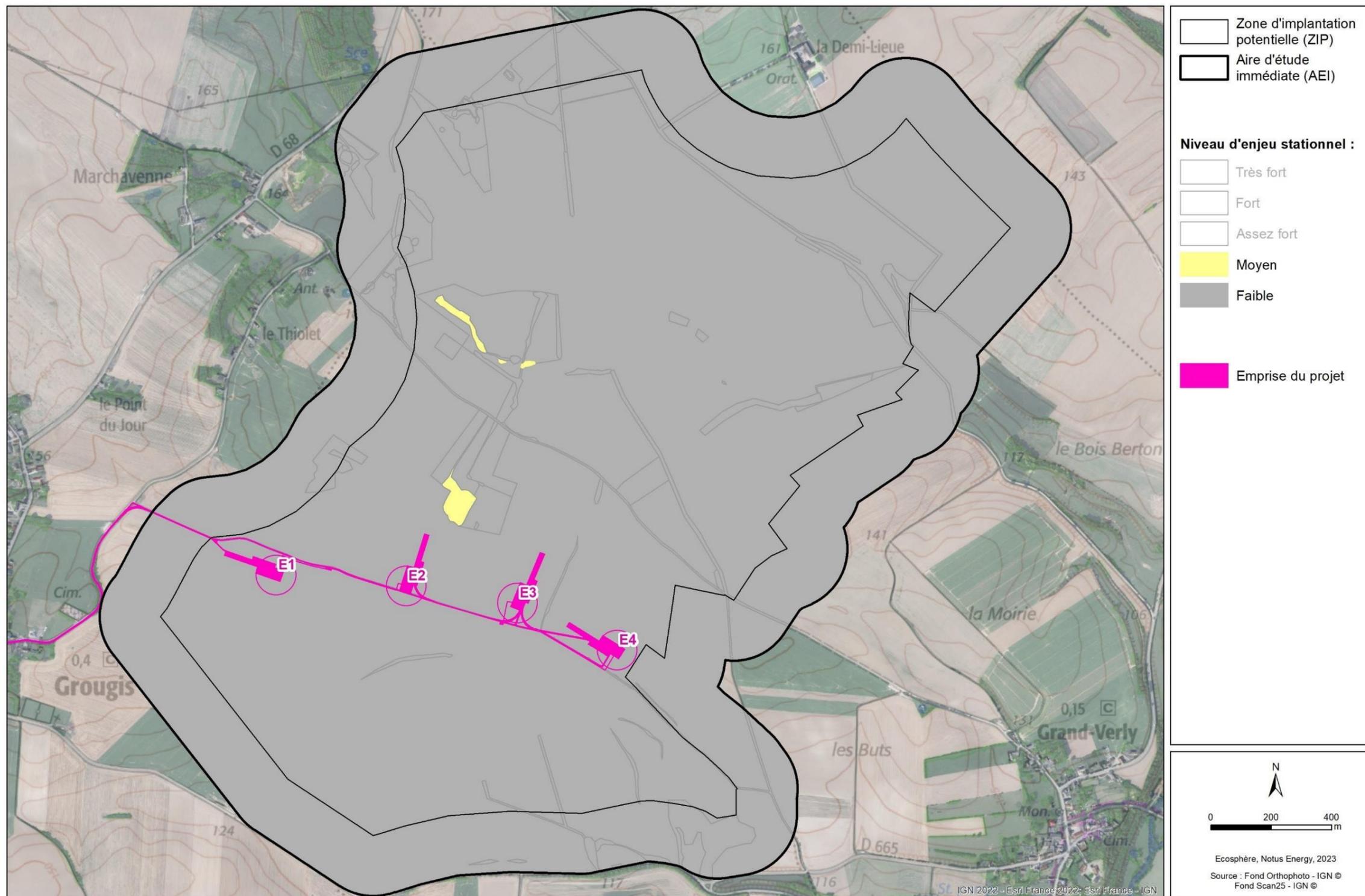


Figure 96 : Localisation des végétations à enjeux par rapport au projet

7.2.3 Effets et impacts sur les zones humides

Le tableau ci-après reprend les conclusions des relevés d'habitats, floristiques et pédologiques.

N° du relevé	Zones humides			Conclusion
	Relevés d'habitats	Relevés floristiques	Relevés pédologiques	
1	Non	-	Non	Non
2	Non	-	Non	Non
3	Non	-	Non	Non
4	Non	-	Non	Non
5	Non	-	Non	Non
6	Non	-	Non	Non
7	Non	-	Non	Non
8	Non	-	Non	Non
9	Non	Non	Non	Non
10	Non	-	Non	Non
11	Non	-	Non	Non
12	Non	-	Non	Non
13	Non	-	Non	Non
14	Non	-	Non	Non
15	Non	-	Non	Non
16	Non	-	Non	Non
17	Non	-	Non	Non

Non = habitat non caractéristique de zone humide

Tableau 28 : Tableau de synthèse des résultats

En conclusion, les relevés d'habitats, floristiques et pédologiques effectués permettent de conclure à l'absence de zones humides sur la zone d'emprise du projet.

7.2.4 Impacts du projet sur l'avifaune

Il est retenu dans l'analyse :

- 4 espèces à la fois pour les risques de collision et de perturbation des territoires : le Busard Saint-Martin, le Busard des Roseaux, l'Œdicnème criard et le Vanneau huppé ;
- 7 autres espèces pour le risque de collision seul : la Chouette chevêche, la Grive mauvis, la Buse variable, le Faucon hobereau, le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal ;
- 4 autres espèces pour le seul risque de perturbation des territoires : la Grue cendrée, l'Oie cendrée, le Pluvier doré et le Pigeon ramie.

7.2.4.1 Evaluations des perturbations des routes de vol

Dans le cas du projet étudié, le parc éolien est disposé selon une ligne Ouest-Est. Notons que la réflexion est essentiellement menée par rapport à la migration postnuptiale. En effet, lors de la migration pré-nuptiale, la faiblesse des flux n'a pas permis de mettre en évidence un axe particulier de déplacement des oiseaux.

Bien qu'étant à proximité d'un corridor régional de migration (vallée de l'Oise), le plateau de la ZIP n'a pas été survolé par des flux notables en 2021. Aucun élément topographique présent dans la ZIP ne semble concentrer la migration, malgré la présence de plusieurs vallons secs dans cette aire.

Les comportements observés chez les oiseaux migrateurs lors des différents suivis migratoires sur divers parcs en France que nous avons réalisés sont les suivants :

- la modification de la trajectoire de vol la plus courante est la bifurcation ;
- dans une moindre mesure, le survol du parc est parfois constaté pour quelques espèces dont le Pluvier doré, le Vanneau huppé... ;
- enfin, le passage au travers du parc éolien est constaté très ponctuellement pour quelques espèces, principalement chez les passereaux (Pipits farlouse et des arbres, Pinson des arbres, Etourneau sansonnet, Pigeon ramier...) et quelques Laridés (Mouette rieuse, Goéland brun...). D'une manière générale, les traversées d'un parc sont effectuées uniquement quand quelques éoliennes sont à l'arrêt. Des études menées par Abies & la LPO Aude (1997 et 2001) confirment ces observations. Celles-ci indiquent en effet qu'en règle générale, très peu de passages s'effectuent au travers des éoliennes quand elles sont toutes en mouvement. En revanche, le non-fonctionnement d'une éolienne est perçu par les oiseaux, ces derniers s'aventurant alors à travers les installations, ce qui peut créer une situation à risque (collisions parfois avec les pales immobiles).

L'implantation proposée coupe presque à l'orthogonale l'axe de migration théorique, ce qui pourrait donc être interprété comme un obstacle à la migration. Toutefois, la largeur relativement faible du parc ainsi que l'absence de phénomène de concentration de la migration sur le plateau de la ZIP font que le flux diffus observé ne devrait pas être perturbé par le parc éolien. Les phénomènes classiques de traversée ou d'évitement s'opéreront et, en l'absence de facteur aggravant (orientation vers des lignes THT, autres parcs éoliens...), ne sont pas considérés comme des impacts négatifs mais comme de simples modifications comportementales sans incidences significatives, en termes par exemple de dépense énergétique à l'échelle de ce seul parc.

L'impact lié à la perturbation de la trajectoire des migrateurs peut donc être considéré comme faible car la plupart des comportements observés ne seront pas modifiés. Seul une part du flux de passereaux risque d'être dévié, sans conséquence pour ces espèces qui migrent chaque année sur des milliers de kilomètres.

7.2.4.2 Conclusions relatives aux impacts bruts sur l'avifaune

Espèces	Niveau d'impact / risques de collision	Niveau d'impact / risques de perturbation du domaine vital / destruction de nichées
Busard des roseaux	Négligeable Moyen si nidification dans l'AEI	Faible Assez fort si nidification dans les emprises ou leur proximité au moment des travaux et début des travaux en période de nidification
Busard Saint-Martin	Négligeable Moyen si nidification dans l'AEI	Faible Moyen si nidification dans les emprises ou leur proximité au moment des travaux et début des travaux en période de nidification
Buse variable	Faible	Non concerné
Chouette chevêche	Faible	Non concerné
Faucon crécerelle	Faible	Non concerné
Faucon hobereau	Négligeable	Non concerné
Grive mauvis	Négligeable	Non concerné
Grue cendrée	Négligeable	Négligeable
Milan noir	Négligeable	Non concerné
Milan royal	Négligeable	Non concerné
Œdicnème criard	Négligeable	Non concerné
Oie cendrée	Négligeable	Négligeable
Pigeon ramier	Non concerné	Négligeable
Pluvier doré	Non concerné	Négligeable
Vanneau huppé	Négligeable	Négligeable
S'agissant de la perturbation de la trajectoire des migrateurs, le niveau d'impact peut être considéré comme faible.		



Localisation du projet par rapport aux enjeux ornithologiques en période de reproduction



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact

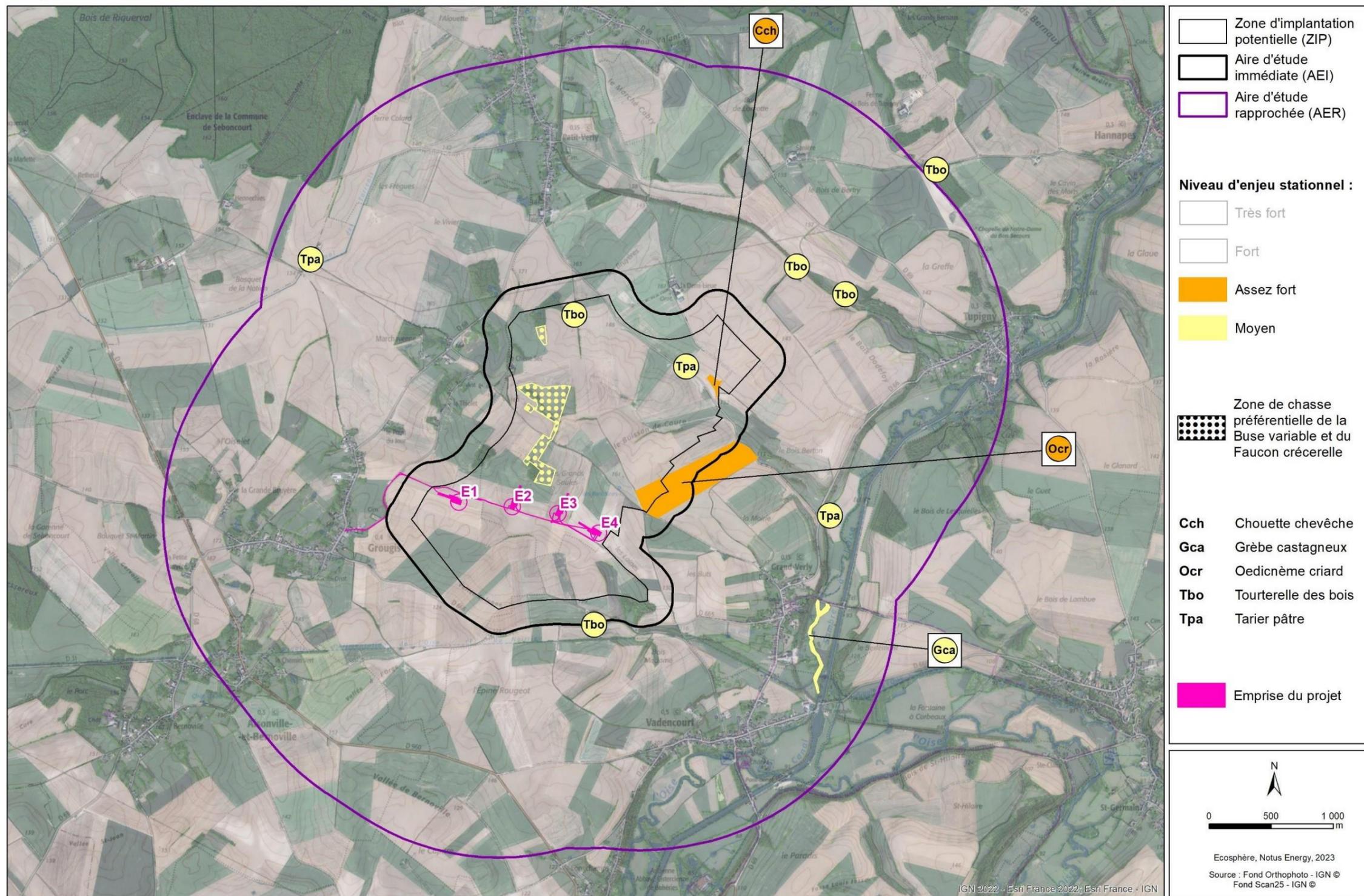


Figure 97 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de nidification par rapport au projet



Localisation du projet par rapport aux fonctionnalités ornithologiques en période de migration



Projet de parc éolien sur la commune de Petit-Verly (02) - Volet écologique de l'étude d'impact



Figure 98 : Fonctionnalités avifaunistiques en période postnuptiale par rapport au projet

7.2.5 Impacts du projet sur les chiroptères

Pour certaines espèces de chiroptères, les impacts sont maintenant attestés par de nombreuses publications européennes et américaines dont Ecosphère a réalisé une synthèse en 2013 et l'a actualisée en 2016 (Ecosphère, 2016). Les impacts sont principalement de deux natures :

- Mortalité directe par collision avec les pales et barotraumatisme ; ces collisions peuvent :
 - être aléatoires (cas des collisions survenant exclusivement par hasard – transit) ;
 - survenir du fait d'un comportement à risque (chasse au niveau de la zone de rotation des pales d'éoliennes...)
 - être liées à une attractivité pour la chauve-souris au sein de la zone à risque (présence de proies, boisements, haies, zone à l'abri des turbulences...). Cette attractivité est attestée pour la lumière mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues telles que la chaleur émise par l'éolienne, l'attractivité acoustique... ;
- Modification des fonctionnalités locales en lien avec l'implantation des éoliennes (dans le cas de destruction de haies, boisements, etc.) entraînant une perte de domaine vital ou la destruction de gîtes/colonies arboricoles.

Les données utilisées pour l'évaluation des impacts sont issues des expertises locales récentes ainsi que des données bibliographiques lorsqu'elles sont suffisamment précises (datées, localisées...). Toutefois, les impacts seront évalués pour les espèces les plus vulnérables vis-à-vis de l'activité éolienne.

Sélection des espèces vulnérables à l'éolien (risque de collision) :

Pour chaque espèce recensée, une analyse croisée entre sa sensibilité au risque de collision, ses aspects comportementaux et le niveau de dangerosité du parc éolien sera réalisée.

Plusieurs tris des espèces observées auront lieu :

- 1er tri : sélection des espèces fréquentant (gîtant et/ou traversant) l'Aire d'Etude Immédiate (AEI – comprenant la ZIP, surface où les éoliennes sont susceptibles d'être construites) et l'Aire d'Etude Rapprochée (AER – surface englobant l'AEI et s'étirant dans un rayon de 2000 mètres selon les caractéristiques paysagères locales) du projet ; ces espèces serviront de base à l'analyse des impacts ;
- 2e tri : il est double :
 - sélection des espèces dont l'indice de vulnérabilité est $\geq 2,5$. Pour les autres espèces, en raison de leur très faible sensibilité avérée par les données bibliographiques, nous considérons que l'éventuelle atteinte du projet aux populations n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'état de conservation de leurs populations ;
 - sélection possible, au cas par cas, des espèces ($iv < 2,5$) présentant des activités locales particulièrement élevées et/ou gîtant de manière avérée dans l'AEI.

Analyse des impacts bruts sur les chiroptères en phase travaux :

La phase travaux n'aura aucun impact direct et/ou indirect sur les chiroptères puisque l'essentiel des travaux s'effectuera de jour et qu'aucun défrichement n'est envisagé.

En l'absence d'altération des habitats (chasse et gîtes de parturition, swarming, hibernation), aucun impact négatif sur les Chiroptères n'est pressenti en phase travaux.

Conclusion relative aux impacts bruts sur les chiroptères :

Ainsi, en résumé, les principaux impacts bruts potentiels sur les chiroptères mis en évidence au travers de l'étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Espèces	Niveau d'impact / risques de collision	Niveau d'impact / risques de perturbation du domaine vital
ESPECE RETENUES POUR LEUR SENSIBILITE A L'EOLIEN		
Grand Murin	Négligeable	Négligeable
Noctule commune	Négligeable	Négligeable
Noctule de Leisler	Impact moyen	Négligeable
Sérotine commune	Impact faible	Négligeable
Pipistrelle commune	Impact moyen	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Impact faible	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Impact faible	Négligeable
AUTRES ESPECES RECENSEES		
Ensemble des autres espèces recensées toutes périodes confondues	Sans objet	Sans objet

Rappelons que le projet s'implante au sein de parcelles de grandes cultures (globalement peu attractives pour les chiroptères) où les taux d'activités détectés sont globalement « faibles ». Il conviendra tout de même de faire attention à ne pas augmenter l'attractivité des pistes et plateformes (accotements, tas de fumiers...)

L'éolienne E01 respecte totalement les préconisations de la SFEPM quant à l'éloignement (\geq à 200 m en bout de pales après projection au sol du rotor) aux structures ligneuses.

Les éoliennes E03 et E04 ne respectent pas cette recommandation, mais les structures ligneuses concernées sont non fonctionnelles.

Seule E02 est donc située à moins de 200m de structures ligneuses fonctionnelles pour les chiroptères. Toutefois, la garde au sol conséquente ($>30m$) est de nature à limiter les risques de collisions dans les situations de vol bas ou aux abords des structures ligneuses.

7.2.6 Impacts sur les autres groupes faunistiques

S'agissant des espèces recensées dans l'AEI parmi les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères), elles sont plutôt ubiquistes et peu sensibles au dérangement potentiel généré par les éoliennes. Seuls les vallons secs à proximité de l'AEI et les boisements au sein de l'AEI peuvent potentiellement être favorables à certaines espèces mais les enjeux de celles-ci restent faibles. Ajoutons que leur conservation ne sera pas affectée par les différentes phases de travaux. De plus, il s'agit essentiellement d'espèces non recensées au niveau des emprises des travaux :

- 8 espèces de mammifères terrestres (donc hors chiroptères) ont été recensées dans l'AEI : le Chevreuil, le Campagnol roussâtre, le Lièvre d'Europe, le Blaireau, le Lapin de garenne, le Sanglier, la Taupe d'Europe et le Renard roux. Ces espèces sont toutes communes à très communes et non menacées dans la région. Certaines espèces recensées dans l'AER peuvent se développer dans l'AEI (Muscardin, Hermine) mais aucune observation n'a été faite dans l'AEI en 2021 ;
- 9 espèces d'orthoptères ont été recensées dans l'AEI : le Conocéphale bigarré, le Criquet mélodieux, la Decticelle cendrée, le Criquet des pâtures, la Decticelle bariolée, le Criquet vert-échine, le Criquet duettiste, le Conocéphale gracieux et la Grande sauterelle verte. Toutes ces espèces sont peu communes à très communes et ne sont pas menacées en région. Seul le Criquet des bromes recensé dans l'AER serait susceptible de se développer dans l'AEI au niveau des bermes et friches bien exposées. Cependant il n'y a pas été identifié dans l'AEI en 2021 ;
- 13 espèces de lépidoptères rhopalocères ont été observés dans l'AEI : le Paon du jour, l'Azuré des Nerpruns, le Fadet commun, le Souci, le Soufré, le Citron, le Tircis, la Piéride du Chou, la Piéride du Navet, la Piéride de la Rave, l'Azuré de la Bugrane, le Vulcain et la Belle dame. Toutes ces espèces sont communes à très communes et non menacées en région sauf le Soufré qui plutôt rare en Picardie. Le Demi-argus et la Grande tortue sont présent dans l'AER et sont susceptibles de se développer dans les prairies des vallons ainsi que dans les boisements de l'AEI, mais ils n'y ont pas été observés en 2021 ;
- 1 espèce d'Odonate observée dans l'AEI : l'Aeschna mixte, espèce assez commune et non menacée en région. Le Cordulégastre annelé et la Cordulie métallique ont été observés dans l'AER et sont susceptibles de fréquenter l'AEI pour la recherche alimentaire et/ou durant la phase de maturation, cependant aucun site de reproduction ne semble être présent dans l'AEI en 2021 et les milieux de l'AEI ne semblent pas favorables à ces espèces ;
- 1 espèce d'Amphibiens observée dans l'AEI : le Triton palmé, espèce assez commune et non menacée dans la région. Quelques espèces en dispersion pourraient éventuellement se développer dans l'AEI comme la Rainette verte ou s'aventurer dans la ZIP au niveau de la mare centrale pour des années un peu plus humides, cependant aucun site accueillant l'espèce n'a été trouvé dans l'AEI en 2021 ;
- Aucune espèce de reptile n'a été identifié dans l'AEI en 2021-2022.

Conformément à la méthodologie d'évaluation des impacts, ces espèces avec un niveau d'enjeu stationnel « faible », croisé avec une intensité de l'effet considérée comme « faible », ne subiront pas d'impact significatif suite à l'implantation des éoliennes.

7.2.7 Impacts sur les continuités écologiques

Le projet de parc éolien est situé au sein d'un paysage de grandes cultures ne présentant pas de fonctionnalités écologiques particulières pour la majorité des groupes étudiés.

L'AEI n'est pas concernée par des corridors identifiés par le SRCE Nord – Pas-de-Calais. A proximité immédiate, il y a un corridor de type « valléen multitrane ». Ce corridor est localement constitué par le cours d'eau du Noirrieu et son canal, dans la continuité de la vallée de l'Oise qui constitue un corridor régional majeur. Le corridor est connecté à un réservoir de biodiversité identifié au SRCE Champagne Ardenne. 2 sites d'intérêt chiroptérologique sont cartographiés le long de ces corridors alluviaux multitrane. Ces corridors ne communiquent pas directement avec la ZIP.

Au niveau du SRADDET, plusieurs corridors ouverts bocagers sont mis en évidence. Ce sont des boisements situés au centre de la ZIP. Au vu du contexte, le centre de la ZIP est susceptible d'être fréquenté ou survolé par de nombreuses espèces animales. Les grands mammifères et certaines espèces d'oiseaux (laridés, rapaces...) peuvent y trouver de la nourriture, un refuge ou une aire de repos.

Un réseau de corridors de portée plus locale a été mis en évidence par les suivis écologiques au sein de l'AEI. Il s'agit d'un ensemble de talus et bandes enherbées bordant la plupart des chemins de la ZIP et la connectant aux milieux prairiaux bordant les villages voisins. Ces corridors revêtent un intérêt important pour les chauves-souris qui traversent la ZIP, et possiblement en halte pour les passereaux même si le phénomène a été peu observé.

L'itinéraire emprunté par les convois et engins de chantier nécessaires à la construction du parc empruntera un de ces corridors locaux figurant parmi les moins fonctionnels.

L'impact brut sur ce corridor de portée locale peu emprunté est considéré comme non significatif.

7.2.8 Impacts cumulés

Le projet étudié s'inscrit dans une zone à moyenne densité de parcs éoliens, notamment dans les parties Sud-Ouest et Est de l'AEInt. Ainsi, dans un rayon d'environ 10 km de l'AEI, il existe 19 parcs ou projets éoliens pour 104 machines.

La majeure partie des éoliennes est cependant implantée dans un contexte agricole de cultures intensives, à distance des principaux secteurs bocagers. De fait, les populations animales sont globalement de même nature, les enjeux soulevés étant alors souvent les mêmes (Busards, Pluvier doré, Vanneau huppé, Pipistrelles, Noctules).

Cependant, les données disponibles restent fragmentaires, souvent issues de résumé non techniques, de suivis ICPE, de rapports d'enquête publique ou d'avis de la MRAE. Aucune donnée n'a pu être trouvée pour 8 parcs éoliens.

7.2.8.1 Avifaune

En période de migration, les sensibilités relevées concernent généralement les mêmes espèces avec notamment les Busards (Saint-Martin, cendré et des roseaux), le Vanneau huppé, le Pluvier doré, plus exceptionnellement le Milan royal et le Faucon pèlerin. Parmi ces migrants, on relève les mêmes espèces chez les hivernants (Vanneau huppé, Pluvier doré principalement). On note aussi la présence du Faucon crécerelle et de la Buse variable sur chaque site et dans quelques suivis de mortalité.

L'interprétation du phénomène migratoire des chiroptères est plutôt hétérogène : au Nord immédiat du projet de Marchavennes (parc de la Voie Verte), elle est diffuse et peu marquée, comme cela a été constaté dans l'étude actuelle, mais elle est considérée plus notable dans les suivis réalisés au Sud et à l'Ouest, le long du cours véritable de l'Oise. Le Noirrieu ne semble donc pas concerné par le phénomène.

Les résultats du premier suivi ICPE du parc de la Voie Verte ne sont pas encore connus.

L'effet cumulé semble donc faible en période de migration.

En période de reproduction, les sensibilités relevées concernent sensiblement les mêmes espèces. Les Busards, notamment le Busard des roseaux et le Busard Saint-Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle.

Les busards demeurent les espèces d'enjeu écologique les plus régulièrement notées dans les différentes études analysées. Si un impact est attendu lors de la construction des éoliennes pour ces espèces (en l'absence de mesures circonstanciées), il est qualifié de faible en phase d'exploitation car ces espèces se réapproprient facilement leur territoire de nidification. Nous n'avons pas trouvé trace de mesure de sauvegarde des nichées pour ces différents parcs, bien que cette action soit de plus en plus répandue.

Ainsi, l'effet cumulé semble également faible en période de nidification.

Pour ces espèces, l'effet cumulatif peut être jugé faible d'autant que la perte d'habitat l'est également. En effet, les pertes brutes de terrains agricoles pour la création des plateformes, des chemins ou encore des postes électriques sont faibles comparativement aux surfaces disponibles sur le territoire et aux domaines vitaux des espèces étudiées.

7.2.8.2 Chiroptères

La situation est plus complexe pour les chauves-souris du fait de leur stratégie de reproduction. Ce sont en effet des espèces qui vivent longtemps avec un faible taux de reproduction et probablement une mortalité juvénile importante. L'accumulation de la mortalité liée aux collisions a donc des répercussions plus importantes et souvent à longue distance pour les populations migratrices (Eurobats, 2013 et Hedenström & Rydell, 2012).

Les effets cumulatifs peuvent jouer :

- sur les populations locales (parcs locaux) des espèces sensibles qui sont presque toujours très mal connues du fait de la difficulté à trouver les gîtes de mises bas. Ces populations locales sont de plus parfois migratrices (sur des distances allant de quelques dizaines à plusieurs centaines de kilomètres) ;
- sur des populations éloignées en lien avec un effet cumulé de l'ensemble des parcs européens. L'effet seuil sur ces populations migratrices européennes est difficile à estimer et ce, d'autant que d'autres facteurs de menace existent (Hedenström & Rydell, 2012). De nombreux scientifiques européens (ex : Voigt et al., 2015) considèrent qu'il est nécessaire de mettre en place des mesures de réduction du risque sur l'ensemble des parcs européens pour régler ce type d'impact cumulatif.

Les différentes études d'impact, quand elles sont disponibles, des projets étudiés pour les effets cumulés sont hétérogènes quant à la pression d'étude et aux résultats disponibles. On peut néanmoins raisonnablement estimer que les populations sont de même nature sur tout le secteur et que l'activité, selon les cas au droit des cultures ou des infrastructures paysagères (haies, bosquets...), est dans l'ensemble assez similaire.

Il faudra donc tenir compte des impacts cumulés sur les chauves-souris dans le cadre de l'application de la démarche Eviter-Réduire-Compenser avec notamment des mesures de réduction permettant de limiter les impacts bruts du projet (respect des distances de 200 m éolienne/structures ligneuses, mise en place de plans de régulation des éoliennes et mise en drapeau des pales par vents faibles).

Aucun impact cumulé n'est attendu pour la perte d'habitat de transit pour les chiroptères.

7.2.8.3 Analyse des suivis post-implantation

Dans le rayon des 10 km autour du projet, 4 suivis ICPE sont disponibles (détail dans le Tableau 57.) Ces 4 suivis, réalisés avec des pressions très différentes (nombre de machines suivies, nombre de sessions de suivi, périodes suivies), concernent en tout 615 prospections dont plus de la moitié réalisées sur la seule période postnuptiale (août à octobre) ce qui correspond à une tendance à privilégier la période réputée la plus mortifère pour l'éolien. Or, des suivis récents, notamment sur différents secteurs de l'Aisne, tendent à montrer que les périodes printanière et estivale peuvent également aboutir à des collisions importantes tant sur les oiseaux que sur les chiroptères.

La mortalité constatée semble relativement faible, mais la pression de recherche est globalement inférieure à ce qui demandé actuellement.

Il existe une certaine diversité dans les cadavres retrouvés : Martinet noir, corvidé, Pigeon ramier, Faucon hobereau, Faucon crécerelle, Etourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pipistrelle commune, Noctule indéterminée, Pipistrelle de Nathusius, sans qu'une espèce n'ait été retrouvée plus de 3 fois. , etc.

Au regard du contenu des 4 suivis ICPE consultés, il semble que les espèces concernées correspondent à celles observées régulièrement au sein des plaines agricoles et aussi à celles recensées dans le cadre du présent projet.

Concernant l'avifaune, aucune tendance ne ressort de ces 4 suivis.

Concernant les chiroptères, la Pipistrelle commune est la plus touchée. Des mesures de bridages pour ces espèces sont ensuite régulièrement proposées.

7.2.8.4 Conclusion de l'analyse

La densité moyenne de parcs dans un rayon de 10 km de la ZIP associée aux résultats (partiels) des différents suivis nous oriente vers l'absence d'effet « barrière ».

L'avifaune est déjà amenée à traverser certains parcs existants ou à en contourner d'autres, sans qu'une mortalité excessive ne soit constatée. Concernant le comportement d'évitement, le surcoût énergétique éventuellement occasionné est considéré comme une perturbation non significative et donc négligeable (MASDEN & al, 2010).

Les chiroptères font l'objet d'une mortalité régulière mais qui se conclue par la mise en place de mesures de bridage en période favorable, limitant ainsi ces impacts dans le temps.

7.2.8.5 Impacts cumulatifs avec d'autres infrastructures

Le projet éolien ne se situe pas à proximité de lignes électriques Très Haute Tension ou Haute Tension. Aucun impact cumulatif n'est à attendre.

Aucun projet non éolien susceptible d'interagir avec le projet de Marchavennes n'a été identifié lors de nos recherches.

7.3 Les impacts sur le milieu humain

7.3.1 Urbanisme

Le projet éolien est situé à plus de 500 m des zones habitables. Les éoliennes sont situées en zone agricole.

Les impacts sur l'urbanisme sont donc nuls.

7.3.2 Contexte social et habitat

Le parc éolien pourra avoir un impact sur l'immobilier des franges de village, selon la perception et l'acceptabilité du parc.

Une perturbation de la réception des ondes de télévision est également possible durant la phase d'exploitation du parc.

Les impacts sur la population sont modérés.

Le balisage mis en place dans le cadre du projet pourra avoir un impact sur le projet. Cependant, la mise en place de ce balisage est conforme à la réglementation et utilisation des techniques les plus respectueuses vis-à-vis des riverains.

L'impact du balisage lumineux est donc faible.

7.3.3 Occupation des sols

Le projet se situe sur des terres agricoles qui seront entièrement restitués à la fin de l'exploitation.

Les impacts sur l'occupation des sols sont très faibles.

7.3.4 Socio-économie

La société Notus énergie France a signé des promesses de bail avec les propriétaires des parcelles et leurs exploitants, pour chaque parcelle concernée par l'installation d'une éolienne, par la création du chemin d'accès, des aires de montage, du raccordement souterrain ou d'un surplomb de pôle. Une indemnisation a été prévue pour les pertes de surface cultivable et les contraintes d'exploitation occasionnées par l'implantation des éoliennes. Cette démarche a été actée dans chaque promesse de bail signée entre les différents partis.

Le parc éolien aura donc des retombées positives sur l'économie locale par le paiement des loyers aux propriétaires et exploitants des parcelles qui accueillent une éolienne. Le chantier de construction fera appel le plus possible à des entreprises locales. La création du parc éolien sera donc génératrice d'emploi.

Dans le cadre de son activité de production d'électricité à base d'énergies renouvelables, la SPV Abbesses, versera différentes taxes aux Communes, la Communauté de communes, le Département et la Région.

Le projet éolien a un impact positif sur l'activité socio-économique du site.

7.3.5 Réseaux de transports de personnes, de marchandises et d'énergie

7.3.5.1 Réseau de transport de personnes

Une étude de l'acheminement des différentes parties des éoliennes a été réalisée afin de déterminer les voiries les plus à même de supporter le passage des convois exceptionnels. Plusieurs points d'acheminement sur le réseau existant devront être modifiés. Les convois de transport exceptionnel seront organisés conformément à la réglementation spécifique. De plus, les obstacles au passage présents sur le parcours seront déplacés puis remis en état à l'identique.

Concernant le chantier et la salissure des voiries par les engins, les routes salies par les engins de chantier seront nettoyées afin de ne pas gêner la circulation. De même, les chemins qui auraient pu subir de quelconques dommages seront remis en état.

On notera également une augmentation temporaire du trafic sur les réseaux de transports routiers en phase chantier notamment lors de la réalisation des fondations. Cette augmentation pourra entraîner ponctuellement du bruit, de la poussière mais ces effets seront limités en raison de la distance séparant le chantier des habitations les plus proches (supérieure à 500m). De plus, les entreprises en charge du chantier, mettront en place toutes les mesures nécessaires pour limiter ces nuisances (arrosage, ...).

Les impacts sont donc faibles en phase chantier et nuls en phase d'exploitation.

7.3.5.2 Réseau de transport de marchandises

Le projet n'est pas concerné par un réseau de transport fluvial de marchandises.

L'impact du projet est nul.

7.3.5.3 Réseau de transport d'énergie

Les travaux de raccordement du parc éolien vers le poste source seront réalisés par ENEDIS et financés par la SPV Abbesses. Ce raccordement électrique sera souterrain : les câbles électriques traverseront les parcelles agricoles et longeront les routes existantes pour rejoindre le réseau actuel. Si des travaux liés au projet sont nécessaires sur ces réseaux, ils seront également pris en charge par la SPV Abbesses.

Le raccordement interne au parc (des éoliennes aux postes de livraison) sera lui aussi enterré avec l'accord des propriétaires et exploitants des parcelles concernées.

Les éoliennes se situent à plus de 1,5 km de toute ligne électrique aérienne.

Les impacts sur le réseau de transport d'énergie sont faibles.

7.3.6 Servitudes

7.3.6.1 Servitude aéronautique

Le projet n'est pas concerné par la présence de servitude aéronautique, militaire ou civile.

Les impacts sont nuls.

7.3.6.2 Servitude météorologique

Les éoliennes sont situées en-dehors de la zone de coordination du radar d'Aramis d'Abbeville le plus proche.

Les impacts sont nuls.

7.3.6.3 Servitude radioélectrique

Les éoliennes se situent en-dehors de toute servitude radioélectrique.

Les impacts sont nuls.

7.3.6.4 Faisceaux Hertziens

Un faisceau hertzien de Free passe à 134 m de l'éolienne E2. Cette distance respecte les recommandations faites par Free, par mail en date du 24 mai 2022, de 130 m entre le centre des éoliennes et le faisceau.

Les impacts sont nuls.

7.3.7 Risques technologiques et industriels

7.3.7.1 ICPE

Le projet n'aura aucun sur les ICPE situées à proximité des éoliennes.

Les impacts sont nuls.

7.3.7.2 PPRT

Le projet n'est soumis à aucun PPRT.

Les impacts sont nuls.

7.3.7.3 Sites pollués

Le projet n'aura aucun sur le site BASIAS situé à proximité des éoliennes.

Les impacts sont nuls.

7.3.7.4 Canalisation de matières dangereuses

Aucune canalisation de matière dangereuse n'est recensée à proximité des éoliennes.

Les impacts sont nuls.

7.3.8 Les impacts sonores

7.3.8.1 Hypothèse et modélisation

Nos simulations réalisées à l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel sont réalisées en fonction de tous les paramètres décrits précédemment.

Les différentes vitesses de vent (vitesse et orientation) et les hypothèses retenues sur les conditions météorologiques sont rappelées ci-dessous :

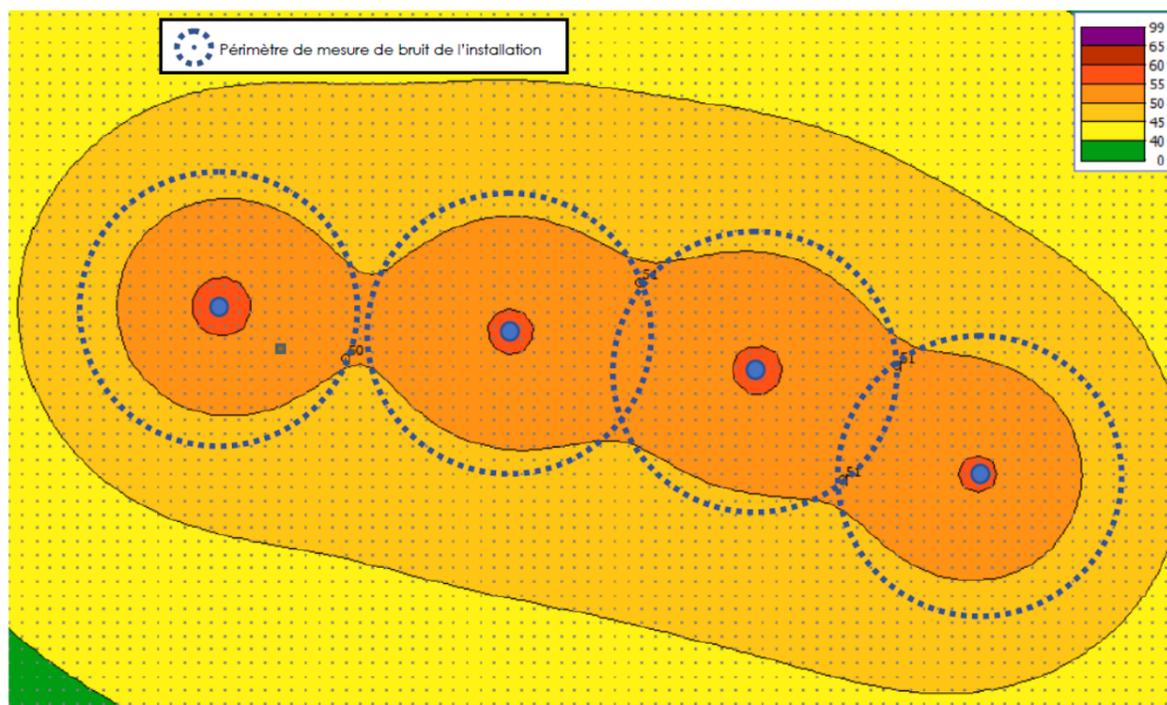
Vent de sud-ouest (225° +/- 45°) et de nord-est (45° +/- 45°) à la hauteur standardisée de 10 m :

- Vitesse de vent comprise entre 3 et 9 m/s par pas d'un m/s.
- Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

7.3.8.2 Niveau de bruit ambiant sur les périmètres de mesure de bruit

Nous avons réalisé les calculs des niveaux de bruit ambiant maximums, induits par les éoliennes étudiées du projet de Petit-Verly sur le périmètre de mesure de bruit (soit 197.4 m pour S1 et 205.8 pour S2, S3 et S4)

Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 8 m/s à la hauteur de référence de 10 m. Ces niveaux ont été calculés en considérant une propagation du son favorable quel que soit la direction du vent. Une simulation acoustique a été réalisé pour le type d'éoliennes étudié soit la Nordex N131 3.6MW avec $L_w=103.9$ dB(A). La cartographie sonore est présentée ci-dessous.



Les niveaux sonores sont donnés en dB(A)

Figure 99 : Cartographie sonore – Nordex N131 3.6MW STE

Les niveaux de bruit particulier calculés pour la Nordex N131 3.6MW ont pour valeur maximale 51 dB(A) au niveau du périmètre de bruit.

Le bruit résiduel retenu pour le calcul du niveau de bruit ambiant est le niveau de bruit résiduel maximum mesuré en zones à émergence réglementée pour chaque cas étudié.

Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus pour le type d'éoliennes étudié.

	Lp ambiant max	
Point de contrôle	Période diurne	Période nocturne
POINT PERIMETRE	51.5 dB(A)	51.0 dB(A)

Tableau 29 : Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure

Pour les catégories de vent étudiées, les niveaux de bruit ambiant maximums calculés sur le périmètre de mesure de bruit respectent les limites imposées par la réglementation aussi bien en période diurne (inférieur à 70 dB(A)) qu'en période nocturne (inférieur à 60 dB(A)). Ces niveaux sonores sont largement inférieurs aux critères réglementaires (environ 9 dB (A) en dessous pour la période nocturne).

Le respect de ces limites dans les cas les plus critiques (points les plus exposés, bruits induits par les éoliennes et bruit résiduels maximum) implique la conformité dans les autres cas étudiés. De plus, au-delà de 7 m/s (à la hauteur standardisée de 10 m), les puissances acoustiques des éoliennes restent stables, donc une éventuelle augmentation du niveau de bruit ambiant ne pourrait provenir que de l'accroissement du bruit résiduel avec la vitesse du vent.

7.3.8.3 Tonalité marquée

La réglementation applicable concernant la tonalité marquée se réfère au point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997. La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

Les tableaux de tonalité marquée sont donnés pour la Nordex N131 3.6MW.

Fréquence en (Hz)	Lw 1/3 octave dB(A) - Hauteur ref. 10 m									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31,5	63,9	64,6	70,4	74,1	74,5	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8
40	66,3	67,0	72,8	76,5	76,9	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2
50	69,9	70,6	76,4	80,1	80,5	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8
63	72,2	72,9	78,7	82,4	82,8	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1
80	75,7	76,4	82,2	85,9	86,3	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6
100	76,0	76,7	82,5	86,2	86,6	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9
125	77,4	78,1	83,9	87,6	88,0	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3
160	78,6	79,3	85,1	88,8	89,2	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5
200	79,0	79,7	85,5	89,2	89,6	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9
250	79,2	79,9	85,7	89,4	89,8	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
315	79,5	80,2	86,0	89,7	90,1	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4
400	80,3	81,0	86,8	90,5	90,9	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
500	80,4	81,1	86,9	90,6	91,0	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3
630	80,7	81,4	87,2	90,9	91,3	91,6	91,6	91,6	91,6	91,6
800	81,4	82,1	87,9	91,6	92,0	92,3	92,3	92,3	92,3	92,3
1000	82,4	83,1	88,9	92,6	93,0	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3
1250	82,2	82,9	88,7	92,4	92,8	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1
1600	82,6	83,3	89,1	92,8	93,2	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5
2000	82,8	83,5	89,3	93,0	93,4	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7
2500	80,5	81,2	87,0	90,7	91,1	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4
3150	78,6	79,3	85,1	88,8	89,2	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5
4000	78,2	78,9	84,7	88,4	88,8	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1
5000	75,3	76,0	81,8	85,5	85,9	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2
6300	72,6	73,3	79,1	82,8	83,2	83,5	83,5	83,5	83,5	83,5
8000	69,2	69,9	75,7	79,4	79,8	80,1	80,1	80,1	80,1	80,1
10000	63,7	64,4	70,2	73,9	74,3	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6
12500	58,2	58,9	64,7	68,4	68,8	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1

Tableau 30 : Tableau des niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N131 3.6MW STE par bande de tiers d'octave

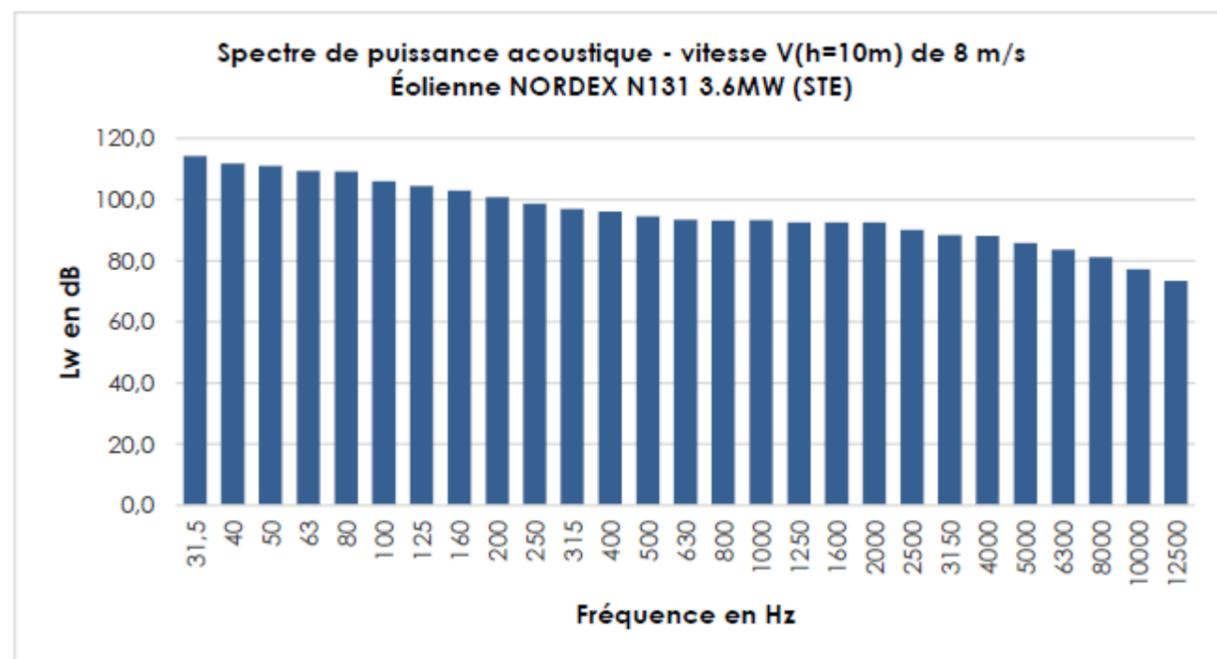


Tableau 31 : Graphe des niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N131 3.6MW STE par bande de tiers d'octave à la vitesse de 8 m/s

L'analyse de la tonalité marquée pour la vitesse de 8 m/s (à la puissance nominale) est présentée dans le tableau suivant.

Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315		
Différences de niveaux en dB	N-1	-0,8	-1,7	-0,2	-3,1	-1,6	-1,5	-2,1	-2,1	-1,7	
	N-2	-3,2	-2,5	-1,9	-3,3	-4,7	-3,1	-3,6	-4,2	-3,8	
	N+1	1,7	0,2	3,1	1,6	1,5	2,1	2,1	1,7	1,0	
	N+2	1,9	3,3	4,7	3,1	3,6	4,2	3,8	2,7	2,5	
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250					
Différences de niveaux en dB	N-1	-1,0	-1,5	-1,0	-0,4	0,2	-0,8				
	N-2	-2,7	-2,5	-2,5	-1,4	-0,2	-0,6				
	N+1	1,5	1,0	0,4	-0,2	0,8	0,0				
	N+2	2,5	1,4	0,2	0,6	0,8	0,0				
Fréquence en Hz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000			
Différences de niveaux en dB	N-1	0,0	0,0	-2,4	-1,8	-0,2	-2,4	-2,1	-2,4		
	N-2	-0,8	0,0	-2,4	-4,2	-2,0	-2,6	-4,5	-4,5		
	N+1	0,0	2,4	1,8	0,2	2,4	2,1	2,4	4,1		
	N+2	2,4	4,2	2,0	2,6	4,5	4,5	6,5	7,8		

Tableau 32 : Analyse de la tonalité marquée - Nordex N131 3.6MW STE

Les caractéristiques de l'éolienne Nordex N131 3.6MW STE par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

7.3.8.4 Impact acoustique en zones à émergence réglementée

Les premiers calculs ont été réalisés en considérant les 4 éoliennes du projet de Petit-Verly en fonctionnement standard.

VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes de type Nordex N131 3.6MW STE du parc sont en fonctionnement normal.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Petit-Verly	Leol	15,0	15,8	21,5	25,3	25,3	25,7	25,6
	L res	32,5	33,5	34,5	37,0	40,0	42,0	44,5
	L amb	32,5	33,5	34,5	37,5	40,0	42,0	44,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5	0,0	0,0	0,0
La Demi-Lieue	Leol	17,9	18,7	24,5	28,3	28,6	29,0	29,0
	L res	27,0	27,5	28,5	30,5	34,5	36,5	40,5
	L amb	27,5	28,0	30,0	32,5	35,5	37,0	41,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	1,0	0,5	0,5
Le Chêne Sec	Leol	22,5	23,2	29,0	32,7	32,8	33,2	33,1
	L res	26,5	29,5	31,0	34,5	40,0	42,5	45,0
	L amb	28,0	30,5	33,0	36,5	41,0	43,0	45,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	2,0	1,0	0,5	0,5
Le Thiolet	Leol	24,2	25,0	30,7	34,4	34,5	34,9	34,8
	L res	33,0	32,5	34,5	36,0	37,5	38,5	40,5
	L amb	33,5	33,0	36,0	38,5	39,5	40,0	41,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	1,5	2,5	2,0	1,5	1,0
Grougis	Leol	20,3	20,2	24,3	26,8	25,7	25,1	26,2
	L res	30,5	30,5	33,0	34,5	36,0	38,0	40,5
	L amb	31,0	31,0	33,5	35,0	36,5	38,0	40,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5	0,0	0,0
Grand-Verly	Leol	18,6	19,4	25,2	28,8	28,8	29,2	29,1
	L res	30,0	31,5	32,0	35,0	38,0	40,0	43,0
	L amb	30,5	32,0	33,0	36,0	38,5	40,5	43,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	1,0	0,5	0,5	0,0
Vadencourt	Leol	16,4	17,2	22,9	26,5	26,3	26,7	26,5
	L res	33,0	34,5	36,5	37,5	38,5	40,0	41,0
	L amb	33,0	34,5	36,5	38,0	39,0	40,0	41,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Petit-Verly	Leol	15,0	15,8	21,5	25,3	25,3	25,7	25,6
	L res	26,0	26,5	26,5	29,5	32,5	35,5	38,5
	L amb	26,5	27,0	27,5	31,0	33,5	36,0	38,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5	0,0
La Demi-Lieue	Leol	17,9	18,7	24,5	28,3	28,6	29,0	29,0
	L res	21,5	22,5	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
	L amb	23,0	24,0	27,5	30,5	32,5	35,0	37,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5
Le Chêne Sec	Leol	22,5	23,2	29,0	32,7	32,8	33,2	33,1
	L res	20,5	21,0	21,5	24,5	26,0	29,5	34,0
	L amb	24,5	25,5	29,5	33,5	33,5	34,5	36,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	2,5
Le Thiolet	Leol	24,2	25,0	30,7	34,4	34,5	34,9	34,8
	L res	24,0	25,5	27,0	30,5	32,5	34,5	37,0
	L amb	27,0	28,5	32,5	36,0	36,5	37,5	39,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	5,5	4,0	3,0	2,0
Grougis	Leol	20,3	20,2	24,3	26,8	25,7	25,1	26,2
	L res	27,0	28,0	29,0	30,5	32,0	33,0	34,0
	L amb	28,0	28,5	30,5	32,0	33,0	33,5	34,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*
Grand-Verly	Leol	18,6	19,4	25,2	28,8	28,8	29,2	29,1
	L res	23,5	24,0	26,0	27,5	29,5	33,5	37,0
	L amb	24,5	25,5	28,5	31,0	32,0	35,0	37,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5
Vadencourt	Leol	16,4	17,2	22,9	26,5	26,3	26,7	26,5
	L res	24,0	26,0	26,5	31,0	31,5	34,0	36,0
	L amb	24,5	26,5	28,0	32,5	32,5	34,5	36,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du projet de Petit-Verly pour un vent de sud-ouest, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes de type Nordex N131 3.6MW STE du parc sont en fonctionnement normal.

VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Petit-Verly	Leol	7,0	5,7	9,8	12,0	9,3	8,3	9,7
	L res	32,5	33,5	34,5	37,0	40,0	42,0	44,5
	L amb	32,5	33,5	34,5	37,0	40,0	42,0	44,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,0	0,0	0,0	0,0
La Demi-Œuvre	Leol	5,1	2,3	4,4	5,3	2,3	0,4	3,0
	L res	27,0	27,5	28,5	30,5	34,5	36,5	40,5
	L amb	27,0	27,5	28,5	30,5	34,5	36,5	40,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,0	0,0
Le Chêne Sec	Leol	20,0	20,3	25,1	28,1	27,5	27,4	27,8
	L res	26,5	29,5	31,0	34,5	40,0	42,5	45,0
	L amb	27,5	30,0	32,0	35,5	40,0	42,5	45,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	1,0	0,0	0,0	0,0
Le Thiolet	Leol	23,5	24,1	29,6	33,1	33,0	33,2	33,3
	L res	33,0	32,5	34,5	36,0	37,5	38,5	40,5
	L amb	33,5	33,0	35,5	38,0	39,0	39,5	41,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0
Grougis	Leol	23,9	24,7	30,5	34,2	34,5	34,8	34,8
	L res	30,5	30,5	33,0	34,5	36,0	38,0	40,5
	L amb	31,5	31,5	35,0	37,5	38,5	39,5	41,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	3,0	2,5	1,5	1,0
Grand-Verly	Leol	15,4	15,5	19,9	22,5	21,4	20,9	21,8
	L res	30,0	31,5	32,0	35,0	38,0	40,0	43,0
	L amb	30,0	31,5	32,5	35,0	38,0	40,0	43,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,0	0,0	0,0
Vadencourt	Leol	16,4	17,2	22,9	26,5	26,3	26,7	26,5
	L res	33,0	34,5	36,5	37,5	38,5	40,0	41,0
	L amb	33,0	34,5	36,5	38,0	39,0	40,0	41,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Petit-Verly	Leol	7,0	5,7	9,8	12,0	9,3	8,3	9,7
	L res	26,0	26,5	26,5	29,5	32,5	35,5	38,5
	L amb	26,0	26,5	26,5	29,5	32,5	35,5	38,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,0	0,0
La Demi-Œuvre	Leol	5,1	2,3	4,4	5,3	2,3	0,4	3,0
	L res	21,5	22,5	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
	L amb	21,5	22,5	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,0
Le Chêne Sec	Leol	20,0	20,3	25,1	28,1	27,5	27,4	27,8
	L res	20,5	21,0	21,5	24,5	26,0	29,5	34,0
	L amb	23,5	23,5	26,5	29,5	30,0	31,5	35,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*
Le Thiolet	Leol	23,5	24,1	29,6	33,1	33,0	33,2	33,3
	L res	24,0	25,5	27,0	30,5	32,5	34,5	37,0
	L amb	27,0	28,0	31,5	35,0	36,0	37,0	38,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	3,5	2,5	1,5
Grougis	Leol	23,9	24,7	30,5	34,2	34,5	34,8	34,8
	L res	27,0	28,0	29,0	30,5	32,0	33,0	34,0
	L amb	29,0	29,5	33,0	35,5	36,5	37,0	37,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	5,0	4,5	4,0	3,5
Grand-Verly	Leol	15,4	15,5	19,9	22,5	21,4	20,9	21,8
	L res	23,5	24,0	26,0	27,5	29,5	33,5	37,0
	L amb	24,0	24,5	27,0	28,5	30,0	33,5	37,0
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,0
Vadencourt	Leol	16,4	17,2	22,9	26,5	26,3	26,7	26,5
	L res	24,0	26,0	26,5	31,0	31,5	34,0	36,0
	L amb	24,5	26,5	28,0	32,5	32,5	34,5	36,5
	Émergence	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	Lambda35*	0,5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du projet de Petit-Verly pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

7.3.8.5 Impact acoustique cumulé

Les parcs en projet sont actuellement situés à plus de 4 km du site de Petit-Verly.

Par conséquent, leurs impacts acoustiques seront négligeables au niveau des zones à émergences réglementées étudiées dans ce rapport. Leurs fonctionnements n'exerceront aucune influence sur le plan de bridage proposé dans le chapitre précédent.

7.3.9 Etude préalable agricole

Le Décret d'application paru le 31 août 2016 (n°2016-1190) fixe l'obligation de réaliser une étude préalable pour les projets susceptibles d'avoir un impact important sur l'économie agricole locale (ceux soumis à évaluation environnementale).



Le projet de parc éolien de Marchavennes ne répond pas à la 3ème condition du Décret, il n'est donc pas soumis à étude préalable agricole. Le porteur de projet propose toutefois une étude volontaire des impacts du projet sur l'économie agricole, qui est disponible en annexe du présent document.

7.4 Santé et sécurité

7.4.1 Qualité de l'air

d'engins fonctionnant au gasoil (grues, tractopelles...). Les gaz d'échappement liés à la combustion du carburant (oxydes d'azote, HAP, COV...) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air.

La phase de construction aura un impact faible sur la qualité de l'air.

À terme, les éoliennes n'émettent aucune substance polluant l'air. En se substituant à d'autres sources de production d'énergie telles que les centrales thermiques, le projet permettra également d'éviter d'importantes émissions d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote, de dioxydes de carbone et de poussières.

7.4.2 Sécurité

7.4.2.1 Sécurité du chantier

Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité publique principalement liés aux facteurs suivants :

- Chute d'éléments ;
- Chute de personne dans les fondations ;
- Accident de la circulation routière ;
- Accident électrique ;
- Incendie ;
- Blessures et lésions diverses.

Une procédure de sécurisation du chantier sera mise en place, et les accès au chantier seront restreints. De plus, des mesures de sécurité pour le passage des convois exceptionnels seront prises afin de limiter les risques liés à la sécurité routière.

Le risque qu'un accident sur une personne extérieure au chantier se produise durant la phase de construction est très faible.

7.4.2.2 Sécurité de l'installation

Les données relatives à la sécurité publique de l'installation éolienne sont traitées dans l'étude spécifique annexée à la Demande d'Autorisation Environnementale.

De manière synthétique, il est possible de noter les points suivants.

L'accès aux éoliennes est strictement réservé au personnel responsable de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement.

Elles concernent 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.

Un affichage des règles de sécurité à suivre sera donc installé. Les entrées des éoliennes et du poste de livraison seront maintenues fermées. Les risques d'atteinte à la sécurité du public sont donc très restreints (*voir également les conclusions de l'étude de dangers*).

7.4.2.3 Systèmes de sécurité des éoliennes du projet

Les éoliennes du projet de Marchavennes bénéficieront des systèmes et procédures de sécurité suivant :

- Détection des vents forts et des risques de survitesse, avec arrêt automatique des éoliennes et mise en drapeau des pales ;
- Détection de la formation de glace, avec arrêt automatique des éoliennes ;
- Mise à la terre et protection des éléments de l'éolienne contre la foudre ;
- Détection des incendies, avec arrêt automatique des éoliennes et procédure d'alerte des services d'urgence ;
- Détection des dysfonctionnements et système d'arrêt d'urgence des éoliennes.

7.4.3 Champs électromagnétiques

Nous sommes continuellement exposés à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil, etc.) ou créés par l'homme (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs, etc.).

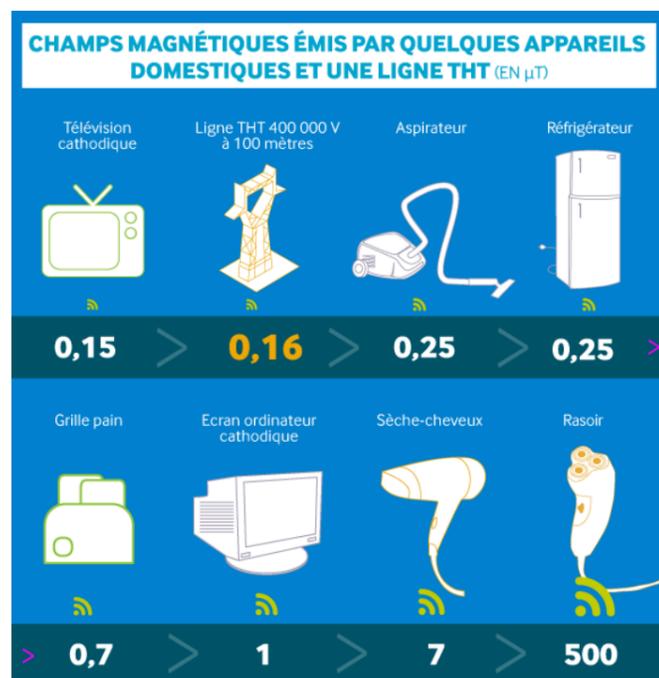


Figure 100 : Champs magnétiques émis par diverses sources

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente dernières années par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'Académie des Sciences américaine, le Bureau National de Radioprotection anglais (NRPB, aujourd'hui HPA) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Ces expertises ont permis d'établir des recommandations pour viser « un haut niveau de protection de la santé ».

La valeur à retenir pour que le champ magnétique ne puisse présenter un risque sanitaire, est de 0,1 mT soit 100µT (microteslas) à 50–60 Hz (niveaux de référence publique). Pour le champ électrique, la valeur seuil est de 5 kV/m².

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation précise la règle suivante : « L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas à 50–60 Hz ».

La société Maia Eolis a fait réaliser par un cabinet indépendant (Axcem) une étude sur les quantités de champs électromagnétiques générés par un de ses parcs éoliens. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts » sur la commune de Rémilly-Wirquin (62). Ce parc éolien comporte six éoliennes du type REPOWER MM82 (2 MW). Les résultats ont démontré qu'il n'y a pas de champ électrique significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur base des mesures est de 1,2 V/m² soit 1,43 V/m² en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31 %), **soit une valeur 3 400 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public**. Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31%), **soit une valeur 20 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public**.

D'autre part, RTE a réalisé des relevés sur des postes transformateurs (haute, moyenne et basse tension). Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre. Les mesures ont révélé une moyenne comprise entre 20 et 30 µT. Les valeurs d'induction magnétique les plus élevées sont mesurées à proximité des câbles de sortie en basse tension et du tableau de distribution. Le champ électrique mesuré est de l'ordre de quelques dizaines de V/m².

Enfin, les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles. Ces câbles électriques isolés et enterrés présentent des émissions qui ne dépassent pas quelques unités de µT à leur surplomb. De plus, les champs électromagnétiques s'atténuent très vite avec la distance. À quelques mètres d'éloignement, ils deviennent négligeables.

Ainsi, pour les parcs éoliens, le risque sanitaire est nul pour les raisons suivantes :

- Les éoliennes et les postes de livraison émettent des champs électromagnétiques largement inférieurs aux valeurs recommandées, qui deviennent négligeables à quelques mètres de distance ;
- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat ;
- Les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique et rendent inexistant le champ électrique.

Aucune étude ni aucun retour d'expérience ne font à notre connaissance état d'un impact des infrasons et des champs électromagnétiques des éoliennes sur le bétail et les animaux domestiques.

7.4.4 Déchets

Les déchets liés au parc éolien de Marchavennes seront produits au cours des trois phases de vie du projet éolien : la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase de démantèlement.

7.4.4.1 Phase de construction

Deux temps se distinguent pendant la construction d'un parc éolien :

- Le premier se compose de la construction des voies d'accès, des fondations et l'installation des réseaux de communication et de transport d'électricité interne au parc ;
- Le deuxième temps est celui de l'érection des éoliennes.

Les déchets engendrés par le chantier de construction des parcs éoliens sont essentiellement inertes, composés de résidus de béton et de terres et sols excavés. Ces déchets inertes sont produits à l'occasion de la réalisation des massifs de fondations, des tranchés et du poste de livraison.

À ces déchets inertes vient s'ajouter une faible quantité de déchets industriels banals. Ceux-ci sont liés à la fois à la présence du personnel sur le chantier (emballage de repas, et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des gaines et câbles, bout de câbles).

Enfin, quelques déchets industriels spéciaux sont engendrés en très faibles quantités (rubrique déchet 150202).

Ces volumes sont difficiles à évaluer, pour cela des containers seront mis à disposition sur le chantier afin de réaliser un tri pour séparer :

- Papier, Carton, bois de palette ;
- Plastiques (emballage) ;
- Petite ferraille (visserie, cerclage d'emballage, contenants vides, bout de câble) ;
- Chiffons standards souillés (rubrique 150202) :
 - Souillure de graisse d'engrenage, roulement ;
 - Souillure de peinture en cas de retouches nécessaires ;
 - Souillure d'huile de lubrification (hydraulique non polluante).

Les métaux et résidus de câbles seront valorisés dans la mesure du possible en fonction des quantités récupérées. Les autres déchets devraient représenter un faible volume sur la durée du chantier (environ 14 mois). Selon les volumes estimés lors du démarrage des travaux avec l'ensemble des prestataires, ils seront dirigés soit vers un centre de tri des DIB, via un prestataire de service agréé, soit éliminés en CET de classe 2. L'ensemble des justificatifs sera archivé pour le maître d'œuvre.

Les déchets inertes sont réutilisés lorsque cela est possible. Ainsi, la terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés est stockée à proximité et réutilisée autour des ouvrages. Les matériaux de couches inférieures extraits lors des travaux de terrassement des fondations sont également stockés sur place puis mis en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Une fosse à béton est créée afin de stocker la matière excédentaire. Cette fosse est vidée à la fin du chantier et les résidus ainsi que les déblais excédentaires sont évacués vers un CET de classe 3 ou vers une centrale de recyclage des déchets inertes selon les possibilités locales.

Enfin, pour des raisons pratiques, pendant la phase d'érection des éoliennes, un container est installé sur la plateforme de montage de l'éolienne. Le tri des déchets contenu dans ce container est organisé soit sur la base vie, soit via un prestataire agréé qui dirige le conteneur vers un centre de tri des DIB. L'ensemble des justificatifs sera archivé par le maître d'œuvre.

7.4.4.2 Phase d'exploitation

Pendant la période d'exploitation, tous les déchets éventuels sont issus des opérations de maintenance. La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle implique la consommation de lubrifiants. Les substances chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004.

Les quantités globales de lubrifiants qui sont changées régulièrement sont les suivantes :

- 600 litres de liquides de refroidissement changés tous les 5 ans ;
- L'huile du multiplicateur et l'huile hydraulique sont changées en fonction des résultats d'analyse d'huiles effectuées tous les 6 mois ;
- Environ 29 kg de graisses changés tous les ans.

Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée (valorisation, réutilisation des huiles).

D'autres types de déchets seront produits : DEEE (déchets électriques et électroniques), emballages et matériels souillés, aérosols, extincteurs, etc. Les quantités produites dépendent de la maintenance et des avaries constatées.

L'huile usagée du multiplicateur est récupérée par un véhicule de pompage spécialisé directement au niveau du multiplicateur puis transportée vers un centre de traitement agréé.

Deux systèmes de stockage et de traitement sont proposés en fonction des types de machines installées sur site.

- Les déchets générés lors des opérations de maintenance sont systématiquement rapportés au centre de maintenance du turbinier en charge de la maintenance du parc éolien. Les déchets sont stockés provisoirement dans des bacs de rétention spécifiques prévus à cet effet. Ces bacs sont mis à disposition par le prestataire de service mandaté par le turbinier pour l'enlèvement et le traitement des déchets. Ce prestataire est agréé et qualifié pour le transport, le traitement et l'élimination des déchets. Chaque année, l'exploitant du parc éolien reçoit un extrait du registre des déchets, l'ensemble des agréments et autorisations administratives du prestataire en charge de la gestion des déchets ainsi que les bordereaux de suivi des déchets (BSD) associés ;
- Un système de stockage directement sur le site éolien est organisé par l'intermédiaire d'un container (appelé eolainer). Le but de ce container est de pouvoir trier les déchets dès la descente de la turbine. Ensuite, l'eolainer est enlevé par le prestataire agréé pour traiter les déchets et fournir un reporting par parc (types de déchets, tonnage, traitement BSD).

Le but de l'une ou l'autre démarche est de pouvoir valoriser au maximum les déchets issus de l'exploitation du parc éolien.

7.4.4.3 Phase de démantèlement

À la fin de la phase d'exploitation du parc éolien, les composants des éoliennes sont démontés et le site est remis à son état d'origine, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 (ce qui est d'ailleurs spécifié dans les promesses de bail et selon les exigences des propriétaires et/ou exploitants des terrains). La gestion des déchets du démantèlement considère la recyclabilité, l'incinération ou toute autre utilisation des déchets.

Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier. Mais en réalité, la composition d'une éolienne est plus complexe et d'autres composants interviennent tels que le cuivre ou l'aluminium.

- **Identification des types de déchets**

- **Pales** : le poids des trois pales atteint entre 36 à 46 tonnes selon le modèle. Elles sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone. Ces matériaux pourront être broyés pour faciliter le recyclage ;
- **Nacelle** : le poids de la nacelle vide est d'environ 70 tonnes. Elle est composée de différents matériaux : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables ;
- **Mât** : le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. En ce qui concerne les éoliennes choisies, leur poids varie entre 87 à 313 tonnes. Le mât est principalement composé d'acier, qui est facilement recyclable. Des échelles sont aussi présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera donc récupérée pour être recyclée ;
- **Transformateur et installations de distribution électrique** : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques ;
- **Fondation** : conformément à l'arrêté du 22 juin 2020, les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R.515-106 du code de l'environnement comprennent 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 mètre dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

- **Identification des voies recyclages et/ou de valorisation**

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend d'autant plus sa part dans le marché des échanges.

- **Fibre de verre**

Actuellement, ces matériaux sont, en majorité, mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solutions sont aujourd'hui à l'étude :

- La voie thermique et thermo-chimique permettant par exemple des co-combustions en cimenterie ou la création de revêtement routier ;
- La création de nouveaux matériaux. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60%). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

- **Acier**

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi, on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée. L'acier se recycle à 100 % et à l'infini.

- **Cuivre**

Le cuivre est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute technologie (ordinateurs, téléphones portables...). En 2006, le coût d'une tonne de cuivre a progressé de plus de 75 %. 35 % des besoins mondiaux sont aujourd'hui assurés par le recyclage de déchets contenant du cuivre (robinetterie, appareils ménagers, matériel informatique et électronique...). Cette part atteint même 45% en Europe, selon International Copper Study Group (ICSG). Ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière.

- **Aluminium**

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires...

Au vu des trois phases du parc éolien, et de la quantité et la nature des déchets générés par chacune de ces phases, sachant que le cycle de vie du parc éolien est compris entre 20 à 25 ans, on peut ainsi considérer que l'impact de la production de déchets sur l'environnement du site éolien est donc jugé faible.

7.4.5 Qualité de l'eau

Le chantier sera organisé autour d'une base vie avec un fonctionnement autonome tant en termes d'alimentation en eau (par citerne) que d'évacuation (bac étanche de récupération). En effet, la nature du chantier n'implique pas d'utilisation de gros volumes d'eau. Celle-ci sera uniquement limitée à des utilisations courantes (lavage de main, nettoyage de chaussures...). Ces aménagements seront valables tant en phase chantier de construction que chantier de déconstruction.

L'implantation des éoliennes n'est concernée par aucun captage d'alimentation en eau potable ou périmètre de protection AEP. Le projet se situe de plus à l'écart des zones de sensibilité et des mesures seront mises en œuvre pour éviter tout risque de contamination

Le parc éolien de Marchavennes ne pourra donc pas avoir d'impact sur la qualité des eaux potables captées.

7.4.6 Infrasons

Les infrasons ne sont pas perceptibles à faible intensité par l'ouïe de l'homme. Ils se situent aux frontières du domaine audible. Aux fréquences inférieures à 16 Hz, nous n'entendons pas de sons, mais percevons des vibrations (infrasons). Les infrasons peuvent être générés par certaines machines, par des gaines de climatisation, par le vent dans des immeubles élevés, par des réacteurs d'avion, etc.

Un rapport de l'AFSSET (Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes, AFSSET 2008) précise « *qu'à l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition* ». Celui-ci conclut que : « *Il apparaît que 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* ».

De plus, un rapport plus récent de l'ANSES de Mars 2017 précise que « *À ce jour, si des hypothèses de mécanismes d'effets sanitaires demeurent à explorer, l'examen des données expérimentales et épidémiologiques disponibles ne met pas en évidence d'arguments scientifiques suffisants en faveur de l'existence d'effets sanitaires pour les riverains spécifiquement liés à leur exposition à la part non audible des émissions sonores des éoliennes (infrasons notamment)* ».

On ne peut donc pas attribuer de dangerosité ou de gêne des riverains à l'émission d'infrasons par les éoliennes.

7.4.7 Emissions lumineuses

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne précise les conditions de balisage des éoliennes de jour, comme de nuit. La configuration du balisage est fonction de l'utilisation de jour ou de nuit, du type de feux lumineux et de la hauteur de l'éolienne.

L'annexe 2 de cet arrêté précise les exigences relatives à la réalisation du balisage des éoliennes.

7.4.7.1 Balisage lumineux de jour

Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux diurne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

7.4.7.2 Balisage lumineux de nuit

Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux nocturne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

7.4.7.3 Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit

Le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², tandis que la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m².

Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Le porteur de projets se conformera strictement aux exigences de la DGAC. En aucun cas, le système de balisage ne dépassera celles-ci. Tous les aménagements seront étudiés afin de limiter au maximum la gêne pour le public et les riverains.

Le balisage de l'installation sera conforme aux dispositions prises en application des articles L6351-6 et L.6352-1 du code des transports et des articles R243-1 et R244-1 du code de l'aviation.

7.4.7.4 Notion de champ éolien au titre du balisage lumineux

Au titre du balisage lumineux, un champ éolien est un regroupement de plusieurs éoliennes dont la périphérie répond aux critères d'espacement inter éoliennes prescrits ci-après.

La périphérie d'un champ est constituée des éoliennes successives qui sont séparées par une distance inférieure ou égale à :

Pour les besoins du balisage diurne :

- 500 mètres pour les éoliennes terrestres ;
- 2 000 mètres pour les éoliennes maritimes ;

Pour les besoins du balisage nocturne :

- 900 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 mètres ;
- 1 200 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 mètres ;
- 2 000 mètres pour les éoliennes maritimes ;

Jointe-les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ.

Les dispositions des paragraphes ci-dessus sont applicables aux éoliennes situées au sein d'un champ en tenant compte des adaptations listées ci-après.

Les dispositions du paragraphe précédent sont applicables aux alignements d'éoliennes, sous réserve du respect des critères de distance inter-éoliennes décrits ci-dessus ;

En cas de remplacement d'un nombre limité d'aérogénérateurs (moins de la moitié) au sein d'un champ implanté avant l'entrée en vigueur du présent arrêté, le balisage lumineux des nouvelles éoliennes est réalisé de manière homogène avec celui des autres éoliennes du champ ;

En cas de remplacement d'un nombre important d'aérogénérateurs au sein d'un tel champ éolien (la moitié ou plus), le balisage lumineux des nouvelles éoliennes est réalisé en conformité avec les dispositions du présent arrêté. Dans ce cas, le balisage des autres éoliennes du champ est mis en conformité avec les dispositions de l'arrêté du 23 avril 2018.

7.4.7.5 Conclusions des impacts du balisage

La manière de percevoir l'éclairage diurne et nocturne des éoliennes dépend des conditions météorologiques : le balisage ne sera donc pas toujours visible de la même façon tout au long de l'année. Lorsque les conditions atmosphériques sont particulièrement nuageuses ou brumeuses, l'éclairage est vite atténué pour n'être plus perceptible qu'aux abords immédiats du parc éolien. Au contraire, lorsque les conditions sont claires et dégagées, les feux peuvent être visibles sur plusieurs kilomètres, voire dizaines de kilomètres selon la période du jour ou de la nuit. Entre ces deux extrêmes, il existe un large panel de nuances.

Si le balisage diurne et nocturne est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité pour la navigation aérienne, il entraîne la perception d'un effet lumineux :

- En journée, l'intensité lumineuse des feux employés est imperceptible. Le contraste entre lumière naturelle (luminosité moyenne ou forte) et balisage est très faible. En pleine journée cela n'entraîne pas de modification de perception du paysage ni du patrimoine. Le point critique est toutefois au crépuscule (début et fin de journée) notamment avec une luminosité devenant plus faible ;
- La nuit (absence ou quasi-absence de luminosité), bien que les éoliennes ne soient pas visibles directement, leur présence est soulignée par les éclats lumineux du balisage réglementaire. Les lumières sont alors distinctement visibles et se perçoivent comme une source lumineuse importante du paysage dans la campagne environnante. À cela s'ajoute le halo lumineux produit par l'éclairage des villes et villages, qui atténue de ce fait la visibilité du balisage lumineux des éoliennes. Le balisage rouge clignotant sera donc visible de manière atténuée depuis les lieux de vie proches comme Petit-Verly, Grougis... et de manière plus importante depuis les points non éclairés de la plaine cultivée, mais où les habitations sont moins nombreuses.

Le balisage lumineux a donc un impact principalement sur les lieux de vie puisque directement sur les personnes, et dans une moindre mesure sur les axes routiers. Il sera faible la journée, mais plus fort la nuit.

7.5 Les impacts sur le paysage et le patrimoine

7.5.1 Analyse comparative de ZIV

Au regard de l'évolution de l'emprise du projet entre la ZIP initiale et l'implantation définitive, deux analyses comparatives de ZIV ont été réalisées :

- La première s'attachant à l'évolution de l'aire rapprochée en s'appuyant sur la ZIV à angle vertical de visibilité ;
- La deuxième s'appuyant sur la ZIV standard en vision bout de pale.

Concernant la première, on peut noter une forte réduction de l'étendue de la visibilité de l'ordre de 2.5 à 5 km, hormis le sud-est où les visibilités initiales se montraient déjà très disparates. Par conséquent, cette analyse montre que la prégnance du projet retenu est moindre depuis ces secteurs par rapport à la ZIP initiale envisagée.

Elle montre aussi que la zone avec risque de surplomb (1 à 3°) se réduit et que l'éloignement avec le parc de la Voie Verte limite les impacts cumulés au regard de ce phénomène.

Cette analyse montre que les mesures d'évitement appliquées au regard de la ZIP permettent de limiter les impacts locaux du projet. Toutefois, au regard du parc de la Voie Verte qui se trouve dans l'environnement immédiat du projet, les aires d'études initiales ont été maintenues pour la suite du volet paysager.

La deuxième ZIV s'attache à voir l'évolution de l'étendue de perception entre la ZIP initiale et le projet définitif qui se concentre au sud de celle-ci.

On peut constater une régression notable sur la moitié nord du périmètre éloigné qui est due à la topographie et au recul du projet vers le sud de la ZIP. Sur la moitié sud où les panoramas se montrent plus ouverts, il y a peu de différences sur l'étendue de la perception.

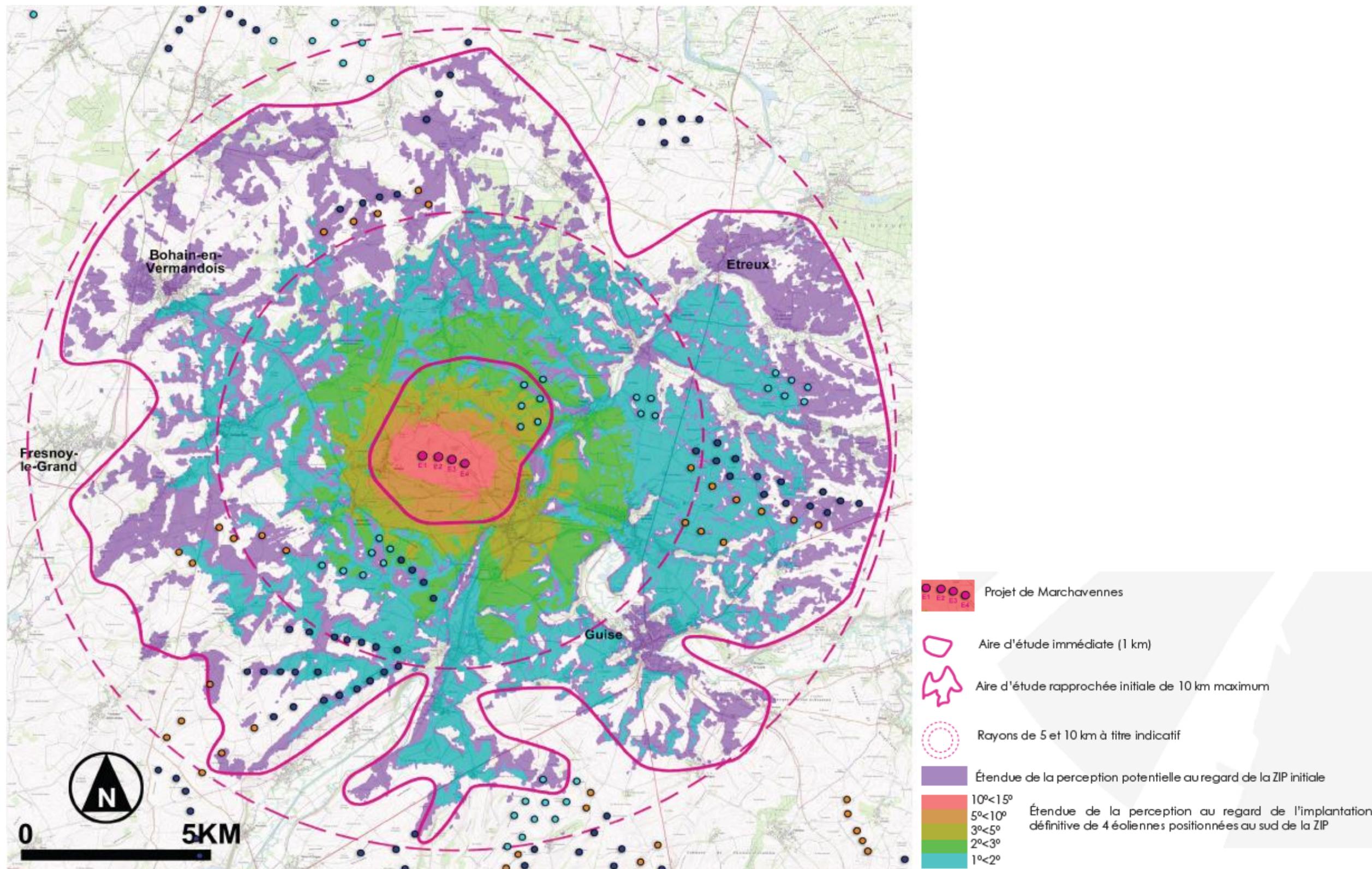


Figure 101 : Evolution de la ZIV à angle vertical de visibilité avec le projet définitif

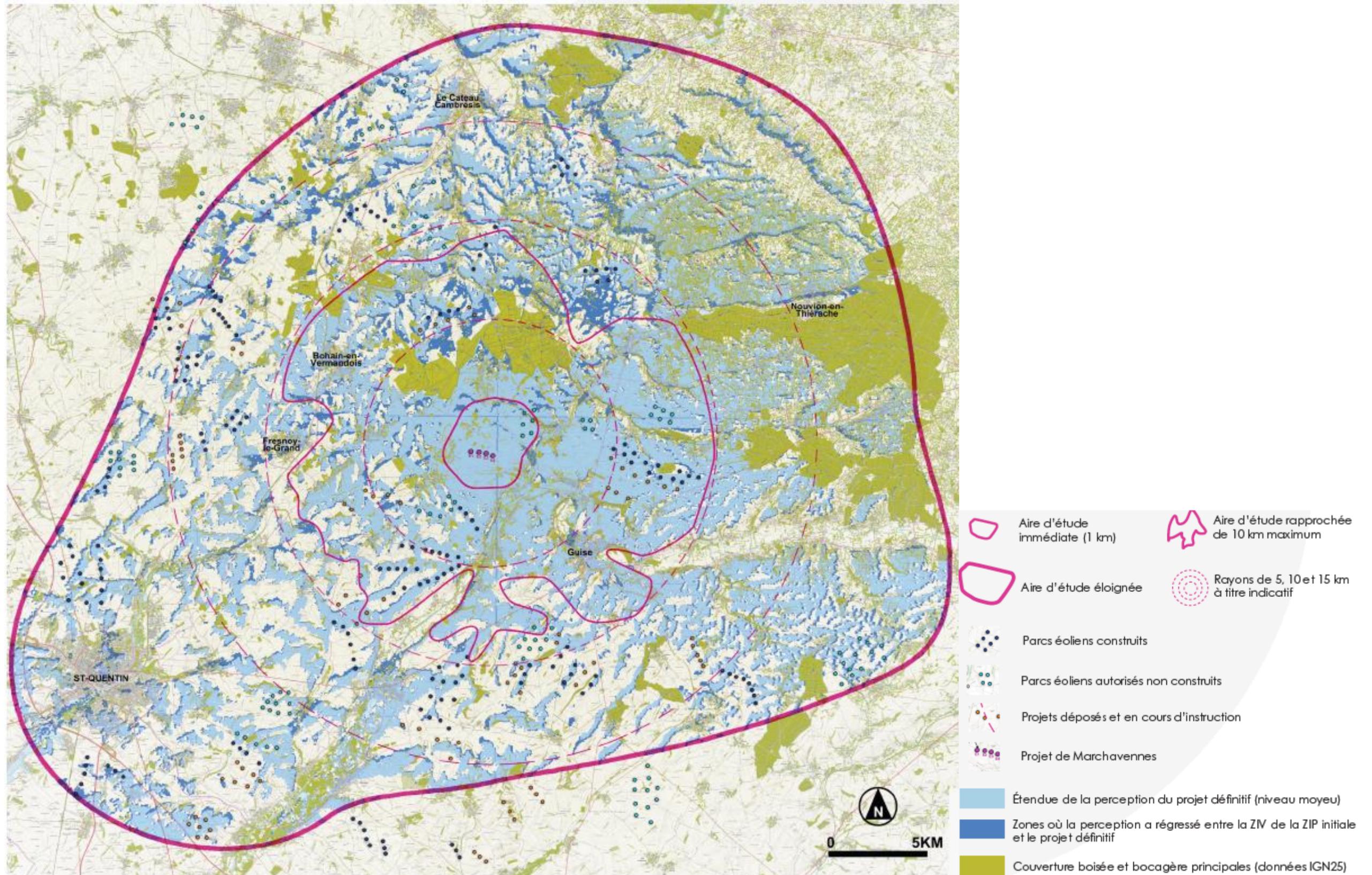


Figure 102 : Evolution de la ZIV standard avec le projet définitif

7.5.2 Analyse des perceptions lointaines sur l'aire d'étude éloignée

du projet. Cette échelle permet d'apprécier la perception du projet de Marchavennes à l'échelle de l'aire d'étude éloignée ainsi que les covisibilités potentielles avec les monuments remarquables ou avec d'autres parcs et projets éoliens.

La ZIV utilisée pour réaliser la carte suivante se base sur la visibilité rotor des éoliennes (prégnance maximisée du projet). Les surfaces boisées (données IGN25) ont été retirées des zones de visibilité mais le bâti n'est pas pris en compte comme filtre visuel supplémentaire.

La ZIV permet d'observer que le projet montre une perception plus importante depuis les paysages au sud et à l'est qui sont composés de plateaux avec des altimétries équivalentes à la zone de projet. Au nord et à l'ouest, les vues sont filtrées voire évitées grâce à la présence de boisements (forêt d'Andigny notamment) et de micro-reliefs issus des vallées de l'Oise, de la Somme et de l'Escaut.

Par ailleurs, on peut voir que les zones de perception se montrent plus disparates au-delà de l'aire rapprochée voire même dès le rayon de 5 km.

La carte suivante montre que les pôles urbains de Guise, Bohain-en-Vermandois et Fresnoy-le-Grand sont en grande partie protégés des vues sur le projet. Si on tient compte de la distance et des filtres bâtis non pris en compte dans la ZIV, on peut considérer que l'impact du projet ne sera que négligeable.

En ce qui concerne les infrastructures majeures et secondaires du territoire d'étude (D1029, D946 et D960), on peut voir qu'il y a de grandes séquences de perception. Celles-ci sont dues à leur position en plateau. Toutefois, ces axes sont déjà en prise avec un contexte proche voire en avant-plan du projet.

Au regard des éléments identifiés comme sensibles dans la synthèse de l'état initial on peut noter que :

- Le paysage d'intérêt le plus proche est la vallée de l'Oise. En amont comme en aval de Guise de grands patches de non perception s'opèrent. Par contre, on peut constater que les hauts de versants offrent plus de zones de perception. Ces zones correspondent par ailleurs aux belvédères associés aux églises fortifiées de Thiérache. Toutefois, comme ils se trouvent à plus de 5 km, il n'y a pas de prégnance du projet à attendre et ceux-ci sont déjà en prise avec un contexte éolien en cours de densification. En ce qui concerne la forêt d'Andigny, sa constitution en elle-même lui offre une protection mais des vues s'opèrent depuis ses franges sud tournées vers le projet.
- En ce qui concerne le patrimoine bâti (Monuments historiques) : Sur les 4 édifices identifiés comme sensible dans le rayon de 10 km, un seul montre des risques d'impacts importants. Il s'agit de l'église de Grand-Verly qui émerge du haut de la vallée de l'Oise et qui est l'édifice le plus proche du projet. Pour les autres édifices, le château d'Aisonville-Bernoville s'inscrit dans un écrin arboré, la maison sur Vadencourt est protégée par le bâti et la vallée, et en ce qui concerne l'ancienne abbaye de Bohéries elle devrait être protégée par la vallée et sa végétation. Les autres édifices sont plus distants et déjà en prise avec un contexte éolien plus proche.
- En ce qui concerne le patrimoine de mémoire, il est suffisamment éloigné et déjà en prise avec un contexte éolien proche pour être impacté de manière notable par le projet de Marchavennes.
- En ce qui concerne les chemins de randonnée bordant principalement la vallée de l'Oise : celui qui montre le plus d'impacts potentiels est le PDIPR venant de Lesquielles-St-Germain et qui se trouvent dans l'axe du projet et de l'église de Grand-Verly.

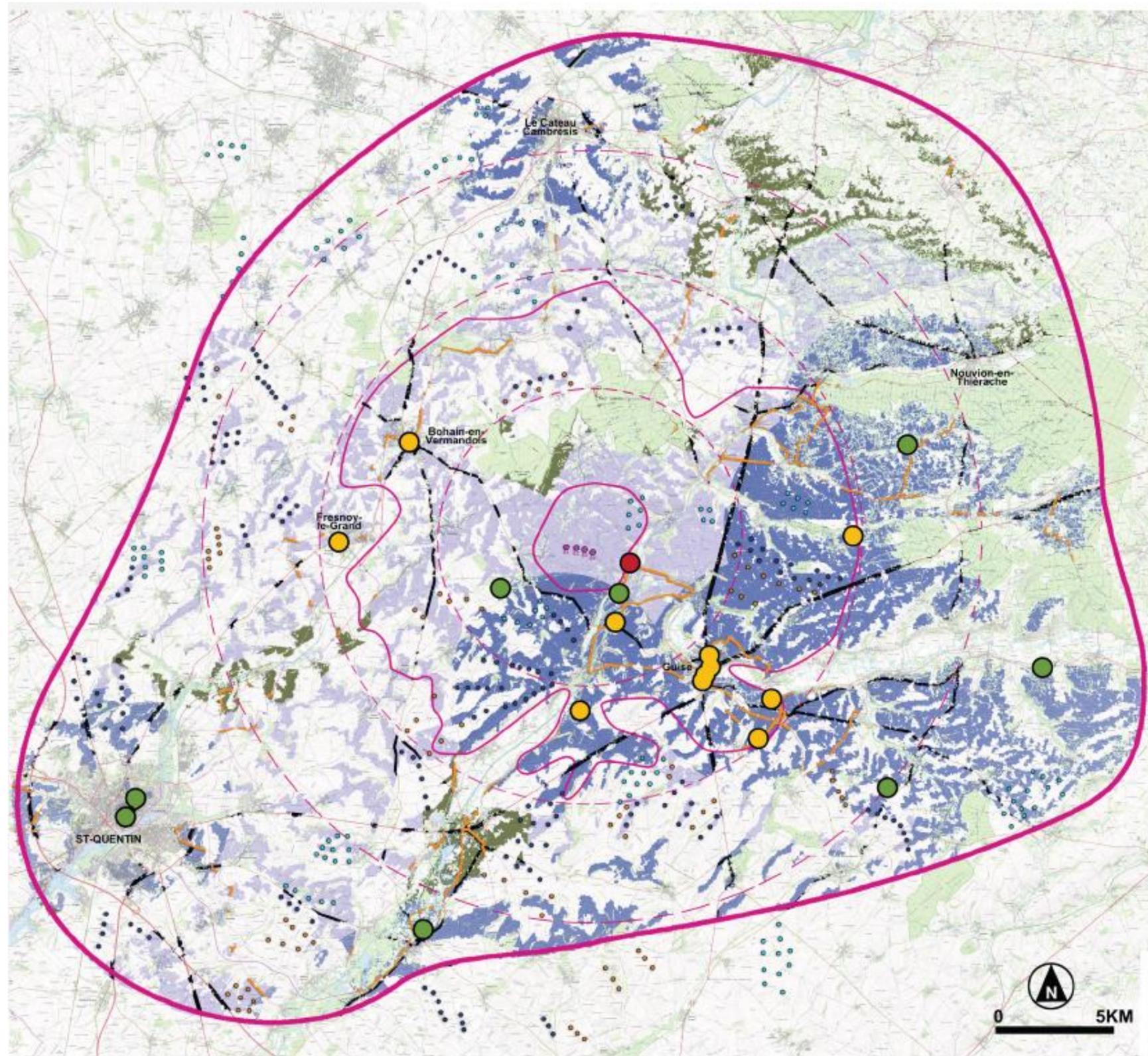


Figure 103 : Analyse des perceptions lointaines sur l'aire d'étude éloignée

7.5.3 Analyse des perceptions proches dans le rayon des 5 km de l'aire rapprochée

En perception proche, on s'attache plus à analyser les niveaux de prégnance potentiels du projet. Pour cela, une ZIV à angle vertical de visibilité est utilisée. On peut considérer que la prégnance est avérée quand l'angle visible est supérieur à 3°, ce qui correspond au focus de l'oeil humain. Si on regarde la carte suivante, cela prend en compte les zones en jaune, orange et rouge qui portent jusqu'à 2 km maximum.

Onze lieux de vie se trouvent dans cette zone de prégnance potentielle avec 3 bourgs principaux (Grougis, Vadencour et Aisonville-Bernoville), 3 petits bourgs (Grand-Verly, Longchamps et Bohéries) et plusieurs fermes et hameaux.

Grand-Verly, Vadencourt, Longchamps et Bohéries profitent de leur position en vallée pour être en grande partie protégés des vues. Seules quelques franges bâties peuvent être soumises à des vues.

Les lieux de vie les plus en prises avec le projet sont ceux situés à moins d'1 km. Il s'agit de Grougis, Le Thiolet, le Chêne Sec et Marchavenne qui se trouvent à l'ouest et au nord-ouest. Si on regarde les lieux de vie identifiés comme sensibles aux phénomènes d'encerclement, il n'y a de cumuls d'impacts puisque cela concerne des bourgs au nord-est, à l'est et au sud. De plus, seule la ferme de la Demi-Lieue montre un risque réel car elle est en plateau. Les autres bourgs devraient être protégés des risques de par leur position en vallée.

En ce qui concerne le patrimoine protégé, encore une fois, seule l'église de Grand-Verly s'inscrit clairement dans la zone de prégnance potentielle. Au vu de sa distance au projet, il n'est pas exclu que des surplombs s'opèrent sur l'édifice.

En ce qui concerne les axes majeurs, aucun d'entre-eux ne se trouvent dans la zone de prégnance potentielle. Seule la D960 montre quelques séquences en zone jaune, toutefois elles s'inscrivent dans l'urbain (Aisonville-Bernoville).

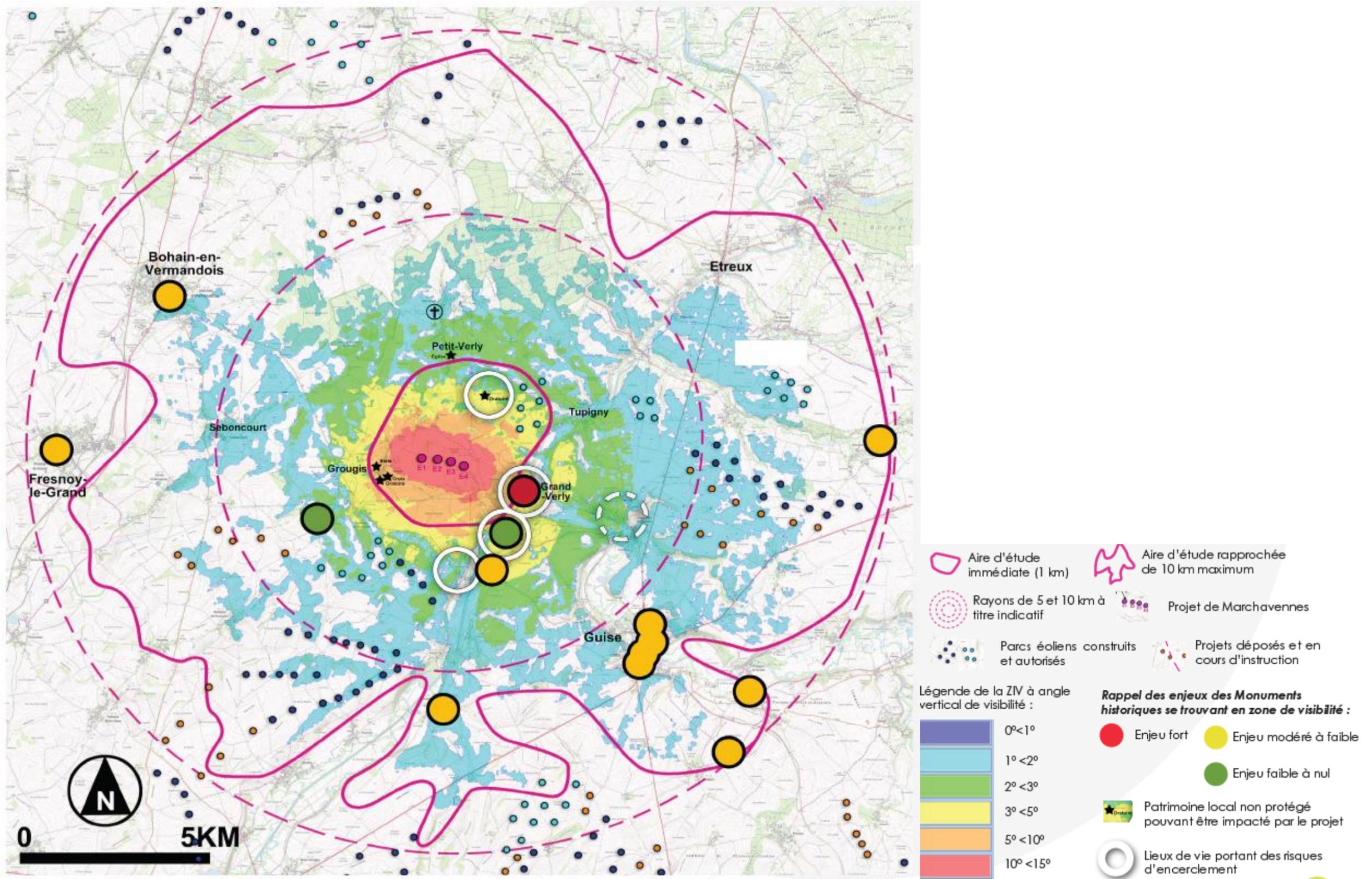


Figure 104 : Analyse des perceptions proches dans le rayon des 5 km de l'aire rapprochée

7.5.4 Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encercllement

Afin d'identifier les vues à 360° à analyser, la carte des respirations élaborée dans l'état initial est reprise avec l'ajout du projet définitif de Marchavennes.

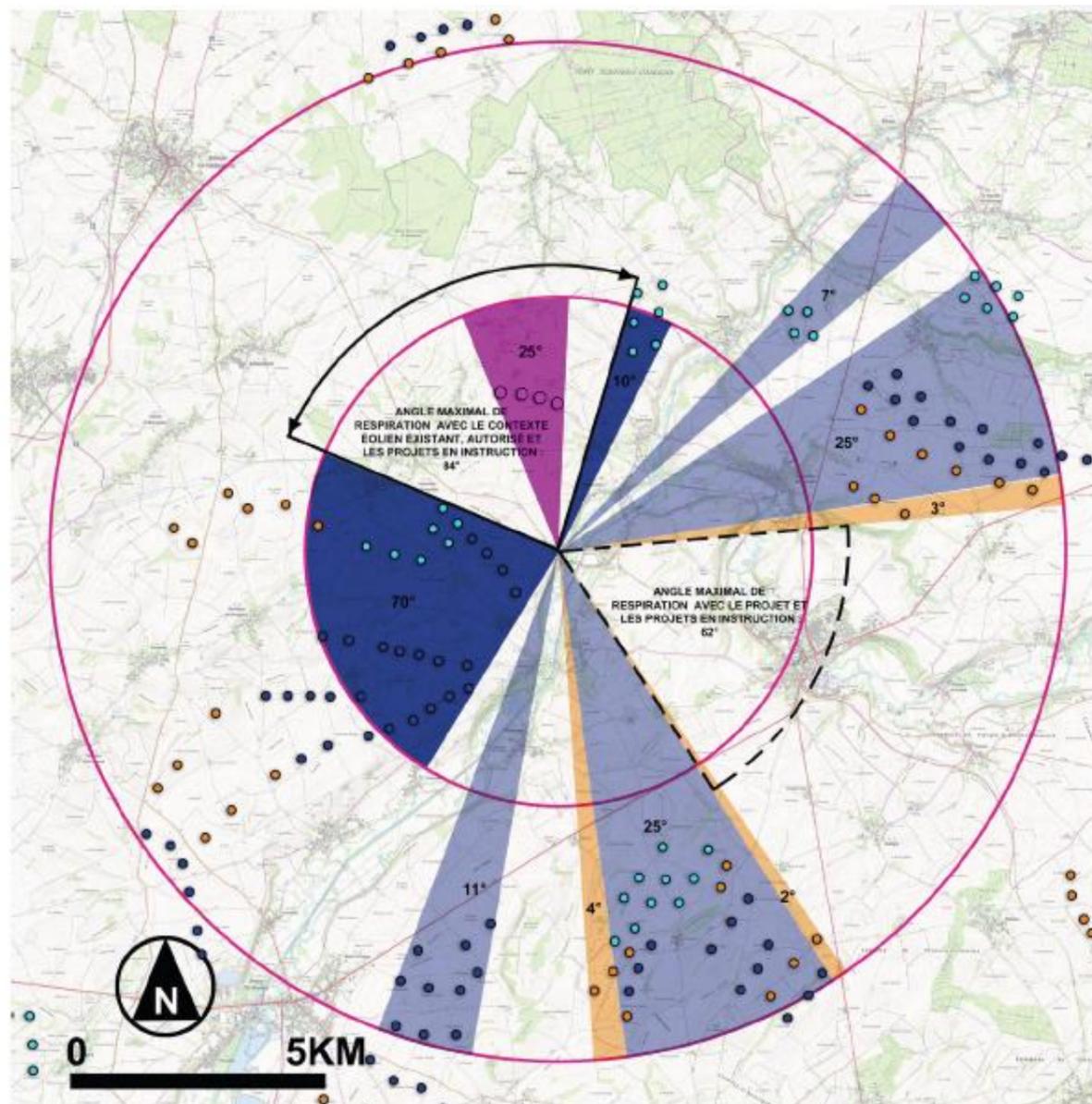
Ce dernier s'inscrit pleinement dans le plus grand angle de respiration de 3 lieux de vie : Grand-Verly, Vadencourt et Longchamps.

On peut aussi noter la ferme de la Demi-Lieue et la ferme de Sanière dont les angles de respiration sont concernés par l'éolienne E1.

A noter que Grand-Verly, Vadencourt et Longchamps sont implantés dans la vallée de l'Oise et sur son versant ouest (opposé à la zone de projet). En revanche, les fermes de la Demi-Lieue et de Sanière se trouvent sur le même plateau que le projet.

Pour ces 5 lieux de vie, les zooms réalisés dans l'état initial sont mis à jour avec le projet définitif dans les pages suivantes.

7.5.4.1 Reprise des analyses par lieux de vie avec la prise en compte du projet de Longchamps



Pour rappel, au stade de l'état initial, les 3 seuils d'alerte étaient déjà atteints pour Longchamps avec la prise en compte seule du contexte éolien existant et autorisé.

Implication du projet de Marchavennes :

- **Indice d'occupation :** le projet génère un angle supplémentaire de 25° par rapport au contexte éolien existant, autorisé et en instruction.
- **Indice de densité :** Le projet génère une augmentation notable de l'indice ID2 au même titre qu'avec la prise en compte des projets en instruction.
- **Indice de respiration :** Le projet s'inscrit dans l'angle de la plus grande respiration tous contextes éoliens confondus. De ce fait, il génère un nouvel angle de respiration qui se trouve davantage réduit par rapport au contexte initial.

En conclusion : Sur base de l'étude théorique d'encerclement, l'impact supplémentaire du projet est considéré comme fort à modéré. Des photomontages pour jauger l'impact réel du projet pourraient être nécessaires, toutefois si on tient compte de la position en vallée du lieu de vie, le contexte éolien au-delà de 5 km à l'est au sud n'est pas visible dans la réalité. Avec cet élément, l'indice de respiration passe hors d'alerte.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

- En bleu foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En bleu clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées (rappel : pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et celle dans le rayon de 5 à 10 km).
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction (A'') dans le rayon de 0 à 10 km.
- En rose sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par le projet de Marchavennes dans le rayon de 0 à 10 km.

Eoliennes existantes
 Eoliennes autorisées
 Eoliennes en instruction
 Projet de Marchavennes
 Rayons de 5 et 10 km relatifs au calcul des indices

Lieu de vie analysé	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 10 km autour du lieu de vie			Nombre d'éoliennes dans le rayon de 0 à 5 km (B) et de 5 à 10 km (B') autour du lieu de vie		Indices de densité des horizons occupés sur 0 à 5 km (ID1) et sur 0 à 10 km (ID2) autour du lieu de vie ID1 : B (nb d'éoliennes)/(A+A') ID2 : moyenne de B/78 et B+B'/314		Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque lieu de vie
	(A+A') : Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') du contexte éolien existant et accordé	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction (A+A'+A'')	Si l'on ajoute le projet de Marchavennes (A+A'+A''+A''')	Parcs existants et accordés (B/B')	Les projets déposés (B/B')	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 4 éoliennes du projet de Marchavennes	Avec les parcs existants, accordés, avec les projets en cours d'instruction, avec le projet de Marchavennes	
Longchamps	80°+58°=138°	142°	167°	28/63	1/29	ID1 : 0.20/0.21/0.20	ID2 : 0.32/0.38/0.41	84°/84°/62°

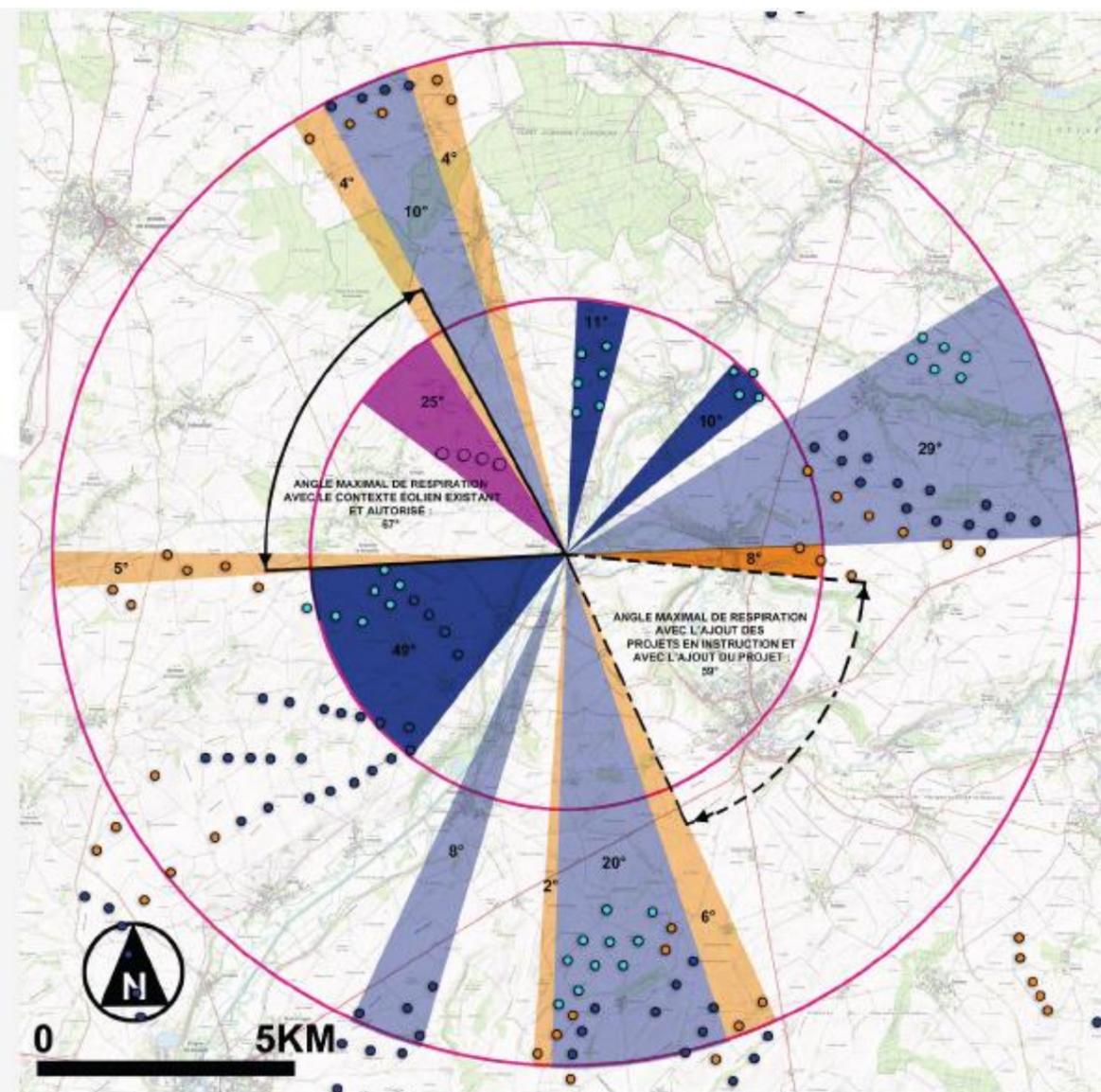
7.5.4.2 Reprise des analyses par lieu de vie avec la prise en compte du projet Vadencourt

Pour rappel, au stade de l'état initial, les 3 seuils d'alerte étaient déjà atteints pour Vadencourt avec la prise en compte seule du contexte éolien existant et autorisé.

Implication du projet de Marchavennes :

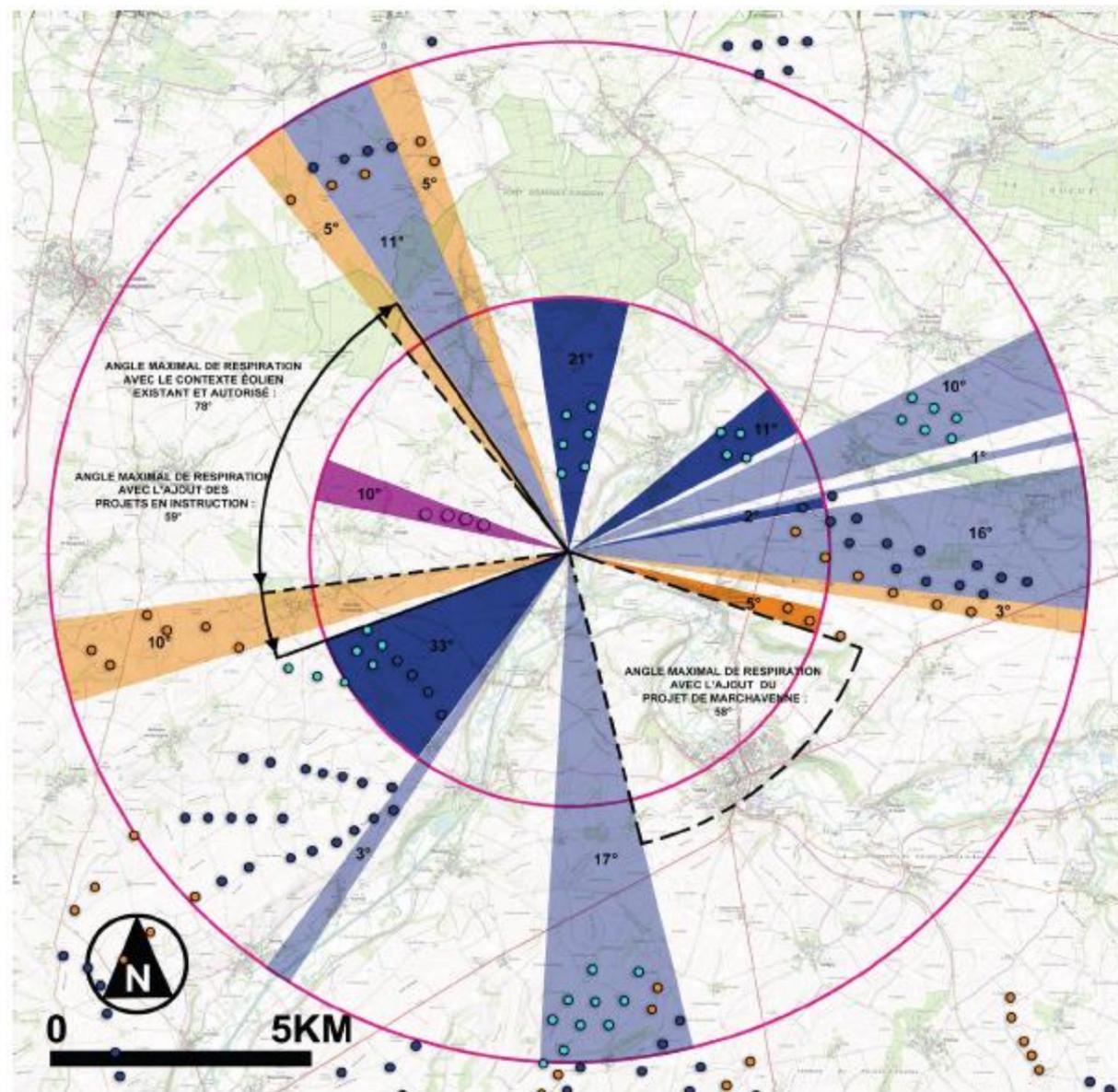
- **Indice d'occupation** : le projet génère un angle supplémentaire de 25° par rapport au contexte éolien existant, autorisé et en instruction.
- **Indice de densité** : Le projet génère une augmentation notable de l'indice ID2.
- **Indice de respiration** : Le projet s'inscrit en dehors de l'angle de la plus grande respiration si on tient compte des projets en instruction.

En conclusion : Sur base de l'étude théorique d'encerclement, l'impact supplémentaire du projet est considéré comme modéré à faible notamment avec la prise en compte des projets en instruction. Des photomontages pour jauger l'impact réel du projet pourraient être nécessaires, toutefois si on tient compte de la position en vallée du lieu de vie, le contexte éolien au-delà de 5 km à l'est et au sud n'est pas visible dans la réalité. Avec cet élément, l'indice de respiration devient plus confortable et se rapproche du seuil.



Lieu de vie analysé	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 10 km autour du lieu de vie			Nombre d'éoliennes dans le rayon de 0 à 5 km (B) et de 5 à 10 km (B') autour du lieu de vie		Indices de densité des horizons occupés sur 0 à 5 km (ID1) et sur 0 à 10 km (ID2) autour du lieu de vie ID1 : B (nb d'éoliennes)/(A+A') ID2 : moyenne de B/78 et B+B'/314		Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque lieu de vie
	(A+A') : Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') du contexte éolien existant et accordé	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction (A+A'+A'')	Si l'on ajoute le projet de Marchavennes (A+A'+A'+A''')	Parcs existants et accordés (B/B')	Les projets déposés (B/B')	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 4 éoliennes du projet de Marchavennes		
Vadencourt	70°+67°=137°	159°	184°	23/65	3/26	ID1 : 0.17/0.16/0.16	ID2 : 0.28/0.35/0.38	67°/59°/59°

7.5.4.3 Reprise des analyses par lieux de vie avec la prise en compte du projet Grand-Verly



Pour rappel, au stade de l'état initial, les 3 seuils d'alerte étaient déjà atteints pour Grand-Verly avec la prise en compte du contexte éolien existant, autorisé et en instruction.

Implication du projet de Marchavennes :

- **Indice d'occupation :** le projet génère un angle supplémentaire de 10° par rapport au contexte éolien existant, autorisé et en instruction.
- **Indice de densité :** Le projet génère une augmentation notable de l'indice ID2.
- **Indice de respiration :** Le projet s'inscrit dans l'angle de la plus grande respiration tous contextes éoliens confondus. De ce fait, il génère un nouvel angle de respiration qui se trouve davantage réduit. Par ailleurs, on peut noter que l'a réduction induite par les projets en instruction est équivalente à celle du projet de Marchavennes.

En conclusion : Sur base de l'étude théorique d'encerclement, l'impact supplémentaire du projet est considéré comme fort notamment avec la prise en compte ou non des projets en instruction. Des photomontages sont examinés par la suite pour jauger l'impact du projet.

- Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximums possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
- En bleu foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En bleu clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées (rappel : pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et celle dans le rayon de 5 à 10 km) .
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction (A'') dans le rayon de 0 à 10 km.
- En rose sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par le projet de Marchavennes dans le rayon de 0 à 10 km.
- Eoliennes existantes
- Eoliennes autorisées
- Eoliennes en instruction
- Projet de Marchavennes
- Rayons de 5 et 10 km relatifs au calcul des indices

Lieu de vie analysé	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 10 km autour du lieu de vie			Nombre d'éoliennes dans le rayon de 0 à 5 km (B) et de 5 à 10 km (B') autour du lieu de vie		Indices de densité des horizons occupés sur 0 à 5 km (ID1) et sur 0 à 10 km (ID2) autour du lieu de vie ID1 : B (nb d'éoliennes)/(A+A') ID2 : moyenne de B/78 et B+B'/314		Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque lieu de vie
	(A+A') : Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') du contexte éolien existant et accordé	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction (A+A'+A'')	Si l'on ajoute le projet de Marchavennes (A+A'+A''+A''')	Parcs existants et accordés (B/B')	Les projets déposés (B'/B')	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 4 éoliennes du projet de Marchavennes	Avec les parcs existants, accordés, avec les projets en cours d'instruction, avec le projet de Marchavennes	
Grand-Verly	67°+58°=125°	143°	153°	19/57	4/19	ID1 : 0.15/0.16/0.18	ID2 : 0.24/0.30/0.33	78°/59°/58°

7.5.4.4 Reprise des analyses par lieux de vie avec la prise en compte du projet Demi-lieue

Pour rappel, au stade de l'état initial, 2 seuils d'alerte étaient déjà atteints pour la Demi-Lieue avec la prise en compte du contexte éolien existant, autorisé et en instruction.

Implication du projet de Marchavennes :

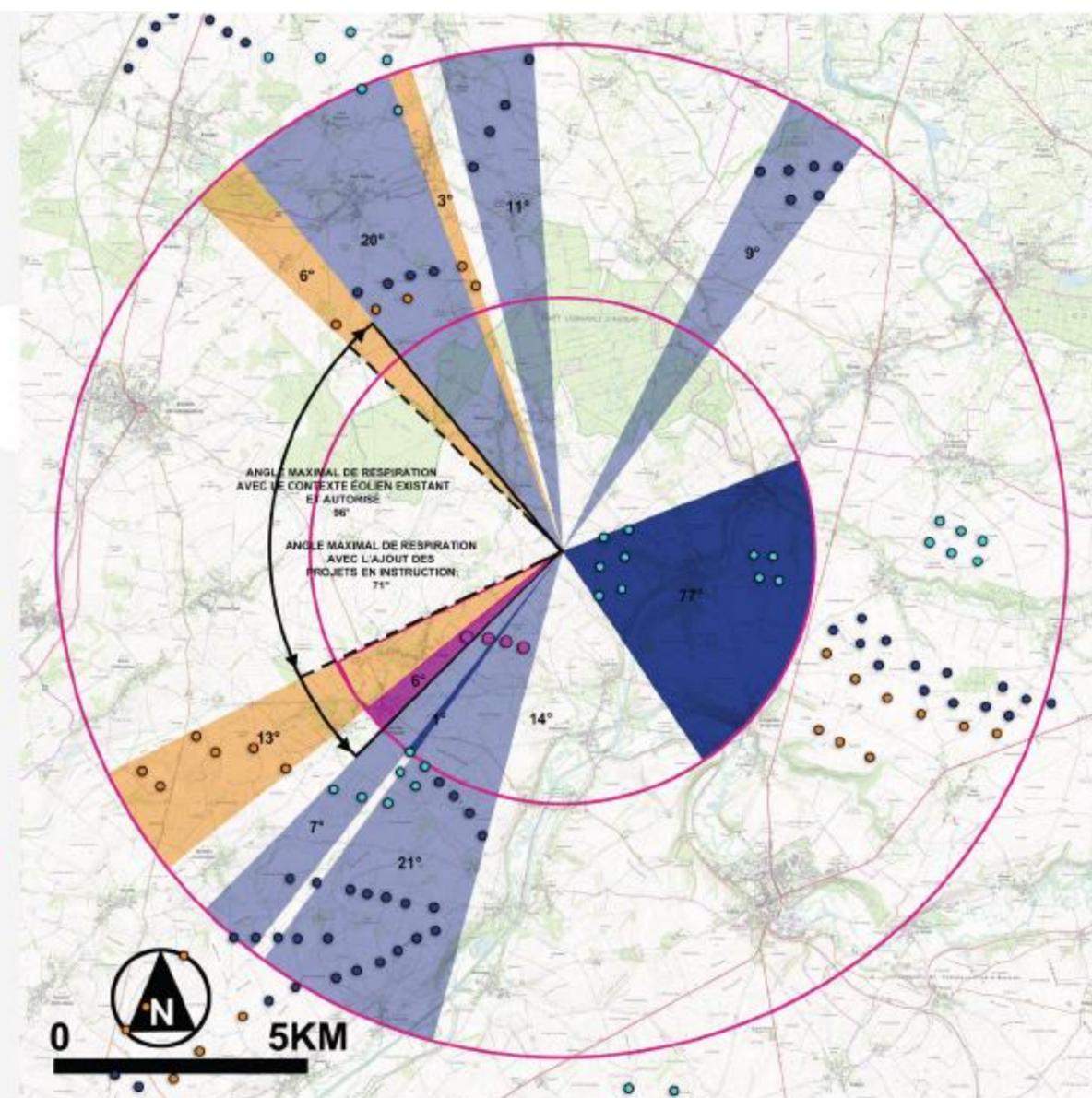
- **Indice d'occupation :** le projet génère un angle supplémentaire de 6° par rapport au contexte éolien existant, autorisé et en instruction.
- **Indice de densité :** Le projet génère une augmentation notable sur l'indice ID2 jusqu'à atteindre le seuil d'alerte si on tient compte des projets en instruction.
- **Indice de respiration :** Le projet s'inscrit dans l'angle de la plus grande respiration tous contextes éoliens confondus.

Avec le projet, les 3 seuils se trouvent atteints.

En conclusion : Sur base de l'étude théorique d'encercllement, l'impact supplémentaire du projet est considéré comme modéré notamment avec la prise en compte des projets en instruction. Des photomontages sont examinés par la suite pour jauger l'impact du projet.

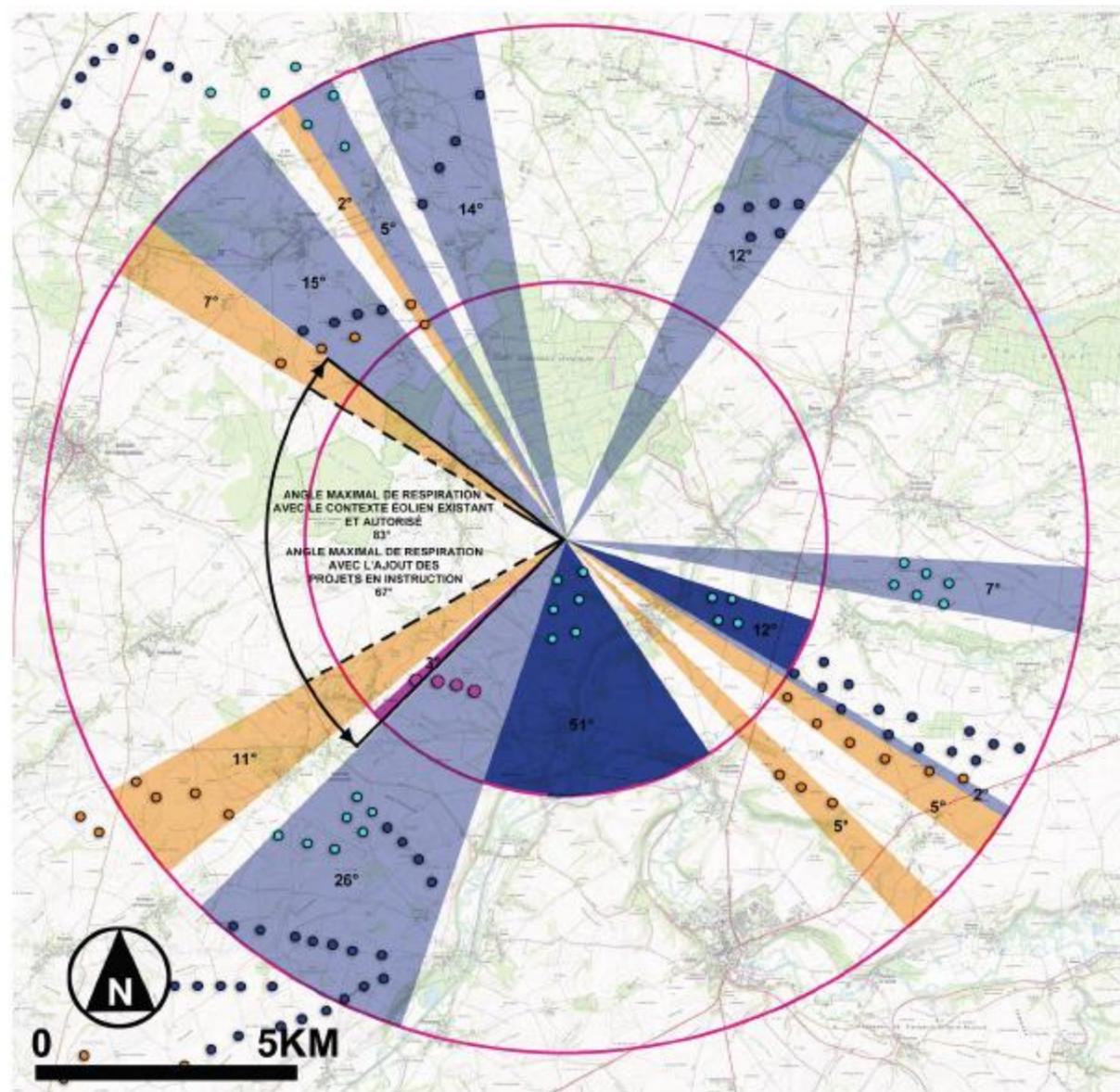
- Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
- En bleu foncé sont représentés les angles déjà impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En bleu clair sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées (rappel : pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et celle dans le rayon de 5 à 10 km).
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction (A'') dans le rayon de 0 à 10 km.
- En rose sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par le projet de Marchavennes dans le rayon de 0 à 10 km.

Eoliennes existantes
 Eoliennes autorisées
 Eoliennes en instruction
 Projet de Marchavennes
 Rayons de 5 et 10 km relatifs au calcul des indices



Lieu de vie analysé	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 10 km autour du lieu de vie			Nombre d'éoliennes dans le rayon de 0 à 5 km (B) et de 5 à 10 km (B') autour du lieu de vie		Indices de densité des horizons occupés sur 0 à 5 km (ID1) et sur 0 à 10 km (ID2) autour du lieu de vie ID1 : B (nb d'éoliennes)/(A+A') ID2 : moyenne de B/78 et B+B'/314		Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque lieu de vie
	(A+A') : Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') du contexte éolien existant et accordé	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction (A+A'+A'')	Si l'on ajoute le projet de Marchavennes (A+A'+A''+A''')	Parcs existants et accordés (B/B')	Les projets déposés (B/B')	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 4 éoliennes du projet de Marchavennes	Avec les parcs existants, accordés, avec les projets en cours d'instruction, avec le projet de Marchavennes	
Demi-Lieue	78°+68°=146°	168°	174°	11/62	0/20	ID1 : 0.07/0.06/0.08	ID2 : 0.18/0.22/0.25	96°/71°/71°

7.5.4.5 Reprise des analyses par lieux de vie avec la prise en compte du projet de ferme de Sanière



Pour rappel, au stade de l'état initial, 2 seuils d'alerte étaient déjà atteints pour la ferme de Sanière avec la prise en compte du contexte éolien existant, autorisé et en instruction.

Implication du projet de Marchavennes :

- **Indice d'occupation** : le projet génère un très faible angle supplémentaire de 3° par rapport au contexte éolien existant, autorisé et en instruction.
- **Indice de densité** : Le projet génère une augmentation des deux indices jusqu'à atteindre le seuil d'alerte pour ID1.
- **Indice de respiration** : Le projet s'inscrit légèrement dans l'angle de la plus grande respiration tous contextes éoliens confondus. Par ailleurs, il se trouve en grande partie dans un angle déjà occupé.

En conclusion : Sur base de l'étude théorique d'encerclage, l'impact supplémentaire du projet est considéré comme modéré à faible notamment avec la prise en compte des projets en instruction. Des photomontages pour jauger l'impact réel du projet pourraient être nécessaires, toutefois si on tient compte de la forêt d'Andigny, le contexte éolien au nord n'est pas visible dans la réalité. Avec cet élément, l'indice de respiration passe hors d'alerte.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

- En bleu foncé** sont représentés les angles déjà impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En bleu clair** sont représentés les angles supplémentaires impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées (rappel : pas de double compte entre l'occupation dans le rayon de 0 à 5 km et celle dans le rayon de 5 à 10 km).

Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.

- En orange** sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction (A'') dans le rayon de 0 à 10 km.
- En rose** sont représentés les angles complémentaires potentiellement impactés par le projet de Marchavennes dans le rayon de 0 à 10 km.

Eoliennes existantes
 Eoliennes autorisées
 Eoliennes en instruction
 Projet de Marchavennes
 Rayons de 5 et 10 km relatifs au calcul des indices

Lieu de vie analysé	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 10 km autour du lieu de vie			Nombre d'éoliennes dans le rayon de 0 à 5 km (B) et de 5 à 10 km (B') autour du lieu de vie		Indices de densité des horizons occupés sur 0 à 5 km (ID1) et sur 0 à 10 km (ID2) autour du lieu de vie ID1 : B (nb d'éoliennes)/(A+A') ID2 : moyenne de B/78 et B+B'/314		Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque lieu de vie
	(A+A') : Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') du contexte éolien existant et accordé	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction (A+A'+A'')	Si l'on ajoute le projet de Marchavennes (A+A'+A'+A''')	Parcs existants et accordés (B/B')	Les projets déposés (B'/B')	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 4 éoliennes du projet de Marchavennes	Avec les parcs existants, accordés, avec les projets en cours d'instruction, avec le projet de Marchavennes	
Ferme de Sanière	63°+83°=146°	169°	172°	10/55	0/18	ID1 : 0.07/0.06/0.08	ID2 : 0.17/0.20/0.23	83°/60°/60°

7.5.5 Carnet de photomontages

Au regard de la zone d'influence visuelle et du contexte arboré au nord et à l'est, le choix des points de vue s'est principalement porté sur le périmètre rapproché.

En effet, les points de vue choisis ont pour objectif d'analyser les impacts sur les lieux de vie en prise directe avec le projet ainsi que les impacts cumulés de celui-ci avec le contexte éolien en devenir (parc de la Voie Verte notamment).

Les points de vue éloignés se trouvent principalement au sud et correspondent aux secteurs des belvédères emblématiques associés à St-Quentin et aux églises fortifiées de Thiérache.

Ainsi 39 photomontages (en plus des 3 déjà réalisés pour l'étude d'encerclement) ont été faits.

N°PM	coordonnées (lambert 93)		altitude mnt	angle de vue initial*	distance de l'éolienne la plus proche du projet	azimut prise de vue	Eolienne la plus proche	Conditions de prises de vue		
	X	Y						date	heure	météo
1	739 117	6 983 762	150,3 m	200	0,60 km	101	E1	24/03/2021	13h57	soleil
2	738 459	6 983 405	146,2 m	190	0,85 km	109	E1	24/03/2021	13h39	soleil
3	738 482	6 983 625	157,9 m	180	0,91 km	108	E1	24/03/2021	13h43	soleil
4	738 895	6 984 162	158,5 m	360	1,06 km	235	E1	24/03/2021	13h51	soleil
5	738 245	6 982 787	160,3 m	155	1,11 km	104	E1	24/03/2021	13h29	soleil
6	741 756	6 982 614	129,3 m	190	1,37 km	322	E4	24/03/2021	11h19	soleil avec voile
7	741 702	6 981 614	97,3 m	180	1,84 km	12	E4	24/03/2021	11h29	soleil avec voile
8	742 350	6 982 141	88,1 m	180	2,08 km	290	E4	24/03/2021	11h13	soleil avec voile
9	741 581	6 980 917	85,8 m	135	2,32 km	20	E4	24/03/2021	11h40	soleil avec voile
10	739 960	6 985 458	160,2 m	270	2,32 km	149	E2	24/03/2021	16h33	soleil
11	742 946	6 982 206	111,1 m	185	2,62 km	289	E4	18/03/2022	10h45	soleil
12	739 906	6 986 092	163,9 m	180	2,95 km	173	E2	24/03/2021	16h26	soleil
13	737 169	6 985 283	155,9 m	195	2,98 km	136	E1	24/03/2021	14h18	soleil
14	740 022	6 986 172	164,5 m	120	3,04 km	159	E2	24/03/2021	16h23	soleil
15	741 090	6 979 843	87 m	185	3,16 km	349	E4	24/03/2021	12h18	soleil
16	736 659	6 981 250	159,2 m	140	3,25 km	9	E1	24/03/2021	12h54	soleil
17	741 947	6 985 917	164,5 m	185	3,35 km	261	E4	24/03/2021	10h12	soleil avec voile
18	743 773	6 984 180	111,3 m	180	3,57 km	308	E4	24/03/2021	10h22	soleil avec voile
19	743 877	6 981 893	120,7 m	130	3,60 km	294	E4	24/03/2021	10h37	soleil avec voile
20	743 947	6 984 293	117 m	150	3,77 km	269	E4	24/03/2021	10h27	soleil
21	740 365	6 986 963	168,2 m	210	3,87 km	159	E2	24/03/2021	16h17	soleil
22	742 130	6 979 440	143,9 m	185	3,89 km	325	E4	18/03/2022	11h24	soleil
23	739 706	6 987 246	174 m	170	4,08 km	180	E2	24/03/2021	16h50	soleil
24	735 007	6 983 872	141,5 m	175	4,32 km	113	E1	24/03/2021	14h28	soleil
25	739 882	6 988 486	154,1 m	160	5,33 km	214	E2	24/03/2021	9h56	soleil avec voile
26	734 618	6 979 070	138,8 m	150	6,21 km	48	E1	24/03/2021	14h51	soleil avec voile
27	739 153	6 975 970	83,1 m	120	7,07 km	30	E4	24/03/2021	15h09	soleil
28	746 735	6 986 859	135,9 m	195	7,42 km	282	E4	17/06/2021	11h43	couvert
29	745 061	6 976 669	148 m	120	7,79 km	316	E4	24/03/2021	15h35	soleil
30	746 223	6 977 453	103 m	120	7,97 km	309	E4	24/03/2021	15h44	soleil
31	740 761	6 974 713	139,2 m	195	8,22 km	333	E4	24/03/2021	15h26	soleil
32	735 620	6 991 410	150,5 m	190	9 km	155	E1	17/06/2021	14h59	couvert
33	731 589	6 988 392	142 m	190	9,27 km	143	E1	17/06/2021	14h40	couvert
34	747 954	6 976 806	124,8 m	160	9,71 km	308	E4	17/06/2021	12h16	couvert
35	751 145	6 981 634	165,5 m	170	10,77 km	263	E4	17/06/2021	11h54	couvert
36	728 405	6 982 608	112,7 m	135	10,86 km	106	E1	17/06/2021	10h20	couvert
37	736 158	6 970 708	108 m	165	12,86 km	13	E4	17/06/2021	13h03	couvert
38	727 594	6 971 963	108,1 m	220	16,18 km	18	E1	17/06/2021	13h22	couvert
39	722 431	6 968 995	111 m	140	22,71 km	1	E1	17/06/2021	13h37	couvert

Tableau 33 : Données des prises de vue



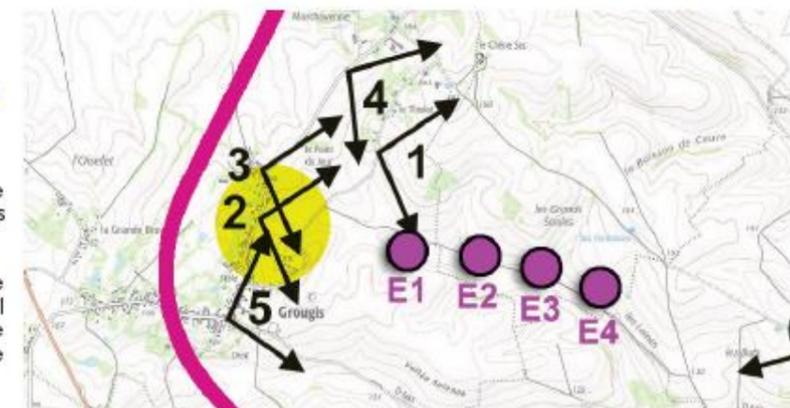
PM 2 - Depuis la D68 dans la traversée de Grougis

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Grougis se trouve sur la première couronne d'habitat en prise directe avec la zone de projet. Le tissu bâti est linéaire et montre des fenêtres non bâties dans sa traversée. Plusieurs points de vue ont été pris depuis ce bourg. Ce premier point de vue est réalisé depuis une de ses fenêtres.

RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet émerge clairement de la fenêtre non bâtie du bourg. Une prégnance s'opère au vu de la proximité des éoliennes, toutefois, il n'est pas constaté de surplomb sur l'habitat. Une covisibilité directe légère s'opère avec le parc proche de la Voie Verte qui est partiellement visible. D'autres covisibilités directes plus lointaines sont constatées avec le parc de Basse Thiérache sud et indirectes avec celui de la Région de Guise.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Fort au regard de la prégnance des éoliennes sur le bourg à modéré du fait qu'il n'y ait pas de surplomb constaté sur l'habitat.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Le panorama montre suffisamment de filtres visuels pour éviter ces phénomènes.



ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 190°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 0.85 KM (E1)





PM 2 - Depuis la D68 dans la traversée de Grougis



VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°



Figure 105 : Photomontage 2 depuis la D68 dans la traversée de Grougis



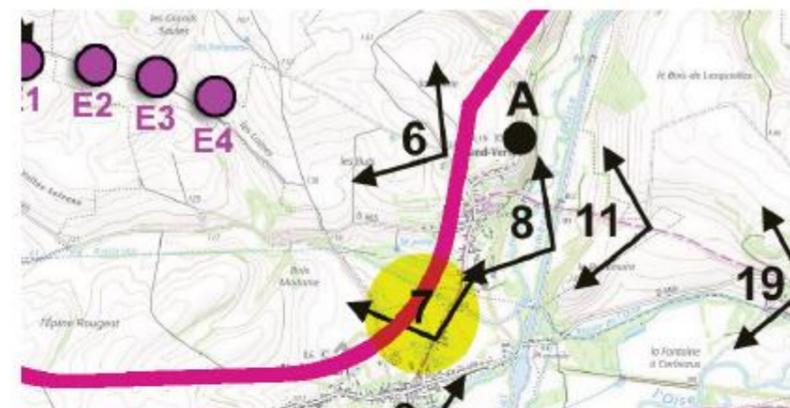
PM 7 - Depuis la D66 entre Vadencourt et Grand-Verly

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Vadencourt et Grand-Verly se trouvent sur la première couronne d'habitat en prise directe avec la zone de projet et plus particulièrement avec l'entité sud. Ces deux bourgs implantés sur le versant nord de la vallée de l'Olse. La D66, qui longe la vallée entre ces bourgs, offre des échappées visuelles en direction de la zone de projet et on peut y voir émerger l'église protégée de Grand-Verly comme c'est le cas ici en sortie nord de Vadencourt.

RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet est partiellement visible mais on peut noter que l'éolienne E4 montre une prégnance plus importante par rapport au reste du projet. Des covisibilités directes et indirectes s'opèrent avec l'église sans toutefois générer de surplomb sur celle-ci. D'autres covisibilités sont constatées avec les parcs de la Voie Verte et des Lupins mais elles sont très légères au vu de leur faible visibilité.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Modéré au regard des interactions avec l'église protégée mais sans surplomb occasionné et du fait que le projet est partiellement visible.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Le panorama montre suffisamment de filtres visuels pour éviter ces phénomènes.

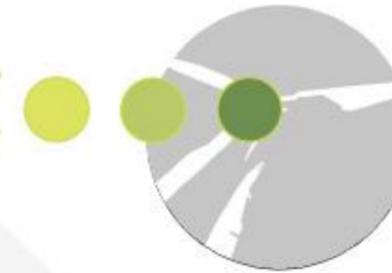


ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 180°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 1.84 KM (E4)





PM 7- Depuis la D66 entre Vadencourt et Grand-Verly



VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°



Figure 106 : Photomontage 7 depuis la D66 entre Vadencourt et Grand-Verly



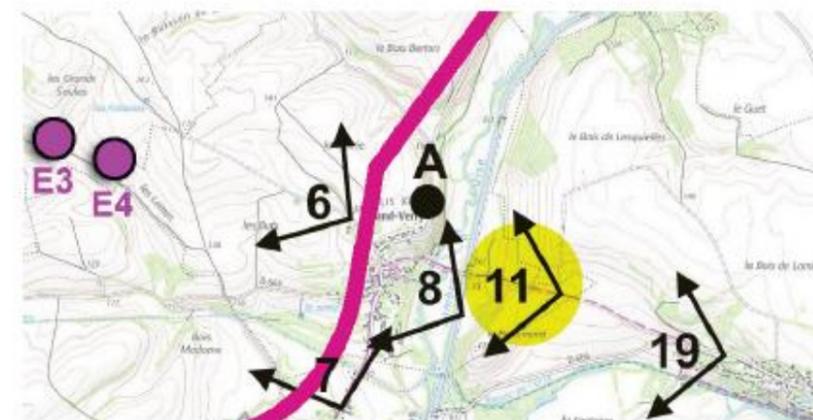
PM 11 - Depuis l'itinéraire de randonnée entre Lesquielles-St-Germain et Grand Verly

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Un itinéraire de petite randonnée fait une boucle entre Lesquielles-St-Germain et Grand-Verly. La séquence qui permet de lier les 2 bourgs est orientée vers le projet. Cette séquence offre, au passage du haut de versant de la vallée de l'Oise, un panorama vers le plateau du projet et sur l'église émergente de Grand-Verly (MH).

RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet émerge clairement dans l'axe du chemin. Une covisibilité directe est constatée avec l'église protégée sur laquelle, toutefois, grâce à la végétation présente en interface, il n'opère pas de surplomb. Des covisibilités sont constatées avec les parcs de Noyales, Hauteville, Région de Guise et Voie Verte.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Fort au regard de la covisibilité avec l'église protégée et modéré pour l'absence de surplomb sur cette dernière.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Le panorama montre plusieurs parcs éoliens, toutefois, la présence de micro-reliefs et de végétation au premier plan ne permet pas d'y voir une densité notable.

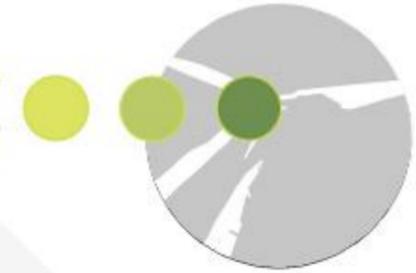


ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 185°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 2.62 KM (E4)





PM 11 - Depuis l'itinéraire de randonnée entre
Lesquielles-St-Germain et Grand Verly



VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°



Figure 107 : Photomontage 11 depuis l'itinéraire de randonnée entre Lesquielles-St-Germain et Grand-Verly



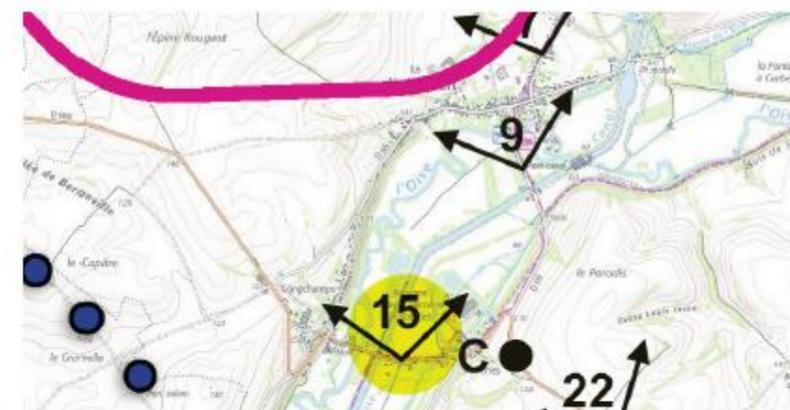
PM 15 - Depuis la D960 à proximité de l'ancienne Abbaye de Bohéries

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Le site de l'ancienne Abbaye Cistercienne de Bohéries se trouve dans la vallée de l'Oise (paysage d'intérêt identifié dans l'état initial). Le site est protégé au titre des Monuments Historiques. L'édifice est inscrit dans un écrivin arboré et les vues sur les bâtiments sont très ponctuels même à feuilles tombées. Par ailleurs il est valorisé sur le parcours d'un itinéraire de petite randonnée. Le point de vue est pris depuis la D960 (axe secondaire de traversée du territoire à hauteur du site).

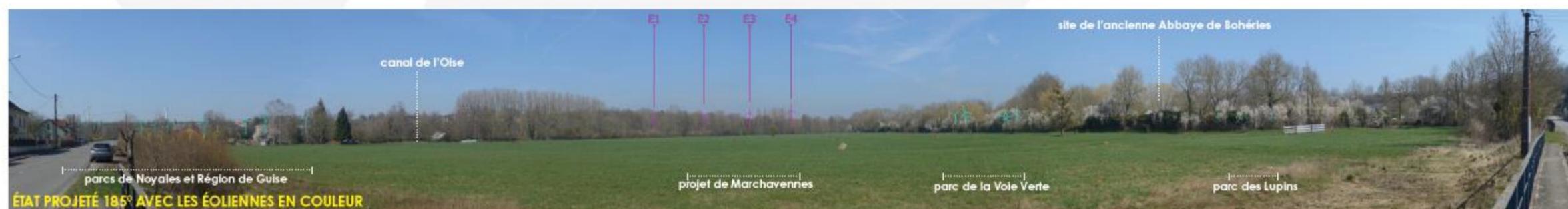
RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet est partiellement visible. En effet, quelques rotors émergent des frondes boisées de la vallée. Il n'est pas constaté de covisibilité avec le parc de la Voie verte (non visible). Par contre, on peut en noter avec les parcs de Noyales et Région de Guise qui se trouvent dans l'axe de la D960. Au regard du versant de la vallée, le projet ne génère pas de phénomène de surplomb.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Modéré au regard du renforcement de la présence éolienne et du contexte éolien pré-existant.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Le panorama montre suffisamment de filtres visuels pour éviter ces phénomènes.

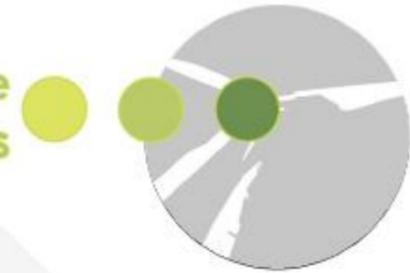


ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 185°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 3.16 KM (E4)





PM 15 - Depuis la D960 à proximité de l'ancienne Abbaye de Bohéries



VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉAUSTE À 50°



Figure 108 : Photomontage 15 depuis la D960 à proximité de l'ancienne Abbaye de Bohéries



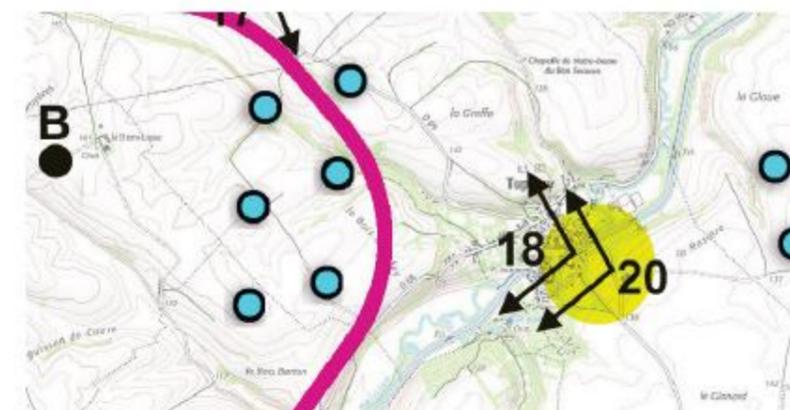
PM 20 - Depuis la rue Arsène Ducastelle à l'est de Tupigny

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Tupigny est implanté sur le versant sud de la vallée de l'Olse (paysage d'intérêt identifié dans l'état initial) qui est tourné vers la zone de projet ainsi que vers le parc de la Voie Verte. Plusieurs points de vue ont été pris depuis ce bourg. Ce deuxième et dernier point de vue est réalisé depuis l'entrée est du bourg sur le haut du versant de la vallée d'où émerge le clocher de Tupigny.

RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet émerge clairement du plateau. Toutefois, il se montre moins prégnant que le parc autorisé de la Voie Verte au premier plan qui domine la vallée et l'église de Tupigny. D'autres covisibilités s'opèrent à feuilles tombées avec le parc autorisé de la Région de Guise.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Modéré au regard de son niveau de perception et du fait qu'il renforce la présence éolienne dans le panorama et faible compte tenu de la prégnance du parc de la Voie Verte au premier plan.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Le panorama montre suffisamment de filtres visuels pour éviter ces phénomènes.



ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 150°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 3.77 KM (E4)





VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°

PM 20 - Depuis la rue Arsène Ducastelle à l'est de Tupigny

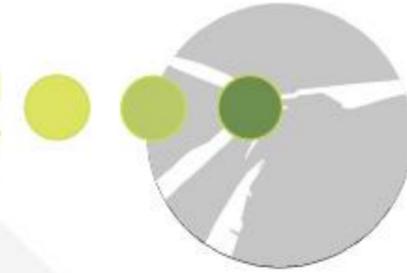


Figure 109 : Photomontage 20 depuis la rue Arsène Ducastelle à l'est de Tupigny



PM 24 - Depuis les franges est de Seboncourt

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Seboncourt se trouve à l'ouest du périmètre rapproché. Le tissu bâti est plutôt linéaire et le bourg est en grande partie ceinturé de bocage arboré. Toutefois, les sorties de bourg en frange est, comme c'est le cas ici sur la rue de Grougis, offrent de larges panoramas en direction du projet.

RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet est clairement visible mais montre une faible emprise visuelle dans le panorama comparativement au parc de la Voie Verte. D'autres covisibilités s'opèrent avec les parcs de Noyales et de la Région de Guise.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Modéré pour son niveau de perception et sa faible emprise visuelle au regard du contexte éolien en devenir à proximité.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Plusieurs parcs éoliens marquent le panorama toutefois des respirations visuelles y sont lisibles, notamment si on ne tient pas compte du projet de la Vallée de Valenne.

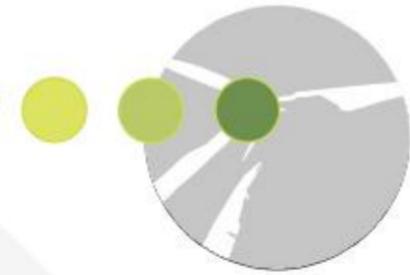


ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 175°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 4.32 KM (E1)





PM 24 - Depuis les franges est de Seboncourt



VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°



Figure 110 : Photomontage 24 depuis les franges est de Seboncourt



PM 31 - Depuis la D1029 au niveau de la Jonqueuse

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : La D1029 est un des axes majeurs de traversée du territoire qui longe sur une grande séquence la vallée de l'Oise. Cette dernière ressort comme une route «belvédère» et offre donc de larges panoramas sur les paysages environnants et le contexte éolien qui s'y trouve. Plusieurs points de vue ont été pris depuis cet axe. Ce premier point de vue est réalisé au niveau du hameau de la Jonqueuse, qui montre un de ces panoramas à hauteur de Macquigny.

RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet émerge clairement de la ligne d'horizon dans la continuité visuelle des parcs de Noyales, Hauteville et Région de Guise. D'autres covisibilités s'opèrent avec les parcs de la Voie Verte et Basse Thiérache Sud.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Faible au regard du contexte éolien pré-existant en avant-plan.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Un effet de barre au éolien se dessine le long de l'Oise au fil de l'évolution du contexte éolien. La participation y est toutefois faible au vu de sa distance au point de vue.

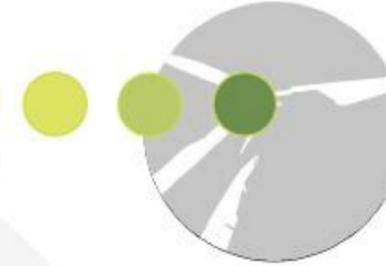


ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 195°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 8.22 KM (E4)





PM 31 - Depuis la D1029 au niveau de la Jonqueuse



VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°



Figure 111 : Photomontage 31 depuis la D1029 au niveau de la Jonqueuse



PM 37 - Depuis les abords du cimetière allemand d'Origny-Ste-Benoîte

JUSTIFICATION DU POINT DE VUE : Origny-Ste-Benoîte est implanté le long de la vallée de l'Oise (paysage d'intérêt identifié dans l'état initial). Il compte un site de mémoire, cimetière allemand, qui se trouve sur le haut du versant de la vallée et depuis lequel un large panorama s'ouvre sur la vallée et vers le plateau où se trouve le projet et un contexte éolien pré-existant. Par ailleurs, il est déjà en prise avec un contexte éolien proche.

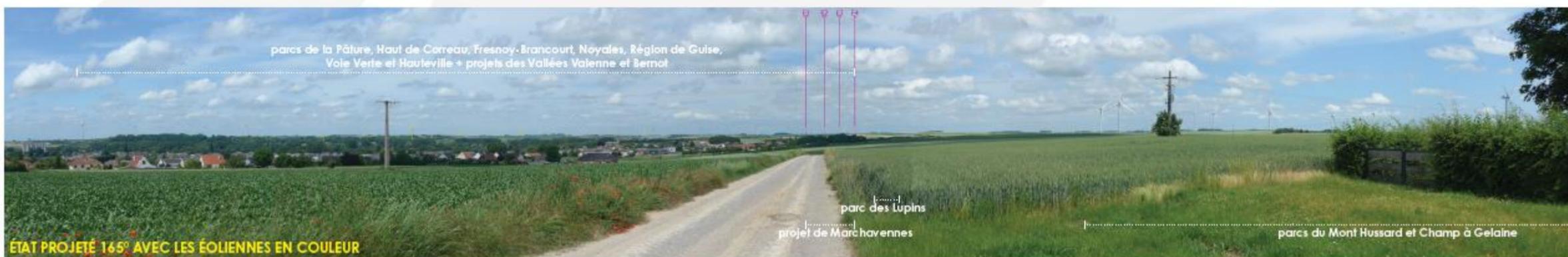
RAPPORTS AVEC D'AUTRES PARCS ÉOLIENS OU INTERACTIONS AVEC DES ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX : Le projet émerge clairement en arrière-plan des parcs de Hauteville et Noyales. D'autres covisibilités directes et indirectes existent avec les parcs du Mont Hussard, Champ à Gelaine, Pâture, Haut de Correau, Fresnoy-Brancourt et Région de Guise.

NIVEAU D'IMPACT DU PROJET : Faible au vu de sa position en arrière-plan du contexte éolien pré-existant et de sa distance.

PHÉNOMÈNES DE SATURATION : Plusieurs parcs visibles avec un effet de barreau éolien le long de la vallée. Toutefois, le projet ne participe que très peu au phénomène.



ANGLE DE PRISE DE VUE INITIAL : 165°
DISTANCE DE L'ÉOLIENNE DU PROJET LA PLUS PROCHE : 12.86 KM (E4)





VUE RÉGLEMENTAIRE ET RÉALISTE À 50°

PM 37 - Depuis les abords du cimetière allemand d'Origny-Ste-Benoîte



Figure 112 : Photomontage 37 depuis les abords du cimetière allemand d'Origny-Ste-Benoîte

8. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

8.1	Mesures incluses et intégrées au projet	219
8.2	Milieu physique	219
8.3	Milieu naturel	220
8.4	Milieu humain.....	228
8.5	Santé et sécurité.....	229
8.6	Paysage	230
8.7	Coût prévisionnel des mesures	236
8.8	Synthèse générale des mesures ERC et impacts résiduels.....	238

8.1 Mesures incluses et intégrées au projet

Certaines mesures de protection sont difficilement chiffrables car elles sont incluses dans le coût des turbines, dans le coût du raccordement au réseau électrique et absorbés par le coût global du projet. Il s'agit des dispositifs suivants permettant par leur nature de limiter en amont les incidences sur l'environnement du projet :

Thèmes	Dispositifs
Eoliennes	<ul style="list-style-type: none"> • Capitonage de la nacelle • Etanchéité du mât • Amélioration des procédés technologiques (pitch variable des pales, etc.) • Couleur
Raccordement électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Enfouissement de toutes les lignes électriques créées pour le raccordement interne du parc • Couleur des postes de livraison
Chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des pistes • Consolidation et recalibrage de certains chemins / remise en état • Choix des matériaux adaptés • Récupération des déchets

Tableau 34 : Aménagements intégrés au projet limitant ses impacts

Dans les paragraphes suivants sont détaillées les mesures d'évitement, d'accompagnement, de réduction et de compensation que Notus energy s'engage à mettre en place dans les thématiques écologiques, paysagères et humaines.

8.2 Milieu physique

8.2.1 Mesures contre les impacts temporaires

8.2.1.1 Mesures sur la géologie

A l'emplacement de chaque éolienne sera réalisée une expertise géotechnique comprenant des forages dans le sol et le sous-sol afin de dimensionner chaque fondation. La construction des éoliennes va amener 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.

La gestion des terres se fera majoritairement sur le site : une fois la fondation terminée, la plus grande partie de ces terres ira recouvrir la fondation. Le reste sera géré par l'entreprise en charge de la conception des fondations. L'excédent des terres pourra être mis à disposition des agriculteurs.

8.2.1.2 Mesures sur l'hydrogéologie et l'hydrologie

Malgré l'absence de cours d'eau et de fossés à proximité immédiate de l'implantation des éoliennes, des mesures pour éviter le déversement de substances seront prises. Ces mesures permettront également d'éviter la transmission de polluants vers la nappe en sous-sol.

Les règles mises en place seront les suivantes :

- Huiles nécessaires au chantier systématiquement stockées sur des zones imperméabilisées prévues à cet effet ;
- Hydrocarbures non stockés à proximité des zones sensibles ;
- Rinçage des bétonnières dans un espace adapté : bac de rétention tapissé d'une géomembrane, hors zones sensibles ;
- Vérifications préalables des engins de chantier ;
- Nettoyage des engins de chantier sur des aires spécifiques prévues à cet effet ;
- Pose d'un géotextile permettant de limiter les risques de propagation d'un déversement accidentel sur le sol ;
- Aucun rejet d'eaux usées, les préfabriqués de la base vie disposeront de réservoirs régulièrement vidés.

8.2.2 Mesures contre les impacts permanents

Bien qu'en phase exploitation, les risques de pollution restent limités, une série de mesures seront mises en place :

- Systèmes de sécurité intégrés à l'éolienne pour prévenir des fuites accidentelles (détecteurs de niveaux d'huile) ;
- Procédures cadrées lors des vidanges, effectuées par du personnel habilité, pour éviter tout accident ;
- La nacelle permet de recueillir l'huile en cas de fuite ;
- Les stabilisés autour de l'éolienne (plateformes et chemins) permettent également de limiter la propagation des pollutions accidentelles ;
- Kits de dépollution disponibles en cas de fuite, pour contenir et arrêter la propagation des pollutions.

8.3 Milieu naturel

8.3.1 Mesures d'évitement

8.3.1.1 ME-01 Evitement des secteurs à enjeu écologique (code E1.1.b)

La première mesure d'évitement est prise en compte dès la conception du projet, donc lors de la définition de la variante de moindre impact. Ainsi, les éléments à enjeu écologique suivants ont été évités :

- Le secteur de bocage relictuel au centre de l'AEI et son extension vers la peuplerai humide au Nord, qui concentre d'importants enjeux avifaunistiques, chiroptérologiques et floristiques. En passant de 15 (variante maximaliste) à 12 (variante intermédiaire) puis à 4 éoliennes (variante finale), on obtient un éloignement de plus de 300 mètres vis-à-vis de ce secteur écologique majeur à l'échelle de la ZIP.
- La parcelle favorable à la nidification de l'Œdicnème criard, à l'Est de la ZIP. Cet éloignement permet d'éviter un dérangement de l'espèce en période de nidification. Cet éloignement n'a pu être appliqué aux 3 autres éoliennes du fait des contraintes foncières et techniques. De ce fait, elles sont soumises à une mesure de réduction supplémentaire (cf. MR-05) ;
- Le talus arboré favorable à la nidification de la Chouette chevêche, au Nord-Est de la ZIP. Cet éloignement permet d'éviter un dérangement de l'espèce en période de nidification.
- La proximité de la vallée de l'Oise et du Noirrieu, à l'Est de la ZIP. Cet éloignement permet d'éviter un impact sur les migrateurs qui longent la vallée, même si ce phénomène théorique n'a pas été observé ici.

Par ailleurs, un éloignement de plus de 200 m des structures ligneuses fonctionnelles a été recherché mais il n'a pas pu être appliqué de façon optimale à l'ensemble des éoliennes du fait des contraintes foncières et techniques. De ce fait, elles sont soumises à une mesure de réduction supplémentaire (cf. MR-05).

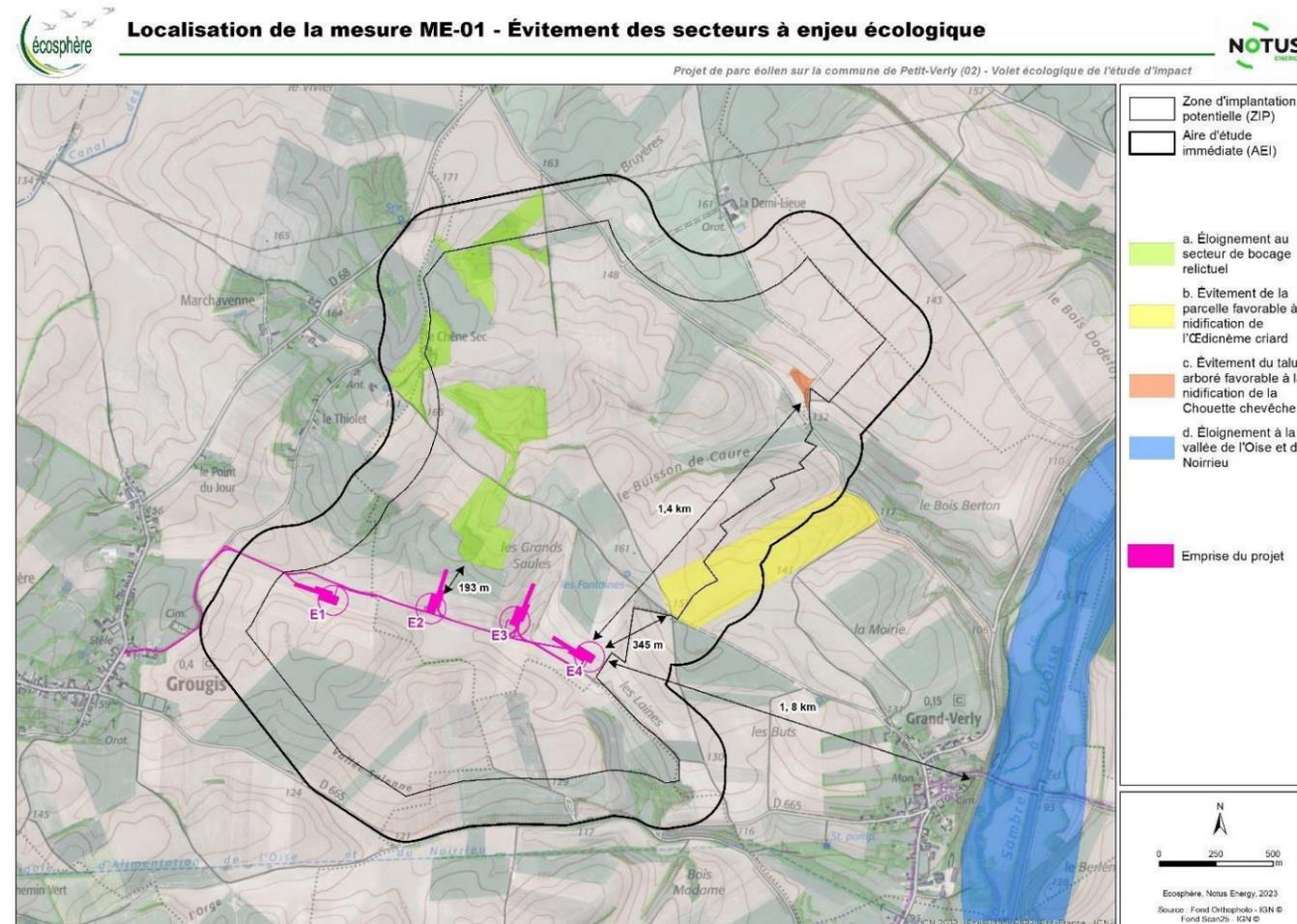


Figure 113 : Localisation de la mesure ME-01 – évitement des secteurs à enjeu écologique

8.3.1.2 ME-02 Adaptation de la période des travaux sur l'année (code E4.1.a)

La seconde mesure d'évitement concerne l'adaptation de la période des travaux sur l'année. Ainsi, elle consiste à décaler en dehors de la période de nidification des oiseaux qui s'étend du 1er mars au 15-juillet les travaux suivants :

- les dégagements d'emprises et les terrassements initiaux (emprise chantier complète) ;
- les élagages et taille d'arbustes en vue du passage des éléments constituant les éoliennes (en particulier les pales). Cette action ne concerne toutefois que quelques sujets isolés et de petite taille, peu fonctionnels.

Cette mesure doit être intégrée très tôt dans la conception du projet et notamment l'élaboration du calendrier prévisionnel du chantier.

En lien avec la mesure de suivi environnemental du chantier par un écologue, le bon respect des périodes sera abordé et vérifié avec l'écologue, Notus et les entreprises concernées lors des réunions de préparation et de lancement du chantier de terrassement. Si cette mesure est intégrée dès la phase de conception du projet, aucun surcoût n'y est associé.

8.3.2 Mesures de réduction

8.3.2.1 MR-01 – Redéfinition des caractéristiques du projet

Dans la conception, les mesures suivantes doivent être intégrées au projet :

- L'utilisation de matériaux drainant pour la constitution de la plateforme. Pour cela l'utilisation de Grave Non Traitée (GNT) issue de carrières locales et/ou de matériaux recyclés est recommandée. L'utilisation d'autres matériaux drainants est possible : mélange terre/pierre calcaire, etc. L'utilisation de tels matériaux permet d'une part un drainage efficace empêchant la rétention d'eau susceptible d'attirer à proximité des éoliennes des oiseaux et des chiroptères, et d'autre part d'avoir recours à un matériau chimiquement proche des sols existants afin d'éviter de perturber les équilibres biogéochimiques locaux ;
- La bonne gestion des eaux pluviales autour des éoliennes avec des systèmes d'infiltration efficaces, y compris lors d'épisodes de pluies intenses et prolongées. Il ne doit pas y avoir de rétention d'eau, au risque de favoriser le développement d'invertébrés et d'attirer de fait leurs prédateurs (oiseaux et chiroptères). Pour ce faire, les plateformes peuvent être en légère pente, les replats sont à éviter, ainsi que les noues et les fossés. Des puisards peuvent être créés si nécessaire ;
- L'absence de piquets ou de barrière bois ni de gros enrochements afin d'éviter que ces éléments ne constituent des reposoirs pour les oiseaux et en particulier les rapaces ;
- L'absence d'interstice dans la coque des nacelles d'éoliennes. Les Chiroptères ont en effet une curiosité naturelle pour les cavités qui leur servent de gîte. Ils prospectent ainsi leur territoire et notamment les structures verticales à la recherche de cavité. Tous les interstices de la nacelle des éoliennes devront donc être grillagés pour éviter l'intrusion de ces animaux dans la nacelle et limiter leur fréquentation aux abords des pales ;
- La séparation des terres stériles des terres végétales pour le stockage des terres.

Cette mesure doit être intégrée très tôt dans la conception du projet et notamment l'élaboration du calendrier prévisionnel du chantier. Si cette mesure est intégrée dès la phase de conception du projet, aucun surcoût n'y est associé.

8.3.2.2 MR-02 – Limitation / adaptation des emprises des travaux et des zones de circulation des engins de chantier (R1.1a/R1.1b).

Afin d'adapter les emprises du projet en phase chantier, la mesure se décompose comme suit :

- Installation de la base-vie sur des emprises artificialisées et non sur des habitats naturels. Elle peut être installée par exemple dans la cour d'une ferme ;
- Utilisation au maximum des voies existantes pour la définition des voies d'accès du projet. En l'occurrence, le projet utilise déjà essentiellement les voies existantes ;
- Lorsque l'utilisation des voies existantes n'est techniquement pas possible, les voies d'accès (pistes, pans coupés, etc.) ne coupent pas de haies, ne traversent pas de secteurs à enjeu écologique et sont les plus courtes possibles ;
- Recours à des voiries et des plateformes temporaires (en grave non traitée sur géotextile) plutôt que permanentes (bitume, émulsion gravillonnaire). 1,8 ha seront ainsi remis en état à la fin du chantier.

8.3.2.3 MR-03 – Mise en place d'un suivi environnemental du chantier par un écologue (R.1.1c, R.2.1d, R.2.1f, R.2.1k)

Le suivi écologique du chantier sera réalisé en plusieurs phases. En amont, un cahier des charges du suivi environnemental est réalisé avec le porteur de projet.

Le suivi environnemental est ensuite réalisé régulièrement par un écologue tout au long du chantier et permet de constater l'efficacité et le respect du cahier des charges mis en place. Le suivi écologique du chantier intégrera plusieurs étapes :

- Étape 1 : Visite de site avant chantier pour un état zéro avec un contrôle des espèces patrimoniales et exotiques et des enjeux écologiques et environnementaux ;
- Étape 2 : Sensibilisation des équipes chantier aux sensibilités écologiques et mise en défens des zones sensibles ;
- Étape 3 : Vérification sur le terrain du respect des prescriptions écologiques définies et contrôle de l'absence de l'installation d'espèces remarquables dans l'emprise du chantier ;
- Étape 4 : Suivi de la remise en état du site à la fin du chantier et bilan fin de travaux.

De manière non exhaustive, le cahier des charges concerne les points suivants :

- Contrôle régulier de la présence/absence d'espèce patrimoniale et mise en oeuvre d'un dispositif de balisage ou de mise en défens de la station d'espèce patrimoniale le cas échéant ;
- Définition de mesures préventives de lutte contre une pollution :
 - formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur la prise en compte des enjeux écologiques ;
 - présence d'au moins deux kits anti-pollution au sein de la base vie et au sein des véhicules présents en permanence sur le chantier ;
 - utilisation de machines en bon état général (entretien préventif et vérification adaptée des engins) ;
 - interdiction de laver et de faire la vidange des engins en dehors d'une zone aménagée à cet effet (sol imperméabilisé, recueil des eaux de ruissellement, etc.) ;
 - utilisation de bacs de récupération lors de l'alimentation en carburant des engins de chantier afin de récupérer les écoulements ;
 - mise en place de bâche sous les grues principales ;
 - mise en place de poubelles dans les bases vie ainsi que sur certaines plateformes ;
 - mise en place de fosses à béton pour le nettoyage des toupies à béton afin d'éviter le ruissellement des eaux et le dépôt de béton dans les milieux environnants ;
 - mise en place d'un ramassage régulier et d'un tri des déchets ;
 - traitement approprié des résidus de chantier. Un bordereau de suivi des déchets de chantier devra être remis au maître d'ouvrage en fin de chantier, etc.
- Veille de l'apparition d'espèces exotiques envahissantes sur et à proximité des emprises chantier et arrachage préventif le cas échéant ;
- Contrôle lors des tailles et élagages pour le passage des éléments ;
- Séparation des terres stériles des terres superficielles.
- Etc.

Les visites de l'écologue seront régulières (de 1 à 2 passages par mois en moyenne) et suivies d'un compte-rendu au maître d'ouvrage.

Cette mesure représente un coût d'environ 15 000 – 20 000 € pour toute la durée du chantier (sur la base de 12 visites de chantier).

8.3.2.4 MR-04 – Mise en pratique de mesures classiques de prévention des pollutions (R2.1d).

Des mesures classiques de prévention des pollutions seront mises en place en phase de chantier, afin de limiter au maximum les atteintes sur les milieux naturels ou semi-naturels :

- formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur la prise en compte des enjeux écologiques ;
- présence d'un nombre suffisant de kits anti-pollution au sein de la base vie et au sein des véhicules présents en permanence sur le chantier ;
- utilisation de machines en bon état général (entretien préventif et vérification adaptée des engins) ;
- interdiction de laver et de faire la vidange des engins en dehors d'une zone aménagée à cet effet (sol imperméabilisé, recueil des eaux de ruissellement, etc.) ;
- utilisation de bacs de récupération lors de l'alimentation en carburant des engins de chantier afin de récupérer les écoulements ;
- mise en place de poubelles dans les bases vie ainsi que sur les plateformes et dans le fond des fondations au moment de l'installation des cages d'ancrage ;
- mise en place d'un système adapté pour le nettoyage des toupies à béton afin d'éviter le ruissellement des eaux et le dépôt de béton dans les milieux environnants. Si besoin, formation des conducteurs des toupies pour la mise en application du système retenu ;
- mise en place d'un ramassage régulier des déchets ;
- traitement approprié des résidus de chantier. Un bordereau de suivi des déchets de chantier devra être remis au maître d'ouvrage en fin de chantier, etc.

Cette mesure sera contrôlée lors de l'application de la mesure MR03 (suivi de chantier).

8.3.2.5 MR-05 – Respect de l'emprise des travaux

Les travaux devront se concentrer sur la stricte emprise du projet. Ainsi, aucune intrusion, même temporaire, dans les milieux naturels riverains ne sera réalisée. Il s'agira en particulier :

- Préserver les quelques linéaires de haie qui bordent les voies d'accès existantes à améliorer ou celles à créer ;
- Préserver les surfaces de bermes et talus non nécessaires aux voies d'accès existantes à renforcer ;
- De ne pas circuler, de ne pas stationner et de ne pas stocker de matériel ou d'engin en dehors du périmètre d'implantation des éoliennes sur les espaces naturels et semi-naturels non impactés. Cette mesure concerne essentiellement les bermes non impactées des chemins les plus proches des éoliennes.

Cette mesure sera à appliquer dans la continuité de la mesure de définition précise des accès puis sera contrôlée lors de la mise en place de la mesure MR-03 (suivi de chantier) mais les coûts peuvent être mutualisés.

8.3.2.6 MR-06 – Respecter le profil du sol au niveau des secteurs d'enfouissement

Respecter le profil du sol au niveau des secteurs d'enfouissement (passage de câble principalement) afin de conserver sa fonctionnalité et respecter la végétation et la flore associées. Les différents horizons seront mis en tas séparément et replacés dans le bon ordre.

8.3.2.7 MR-07 – Surveillance des espèces exotiques envahissantes (R2.1f).

Des contrôles en phase de suivi de chantier permettront de vérifier l'absence d'installation d'espèces exotiques envahissantes. En effet, il demeure de l'ordre du possible que des EEE s'installent pendant la phase travaux, notamment du fait des perturbations des milieux inhérentes à tout chantier. Une veille, effectuée par un écologue, est donc à assurer sur les différentes emprises des chantiers.

Les espèces exotiques éventuellement présentes (et notamment les espèces les plus impactantes pour les milieux naturels) sur les zones d'emprise du projet feront l'objet d'une gestion adaptée. Les moyens de lutte préconisés seront hiérarchisés en fonction notamment :

- des espèces observées ;
- de la surface impactée ;
- du contexte environnemental ;
- des enjeux sur la zone concernée.

Pour rappel, 2 espèces exotiques envahissantes avérées ont été recensées sur une station localisée dans une friche rudérale, servant de dépôt de gravats, dans la partie Nord-Est de l'AEI, non loin d'une route.

Aucune d'elle ne se trouve donc à proximité des emprises, ni même sur aucun chemin modifié.

En cas de menace par une nouvelle espèce exotique, il sera nécessaire d'appliquer des mesures de gestion rapides afin de prévenir et/ou de limiter son expansion. Dans les secteurs où sont relevées des EEE, il sera procédé tout au long de la durée des travaux à :

- l'identification et la signalisation des secteurs contaminés par l'écologue mandaté par la société en charge du suivi du chantier ;
- une intervention du maître d'ouvrage le plus précocement possible avant la période de floraison des espèces ciblées afin d'éviter la dissémination du pollen et/ou des graines.
- Toute découverte d'une nouvelle station d'EEE au sein des emprises du projet, durant la durée des travaux, fera l'objet d'une alerte par mail au maître d'ouvrage afin de mettre en place une opération d'élimination de la station. Chaque visite de terrain fera l'objet d'un compte-rendu agrémenté de photographies.
- Cette mesure ne sera appliquée que durant la phase de construction des éoliennes et les coûts seront mutualisés avec ceux inhérents au suivi environnemental en phase de chantier (mesure MR-03).

8.3.2.8 MR-08 – Garde au sol supérieure à 30 mètres (code R.2.2c)

Une hauteur de garde au sol supérieure à 30 mètres permet de réduire le risque de collision ou de barotraumatisme pour les espèces volant à basse altitude.

Le modèle d'éolienne sélectionné (Nordex N131 3600 TS 99) offre une garde au sol de 33,5 mètres.

Cette mesure permet ainsi de respecter les recommandations récentes de la SFPEM (2020) quant à la garde au sol. Les recommandations quant à un diamètre de rotor inférieur à 90 mètres (ou de garde au sol de 50 m dans le cas contraire) ne peuvent toutefois pas être respectées (en l'occurrence de rentabilité du projet) du fait des contraintes de plafond et dans le choix du modèle d'éolienne.

Le coût de cette mesure est intégré à celui du projet. Son efficacité sera évaluée au moyen du suivi de la mortalité réalisé dans le cadre du suivi réglementaire lié aux ICPE.

8.3.2.9 MR-09 – Régulation nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères (R3.1b).

Lorsque la présence significative d'espèces comme les noctules ou la Pipistrelle de Nathusius est notée sur une zone de projet éolien, l'éloignement de 200 m aux structures attractives pour les chiroptères n'est pas une mesure suffisante pour garantir une réduction satisfaisante des impacts liés à la collision. En effet, ces espèces s'affranchissent des structures ligneuses pour effectuer leurs déplacements et sont souvent recensées à plus de 200 m de celles-ci en altitude.

Le suivi en altitude révèle une activité régulière de pipistrelles et de noctules. De plus, l'analyse des impacts bruts conclut à un impact moyen par collision pour la Pipistrelle commune et la Noctule commune en raison de l'implantation des éoliennes entre deux secteurs d'enjeu moyen pour les chiroptères et le long d'une route de vol secondaire à l'échelle de la ZIP.

Notons également une activité et une diversité spécifique moins importante en période de transit printanier.

Sur la base de ces constats, nous proposons l'application d'une mesure de régulation des machines. Cette mesure permet d'agir sur le risque de mortalité et de le réduire significativement. Elle sera mise en œuvre dès la mise en service des éoliennes.

Le principe de la mesure de réduction des risques de mortalité est de déclencher la mise en marche des éoliennes pour une vitesse de vent supérieure à la normale (« increased cut-in speed »). Pour ce faire, un module dédié programme une vitesse de vent au démarrage supérieure à celle prévue par le fabricant. Les éoliennes sont programmées pour rester à l'arrêt jusqu'à ce que cette vitesse de vent soit atteinte sur un seuil de durée défini.

Ce bridage concernera les éoliennes E02, E03 et E04, sur la base des préconisations issues du guide éolien de la DREAL Hauts de France. Ainsi, le bridage de l'ensemble des éoliennes est prévu lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- période entre début mars et fin novembre ;
- vent inférieur à 6 m/s ;
- températures supérieures à 7°C ;
- durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil ;
- absence de précipitations.

Ce plan de régulation pourra être revu à la hausse en cas d'observation d'une mortalité significative et adapté aux paramètres du suivi en altitude obtenus après la première année de suivi.

8.3.2.10 MR-10 – Mise en drapeau (par pitch des pales = frein aérodynamique) de l'ensemble des éoliennes du parc par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité) (R2.2c).

En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont orientées perpendiculairement au vent ce qui permet leur rotation. Pour certaines éoliennes, lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage de la production électrique (cut-in-speed⁴), les pales peuvent tourner en roue libre (free-wheeling⁵).

Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris ou les oiseaux. La mise en drapeau des pales, ou « Blade Feathering », pendant les vents faibles consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales.

Des expériences américaines datant de 2011 ont testé l'efficacité de la mise en drapeau pour la protection des chiroptères. Young et al. ont réalisé leurs expériences sur des éoliennes d'un diamètre de rotor de 80 m et dont les pales tournaient en roue libre jusqu'à 9 tours/min pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s. Dans ce cas, la mise en drapeau a permis de réduire cette vitesse à une fréquence de rotation inférieure à 1 tour/min. Les conclusions ont montré que diminuer la vitesse de rotation durant la première partie de la nuit avait réduit la mortalité de 72%. Pour la deuxième moitié de la nuit, la baisse de mortalité était d'environ 50 %. Une autre expérience (Fowler Ridge) a montré l'efficacité de la mise en drapeau sous des seuils de vitesses de démarrage différents. Lors de la mise en drapeau pour des vents inférieurs à 3,5 m/s, 4,5 m/s et 5,5 m/s, la mortalité a diminué respectivement de 36,3%, 56,7% et 73,3% par rapport au témoin (= pas de mise en drapeau sous une vitesse de démarrage de 3,5 m/s).

Cette mise en drapeau interviendra selon les modalités suivantes :

- Mise en drapeau des pales de l'ensemble des éoliennes du parc pour des vitesses de vent inférieures à la vitesse de démarrage (< à 2,5 m/s) ;
- Sur la période d'activité des chiroptères relevée in situ, à savoir entre le 15/05 et le 31/10 ;
- De jour comme de nuit.

⁴ Vitesse de vent minimale nécessaire à la production d'électricité

⁵ Rotor en rotation mais sans production d'électricité (faibles vents).

8.3.2.11 MR-11 – Limiter l'attractivité des plateformes pour les oiseaux et les chiroptères (R2.1i).

La végétalisation éventuelle des plateformes d'éoliennes, comme elle peut être pratiquée dans certains projets pour former une friche plus ou moins diversifiée, est susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune et les micromammifères. Par conséquent, de manière indirecte, ce type d'aménagement peut aggraver les risques de collisions pour les oiseaux et les chauves-souris, susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. À ce titre, ce type d'aménagement est donc à éviter et on veillera à ce que les plateformes accueillant les éoliennes ne soient pas reconverties en jachère. Les plateformes des éoliennes seront stabilisées en graves compactées (utilisation d'un empierrement et de remblais de même composition chimique que le substrat géologique environnant et local : craie/calcaire) et les abords immédiats seront entretenus régulièrement pour éviter la pousse de végétations favorables aux insectes et donc aux chiroptères. Les plateformes devront également être conçues de manière à être drainantes et des dispositifs favorisant une évacuation rapide des eaux pluviales seront mis en place : l'objectif de cette mesure est avant tout de limiter la stagnation des eaux en pied de machine dans la zone de survol des pales. En effet, si des flaques d'eau se forment régulièrement sur les plateformes, des zones de chasse intéressantes pour les chiroptères sont alors créées (des émergences d'insectes attirant les chiroptères), ce qui accroît fortement le risque de collision. Les plateformes doivent donc être conçues pour faciliter l'infiltration des eaux ou permettre leur évacuation rapide.

Le porteur du projet s'engage donc à entretenir les secteurs herbacés immédiats des plateformes durant la totalité de la durée d'exploitation du parc selon les modalités suivantes :

- L'entretien devra être réalisé aussi souvent que nécessaire, de manière à entretenir une végétation rase inférieure à 7 cm de hauteur. Une végétation trop haute favorise l'installation de micromammifères et notamment du Campagnol des champs, proie de nombreux rapaces ;
- Le premier passage devra impérativement être réalisé courant mars (avant la période de nidification) et le dernier passage courant novembre, afin de rendre les abords des éoliennes les moins attractifs possibles pour l'avifaune et notamment les rapaces. L'entretien devra se poursuivre en période de nidification de l'avifaune (avril à fin juillet) afin de limiter l'attractivité pour les oiseaux, mais aussi les micromammifères, sur cette période ;
- Cette mesure devra s'appliquer au niveau des emprises des éoliennes (plateformes et pistes d'accès) ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite, seul un entretien mécanique (débroussaillage ou tonte) sera réalisé ;
- Il est également important de veiller à ce que le prestataire en charge de l'entretien du site exporte les résidus de fauche qui, laissés sur place, jouent un rôle attractif sur les micromammifères proies des rapaces.

Une fiche de passage, agrémentée de photographies des milieux après entretien, sera remise à l'exploitant du parc par le prestataire en charge de l'entretien et permettra de contrôler et justifier la bonne réalisation des travaux.

8.3.2.12 MR-12 – Adaptation de l'éclairage au pied des éoliennes (R2.2b).

Le but de cette mesure est de limiter au maximum l'éclairage aux abords des mâts et des bâtiments techniques tout en respectant la réglementation. Ceci permettra de réduire l'attractivité des chiroptères vers les éoliennes et ainsi limiter de risque de collision avec les pales pour les chiroptères.

L'éclairage automatisé généralement mis en place au niveau de l'entrée située au pied du mât est peu favorable pour la faune nocturne. Les chiroptères sont attirés par la présence d'insectes nocturnes, eux-mêmes attirés par les lumières. Ce phénomène engendre un risque accru de collision ou de barotraumatisme.

Les spots lumineux à détection automatique de présence se déclenchent par ailleurs lors de passages intempestifs d'animaux dont les chauves-souris.

Dans le cadre du projet, il ne sera pas mis en place d'éclairage continu ou automatisé, éliminant le risque de la mortalité qui peut en résulter.

Lorsque nécessaire, les équipes de maintenance utiliseront des spots lumineux manuels.

De plus, sauf en cas de nécessité liée à des interventions techniques et/ou pour des raisons de sécurité, il conviendra également d'éviter l'éclairage interne des mâts. En effet, nous avons remarqué à plusieurs reprises que la lumière pouvait diffuser à travers les persiennes des portes d'accès ou des grilles de ventilation ce qui crée localement un halo lumineux qui attire les insectes.

8.3.2.13 MR-13 – Mise en place d'une convention de gestion des haies à proximité des machines (R2.2d)

Les éoliennes E03 et E04 sont situées à moins de 200 m d'arbres isolés ou de linéaires de haie à la fonctionnalité réduite. Cette fonctionnalité pourrait être accrue si ces ligneux devaient se développer pendant la période d'exploitation du parc.

Aussi, un conventionnement sera réalisé pour l'entretien biennal (tous les deux ans) de ces éléments situés à moins de 200 m des éoliennes, dans l'objectif de les maintenir à leur niveau actuel.

8.3.2.14 MR-14 – Sensibilisation du milieu agricole local aux enjeux de biodiversité

Cette mesure a pour double objectif d'éviter la création de zones d'alimentation et de corridors attractifs pour la faune volante autour des éoliennes et de sensibiliser le monde agricole aux pratiques respectueuses de la biodiversité des milieux agricoles.

Plusieurs pratiques sont susceptibles d'augmenter le risque de collision et/ou barotraumatisme :

- Les dépôts de fumier et de matières agricoles aux abords des éoliennes. Ils sont régulièrement visités par les oiseaux et les chauves-souris, ce qui augmente le risque de collision.
- L'installation de mangeoires et de points d'eau sur les plateformes ou aux abords, visant à favoriser le petit gibier (Perdrix grise, Faisan de Colchide). Elles sont de nature également à attirer les passereaux et certains rapaces (zone de chasse) et donc, à augmenter le risque de collision pour les oiseaux.
- La plantation de haies (ou autres aménagements naturels) à moins de 200 m des éoliennes (en bout de pale) est de nature à entraîner un risque accru de collision.

La sensibilisation des acteurs locaux vise donc à présenter les risques associés à certaines pratiques, dans l'objectif de les proscrire pour éviter un risque accru de collision pour les oiseaux et les chauves-souris.

Cette sensibilisation pourra être réalisée au démarrage de l'exploitation du parc. Dans cette optique, la préparation et la réalisation d'une demi-journée de formation sur cette thématique avec visite du site est estimée à 1500€.

8.3.3 Mesures compensatoires

Compte tenu de l'absence d'impact résiduel significatif après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure compensatoire n'est justifiée.

8.3.4 Mesures de suivi

8.3.4.1 MS-01 – Suivi de la mortalité au sol et suivi de l'activité des chauves-souris en altitude

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par 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, dispose :

« 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 de l'installation 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. »

Aux termes de cet article, l'exploitant se voit donc obligé de réaliser un suivi environnemental du parc éolien. Ce suivi sur l'ensemble du parc éolien vise à apprécier les impacts réels du projet et l'efficacité des mesures précédemment décrites.

Ce suivi environnemental sera basé sur :

- un suivi de la mortalité : évaluation des collisions et donc recherche de cadavres d'oiseaux et de chiroptères. On entend ici par collisions à la fois les individus touchés directement par les pales (avec contusions, fractures...) ainsi que ceux qui auraient subi un effet barotraumatique. Les dates de suivi ont été adaptées afin d'évaluer l'impact sur les chiroptères en général mais également sur l'avifaune (passages de mai à octobre) ;
- un suivi de l'activité chiroptérologique en altitude : l'évaluation du niveau d'activité chiroptérologique sera effectuée au niveau d'une nacelle d'éolienne.

8.3.4.2 MS-02 – Suivi des rapaces nicheurs

Ce suivi ornithologique est complémentaire du suivi de la mortalité (cf. MS-01) et est réalisé en parallèle aux années n+1, n+2, n+10 et n+20 en considérant une période d'exploitation de 20 ans.

Il permet d'appréhender l'influence des cas de mortalités d'espèces communes comme la Buse variable ou le Faucon crécerelle sur les populations concernées.

Il consistera en une recherche des couples au sein et autour du parc éolien par un ornithologue, aidé au besoin d'un drone avant la période de feuillaison.

8.3.5 Mesures d'accompagnement

8.3.5.1 MA 1 : Création de haies en dehors de l'emprise du parc éolien

L'idée ici est de rendre des espaces situés à plus de 300 m des éoliennes plus attractifs en recréant des territoires de reproduction/chasse pour l'avifaune et d'alimentation et de déplacement (corridors) pour les chiroptères. Des haies continues ou discontinues pourront donc être recréées, par exemple à proximité des mesures de diversion décrites précédemment.

L'entretien des haies sera réalisé sur l'intégralité de la période d'exploitation du parc éolien.

Le coût de plantation de la haie (achat des plants en godets, débroussaillage préalable, préparation du sol, paillage, protection anti-lapins et tuteurage) peut être évalué à environ 25 € HT du mètre linéaire.

Le coût d'entretien de la haie sur 20 ans peut être évalué à environ 50 € HT du mètre linéaire. Ce coût peut éventuellement être réduit dans le cadre d'un entretien réalisé directement par un exploitant agricole.

Ces coûts sont estimatifs et peuvent être réduits en fonction de l'approvisionnement des plants, des types de protections mises en place mais surtout en fonction de l'entretien (entretien tous les deux ou trois ans au lieu de tous les ans, entretien pris en charge par un agriculteur, valorisation du bois, etc.).

Pour cette action, des discussions sont en cours avec les propriétaires et exploitants agricoles. Un linéaire de 1264m est pour l'instant envisagé au Sud-Ouest de l'AEI.



Figure 114 : MA-01 : localisation du linéaire de haie envisagé

8.3.5.2 MA-02 – Mesure de diversion par création de milieux de chasse hors de l'emprise du parc (R2.1i).

Cette mesure vise à favoriser la création de luzernières, de jachères environnement faune-sauvage (JEFS) ou de friches, à distance du projet et idéalement au Sud ou à l'Ouest de l'AEI, à proximité d'Inchy ou de la vallée de la Selle. Ces secteurs sont favorables car :

- Une mesure similaire a été définie en rive Est de la vallée de la Selle dans le cadre du projet des Cent Mencaudées. Cette mesure ne pouvant prétendre à canaliser tous les rapaces du secteur, la création d'autres milieux similaires ailleurs permettra de créer un maillage hors des parcs éoliens ;
- Ces secteurs ne comprennent pas de projet éolien en instruction et y semblent peu favorables de par les éloignements aux habitations et la présence d'une ligne à haute tension ;
- La mesure de création de luzernière/JEFS/friche concernera une surface totale comprise entre 1 et 1,5 hectare et sera couplée à la pose de perchoirs artificiels à rapace. Ceux-ci, en fournissant des perchoirs pour la chasse, accentuent encore l'efficacité de cette mesure. Ainsi, concernant ces deux mesures :
 - Les JEFS, friches et/ou luzernières (vont constituer des habitats favorables aux proies de nombreux rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Busards, Milan royal...)) ;
 - Les perchoirs à rapaces, installés au sein des JEFS/friches/luzernières, constituent des postes d'affût convoités par les rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir et royal), du moment qu'ils font une taille suffisante (2,5 à 3 m hors sol). 10 perchoirs seront disposés au sein des JEFS/friches/luzernières recréées et à plus de 300 m des infrastructures routières (hors chemins de terre).

Pour cette action, des discussions sont en cours avec les propriétaires et exploitants agricoles.

Coût estimé : 1 000 à 1 200 € par an (20 000 à 25 000 € sur 20 ans) pour les JEFS/luzernières/friches et 1 500 € pour 10 perchoirs.

8.3.5.3 MA-03 – Sécurisation des nichées d'espèces d'oiseaux sensibles.

La société Notus financera des opérations de sécurisation de nichées au sol dans les champs voisins du parc, pour les 3 espèces de busards.

Lors de travaux agricoles, les nichées de ces oiseaux sont susceptibles d'être détruites. Elles sont vulnérables à la moisson en été.

La mesure vise à repérer puis sécuriser les nichées de ces interventions dans un périmètre de 2 km autour du projet et pour la durée d'exploitation du parc.

La mesure se met en œuvre en 4 étapes :

- Étape 1 : Recherche des secteurs de nidification par des ornithologues à vue ;
- Étape 2 : Localisation précise des nichées à l'aide d'un drone professionnel avec captation thermique ;
- Étape 3 : Sensibilisation des acteurs concernés dans l'objectif d'obtenir l'autorisation d'intervention et d'assurer le bon respect de la protection mise en place ;
- Étape 4 : Balisage du nid avant travaux agricoles.

Coûts :

- Recherches visuelles en amont (au moins 2 sessions) : 1 000 à 1 500 € ;
- Recherche complémentaire par drone si nécessaire : 1 500 € ;
- Recherche, prise de contact et sensibilisation avec les exploitants agricoles : 1 000 € ;
- Mise en place du balisage, visite de contrôle et retrait du balisage : 1500 €.

Soit un coût global entre 3 500€ et 5 500 € selon nidification.

Cette mesure est à mettre en place les trois premières années d'exploitation puis plus tard selon résultats, avec au moins 1 réalisation tous les 5 ans.

Les coûts de cette mesure peuvent être mutualisés lors des suivis environnementaux.

8.3.5.4 MA-04 – Mesure de financement d'étude et protection de gîtes de chiroptères (A4.1a).

La société Notus financera une association de préservation de l'environnement œuvrant à l'étude et à la préservation des chauves-souris (Picardie Nature) afin de réaliser une recherche et une mise en protection de colonies de maternités d'espèces à enjeu et/ou sensibles au risque éolien : Pipistrelle commune, Noctules (en milieu bâti), Sérotine commune ou une action de fermeture et de suivi de cavité d'hibernation. Cette action vise à assurer localement et durablement des taux de réussite de reproduction supérieurs à ce qu'ils sont aujourd'hui ou à améliorer les capacités d'hibernation sur le secteur.

8.4 Milieu humain

Les populations environnantes seront informées du déroulement des travaux (dates, horaires, ...) et un affichage en mairie sera prévu lors de la phase de construction.

Les engins de chantier seront équipés conformément à la réglementation en vigueur de capotages permettant de réduire le bruit.

La livraison des différents éléments d'éoliennes fera l'objet de convois exceptionnels.

Les impacts seront limités dans le temps puisqu'ils n'interviendront que pendant la phase chantier.

8.4.1 Mesures concernant l'agriculture

L'ensemble des dégâts occasionnés sur les parcelles cultivées pendant la réalisation des travaux feront l'objet d'une indemnité de compensation de la perte d'exploitation. Cette indemnité sera calculée sur la base des barèmes de la Chambre d'Agriculture de l'Aisne. Afin d'évaluer les dommages éventuellement causés, un huissier sera mandaté afin d'établir un état des lieux d'entrée avant le chantier et de sortie en fin de travaux.

De plus, si la présence de réseau de drainage est avérée sur les sites d'implantation des éoliennes, le pétitionnaire s'engagera à préserver leur intégrité. Si des dégradations sont constatées, il devra les remettre en état et garantir le fonctionnement hydraulique existant. Ainsi, l'implantation exacte des travaux sur le terrain ainsi que le plan de récolement des drainages de l'agriculture sera fournie à un bureau d'études spécialisé en drainage.

8.4.2 Mesures sur la desserte locale

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.

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.

Les riverains seront informés du déroulement des travaux par un affichage en mairie.

Enfin, le transport des éléments d'éoliennes devra faire l'objet de transports en « convoi exceptionnel » en lien avec le préfet de l'Aisne et la gendarmerie.

8.4.3 Mesures sur les réseaux

Des déclarations de projets de travaux (DT) seront envoyées à chaque pétitionnaire par l'intermédiaire du guichet unique. De même avant tout commencement des travaux d'installation des éoliennes, des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) seront envoyées à chaque pétitionnaire concerné par le projet.

Les travaux de raccordement du parc éolien vers le poste source seront réalisés par Enedis et financés par le porteur de projets. Ce raccordement électrique sera souterrain : les câbles électriques traverseront les parcelles agricoles et longeront les routes existantes pour rejoindre le réseau actuel. Si des travaux liés au projet sont nécessaires sur ces réseaux, ils seront également pris en charge par la société d'exploitation du parc. Le raccordement interne au parc (des éoliennes aux postes de livraison) sera lui aussi enterré avec l'accord des propriétaires des parcelles concernées.

Les travaux de raccordement seront néanmoins réalisés selon des dates d'intervention évitant les périodes de nidification de l'avifaune mais également en évitant d'impacter la végétation ligneuse évitant ainsi toutes pertes d'habitat pour la faune.

La loi Grenelle II a accordé la priorité au raccordement sur le réseau public de transport électrique des projets de développement d'énergie renouvelable : des Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) ont été élaborés. Le secteur du projet, situé dans une zone de développement possible dans le Schéma Régional Eolien, est assez facilement raccordable. Le raccordement ne constitue donc pas un frein au développement du projet des éoliennes de Marchavennes.

8.4.4 Mesures sur la géomorphologie locale

Pour la réalisation de la construction des éoliennes, des chemins d'accès seront renforcés et/ou créés afin de permettre le passage d'engins de chantiers lourds et relativement volumineux. Les matériaux utilisés seront principalement des pierres concassées et compactage sur place. Il en sera de même pour l'aire de levage qui sera aménagée afin de réunir de bonnes conditions d'assemblage des éoliennes.

L'aménagement de ces secteurs entraînera une légère modification des conditions de sols en surface. Toutefois, la terre végétale sera préservée et remise en place après réfection des chemins et parcelles agricoles. L'impact du chantier d'aménagement sur le ruissellement des terres sera **négligeable**.

8.4.5 Mesures concernant les nuisances sur le voisinage

Les populations environnantes seront informées du déroulement des travaux (dates, horaires, ...) et un affichage en mairie sera prévu lors de la phase de construction.

Les engins de chantier seront équipés conformément à la réglementation en vigueur de capotages permettant de réduire le bruit.

La livraison des différents éléments d'éoliennes fera l'objet de convois exceptionnels.

Les impacts seront limités dans le temps puisqu'ils n'interviendront que pendant la phase chantier.

8.4.6 Acoustique

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de sud-ouest), un plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'urgence et/ou de niveaux de bruit ambiant a été défini.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	]3,6 ; 5]	]5 ; 6,5]	]6,5 ; 7,9]	]7,9 ; 9,4]	]9,4 ; 10,8]	]10,8 ; 12,2]	]12,2 ; 13,7]
S1	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S2	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S3	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S4	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std

PLAN DE BRIDAGE							
VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	]3,6 ; 5]	]5 ; 6,5]	]6,5 ; 7,9]	]7,9 ; 9,4]	]9,4 ; 10,8]	]10,8 ; 12,2]	]12,2 ; 13,7]
S1	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 5	Std	Std
S2	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S3	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S4	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest (fonctionnement des éoliennes du projet de Petit-Verly).

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), un plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'urgence et/ou de niveaux de bruit ambiant a été défini.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	]3,6 ; 5]	]5 ; 6,5]	]6,5 ; 7,9]	]7,9 ; 9,4]	]9,4 ; 10,8]	]10,8 ; 12,2]	]12,2 ; 13,7]
S1	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S2	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S3	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S4	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	]3,6 ; 5]	]5 ; 6,5]	]6,5 ; 7,9]	]7,9 ; 9,4]	]9,4 ; 10,8]	]10,8 ; 12,2]	]12,2 ; 13,7]
S1	Std	Std	Std	Mode 4	Mode 5	Mode 5	Mode 2
S2	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S3	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
S4	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes du projet de Petit-Verly).

8.5 Santé et sécurité

8.5.1 Les déchets

Durant la phase de construction, des conteneurs seront prévus pour permettre de stocker puis évacuer les différents déchets et gravats vers les filières d'élimination appropriées.

Durant la phase d'exploitation, les éoliennes sont équipées de détecteurs d'huile prévenant de toute fuite. Des graisses à haute viscosité sont utilisées préférentiellement pour limiter l'absorption dans le sol en cas de fuite. Enfin, des dispositifs de collecte et de récupération sont présents dans les éoliennes en cas de fuite, notamment des kits de dépollution permettant d'absorber 20L en cas de déversements accidentels. Toutes les huiles et graisses usagées seront éliminées dans les filières de récupération appropriées.

8.5.2 Les vibrations

Deux capteurs situés dans le mât et la nacelle ordonneront l'arrêt automatique des machines en cas de détection de vibrations anormales. Une inspection par un technicien de maintenance sera alors réalisée afin de déterminer et réparer la cause des vibrations. En aucun cas l'éolienne concernée ne sera remise en fonctionnement tant que l'origine des vibrations anormales ne sera pas identifiée et traitée.

8.5.3 Les émissions lumineuses

Le balisage sera réalisé conformément aux exigences de la Direction Générale de l'Aviation Civile selon l'arrêté du 23 Avril 2018. Une coordination de l'ensemble des balises de l'ensemble des éoliennes du secteur sera réalisée afin de limiter l'effet de clignotement.

8.5.4 Utilisation rationnelle de l'énergie

Le parc éolien a vocation à produire de l'énergie renouvelable, cependant les éoliennes sont reliées au réseau public d'électricité et ont une consommation propre pour leur fonctionnement. Celle-ci sera limitée au minimum. Les véhicules de maintenance respecteront les normes en vigueur en termes de consommation d'énergie.

8.6 Paysage

8.6.1 Action 1 : Mise en place d'un fonds de plantation

Les bourgs du périmètre rapproché montrent à la fois des tissus bâtis groupés et des tissus bâtis linéaires avec des fenêtres préservées vers la campagne extérieure. Ils présentent pour la plupart une ceinture arborée et/ou bocagère en périphérie pouvant leur offrir une première protection visuelle. On peut donc considérer qu'ils sont majoritairement protégés des vues depuis les rez-de-chaussé. Toutefois, 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 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.

Ce fonds de plantations sera destiné aux habitations situées au niveau des franges urbanisées en direction du projet se trouvant proches du périmètre immédiat comme Grougis, Le Thiolet, Marchavennes, habitat à l'est de Mennevret et à l'ouest de Vadencourt, et présentant des vues notables sur le projet.

Dans le fonds de plantation deux typologies végétales sont proposées et peuvent être mixées :

- 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 14/16 soit d'une hauteur d'environ 1.5 à 2m). 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 100 à 150 €HT pour un 14/16.

- 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 ml d'une haie champêtre avec des plants de 90/120 est entre 20 et 30 € HT.

Une enveloppe entre 15 000 € et 20 000€ HT pourrait-être dédiée à cette action. Si on s'appuie sur les prix unitaires ci-dessus cela correspond à environ 120 arbres ou 600ml de haies. Si on regarde le tissu bâti des lieux de vie éligibles,

Grougis et Mennevret montrent plus de parcelles bâties tournées vers le projet que les hameaux du Thiolet et de Marchavennes ainsi que les franges identifiées de Vadencourt. Une répartition de l'enveloppe pourrait, à titre indicatif,

se faire comme suit, 4000/5000€ pour Grougis et pour Mennevret, et 2500/3000€ pour Le Thiolet, Marchavennes et Vadencourt.



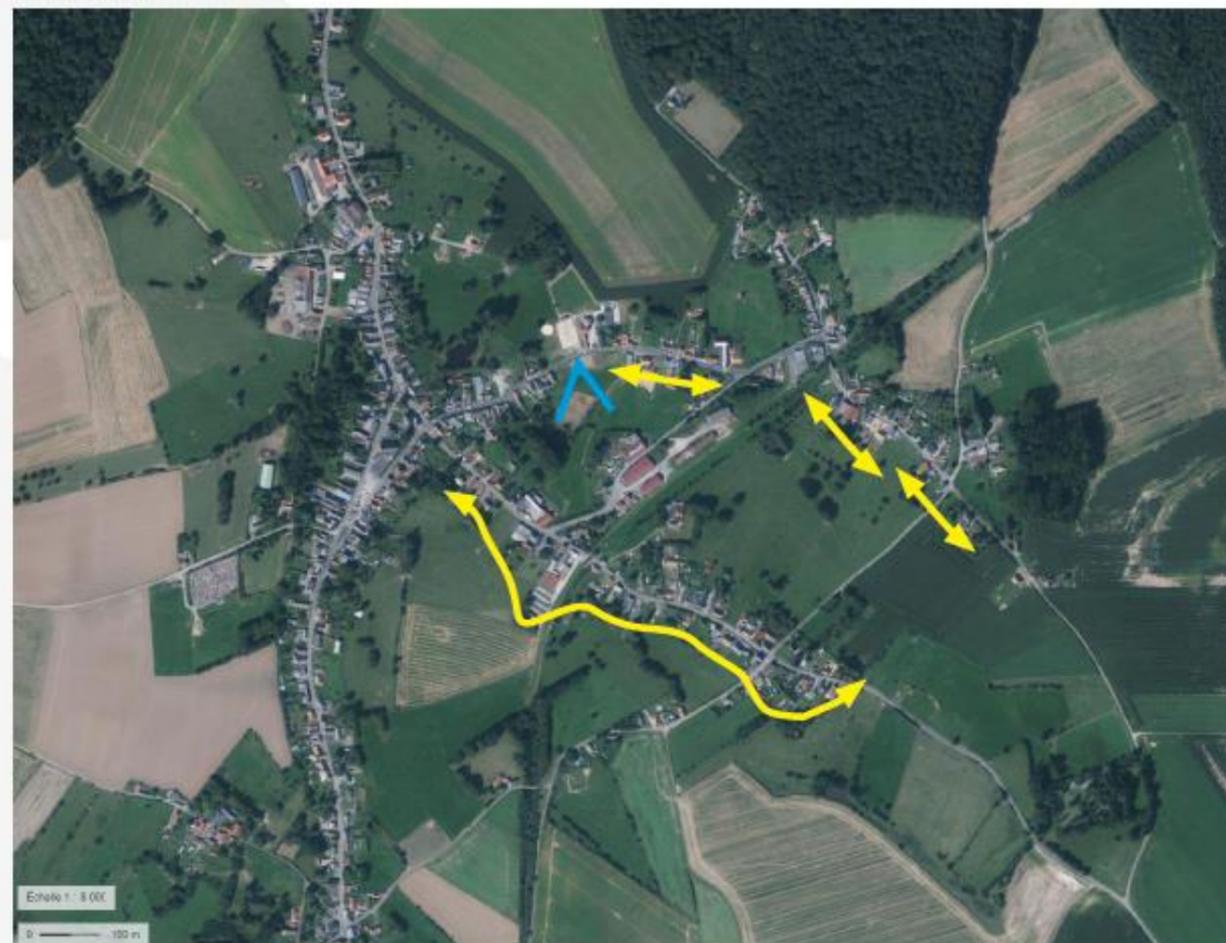
Les vues aériennes ci-dessous montrent les franges urbanisées des lieux de vie éligibles au fonds de plantation qui sont les plus en prise visuelle avec le projet de Marchavennes.

Franges bâties les plus en prises avec le projet

Grougls



Mennevret



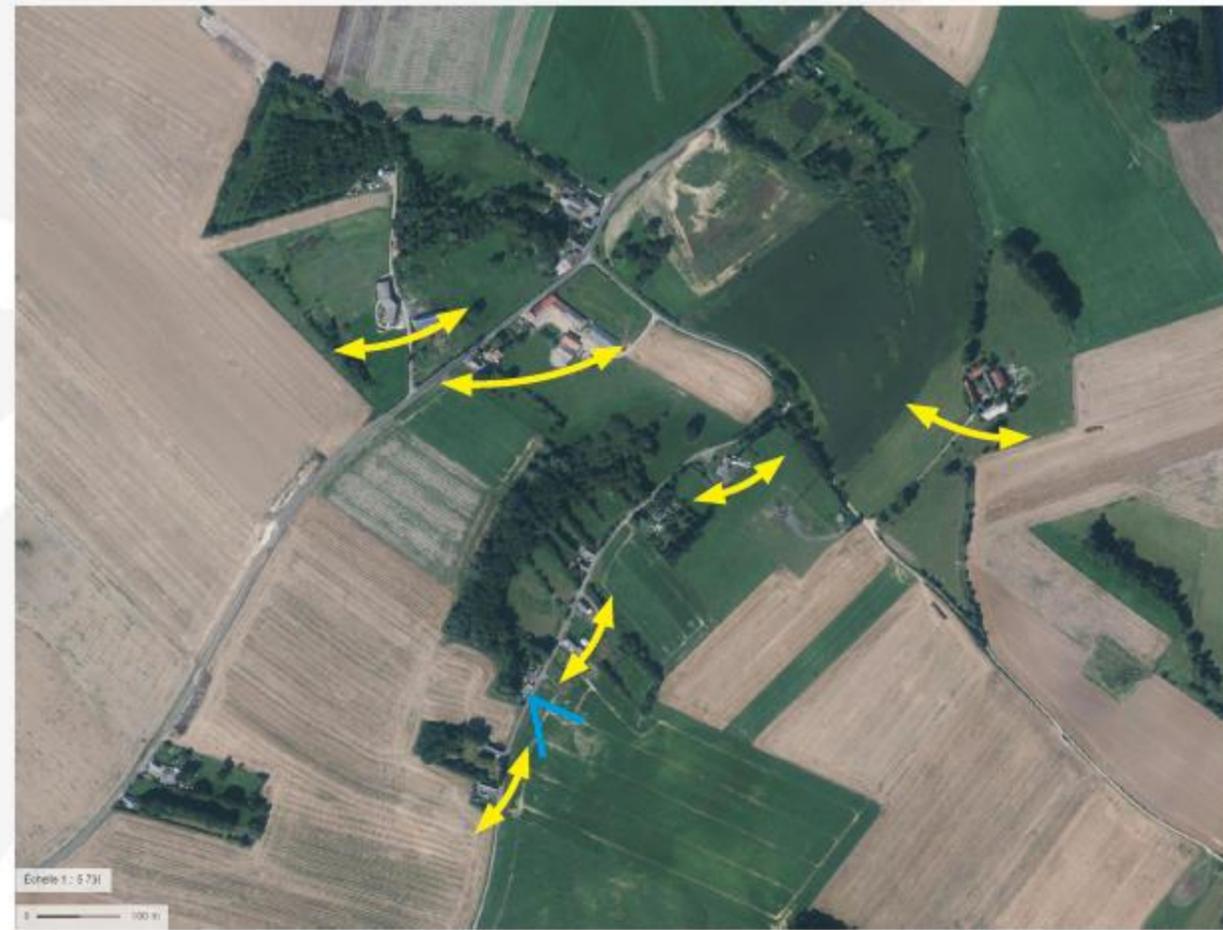
Les vues aériennes ci-dessous montrent les franges urbanisées des lieux de vie éligibles au fonds de plantation qui sont les plus en prise visuelle avec le projet de Marchavennes.

 Franges bâties les plus en prises avec le projet

Vadencourt



Le Thiolet/Marchavennes



8.6.2 Autres mesures proposées au regard des photomontages

Grougls



1 – Plantation d'arbres de haut jet sur la fenêtre non bâtie pour renforcer l'atténuation sur le projet :

- le linéaire concerné est de 135 ml : à raison d'un arbre tous les 10 m, 13 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150 € HT cela fait 1950 € HT.

2 – Plantation d'arbres sur l'accotement sud de la rue de Marchavennes (parcelle n°11) pour retarder la vue sur le projet en sortie de bourg :

- un linéaire de 100 ml pourrait être pris en compte : avec un arbre tous les 10 m, 10 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150 € HT cela fait 1500 € HT.

3 – Plantation d'arbres sur l'accotement sud de la rue du Thiolet jusqu'au cimetière pour retarder la vue sur le projet :

- le linéaire concerné est de 155 ml : à raison d'un arbre tous les 10 m, 15 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150€HT cela fait 2250 € HT.

Mennevret



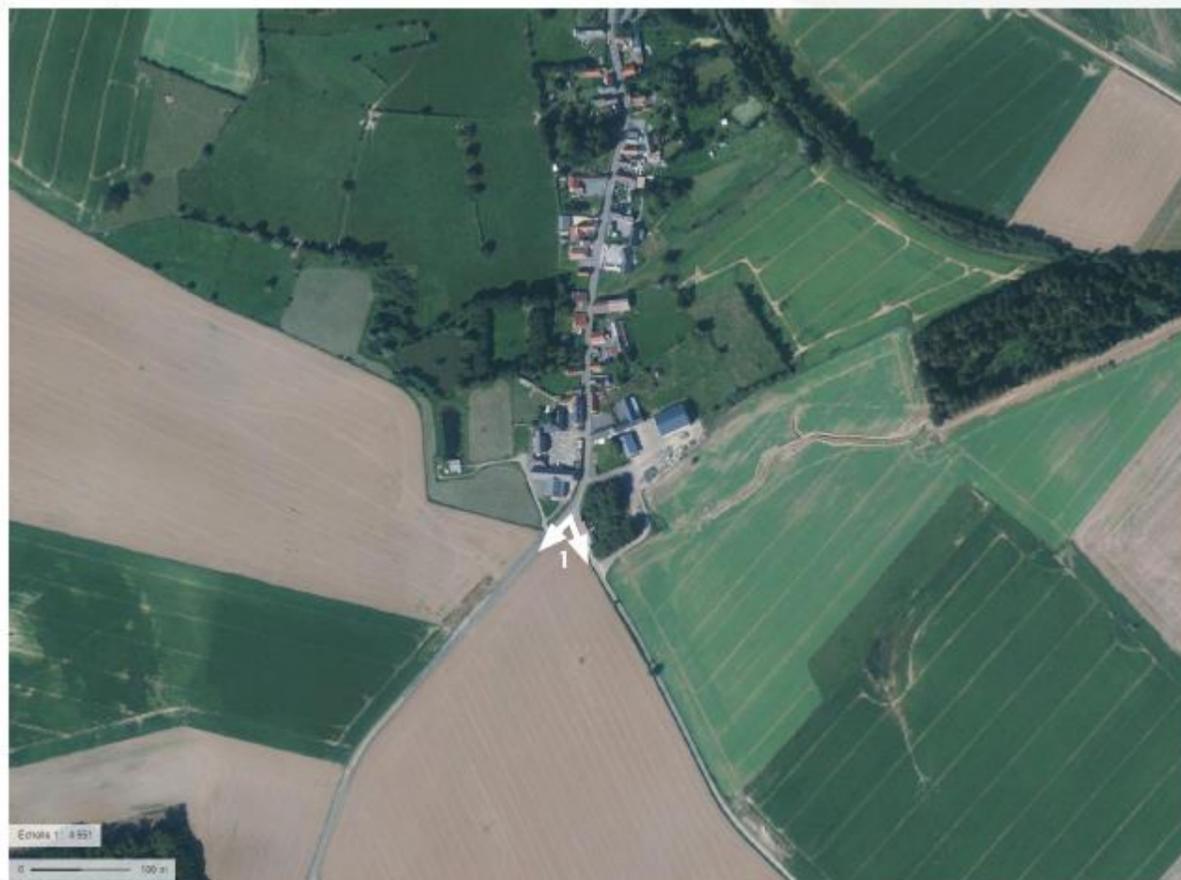
1 – Plantation d'arbres sur une première séquence de la rue du Pou Volant (accotement sud) pour atténuer les vues sur le projet et sur le parc de la Voie Verte :

- le linéaire concerné est de 140 ml : à raison d'un arbre tous les 10 m, 14 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150 € HT cela fait 2100 € HT.

2 – Plantation d'arbres sur une deuxième séquence de la rue du Pou Volant (accotement nord ou sud) pour atténuer la vue pour les habitations au nord la vue sur le projet en sortie de bourg :

- le linéaire concerné est de 215 ml : à raison d'un arbre tous les 10 m, 21 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150€HT cela fait 3150 € HT.

Petit-Verly



1 – plantation d'arbres sur la sortie sud de Petit-Verly pour retarder la vue sur le projet :

- le linéaire concerné est de 70 ml : à raison d'un arbre tous les 10 m, 7 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150 € HT cela fait 1050 € HT

Le Thiolet/Marchavennes



1 – Plantation d'arbres sur 3 séquences des accotements est des rues de Marchavennes et du Thiolet pour atténuer sur le projet et sur le parc de la Voie Verte :

- les linéaires concernés font 84 ml (1.1), 95 ml (1.2) et 200ml (1.3) ce qui fait au total 377 ml : à raison d'un arbre tous les 10 m, 37 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150€HT cela fait 5550 € HT



1 – Plantation le long de la D666 et/ou du PDIPR entre les bourgs pour limiter la perception des impacts du projet sur l'église de Grand-Verly :

- le linéaire concerné est de 841 ml : sur cette longue séquence, il n'est pas nécessaire de planter en continue. On peut partir sur la moitié du linéaire avec une répartition en quinconce de part et d'autre du chemin pour maintenir des fenêtres sur le paysage environnant et avec une alternance de haie et d'arbres d'alignements. Ainsi il pourrait y avoir 210ml de haie et 21 arbres (un tous les 10m)
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150€HT cela fait 3150€HT
- si on part sur un coût au ml d'une haie (fourniture 90/120 minimum) de 30€HT cela fait 6300€HT

2 – Plantation d'arbres d'alignements sur une séquence de la D666 après la pâte d'oie du sentier de randonnée pour limiter la perception des impacts du projet sur l'église de Grand-Verly :

- le linéaire concerné est de 350 ml : à raison d'un arbre tous les 15 m, 23 sujets pourraient être plantés.
- si on part sur un coût à l'unité d'un arbre (fourniture 14/16 minimum) de 150€HT cela fait 3450€HT

3 – Plantation d'une haie champêtre sur le talus au nord de la D666 en sortie de Lesquielles-S-Germain :

- le linéaire concerné est de 120 ml
- si on part sur un coût au ml d'une haie (fourniture 90/120 minimum) de 30€HT cela fait 3600€HT

8.7 Coût prévisionnel des mesures

8.7.1 Milieu physique et humain

Enjeux	Types de mesures		Description	Coût estimé	
Milieu physique	Evitement	Conception	Limitation surfaces utilisées au sol	Intégré	
			Evitement des périmètres de protection de captages	Intégré	
			Evitement des cours d'eau et fossé	Intégré	
			Prise en compte d'un périmètre d'éloignement des lignes HTB	Intégré	
			Respect des distances aux faisceaux hertziens	Intégré	
			Respect des distances aux routes préconisés par le Conseil départemental	Intégré	
			Délimitation d'une zone d'exclusion minimale de 500 m autour des habitations	Intégré	
		Chantier	Gestion en phase chantier (géotextile, gestion des terres)	Intégré	
			Ne pas travailler en période de fortes pluies	Intégré	
			Contrôle des engins quotidien / fuite et pollutions accidentelles	Intégré	
			Aire de stockage adaptées	Intégré	
			Nettoyage des engins de chantier dans des espaces adaptés	Intégré	
			Gestion des équipements sanitaires en phase chantier	Intégré	
			Déclaration de travaux aux gestionnaires de réseaux	Intégré	
	Réduction	Conception	Respect des cultures (montage après fauche / moissons)	Intégré	
			Tri et réutilisation des terres décapées	Intégré	
			Choix de gabarit de machines	Intégré	
			Réutilisation d'une étude géotechnique	25 000 €	
		Chantier	Optimisation de la durée du chantier	Intégré	
			Gestion des déchets en phase chantier et en exploitation	Intégré	
			Respect réglementation sonore des engins et distances habitations pour limitation nuisances sonores	Intégré	
			Si nécessaire en cas d'envol de poussière : arrosage	Intégré	
			Management environnemental du chantier	Intégré	
			Protection du personnel et des riverains	Intégré	
Exploitation	Aucun stockage d'hydrocarbures, ni de rejet d'eaux	600 €			
	Balisages nocturnes selon la conformité réglementaire	Intégré			
	Bridage acoustique	Intégré			
Démantèlement		Balisage et signalétique en exploitation	Intégré		
Milieu humain	Réduction	Chantier	Recyclage des éléments des éoliennes	Intégré	
			Réutilisation de la terre végétale	Intégré	
			Site à l'écart des servitudes radioélectriques	Intégré	
	Compensation	Chantier	Plan de circulation des engins de chantier	Intégré	
			Indemnités pour perte d'exploitation agricole	Intégré	
		Démantèlement		Remise en état et démantèlement	360 000 €

8.7.2 Milieu naturel

Mesure	Coût
ME 01 - Evitement des secteurs à enjeu écologique	-
ME 02 - Adfaptation de la période des travaux sur l'année	-
MR 01 – Redéfinition des caractéristiques du projet	-
MR-02 - Limitation / adaptation des emprises des travaux et des zones de circulation des engins de chantier (R1.1a/R1.1b)	-
MR-03 - Mise en place d'un suivi environnemental du chantier par un écologue (R.1.1c, R.2.1d, R.2.1f, R.2.1k)	15 000 à 20 000 €
MR 04 - Mise en pratique de mesures classiques de prévention des pollutions	-
MR 05 – Respect de l'emprise des travaux	-
MR 06 – Respecter le profil du sol au niveau des secteurs d'enfouissement	-
MR 07 – Surveillance des espèces exotiques envahissantes	-
MR 08 - Garde au sol supérieure à 30 mètres	-
MR 09 - Régulation nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères	-
MR 10 - Mise en drapeau des éoliennes hors phase de production (R2.1i)	-
MR 11 - Gestion des plateformes et de leurs abords (R2.2d)	-
MR 12 – Adaptation de l'éclairage au pied des éoliennes	-
MR 13 - Mise en place d'une convention de gestion des haies à proximité des machines (R2.2d)	-
MR-14 - Sensibilisation du milieu agricole local aux enjeux de biodiversité	1 500 €
MA-01 Plantation de haies	94 800 €
MA-02 Mesure de diversion par création de milieux de chasse hors de l'emprise du parc	20 000 à 25 000 € + 15 000 €
MA-03 Sécurisation des nichées d'espèces d'oiseaux sensibles	3 500 à 5 500 €
MA-04 Aménagement de gîte à chiroptères	Non chiffrable
MS-01 - Suivi de la mortalité au sol et suivi de l'activité des chauves-souris en altitude	90 000 € + 45 000 €
MS-02 - Suivi des rapaces nicheurs	-

8.7.3 Paysage

Un budget d'environ 50 900 € HT, au maximum, est à prévoir pour la plantation d'arbres.

8.7.4 Coût total

Un budget total de 733 300 € HT est à prévoir pour la mise en place du projet.

8.8 Synthèse générale des mesures ERC et impacts résiduels

Les tableaux suivants présentent les impacts résiduels suite à la mise en place des mesures ERC dans le cadre du projet éolien de Marchavennes.

7 niveaux de cotation sont identifiés : Nul, Très faible, Faible, Modéré, Fort, Très Fort associés à un code couleur pour plus de lisibilité.

Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
---------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------

8.8.1 Milieu physique

Thèmes		Valeur des impacts avant mesures	Mesures	Impact résiduel après mesures
Topographie		Nul	Utilisation au maximum des chemins existants	Nul
Hydrographie		Faible	Evitement des cours d'eau Détecteur de fuite dans l'éolienne Précaution en phase chantier	Très faible
Pédologie/Géologie		Très faible	Utilisation au maximum des chemins existants Gestion en phase chantier (géotextile, gestion des terres)	Nul
Hydrogéologie		Modéré	Evitement des cours d'eau Détecteur de fuite dans l'éolienne Précaution en phase chantier Kit de dépollution	Très faible
Risques naturels	Séisme	Nul	Réalisation d'une étude géotechnique Maintenance préventive	Nul
	Inondation			
	Effondrement			
	Mouvement de terrain			
	Aléa retrait-gonflement des argiles			
	Foudroiement			
	Tornades			
Climat		Positif	Choix de gabarit des machines	Positif

8.8.2 Milieu naturel

Taxons	Impacts bruts Destruction d'individus / risque de collision	Impacts bruts Perturbation d'espèces / Dégradation du domaine vital	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement	Mesures de suivi
Végétations	Négligeable	/	ME-01	MR-02, MR-03, MR-04, MR-05, MR-07	Négligeable	Non nécessaire car impacts résiduels non significatifs	MA-01, MA-02	/
Flore							MA-02, MA-03	MS-01, MS-02
Busard des roseaux	Négligeable Moyen si nidification dans l'AEI	Faible Moyen à Assez fort si nidification dans les emprises ou leur proximité au moment des travaux et début des travaux en période de nidification	ME-02	MR-01, MR-03, MR-04, MR-08, MR-10, MR-11, MR-13, MR-14	Faible		MA-01, MA-02	MS-01, MS-02
Busard Saint-Martin								
Buse variable	Faible	Négligeable	ME-01 ME-02	MR-01, MR-03, MR-04, MR-08, MR-10, MR-11, MR-13, MR-14	Négligeable		MA-01, MA-02	MS-01, MS-02
Chouette chevêche	Faible	Négligeable						MS-01
Faucon crécerelle	Faible	Négligeable						MS-01, MS-02
Autres espèces d'oiseaux dont l'Œdicnème criard	Négligeable							MA-01, MA-02, MA-03	MS-01
Pipistrelle commune et Noctule de Leisler	Moyen	Négligeable	ME-01 ME-02	MR-01, MR-08, MR-09, MR-10, MR-11, MR-12, MR-13, MR-14	Faible		MA-01, MA-02, MA-04	MS-01
Sérotine commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl	Faible							
Autres espèces de chiroptères dont la Noctule commune	Négligeable							
Autres taxons faunistiques	Négligeable							
Continuités écologiques	Négligeable		/	/			/	/
Légende : ME-01 : Evitement des secteurs à enjeu écologique ME-02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année MR-01 : Redéfinition des caractéristiques du projet MR-02 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et des zones de circulation des engins de chantier MR-03 : Mise en place d'un suivi environnemental du chantier par un écologue MR-04 : Mise en pratique des mesures classiques de prévention des pollutions MR-05 : Respecter l'emprise des travaux			MR-06 : Respecter le profil du sol au niveau des secteurs d'enfouissement MR-07 : Surveillance des espèces exotiques envahissantes MR-08 : Garde au sol supérieure à 30 mètres MR-09 : Régulation nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères MR-10 : Mise en drapeau des éoliennes hors phase de production MR-11 : Gestion des plateformes et de leurs abords MR-12 : Adapter l'éclairage en pied d'éolienne MR-13 : Mise en place d'une convention de gestion des haies à proximité des éoliennes MR-14 : Sensibilisation du monde agricole local aux enjeux de biodiversité			MA-01 : Plantation de haies MA-02 : Mesures de diversion par création de milieux de chasse hors de l'emprise du parc MA-03 : Sécurisation des nichées d'espèces d'oiseaux sensibles MA-04 : Aménagement de gîte à chiroptères MS-01 – Suivi de la mortalité et de l'activité chiroptérologique en nacelle MS-02 – Suivi comportemental ornithologique		

8.8.3 Milieu humain

Thèmes		Valeur des impacts avant mesures	Mesures	Impact résiduel après mesures
Urbanisme		Nul	Délimitation d'une zone d'exclusion minimale de 500 m autour des habitations	Nul
Contexte social et habitat		Modéré	Bourse aux arbres Optimisation de la durée de chantier Balisage et signalétique en exploitation Protection du personnel et des riverains Respect réglementation sonore des engins et distances habitations pour limitation nuisances sonores	Faible
		Faible	Mise en place d'un balisage conforme à la réglementation	
Occupation des sols		Très faible	Limitation de la surface utilisées au sol	Très faible
Socio-économie		Positif	Indemnités pour perte d'exploitation agricole	Positif
Réseau de transports de personnes, de marchandises et d'énergie	Transport de personnes	Faible	Plan de circulation des engins de chantier	Très faible
		Nul	Respect des distances aux routes préconisées par le Conseil Départemental	Nul
	Transport de marchandises	Nul	-	Nul
	Transport d'énergie	Nul	Prise en compte d'un périmètre d'éloignement des lignes HTB	Nul
Servitudes	Servitude aéronautique	Nul	-	Nul
	Servitude météorologique	Nul	-	Nul
	Servitude radioélectrique	Nul	Site à l'écart des servitudes radioélectriques	Nul
	Faisceaux Hertiens	Nul		Nul
Risques technologiques et industriels	ICPE	Nul	-	Nul
	PPRT	Nul	-	Nul
	Sites pollués	Nul	-	Nul
	Canalisation de matières dangereuses	Nul	-	Nul
Ambiance sonore		Faible	Bridage acoustique	Très faible

8.8.4 Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique

Thèmes	Valeur des impacts avant mesures	Mesures	Impact résiduel après mesures
Qualité de l'air	Faible	Si nécessaire en cas d'envol de poussière : arrosage	Très faible
Sécurité du public	Très faible	Protection du personnel et des riverains Balisage et signalétique en exploitation	Très faible
Champs magnétiques	Nul	-	Nul
Qualité de l'eau	Nul	Evitement des périmètres de protection de captages	Nul

8.8.5 Paysage

/ : aucune mesure envisagée E : mesure d'évitement R : mesure de réduction C : mesure de compensation A : mesure d'accompagnement

Thématiques considérées	Rappel des enjeux -Etat initial	Nature de l'impact potentiel du projet	Impact brut avant-mesure	Séquençage ERC					Autres mesures	Impacts résiduels (E,R,C,A)
				Evitement	Impact résiduel (E)	Réduction	Impact résiduel (R)	Compensation			Impact résiduel (C)	Accompagnements (A)
Sites protégés et paysages remarquables ou d'intérêt	- Les belvédères associés aux églises fortifiées de Thiérache (Hauteville, Guise et Lavaquerresse) - la vallée de l'Oise - la forêt d'Andigny	Atteinte à la valeur universelle de ces biens	Fort à Modéré	l'évitement de la moitié nord de la ZIP limite les phénomènes de barreau éolien potentiellement visibles depuis ces secteurs	Faible à modéré	/	/	/	/	Faible à modéré
Axes	Infrastructures en prise visuelle directe avec le projet (N1029, D946, D960)	Effet de barreau éolien, augmentation des risques d'encroisement	Fort à Modéré	l'évitement de la moitié nord de la ZIP limite les phénomènes de barreau éolien potentiellement visibles depuis ces secteurs	Faible à modéré	/	/	/	/	Faible à modéré
Lieux de vie	Franges villageoises ouvertes sur le projet : Petit-Verly, Grougis, Grand-Verly, Vadencourt + hameaux de Marchavenne et le Thiolet + fermes Sanière et Demi-Lieue	Prégnance éolienne avec surplomb éventuel, augmentation des risques d'encroisement	Fort à Modéré	l'évitement de la moitié nord de la ZIP à permis de limiter la prégnance du projet pour les lieux de vies se trouvant au nord de la ZIP (Petit-Verly, fermes Sanière et Demi-Lieue)	modéré	/	/	/	Mise en place d'un fond de plantation à destination des habitants pour se protéger des vues + plantation ponctuelle sur Grougis, Petit-Verly et les hameaux de Marchavenne et le Thiolet	Faible à modéré
Patrimoine protégé (MH)	Eglise de Grand-Verly	Visibilité, covisibilité directe	Fort	l'évitement de la moitié nord de la ZIP n'a pas permis d'atténuer l'impact sur l'édifice	Fort	/	/	/	Mise en place d'une mesure de plantation le long du chemin de randonnée entre Lesquielles-St-Germain et Gand-Verly	modéré
Patrimoine non protégé	Eglises de Grougis et Tupigny	Visibilité, covisibilité directe, surplomb	modéré	l'évitement de la moitié nord de la ZIP a pas permis de se mettre en recul pour l'église de Tupigny	Faible à modéré	/	/	/	/	Faible à modéré
Tourisme	Chemins de randonnée le long de la vallée de l'Oise	Prégnance des éoliennes, phénomène de saturation	Fort à Modéré	l'évitement de la moitié nord de la ZIP limite les phénomènes de barreau éolien potentiellement visibles depuis ces secteurs	modéré	/	/	/	Mise en place d'une mesure de plantation le long du chemin de randonnée entre Lesquielles-St-Germain et Gand-Verly	Faible à modéré

9. COMPATIBILITES DU PROJET AVEC SCHEMAS, PLANS ET PROGRAMMES

9.1	Documents d'urbanisme	243
9.2	SCoT.....	243
9.3	SRADDET	243
9.4	PCAET.....	243
9.5	S3REnR	243
9.6	SDAGE	243
9.7	SAGE.....	244

9.1 Documents d'urbanisme

La commune de Petit-Verly est soumise au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Le RNU précise :

« Les constructions et installations liées ou nécessaires au fonctionnement des équipements d'infrastructure de voirie et de réseaux divers, et d'intérêt collectif (transformateur, pylône, antenne relais, réservoir d'eau potable, poste de détente de gaz, bassin de retenue, etc.) à condition qu'elles ne compromettent pas le caractère agricole de la zone et les activités qui s'y exercent, et à condition qu'elles soient convenablement insérées au site. » – Article L. 111-1-2 du Code de l'Urbanisme.

La commune de Grougis est soumise à un Plan Local d'Urbanisme intercommunal : PLUI THIERACHE SAMBRE ET OISE, dont la dernière procédure a été approuvée le 12/04/2016. La ZIP se trouve sur une Zone classée A, Zone agricole.

Sur ces zones, le règlement précise que sont autorisées « les constructions d'intérêt collectif et installations nécessaires aux services publics notamment liées aux ouvrages de transport d'électricité ». Les éoliennes assurent un service d'intérêt général en répondant à un besoin collectif, celui de la production d'électricité vendue au public. Elles peuvent donc être considérées comme des constructions d'intérêt collectif.

Le projet est donc compatible avec les documents d'urbanisme.

9.2 SCoT

Les communes de la ZIP ne sont pas concernées par un SCOT.

La communauté de communes Thiérache Sambre et Oise fait cependant partie du syndicat mixte du Pays de Thiérache qui a notamment pour projet l'établissement d'un Schéma de Cohérence Territoriale à l'échelle de son territoire.

Les communes de Petit-Verly et Grougis ne sont donc pas concernées par un SCOT.

9.3 SRADDET

Adopté par le Conseil régional de la région Hauts-de-France réunie en plénière le 30 juin 2020 et approuvé par le Préfet, le SRADDET est entré en vigueur.

1^{er} schéma d'aménagement à l'échelle de la nouvelle région, il fixe les orientations de la région Hauts-de-France. L'action régionale coordonne ainsi à travers 11 domaines définis par la loi qui interviennent directement dans le quotidien des habitants. Il se substitue à plusieurs schémas régionaux sectoriels (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire, schéma régional de l'intermodalité, schéma régional de cohérence écologique, schéma régional climat air énergie) et intègre à l'échelle régionale la gestion des déchets.

La mise en place du projet éolien de Marchavennes permet notamment de respecter les règles générales fixées par le document et destinés aux PNR, SCoT, PLU et PLUi, notamment par la mise en place d'une série de mesures visant à limiter l'impact du projet.

Le projet est compatible avec le SRADDET.

9.4 PCAET

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui permet aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Le SCoT vaudra Plan Climat Air Energie Territorial.

9.5 S3REnR

Par arrêté préfectoral du 21 mars 2019, le préfet de région a approuvé le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) Hauts-de-France qui révisé les deux anciens schémas de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais.

L'objectif pour l'élaboration du S3REnR Hauts-de-France a ainsi été fixé par le préfet à 3000 MW de capacités réservées, par un courrier en date du 02/02/2017. Le projet de parc éolien produit de l'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable, qui sera injectée au réseau public d'électricité.

Par nature, le projet de parc éolien est compatible avec le S3REnR.

9.6 SDAGE

Le projet est situé dans le périmètre couvert par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie.

Le SDAGE du bassin Seine Normandie 2022-2027 a été adopté le 23 mars 2022.

Le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 s'articule autour de 5 orientations fondamentales :

- Orientation fondamentale 1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Orientation Fondamentale 2 : Réduire les pollutions diffusées en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Orientation Fondamentale 3 : Pour un territoire sain : Réduire les pressions ponctuelles ;
- Orientation Fondamentale 4 : Pour un territoire préparé : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- Orientation Fondamentale 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu de la gestion et de la protection des zones humides le projet se trouvant en dehors de toute zone humide quelconque et à distance des cours d'eau permanent. Il n'est pas non plus concerné par la présence d'aires d'alimentation de captages d'eau potable.

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Seine-Normandie.

9.7 SAGE

La commune de Grougis est située dans le périmètre couvert par le SAGE de l'Escaut, qui a été approuvé le 13 juillet 2021.

La Commission Local de l'Eau a identifié 5 enjeux pour le SAGE de l'Escaut :

- Enjeu 1 : Reconquérir les milieux aquatiques et humides ;
- Enjeu 2 : Maîtriser les ruissellements et lutter contre les inondations ;
- Enjeu 3 : Améliorer la qualité des eaux ;
- Enjeu 4 : Gérer la ressource en eaux souterraines ;
- Enjeu 5 : Assurer la mise en place d'une gouvernance et une communication efficaces pour la mise en œuvre du SAGE.

Le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu de la gestion des zones humides le projet se trouvant en dehors de toute zone humide quelconque et à distance des cours d'eau permanent. Il n'est pas non plus concerné par la présence d'aires d'alimentation de captages d'eau potable.

Le projet est donc compatible avec le SAGE de l'Escaut.

10. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES

10.1 Pendant le chantier	246
10.2 Pendant l'exploitation du parc éolien	246
10.3 Démantèlement et remise en état du site	246

10.1 Pendant le chantier

Une personne habilitée représentant le maître d'ouvrage sera régulièrement en relation avec les intervenants du chantier tout au long de la période de construction. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien la santé et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier et coordonne, informe et guide les différents intervenants.

10.2 Pendant l'exploitation du parc éolien

L'ensemble des suivis (acoustique, écologiques, réception TV, etc.) sera tenu à disposition des installations classées.

10.3 Démantèlement et remise en état du site

À la suite de la remise en état du site, un constat sera réalisé par huissier du retour à l'état avant implantation afin de permettre un retour à l'exploitation agricole.

11. METHODOLOGIE

11.1 Milieu physique et humain.....	248
11.2 Acoustique	248
11.3 Milieu naturel	251
11.4 Paysage	263

La réalisation de l'étude d'impact s'est faite en plusieurs étapes. Une phase de collecte d'informations a eu lieu selon les différents thèmes abordés dans le cadre de l'analyse de l'état initial :

Chaque grande thématique (milieu humain, écologie, physique, paysage et patrimoine) a été traitée indépendamment et a eu sa propre synthèse présentée sous forme de tableau.

La synthèse des enjeux a pour but d'expliquer, pour chaque thème étudié, les enjeux par les niveaux de contrainte exercés par l'environnement sur un projet ou enjeux environnementaux, et que le projet doit prendre en compte dans sa conception et sa réalisation.

Pour cette évaluation qualitative, 6 niveaux de cotation ont été définis : Nul, Très faible, Faible, Modéré, Fort, et Très fort.

Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----	-------------	--------	--------	------	-----------

11.1 Milieu physique et humain

L'état initial du milieu physique a consisté en la restitution de plusieurs bases de données existantes permettant notamment la réalisation cartographique du projet.

Les sites internet consultés pour l'élaboration de l'état initial du projet ont notamment été :

<https://fr-fr.topographic-map.com/>

<https://geo.data.gouv.fr/fr/>

<https://www.brgm.fr/fr>

<https://infoterre.brgm.fr/>

<https://www.georisques.gouv.fr/>

<https://www.meteorage.com/fr>

<https://www.keraunos.org/>

<https://www.infoclimat.fr/>

<https://www.aisne.gouv.fr/>

<https://www.insee.fr/fr/>

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0>

<https://www.geoportail.gouv.fr/>

<https://www.anfr.fr/accueil>

<https://www.grtgaz.com/>

<https://www.atmo-hdf.fr/>

<https://www.ars.sante.fr/>

11.2 Acoustique

Le développement d'un projet éolien est encadré par diverses réglementations environnementales à respecter.

En particulier, une réglementation acoustique spécifique impose des limites de bruit à ne pas dépasser.

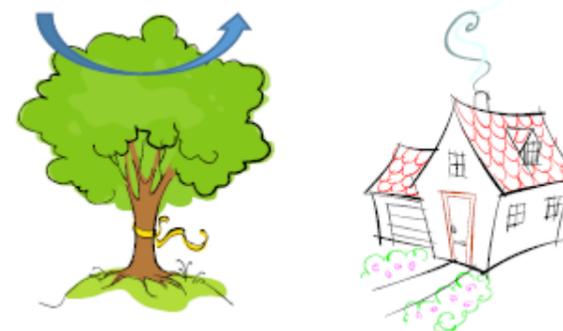
Le but de l'étude d'impact acoustique est de contrôler par des mesures et des calculs que le bruit généré par les éoliennes respectera ces limites. Dans le cas où l'étude montre un risque de dépassement des valeurs réglementaires maximales, des solutions sont proposées notamment en bridant le fonctionnement des éoliennes.

11.2.1 Définition des termes employés

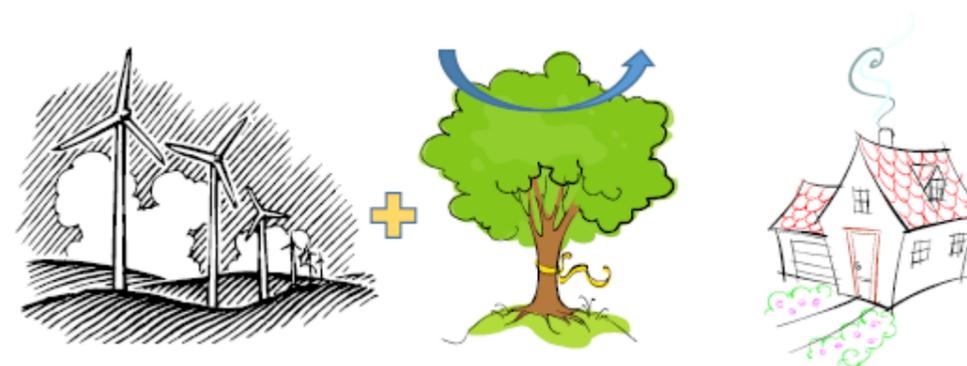
Pour faciliter la compréhension du chapitre, nous donnons ci-dessous la définition des termes utilisés pour l'étude acoustique de manière moins formelle et plus pédagogique.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Le bruit résiduel peut être assimilé au bruit de l'environnement, notamment la génération de bruit par le vent dans la végétation.

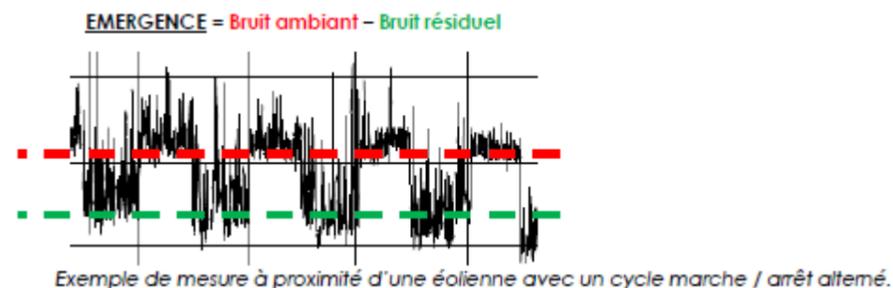


Bruit ambiant : bruit total existant et, dans notre cas, ensemble des bruits de l'environnement, y compris ceux des éoliennes.



Bruit particulier : Bruit généré uniquement par les éoliennes.

Émergence : Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.



Pondération A : afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle.

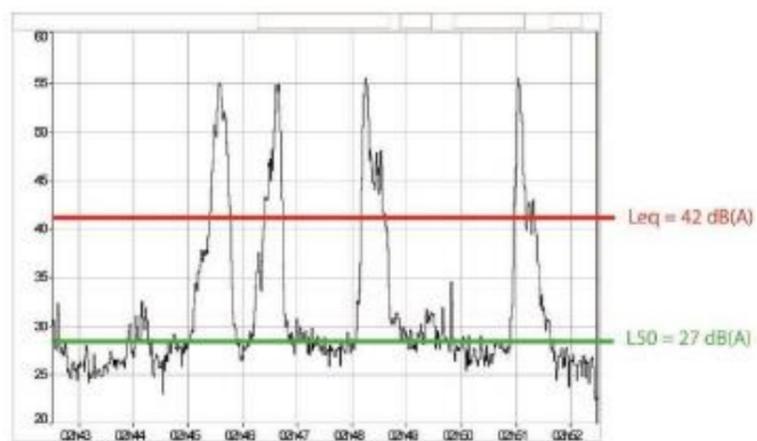
INDICATEURS SONORES :

Niveau acoustique équivalent, L_{Aeq} : sur une période donnée, niveau sonore d'un son continu stable de même énergie sonore qu'un son variable au cours du temps.

Niveau acoustique fractile, L_{50} : Indice statistique qui représente le niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps.

Ce niveau acoustique fractile L_{50} est utilisé pour éliminer les évènements acoustiques particuliers (passage de véhicules, aboiements de chiens, ...). Il correspond au bruit de fond dans l'environnement et sert à caractériser le bruit résiduel mesuré.

Pour illustrer l'importance de prendre en compte l'indice L_{50} pour caractériser le bruit résiduel d'une zone, la figure ci-dessous rend compte de la différence entre la valeur du niveau sonore moyen L_{Aeq} sur 10 minutes et la valeur correspondante de l'indice fractile L_{50} .



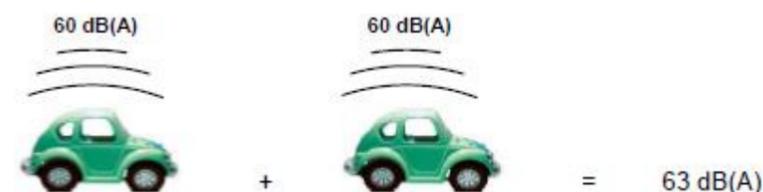
Cette mesure a été réalisée à proximité d'une route fréquentée. On note une différence de 15 dB(A) entre le niveau moyen et l'indice fractile.

Le niveau moyen L_{Aeq} ne rend pas compte du ressenti sonore durant la période de 10 minutes, les passages de véhicules étant ponctuels.

L'indice L_{50} fractile permet d'éliminer ces pics de forte énergie sonore et permet de mieux caractériser le bruit résiduel, hors pics sonores dus au trafic routier.

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :



Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.



Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égale au plus élevé des deux (effet de masque).

11.2.2 Contexte réglementaire

Les critères réglementaires à respecter pour chaque projet éolien sont fixés par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Cette réglementation définit, notamment, les limites suivantes :

- Distance d'au moins 500 m des habitations et zones constructibles
- Seuils acoustiques à respecter :

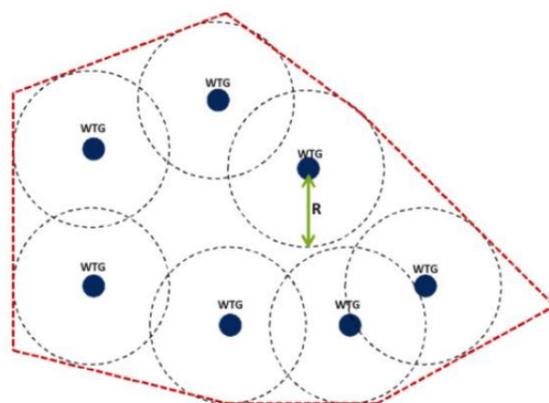
1- en zones à émergences réglementées (ZER)

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

2- au périmètre de mesure du bruit

Le périmètre de mesure du bruit est défini comme étant le plus petit polygone contenant les cercles de rayon : $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

Le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et à 60 dB(A) pour la période de nuit en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit.



11.2.3 Principes de l'étude acoustique

Les études acoustiques s'articulent autour de trois axes :

1. Campagnes de mesures in situ : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.

Cette étape consiste à réaliser une campagne de mesures acoustiques d'état initial. Les points de mesures sont choisis parmi les zones habitées riveraines autour de l'aire d'implantation prévue pour les éoliennes.

Ces mesures ont pour but de caractériser le bruit résiduel de chaque zone c'est-à-dire le bruit existant habituellement dans le secteur concerné en fonction de la vitesse de vent avant l'implantation d'éoliennes.

Les mesures sont réalisées en stricte conformité avec les normes en vigueur :

- Protocole de mesures acoustiques
- Utilisation de sonomètres de classe 1,
- Mesure des données de vent en même temps que les mesures de bruit.

2. Calculs prévisionnels du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore des projets au droit des habitations riveraines.

Les calculs prévisionnels ont pour but d'évaluer les niveaux sonores générés par l'ensemble du projet au niveau de chaque voisinage étudié. Les résultats, conjugués aux valeurs de bruit résiduel, permettent de calculer les émergences acoustiques définies précédemment.

Les simulations des niveaux sonores générés aux points de contrôle sont effectuées soit avec le logiciel CADNAA, soit avec notre modèle de calcul de propagation du son à grande distance (MCGD).

Le modèle de calcul MCGD est de type géométrique et prend en compte les paramètres suivants :

- Puissances acoustiques des éoliennes ;
- Divergence géométrique ;
- Absorption atmosphérique ;
- Effets de sol ;
- Conditions météorologiques.

3. Analyse de l'émergence à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

Sur la base du calcul des émergences estimées, deux cas possibles :

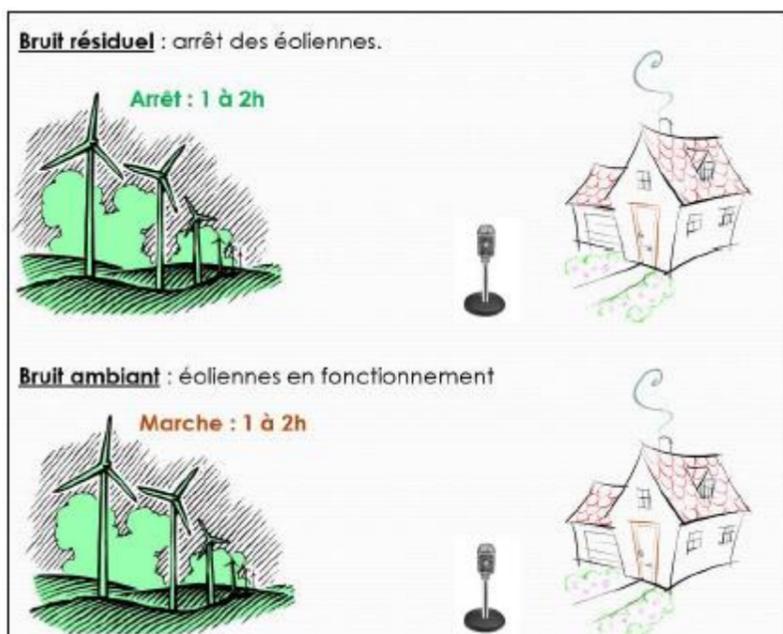
- Les calculs font apparaître des valeurs inférieures aux seuils réglementaires :
On estime alors que le risque de dépassement est faible et aucune disposition particulière n'est prise.
- Les calculs font apparaître des valeurs supérieures ou limites aux seuils réglementaires :
On estime donc que le risque de dépassement est non négligeable et on préconise des solutions réalistes pour respecter la réglementation :
 - Définition d'un mode de fonctionnement optimisé (bridage et/ou arrêt d'une ou plusieurs éoliennes selon vitesse / direction du vent et selon la période),
 - Optimisation de l'implantation du projet (éloignement, voire retrait de machines).

11.2.4 Mesures acoustiques post implantation

Des mesures de contrôle acoustiques sont à réaliser après l'implantation des éoliennes pour valider ou vérifier que les seuils réglementaires sont respectés.

Le but est de contrôler la conformité des émergences sonores au niveau des habitations, vis-à-vis des seuils réglementaires (arrêté du 26 août 2011).

- Mesures de bruit en façade des habitations les plus exposées, selon la norme NF S 31-010.
- Un plan de marche/arrêt est mis en place pendant les mesures de contrôle, avec une alternance de 1 H à 2 H pour chaque période de marche ou d'arrêt.
- L'analyse est réalisée en se basant sur le protocole.
- En cas de non-conformité, adaptation du plan de gestion du parc éolien.



11.3 Milieu naturel

11.3.1 Etat initial

11.3.1.1 Flore et végétations

Recueil des données flore :

Les inventaires botaniques concernent la flore vasculaire. S'agissant des bryophytes, hors cahier des charges spécifique, les inventaires ont concerné uniquement les espèces légalement protégées au niveau national.

Les prospections floristiques ont été réalisées le 6 mai, 25 mai, 25 juin et le 11 août 2021. L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales aussi exhaustive que possible au niveau de l'aire d'étude immédiate. Le niveau taxonomique retenu est celui de la sous-espèce (subsp.), quand il existe. La notion de forme et/ou de variété n'est pas retenue.

À cet effet, l'ensemble de l'aire d'étude immédiate a été parcouru. Les parcelles de cultures, omniprésentes au sein de l'aire d'étude immédiate, présentent généralement des faibles enjeux floristiques (usage d'herbicides). Ces dernières ont donc fait l'objet d'un échantillonnage, en particulier en bordure de parcelles où les végétations compagnes des cultures s'expriment généralement le mieux.

Données bibliographiques :

L'AEI est implantée principalement sur la commune de Petit-Verly au Nord mais aussi sur trois autres communes que sont : Grand-Verly, à l'Est, Vadencourt au Sud et Grougis à l'Ouest.

La recherche bibliographique a été examinée sur les dix dernières années et a consisté à :

- prendre en compte les espèces végétales citées au niveau du contexte écologique (ZNIEFF, sites Natura 2000...). Toutefois, la plupart des espèces citées dans ces zonages ne correspondent pas à l'habitat agricole du projet ;
- consulter les bases de données en ligne (ces données concernent les végétaux vasculaires et les bryophytes), entre autres la base de données « Digitale2 » du Conservatoire Botanique National de Bailleul (collectant les données végétales de l'Aisne). En date du 18/11/2021, cette base met en évidence la connaissance des espèces végétales recensées dans le tableau suivant :

Commune	Nombre d'espèces végétales	Espèces protégées régionalement Ou d'intérêt patrimonial
Petit-Verly	133	-
Grand-Verly	228	-
Vadencourt	338	Nivéole de printemps (<i>Leucojum vernum</i>)
Grougis	220	-

Tableau 35 : Nombre d'espèces végétales connues et espèces remarquables sur les communes de l'AEI

La majorité de ces espèces concerne le contexte agricole et/ou anthropique de l'AEI, milieux très présents sur ces 4 communes. Ces espèces ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier.

Cependant, sur la totalité des espèces végétales de ces 4 communes, une espèce ressort de ces inventaires :

- La Nivéole de printemps (*Leucojum vernum*), espèce protégée régionalement, sur la commune de Vadencourt, classée comme quasi-menacée (NT). Cette espèce précoce n'a pu être recherchée en raison du démarrage de l'étude au mois de mai.

L'écologie de cette plante est liée aux chênaies-frênaies sur sols profonds, frais à humides. Parfois également, elle est rencontrée sur des prairies pâturées neutroclines mésophiles. La zone d'étude pourrait présenter quelques potentialités pour cette espèce (boisement frais, prairies...).

Notons par ailleurs qu'aucune des espèces citées ne fait partie de la Liste Rouge régionale.

Concernant l'occupation des sols, les 4 communes sont constituées à hauteur d'environ 80% de milieux cultivés. Le restant est décomposé comme suit : 14,7 % de prairies et 4,7 % d'espaces urbanisés (Cf. figure ci-dessous).

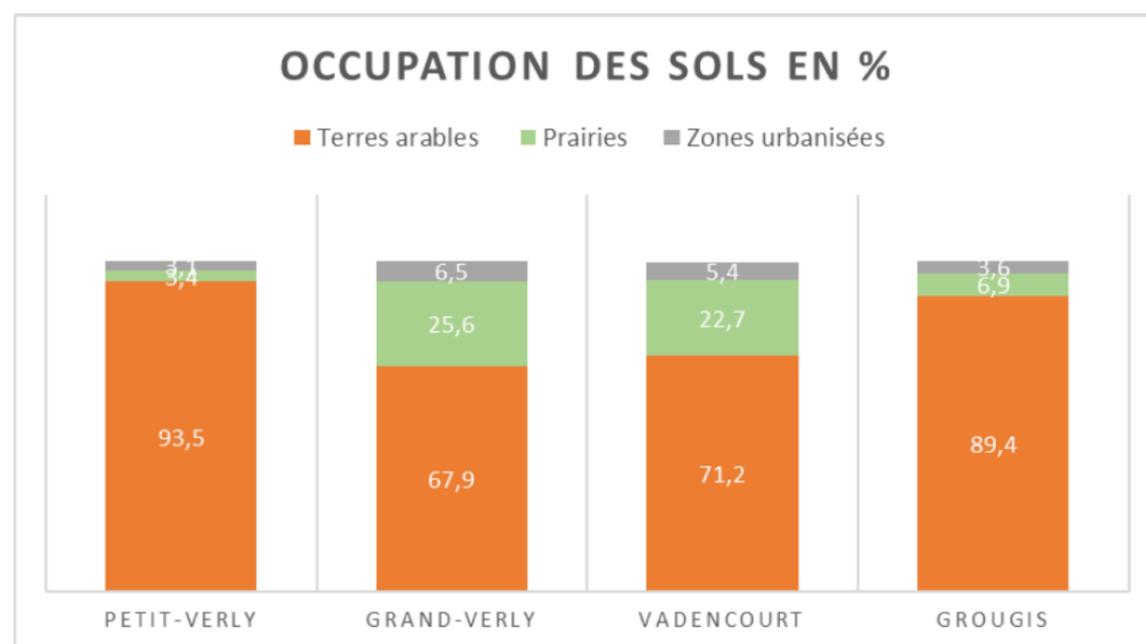


Figure 115 : Répartition des principaux types de milieux sur les 4 communes concernées par l'AEI

Caractérisations des végétations :

Le diagnostic phytocoenotique a été réalisé à partir des méthodes classiques de la phytosociologie sigmatiste.

La démarche phytosociologique repose sur l'identification de communautés végétales répétitives et homogènes d'un point de vue floristique, écologique, dynamique et phytogéographique. Cette science des groupements végétaux (= syntaxons), est ordonnée en un système hiérarchisé (synsystème), comme le sont les espèces végétales en botanique, où l'association végétale est l'unité de base.

L'association végétale est définie comme une communauté végétale plus ou moins diversifiée sur le plan structural et architectural, mais extrêmement homogène dans ses conditions écologiques stationnelles. Chaque association végétale est donc une combinaison originale d'espèces dont certaines, dites caractéristiques, lui sont plus particulièrement liées.

Ce système hiérarchisé comprend des unités de rangs hiérarchiques progressivement plus élevés et moins précises, de l'association (voire de la sous-association), à la classe, chacune de ces unités hiérarchiques étant identifiée par un suffixe particulier.

La caractérisation des végétations est généralement réalisée à partir de relevés de terrain (relevés phytosociologiques). Le relevé phytosociologique est un inventaire floristique exhaustif réalisé sur une surface suffisamment grande et homogène d'un point de vue de la composition floristique et des conditions écologiques. Chaque espèce relevée se voit alors affectée de coefficients quantitatifs et qualitatifs (coefficients d'abondance/dominance et de sociabilité).

Au final, les relevés sont alors comparés à ceux de référence à partir de la bibliographie disponible. Pour certaines végétations habituelles et facilement repérables sur le terrain, le rattachement syntaxonomique peut être réalisé sans relevé.

Lorsque la typicité des végétations ne permet pas une caractérisation au niveau de l'association, ce qui est souvent le cas pour les milieux dégradés (pression anthropique importante) ou récents, seuls des rangs supérieurs, comme l'alliance ou l'ordre, peuvent alors être précisés. Par ailleurs, en fonction de la surface de l'aire d'étude immédiate et hors cas particuliers (végétation de haut niveau d'enjeu), les micro-habitats ne sont pas toujours caractérisés, ni cartographiés. Enfin certaines végétations artificielles ne sont rattachables à aucun syntaxon. Les végétations de l'aire d'étude immédiate sont décrites sous forme de tableau synthétique comprenant les rubriques suivantes :

- Végétations : nom français de la végétation. Une végétation correspond généralement à un syntaxon au sens phytosociologique. Toutefois, en fonction du degré de précision recherché cartographiquement et des difficultés de caractérisation de certaines végétations (typicités), une végétation peut comprendre plusieurs syntaxons ;
- Syntaxons représentatifs : intitulé des groupements végétaux selon la nomenclature phytosociologique. Hors cas particuliers, les micro-habitats ne sont généralement pas caractérisés ;
- Code EUNIS : codes EUNIS des habitats concernés par le syntaxon. La classification des habitats EUNIS est aujourd'hui devenue une classification de référence au niveau européen qui remplace la classification CORINE Biotopes ;

- Directive « Habitats » : habitat inscrit à l'annexe I de la directive « Habitats Faune Flore » 92/43/CEE ;
- Description et localisation : physionomies, facteurs écologiques, facteurs anthropiques, espèces dominantes, localisation sur l'aire d'étude immédiate...
- Cortège végétal indicateur : espèces diagnostiques (caractéristiques et différentielles) du syntaxon ainsi que les espèces compagnes principales.

Evaluation des enjeux de conservation :

Les enjeux spécifiques régionaux liés aux espèces végétales et aux végétations sont définis en priorité en prenant en compte les critères de menaces régionaux (degrés de menace selon la méthodologie UICN). À défaut, en l'absence de degrés de menace, les critères de rareté (indices de raretés régionaux) sont utilisés. Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis pour chaque thématique : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

Menace régionale (liste rouge UICN) et déterminant de ZNIEFF	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique), EN (En danger)	Très fort
VU (Vulnérable)	Fort
NT (Quasi-menacé)	Assez fort
Déterminant de ZNIEFF/intérêt patrimonial	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	« dire d'expert » si possible

Tableau 36 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

En région Hauts-de-France (ex- Picardie), les végétations et la flore vasculaire bénéficient de degrés de menace régionaux. Les références utilisées sont les suivantes :

- pour les végétations : CBNBI – Liste des végétations du nord-ouest de la France avec évaluation patrimoniale et correspondance vers les typologies EUNIS et Cahiers d'habitats – Version 1.2. du 14/10/2016 (critères établis à dire d'expert) ;
- pour la flore vasculaire : Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts des plantes vasculaires de DIGITALE. Version 3.2b du 15/06/2021

Dans un second temps, ces enjeux régionaux sont contextualisés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit des enjeux spécifiques stationnels. Ces derniers constituent la pondération éventuelle des enjeux régionaux (à la hausse ou à la baisse) suivant des critères de pondération reposant pour les habitats naturels sur leur état de conservation, leur typicité, leur ancienneté/maturité... et pour les espèces sur leur rareté infrarégionale, leur endémisme, la dynamique de leur population, leur état de conservation...

In fine, l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique peut être évalué en prenant en considération l'enjeu spécifique stationnel des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Méthode d'attribution des enjeux multi spécifiques stationnels Critères retenus	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Très fort » 2 espèces à enjeu spécifique stationnel « Fort »	Très fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Fort » 4 espèces à enjeu spécifique stationnel « Assez fort »	Fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Assez fort » 6 espèces à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Assez fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Moyen
Autres cas	Faible

Tableau 37 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques stationnels

L'enjeu spécifique ou multi spécifique stationnel est ensuite appliqué aux habitats d'espèce(s) concernés pour conduire aux enjeux stationnels selon les modalités suivantes :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Cartographie :

Les espèces végétales cartographiées sont :

- celles légalement protégées au niveau régional (arrêté du 17 août 1989) et national (arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982) ;
- les bryophytes protégées au niveau national (arrêté du 23 mai 2013) ;
- celles dont le niveau d'enjeu est a minima de niveau « moyen » (cf. § précédent) ;
- les espèces végétales exotiques envahissantes.

La cartographie des végétations ne concerne que celles observables au moment de l'inventaire (absence d'approche dynamique). Les limites des végétations ont été relevées sur un fond cartographique à une échelle adaptée.

Les végétations dont le niveau d'enjeu est au minimum « moyen » font également l'objet d'une cartographie distincte.

11.3.1.2 Etude des zones humides

D'après l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1er octobre 2009 et complété avec la loi OFB du 24 juillet 2019, un espace peut être considéré comme zone humide, pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, dès qu'il présente l'un des critères suivants :

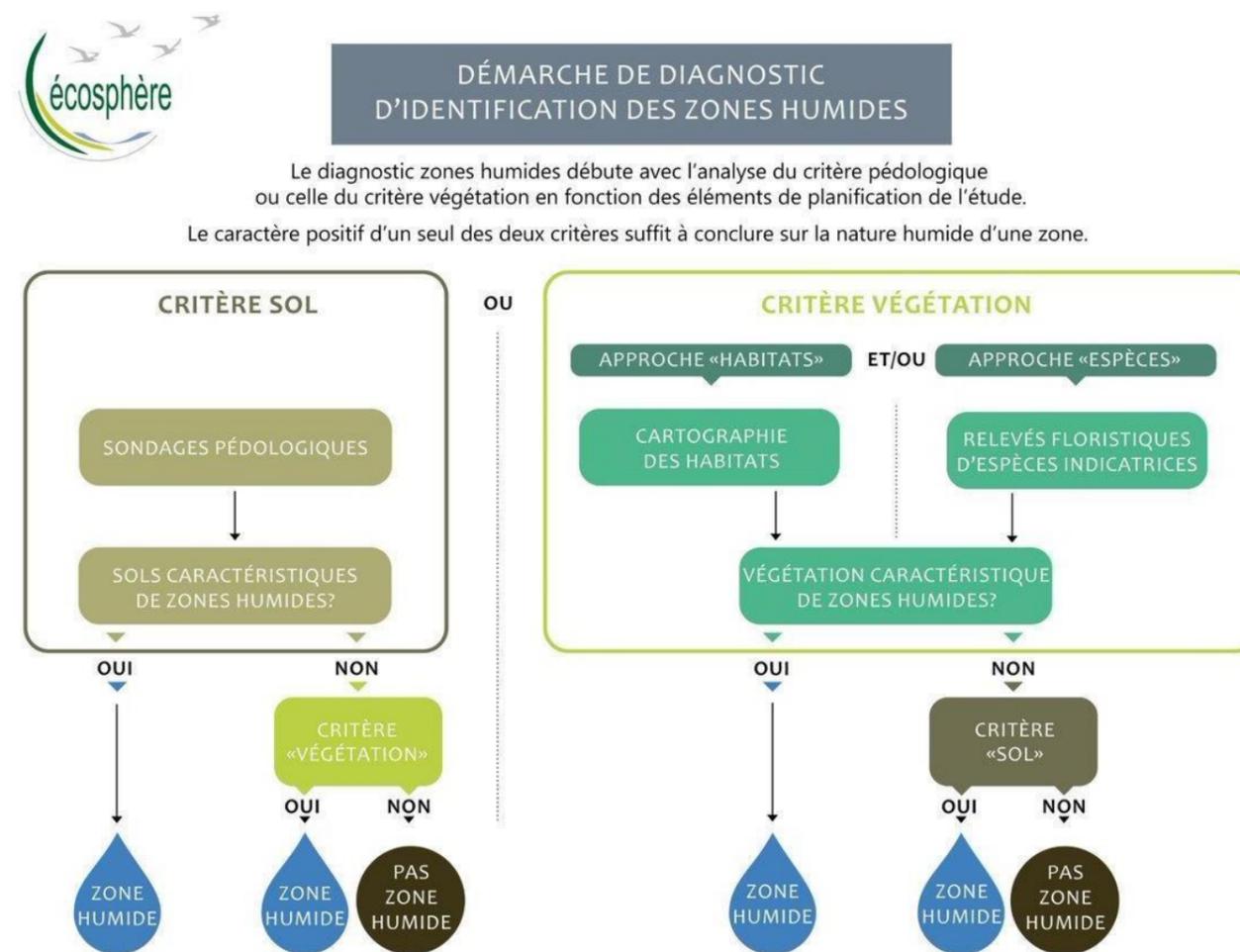
1° Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats » ou encore « végétations », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. Cette approche présente l'avantage de pouvoir utiliser la cartographie des végétations lorsque celle-ci est disponible et est donc recommandée pour les zones d'études relativement vastes. En revanche, l'une des contraintes est l'existence d'habitats naturels qui sont considérés comme « pour partie » en zone humide et qui peuvent nécessiter une analyse plus fine.

Une double infirmation est nécessaire pour confirmer la non-éligibilité en zone humide. Ainsi, si l'examen pédologique indique un sol de milieu non humide, cette affirmation devra être confirmée par l'examen de la végétation. L'inverse est également valable.

Le schéma ci-après permet d'illustrer la démarche utilisée dans le cadre de cette étude.



Certains sols constituent des cas particuliers où une expertise des conditions hydrogéomorphologiques est nécessaire pour conclure.

D'après la circulaire du 18 janvier 2010 (NOR: DEVO1000559C)

Figure 116 : Schéma décisionnel de la démarche de délimitation des zones humides © Ecosphère
Source : Circulaire du 18/01/10 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement

11.3.1.3 Faune

Compte tenu de la nature du projet, l'étude de la faune a porté principalement sur les oiseaux et les chiroptères (chauves-souris) fréquentant le territoire concerné par le projet constituant l'AEI et ses abords immédiats (AER). D'autres groupes faunistiques ont également fait l'objet de relevés : mammifères terrestres (hors chiroptères), reptiles et amphibiens.

Les passages ont été organisés de manière à couvrir un cycle biologique annuel complet : périodes de reproduction/accouplement, migration pré-nuptiale et post-nuptiale et hivernage/hibernation.

Recherches bibliographiques :

Outre les données provenant de l'analyse du contexte écologique (ZNIEFF, Natura 2000, etc.), une recherche bibliographique spécifique sur les oiseaux et les chiroptères a été menée dans un rayon de 20 km autour du projet. Elle a consisté à consulter :

- les bases de données en ligne :
 - base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;
 - base de données Faune France mise en ligne par la Ligue de Protection des Oiseaux France ;
- les organismes suivants :
 - la Coordination Mammalogique du Nord de la France (CMNF pour les données concernant les chauves-souris) ;
 - Picardie Nature consultés pour les données ornithologique et chiroptérologiques, l'AAE intégrant quelques communes picardes.

Recueil de données : reproduction

L'analyse de la nidification se fonde sur plusieurs passages de terrain. Douze sorties ont été réalisées entre le 17/03/2021 et le 05/08/2021. Les observations sont considérées comme suffisantes pour localiser les espèces nicheuses.

Des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute ont été adaptées à l'aire d'étude immédiate et aux espèces susceptibles d'être présentes. Pour la réalisation d'une étude d'impact en matière de projet éolien, Écosphère s'inspire de plusieurs méthodes pour le recensement des oiseaux :

- pour la majorité des oiseaux de la plaine agricole : l'aire d'étude immédiate a été parcourue à pied et en véhicule (méthode de l'itinéraire-échantillon) afin de contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. En complément, nous avons effectué 6 points de suivis IPA représentatifs des différents milieux de la zone d'étude ;
- pour les oiseaux forestiers : des écoutes matinales ont été réalisées en lisière des boisements présents à proximité de l'AEI afin de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible des nicheurs ;
- pour les rapaces nocturnes : des écoutes et itinéraires nocturnes ont été effectués le long des routes et chemins, aux abords des boisements et dans les villages ;
- pour l'Œdicnème criard : une recherche diurne des parcelles favorables à l'accueil de l'espèce (cultures tardives, friches...) a été pratiquée. À l'automne, un itinéraire à pied au sein des cultures a été effectué afin de localiser et de dénombrer d'éventuels regroupements post-nuptiaux.
- pour la Cigogne noire et le Milan royal, espèces à large domaine vital et nicheuses possibles dans ce secteur des Hauts de France, un protocole spécifique a été mis en place via :
 - la réalisation d'au moins 1h d'observation sur un ensemble de 13 points répartis dans l'AER et à proximité des milieux les plus favorables de la forêt domaniale d'Andigny et de l'extrémité Ouest de la forêt de Nouvion ;
 - la pose de 2 appareils photographiques automatiques sur un ruisseau de la forêt domaniale d'Andigny ;
 - la recherche active de la nidification de la Cigogne noire au drone sur la forêt domaniale d'Andigny et la forêt de Nouvion.

Les prospections permettent de disposer d'une liste des espèces nicheuses proche de l'exhaustivité au sein de la zone de projet et sa proche périphérie.

Les nids et/ou territoires de nidification des oiseaux présentant un enjeu spécifique stationnel de niveau au moins « moyen » ont été cartographiés.

En outre, les relevés de terrain ont permis de relever des comportements permettant de statuer sur la reproduction locale des espèces, selon les codes précisés ci-après (cf. Tableau 12). Il s'agit de codes recommandés et utilisés notamment dans le cadre de l'établissement des atlas d'oiseaux nicheurs en Europe (Hagemeijer & Blair, 1997).

Chaque espèce détectée a fait l'objet d'une précision de son statut de reproduction locale. Compte tenu de la pression d'observation élevée mise en place en 2021, les espèces qualifiées de nicheuses possibles ont été ôtées de l'analyse des enjeux. Cette dernière repose donc sur les espèces nicheuses probables et certaines.

Statut de reproduction	Comportement associé
Possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
Probable	Chant répété sur un même site à 8 jours d'intervalle au moins (période et milieu favorable)
	Couple observé (période et milieu favorable)
	Comportement de cri et d'alarme – Défense du territoire
	Parades nuptiales
Certain	Transport de matériaux, creusement d'une cavité
	Comportement révélateur d'une reproduction en cours (adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention)
	Ponte, nid utilisé, nid avec œufs et/ou jeunes
	Couvaison
	Transport de nourriture ou de sacs fécaux
	Nourrissage de jeune
Observation de jeune(s) non émancipé(s)	

Tableau 38 : Statut de reproduction des oiseaux

Recueil des données : migration et hivernage

Les déplacements locaux ont été renseignés à l'occasion des différents passages. Ils concernent par exemple les mouvements opérés par les rapaces nichant aux abords et se nourrissant au sein de l'aire d'étude immédiate (cas de la Buse variable notamment).

L'analyse de la migration se fonde sur :

- les passages pré-nuptiaux (précédant la nidification) ;
- les passages post-nuptiaux (suivant la nidification).

L'analyse de la migration doit permettre d'apprécier plusieurs paramètres dont :

- la diversité des espèces migratrices relevées ;
- l'importance des flux et des effectifs en stationnement observés ;
- l'utilisation spatiale du site et les éventuels couloirs de migration perçus.

Les suivis ont été menés de deux manières sur le terrain :

- depuis trois points d'observation fixes, permettant un large champ de vision : ces derniers ont été placés au niveau de points hauts, dans la ZIP, offrant une bonne visibilité sur le secteur et notamment sur les vallons secs, traversant le site d'étude, propices à conduire les flux migratoires ;
- par des itinéraires à travers l'AER afin de recenser les espèces stationnant au sein des cultures, des haies...

Les déplacements locaux ont été généralement renseignés à l'occasion des différents passages. Ils concernent par exemple les mouvements opérés par les rapaces nichant aux abords et se nourrissant au sein de l'AER (ex : Buse variable, Faucon crécerelle).

Précisons ici que nos passages sur le terrain constituent un échantillonnage. En complément de nos observations de terrain, une veille a été effectuée sur les réseaux naturalistes locaux afin de relever des événements significatifs.

Suivi de la migration pré-nuptiale

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 17/03/2021 et le 21/04/2021. Cinq passages ont été réalisés durant cette période correspondant à la migration pré-nuptiale des oiseaux. Le plan d'échantillonnage est en accord avec les attentes de la DREAL Hauts-de-France et peut être considéré comme suffisant pour pouvoir juger des enjeux liés à l'avifaune migratrice sur la période concernée.

Suivi de la migration post-nuptiale

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 12/08/2021 et le 15/11/2021. Dix passages ont été réalisés durant cette période correspondant à la migration post-nuptiale des oiseaux. Le plan d'échantillonnage est en accord avec les attentes de la DREAL Hauts-de-France et peut être considéré comme suffisant pour pouvoir juger des enjeux liés à l'avifaune migratrice sur la période concernée.

Suivi de l'avifaune en période hivernale

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 15/01/2021 et le 22/02/2021. Quatre passages ont été réalisés durant cette période correspondant à la présence des oiseaux hivernants sur le site. Le plan d'échantillonnage est en accord avec les attentes de la DREAL Hauts-de-France et peut être considéré comme suffisant pour pouvoir juger des enjeux liés à l'avifaune hivernante sur la période concernée.

L'effort de prospection a été accentué sur le repérage des stationnements de Vanneau huppé et de Pluvier doré, deux espèces particulièrement sensibles à la perturbation. Le suivi permet une bonne évaluation de la fonctionnalité de la zone d'étude pour l'hivernage de ces deux espèces qui dépend en partie des conditions météorologiques.

Un effort de prospection a également été porté aux recensements des laridés présentant une sensibilité au risque de collision.

Inventaire des chiroptères :

Analyses bibliographique et paysagère

Les analyses bibliographique et paysagère visent à déterminer le contexte chiroptérologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude éolignée (= AEI et ses environs dans un rayon de 20 kilomètres).

Les données de Picardie Nature et de la CMNF (Coordination Mammalogique du Nord de la France) avaient été acquises en 2019, dans un rayon de 20 km autour de Petit Verly, pour la réalisation du pré-diagnostic écologique de ce projet. Ces mêmes données seront citées ici pour l'analyse bibliographique.

L'analyse paysagère a été réalisée en amont et au début des inventaires afin d'adapter et d'orienter du mieux possible les prospections.

Recueil de données par enregistrement des ultrasons

Compte tenu des enjeux fonctionnels et de conservation avérés et potentiels identifiés aux abords du projet d'après les analyses bibliographiques (ZNIEFF, etc.) et paysagères, le choix d'étude des chauves-souris a été porté sur des inventaires au sol moyennant une pression de détection forte.

En altitude

Le « Guide de préconisations pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques en région Hauts-de-France » (DREAL, 2017) recommande la mise en oeuvre d'inventaires acoustiques en hauteur pour les chauves-souris, le but étant de caractériser l'activité chiroptérologique se déroulant dans la zone inférieure de battement des pales.

Le suivi en altitude pour le projet de parc de Marchavennes a été réalisé du 10 mars au 21 novembre 2022, permettant un suivi continu au cours de la période d'activité des Chiroptères. Pour ce faire, un mât de mesure a été installé au nord de la ZIP, comprenant le matériel d'enregistrement, un boîtier de monitoring passif de type SM2Bat+, avec deux microphones de type SMX-U1 Wildlife acoustics afin de balayer la hauteur correspondant au bas des pales des éoliennes projetées. Ne connaissant pas encore le modèle projeté des éoliennes au moment de l'installation du matériel pour l'écoute en hauteur, deux hauteurs d'échantillonnage ont été choisies par l'équipe de NOTUS pour la fixation des micros :

- 1 micro dit « bas », à 40 m du sol ; qui captera les Chiroptères se déplaçant entre 18 et 62 m du sol, soit très probablement dans la partie inférieure de battement des pales ;
- 1 micro dit « haut », à 75 m du sol ; qui permettra d'évaluer l'activité chiroptérologique entre 53 m et 97 m du sol.

La zone échantillonnée par les deux micros se situe entre 18 m et 97 m. Le cône de détection des micros se recouvre, les contacts doublons (enregistrés le même jour, à la même heure, sur les deux micros) ne seront comptés qu'une fois dans l'analyse.

Afin de corrélérer l'activité chiroptérologique avec les conditions météorologiques, un équipement de mesures météorologique a été installé par l'équipe de NOTUS. Celui-ci est notamment constitué d'un thermomètre et d'un anémomètre situé à 80 m du sol. Les relevés météorologiques ont été effectués toutes les 10min, tout au long de la période de suivi.

Depuis le sol

Protocole d'échantillonnage au sein de l'AER

Les écoutes au sol ont pour objectif de caractériser le peuplement local en fonction des différents espaces/milieus présents sur l'AEI et l'AER. Deux techniques complémentaires ont été utilisées :

- L'écoute active pedestre, réalisée de façon nocturne par un binôme d'intervenants. Ces soirées d'écoute active sur le terrain ont eu lieu durant a minima les trois premières heures de la nuit sur des points ou des parcours choisis en fonction des caractéristiques topographiques, de l'occupation du sol, de la structure de la végétation, de la présence de corridors écologiques et de liens fonctionnels entre différents sites attractifs... Ces prospections ont été faites à l'aide de détecteurs d'ultrasons fonctionnant en hétérodyne et en expansion de temps (M500-384 et D240X Pettersson Elektronik) par points d'écoute (10 minutes) et transects routiers. Les données obtenues par écoute active sont essentiellement d'ordre qualitatif et permettent, à l'expert, de mieux comprendre les fonctionnalités locales.
- L'écoute passive, réalisée de façon nocturne par des détecteurs/enregistreurs disposés à partir d'enregistreurs automatiques. Des systèmes d'enregistrement automatique d'ultrasons (SM4Bat) ont été déposés durant des nuits entières en divers points représentatifs de l'aire d'étude. Les appareils permettent de capter dans toute la bande d'émission des chauves-souris. Dès qu'un ultrason est détecté, il est automatiquement enregistré. Les sonogrammes ont ensuite été analysés à l'aide des logiciels KaléidoscopePro et Batsound. La pose de ces systèmes sur des nuits entières a permis d'augmenter la pression de prospection, d'améliorer les connaissances spécifiques locales et de quantifier l'activité des chauves-souris. L'ensemble des milieux de l'aire d'étude ont été échantillonnés par cette technique.

L'ensemble du matériel mis en place (6 appareils par session) a fait l'objet d'un étalonnage complet en début de saison (mars 2021) et de vérifications en continu de son bon fonctionnement au cours de l'année.

Le nombre de relevés par grande période d'activité des chauves-souris est précisé dans le tableau suivant.

	Écoute passive	Écoute active	Nbre préconisé dans le guide DREAL, 2017	Conformité DREAL
Gestation /transit printanier	3 sessions 19/04/2021 04/05/2021 17/05/2021	19/04/2021 17/04/2021	3 sorties passives + 1 sortie active	OUI
Mise-bas /élevage des jeunes	5 sessions 31/05/2021 08/06/2021 01/07/2021 06/07/2021 22/07/2021	01/07/2021	5 à 6 sorties passives + a minima 1 sortie active	OUI
Migration /transit automnal	5 sessions 11/08/2021 25/08/2021 29/09/2021 12/10/2021 19/10/2021	25/08/2021	5 à 6 sorties passives + a minima 1 sortie active	OUI

Tableau 39 : Pression d'écoute chiroptérologique au sol

La pression de détection au sol est ainsi conforme aux exigences formulées par la DREAL Hauts de France.

Les conditions météorologiques des nuits d'écoute sont synthétisées dans le tableau suivant. Elles sont classées par ordre chronologique des grandes périodes d'activités des chauves-souris puis par dates.

Thème	Date	Conditions météorologiques	Phase de lune (% de visibilité)
Chiroptères – Transit printanier	19/04/2021	12 à 4°C ; 7 à 12 km/h ; couverture nuageuse 10%	50%
	04/05/2021	12 à 5°C ; 10 à 27 km/h ; couverture nuageuse 0-25%	45%
	17/05/2021	12 à 8°C ; 12 à 25 km/h ; couverture nuageuse 0-25%	25%
Chiroptères parturition	31/05/2021	20 à 10°C ; 5 à 15 km/h ; couverture nuageuse 0%	70%
	08/06/2021	23 à 12°C ; 4 à 8 km/h ; couverture nuageuse 10%	5%
	01/07/2021	16 à 12°C ; 0 km/h ; couverture nuageuse 80 à 30%	50%
	06/07/2021	17 à 14°C ; 3 à 16 km/h ; couverture nuageuse 50%	15%
	22/07/2021	23 à 13°C ; 12 à 14 km/h ; couverture nuageuse 0%	94%
Chiroptère – Migration, transit automnal	11/08/2021	21 à 14°C ; 4 à 9 km/h ; couverture nuageuse 10%	79%
	25/08/2021	21 à 14°C ; 5 à 19 km/h ; couverture nuageuse 10%	93%
	29/09/2021	10 à 5°C ; 5 à 15 km/h ; couverture nuageuse 50%	50%
	12/10/2021	12 à 5°C ; 6 à 12 km/h ; couverture nuageuse 75%	37%
	19/10/2021	18 à 15°C ; 15 à 22 km/h ; couverture nuageuse 75%	97%

Les conditions météorologiques globalement fraîches du printemps 2021 n'ont pas permis d'effectuer les trois sessions d'inventaire avant le 15 mai. La dernière session de transit printanier a été réalisée au 17/05/2021, afin d'assurer la réalisation des inventaires dans des conditions propices à l'activité des chiroptères. Notons également que la dernière session de transit automnal n'a pas pu être réalisée avant la date limite du 15 octobre et a été reportée au 19/10/2021.

La majorité des nuits a été favorable à l'activité des chauves-souris, excepté pour les nuits des 04/05/2021, 06/07/2021 et 19/10/2021 pour lesquelles les vitesses de vent dépassent le seuil des 6 m/s (≈ 22km/h) préconisé par le guide de la DREAL.

Mesure de l'activité

Pour cette étude, la mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5 secondes comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite, deux indicateurs d'état ont été utilisés :

- le nombre moyen de contacts par heure sur la nuit ;
- le taux de fréquentation en nombre de contacts par heure, sur l'heure la plus fréquentée de la nuit.

Ces indicateurs d'état visent le groupe des chauves-souris dans son ensemble, ou éventuellement une espèce donnée. Par contre, il n'est pas possible de faire des comparaisons entre espèces du fait de différences éthologiques ou de détectabilité. Même si Barataud a développé des coefficients de détectabilité, ces derniers servent essentiellement à avoir une comparaison interspécifique de l'activité.

S'agissant d'un projet éolien, il est gênant par exemple d'attribuer un coefficient réducteur (0,25) aux nombres de contacts de noctules (très sensibles aux risques éoliens) pour les proportionner avec les contacts d'espèces à "sonar court" (murins, rhinolophidés, oreillard... globalement peu sensibles au risque éolien). Le nombre de contacts obtenu sur un SM2/4 de noctules est un nombre avéré qu'il ne convient pas de réduire par l'usage d'un coefficient de détectabilité sous peine de minimiser les enjeux chiroptérologiques. Rappelons ici que les espèces les plus sensibles à l'éolien figurent parmi les plus détectables en milieu ouvert (80-100 m pour les noctules, 25 m pour les Pipistrelles). De plus, notons ici que l'activité est basée pour environ 80% voire plus sur la Pipistrelle commune qui constitue ici une espèce parapluie et dont les contacts sont suffisamment nombreux pour relativiser, à l'échelle d'un projet, les secteurs d'enjeux chiroptérologiques. Généralement, les secteurs montrant une forte activité de Pipistrelles communes sont également les secteurs où les autres espèces sont contactées de manière préférentielle.

Il est important de rappeler qu'un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude. C'est pourquoi il est pertinent de réaliser plusieurs échantillonnages au même point et de réaliser différentes moyennes pour un point donné ou le site d'étude.

Le passage d'un indicateur d'état à une échelle de référence pour juger de l'importance de l'activité est un exercice délicat (Francou, 2015). Après une analyse de la pratique en France et des jeux de données bancarisées chez Écosphère, nous avons retenu deux échelles :

- échelle de l'activité selon le nombre moyen de données par heure sur la nuit : cette échelle résulte des propositions réalisées par la DREAL Bourgogne et par différents acteurs en Franche-Comté (Francou, op. cit.). Les classes restent subjectives mais paraissent cohérentes à dire d'expert :
 - Faible : 0 à 20 contacts/h sur la nuit ;
 - Modérée/Moyenne : 21 à 60 contacts/h sur la nuit ;
 - Forte : plus de 61 contacts/h sur la nuit.

- échelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit : cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Ecosphère mais elle reste subjective comme toute échelle. Des travaux sur les répliques temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froideveaux, et al., 2015).

Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Quasi permanent : > 40 min/h	>480
Très important : 20 à 40 min/h	241 à 480
Important : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible : 1 à 5 min/h	12 à 60
Très faible : < 1 min/h	1 à 11

Tableau 40 : Échelle de l'activité chiroptérologique globale (source : Écosphère)

L'enregistrement continu (sur nuit complète) des chauves-souris en des points d'écoute fixes comparables permet une mesure de l'activité instantanée qui peut servir à interpréter certains résultats. Il faut ainsi déterminer au mieux ce qui explique les taux de fréquentation les plus importants détectés. Par contre, un faible taux n'est pas significatif car il peut très bien devenir fort dans une autre circonstance de date ou de météorologie par exemple. Notons de plus qu'à partir du nombre de contacts, il n'est pas possible de définir le nombre d'individus.

11.3.1.4 Inventaire des autres taxons faunistiques

Les protocoles d'investigation développés ci-dessous correspondent aux protocoles utilisés dans le cadre de cette étude. Aucune sortie spécifiquement dédiée à la recherche des autres taxons faunistiques n'a été réalisée, les prospections ont été mutualisées avec les autres prospections réalisées au cours de l'étude (avifaune et chiroptères principalement).

Mammifères terrestres

S'agissant des mammifères terrestres, les investigations de terrain concernant ce groupe faunistique sont effectuées par :

des observations directes d'individus ;

l'identification de traces et d'indices (empreintes, terriers, restes de repas, marquages de territoire, déjections ou voies de passages).

L'ensemble des données récoltées, couplé à l'analyse de l'occupation des sols et à la répartition des habitats, permet d'établir la répartition des espèces de mammifères présentes ou fréquentant les aires d'étude immédiates. Une attention particulière est apportée à la compréhension de l'utilisation de l'espace par les mammifères et notamment à la caractérisation des continuités biologiques ou corridors.

Amphibiens et Reptiles

La prospection systématique des habitats préférentiels d'espèces, à des heures optimales selon la saison et la météorologie, ainsi que la visite des abris potentiels a été appliquée :

- prospection des lisières, des murets et des haies... exposés à l'ensoleillement matinal (d'avril à octobre), des berges de milieux aquatiques, des habitats xériques (landes, platières, coteaux calcaires, anciennes sablières...);
- visite des abris potentiels tels que les tas de pierres, de bûches, de branches, les amas de feuilles ou d'herbages divers, le dessous des matériaux abandonnés (tôles, planches, bâches plastique, pneus...).

Les protocoles d'inventaire des amphibiens sont à adapter suivant les espèces présentes et les milieux d'accueil. Il faut rappeler ici que les amphibiens possèdent un cycle vital bi phasique avec :

- une phase aquatique lors de la reproduction et du développement larvaire ;
- une phase terrestre lors des périodes d'activité quotidienne, des dispersions, des léthargies estivales et hivernales...

Face à ce constat, les protocoles d'inventaires, qui sont basés sur des prospections de terrain, sont donc ciblés sur les secteurs favorables à la reproduction des amphibiens (mares, fossés...). Ces protocoles ont été calés lors des périodes les plus optimales, qui varient suivant les espèces (de mars à juin) afin de caractériser la présence de milieux de reproduction et d'en effectuer une hiérarchisation. Ces inventaires batrachologiques sont pratiqués :

- de jour (repérage des milieux aquatiques, des sites de pontes, sondages au filet troubleau à maillage de 2 millimètres, recherche d'individus en hibernation sur l'ensemble des secteurs d'études...);
- de nuit (recherches des axes de déplacements, prospection des sites repérés de jour : pratique d'écoutes, sondages des mares à la lampe torche puissante pour le Triton crêté...).

Une partie importante des prospections a eu lieu de nuit du fait que beaucoup d'espèces d'amphibiens ont des mœurs nocturnes avec une activité territoriale accrue par des chants que l'on peut entendre sur des distances plus ou moins importantes.

L'AEI n'a pas nécessité de prospections poussées de la batrachofaune du fait de l'absence notable de milieux humides favorables à leur reproduction.

Entomofaune

Enfin, s'agissant des insectes, les prospections des Lépidoptères rhopalocères ont été réalisées conjointement aux prospections de l'avifaune, via des observations opportunistes.

Les imagos ont été identifiés à vue ou capturés au filet entomologique (pour les espèces dont l'identification est délicate) puis relâchés. Ces recherches ont été effectuées par temps calme et clair.

Pour les orthoptères, les imagos ont été identifiés soit par observation directe et/ou capture soit « à l'ouïe » par l'écoute des stridulations, lors de sorties diurnes et nocturnes.

La plupart des orthoptères ne présentant pas l'essentiel des éléments physiologiques nécessaires à leur identification avant le mois de juin (à l'exception des Tétrigidés), les prospections orthoptérologiques ont donc été menées de manière préférentielle courant juin, juillet et août par des investigations diurnes

(couplées au suivi de l'avifaune) mais également par des écoutes crépusculaires (couplées au suivi des Chiroptères).

S'agissant des odonates, l'inventaire des imagos présents sur le site étudié a été réalisé soit par observation directe à la jumelle, soit par capture pour les espèces dont l'identification le nécessite. Par ailleurs, les comportements de reproduction ou indices attestant d'une reproduction sur le site (individus fraîchement exuviés, comportements territoriaux, tandems copulateurs, pontes...) ont été relevés, ces derniers indiquant également une relation forte entre le milieu aquatique étudié et l'espèce observée.

11.3.1.5 Evaluation des enjeux

Enjeux de conservation et fonctionnels

Les enjeux régionaux liés aux espèces animales sont définis en priorité en prenant en compte les critères de menaces régionaux (degrés de menace selon la méthodologie UICN). À défaut, en l'absence de degrés de menace, le critère de rareté régionale est utilisé. Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis pour chaque thématique : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très rare	Très Fort
EN (En danger)	Rare	Fort
VU (Vulnérable)	Assez rare	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Peu commun	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Assez commun à très commun	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	-	« dire d'expert » si possible

Tableau 41 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

Si aucune liste rouge de la faune n'existe à ce jour pour les Hauts-de-France, les principaux groupes faunistiques étudiés (oiseaux, mammifères hors chiroptères, amphibiens et reptiles, lépidoptères et odonates), bénéficient de degrés de menace au niveau du Nord/Pas-de-Calais définis selon les critères UICN hormis les orthoptères et les chiroptères. Ceux-ci disposent toutefois d'un indice de rareté Nord/Pas-de-Calais. Les niveaux d'enjeu spécifiques sont donc définis en fonction du degré de menace ou de rareté Nord/Pas-de-Calais. En fonction de la dynamique récente de certaines espèces, des adaptations des enjeux spécifiques régionaux ont été réalisées.

Dans un second temps, ces enjeux spécifiques locaux ont été contextualisés et adaptés à l'échelle des aires d'étude immédiate et rapprochée. Il s'agit des enjeux spécifiques stationnels. Ces derniers constituent la pondération éventuelle des enjeux régionaux (à la hausse ou à la baisse) suivant des critères de pondération reposant sur la rareté infrarégionale, l'endémisme, la dynamique des populations, l'état de conservation des espèces...

Au final, on peut évaluer l'enjeu multispécifique stationnel d'un cortège faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique stationnel des espèces animales constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Enjeu multispécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Très fort » ou 2 espèces à enjeu spécifique stationnel « Fort »	Très fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Fort » ou 4 espèces à enjeu spécifique stationnel « Assez fort »	Fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Assez fort » ou 6 espèces à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Assez fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Moyen
Autres cas	Faible

Tableau 42 : Méthode d'attribution des enjeux multispécifiques stationnels

L'évaluation est complétée pour les sites d'hivernage et de stationnement migratoire d'intérêt significatif par une analyse des enjeux au cas par cas.

L'enjeu spécifique stationnel est ensuite appliqué aux habitats d'espèce(s) concernés pour conduire aux enjeux stationnels selon les modalités suivantes :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'unité de végétation correspondante ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Cette méthode s'applique très bien notamment aux groupes pour lesquels la détection des habitats de reproduction est aisée.

Pour les chiroptères, la méthode doit être complétée notamment en croisant la présence d'espèces avec la fonctionnalité des habitats naturels rencontrés. Compte tenu de leur discrétion, les chauves-souris constituent l'un des groupes faunistiques pour lequel les connaissances sont moindres que pour les autres groupes et en évolution constante. Contrairement aux plantes ou à certains invertébrés qui ne sont présents que sur des stations bien délimitées, ou à certains groupes de vertébrés qui ont des territoires de faible dimension (passereaux en nidification, lézards etc.), les chauves-souris présentent plusieurs particularités :

- elles sont grégaires à certains moments de leur cycle de vie (nurseries de femelles et de jeunes, hibernation en cavité, rassemblements automnaux près des gîtes ou « swarming », etc.) avec des densités qui varient selon les espèces, les lieux et les moments de l'année ;
- elles disposent de grands territoires qui s'étendent à plusieurs kilomètres des gîtes ;
- elles utilisent des territoires de chasse après avoir suivi des corridors boisés (haies, lisières) où elles peuvent aussi chasser ;
- comme pour d'autres groupes, des individus peuvent être migrateurs (locaux ou au long cours), voire erratiques.

La qualification des enjeux stationnels d'une zone particulière et l'interprétation des données récoltées sont donc délicates. Il faut donc privilégier un raisonnement qualitatif circonstancié qui prendra appui sur les deux paramètres suivants :

- les enjeux spécifiques établis à partir des listes rouges régionales ou nationales ou des critères de rareté régionale ;
- une analyse de la fonctionnalité des différentes unités écologiques étudiées (diagnostic paysager, gîtes...) pour les chauves-souris.

L'enjeu des espèces rencontrées est certes déterminant pour l'évaluation mais il n'est pas suffisant en soit pour qualifier l'enjeu stationnel d'une unité d'habitat. Il faut le croiser avec d'autres approches et en particulier la fonctionnalité écologique des différents secteurs étudiés. Cela implique dans un premier temps de définir au sein de l'aire d'étude des ensembles cohérents sur le plan de la fonctionnalité pour les chauves-souris. La délimitation d'ensembles cohérents est basée sur la présence ou non de gîtes et/ou sur une analyse de l'écologie du paysage. Ces ensembles cohérents peuvent être de tailles différentes et regrouper des ensembles fonctionnels spécifiques (ex : 2 bois réservoirs reliés par un espace corridor). La définition de ces ensembles est propre à chaque étude mais doit faire l'objet d'un raisonnement circonstancié.

Enjeux réglementaires

Le statut de protection des espèces animales, en dehors de toute considération relative à l'intérêt patrimonial, est un facteur primordial à prendre en considération dans le cadre du volet écologique d'une étude d'impact.

On veillera toutefois dans l'évaluation réglementaire à distinguer les espèces protégées menacées et les espèces protégées non menacées.

Les résultats des groupes étudiés sont présentés sous forme de tableaux synthétiques. Pour chaque espèce contactée pendant l'inventaire, les colonnes des tableaux présentent les éléments suivants :

- Groupe faunistique ;
- Nom français ;
- Nom scientifique ;
- P : niveau de protection à l'échelle nationale (arrêtés ministériels).

Différents arrêtés existent en fonction des espèces animales considérées. De manière synthétique, il est possible de résumer les différents arrêtés en 3 principales catégories :

- N1 : pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, des larves et des nymphes..., la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- N2 : pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturelle des noyaux de population existant, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ;
- N3 : sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États des directives « Habitats » et « Oiseaux ».

11.3.2 Evaluation des impacts

Il s'agit de définir les impacts réels du projet sur la flore, la faune, les habitats et les fonctionnalités écologiques en confrontant les caractéristiques techniques du projet avec les caractéristiques écologiques du milieu. Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire, compenser les effets résiduels significatifs du projet sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

L'analyse des impacts, en particulier des impacts résiduels après mise en oeuvre des mesures d'évitement et de réduction, répond en partie à l'analyse d'une matrice, qui va comparer l'intensité de l'impact et la valeur écologique du secteur où il a lieu. Cette matrice sera déterminante pour évaluer les éventuelles compensations nécessaires. Le tableau ci-contre présente le principe de cette matrice sous forme d'intensité de couleur sachant que les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèce à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien des éléments nécessaires à la conservation des habitats et/ou des espèces.

On considèrera que les impacts résiduels négligeables à faibles sur le projet sont jugés non significatifs. Ils correspondent à :

- Pour des habitats sans enjeux patrimoniaux, des surfaces impactées par le projet faibles ou négligeables au regard des surfaces disponibles dans la région ;
- Pour des espèces sur lesquelles l'impact résiduel est faible ou négligeable, des éventuelles mortalités accidentelles ou perturbations sans effet réel sur les populations futures au vu des dynamiques de populations. La dynamique de population est appréciée au regard des tendances d'évolution des populations régionales et de toutes les données sur l'écologie des espèces (aires de répartition, taux de survie, etc.).

En d'autres termes, un impact résiduel sur les espèces est significatif si les effets et impacts du projet modifient les paramètres populationnels en engendrant potentiellement un effet sur les populations futures (avec ou sans diminution prévisible par rapport à la taille des populations actuelles).

Déroulement de l'évaluation des impacts selon le principe de proportionnalité

Etape 1

Evaluer la sensibilité des espèces au risque de collision et/ou perturbation du domaine vital

Trois niveaux de sensibilité sont définis : Fort, Moyen, Faible

Etape 2

Evaluer la portée de l'impact. Elle dépend notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactée, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

Etape 3

Evaluer l'intensité de l'impact par une analyse croisée de la sensibilité de l'espèce concernée et de la portée de l'impact

Tableau 42 : Matrice d'évaluation de l'intensité de l'impact

Portée de l'impact	Niveau de sensibilité		
	Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à Faible	Faible	-

Etape 4

Evaluer le niveau de l'impact par une analyse croisée de l'intensité de l'impact et le niveau d'enjeu écologique de l'espèce soumise à l'impact

Tableau 43 : Matrice d'évaluation du niveau d'impact

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu impacté				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Moyenne	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Niveau d'impact moyen à très fort = Impacts significatifs, Niveau d'impact négligeable à faible = Impacts non significatifs

Notre gamme de qualification des impacts propose six classes, en phase avec le guide national éolien : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_EIE_MAJ%20Paysage_20201029-2.pdf

11.4 Paysage

11.4.1 Contexte général et définition des aires d'étude

Il s'agit dans cette première étape de localiser la zone de projet d'un point de vue géographique et administratif et d'établir un ensemble de périmètre d'étude correspondants à différentes composantes du territoire (paysagères, patrimoniales, humaines et culturelles).

Le guide éolien fait état de 3 aires d'études : une aire dite éloignée qui correspond à la zone de visibilité du projet, une aire rapprochée (de 6 à 10 km autour du projet) et une aire immédiate.

- Définition de l'aire dite « éloignée » : Elle est définie par une approche visuelle et paysagère s'appuyant sur la zone de visibilité potentielle du projet. Ce périmètre est déterminé au regard du contexte géomorphologique général (paysage ouvert ou fermé) et à l'appui d'une ZIV (zone d'influence visuelle) réalisée avec un logiciel spécifique. Elle permet de tenir compte de paysages et de patrimoine majeurs dont la valeur universelle porterait jusqu'au projet.

D'une manière générale la ZIV n'est réalisée qu'à partir des données topographiques (MNT). Elle offre donc une aire visuelle maximisée (sans masques bâtis ou végétaux). Toutefois dans certains cas, il arrive que la couche boisement ait été acquise permettant ainsi d'avoir une aire paysagère plus réaliste (ce n'est pas le cas ici).

Les évolutions récentes du guide éolien ont apporté un autre mode de définition en s'appuyant sur une formule : Rayon d'étude = $(60+N) \times H$ (N = le Nombre d'éoliennes et H = la Hauteur des éoliennes)).

Toutefois, cette formule n'est pertinente que dans le cas de projet de grande envergure sinon le résultat montre un périmètre inférieur à l'aire rapprochée. Le présent volet paysager répond à un projet de petite envergure. Toutefois, le paysage environnant est semi-ouvert et le projet pourrait s'inscrire comme une extension potentielle d'un parc existant. En se basant sur ce postulat, le cumul du parc existant et du projet peut servir de base au calcul et ainsi apporter une aire éloignée plus pertinente.

- Définition de l'aire dite « rapprochée » : Le guide éolien considère que cette aire correspond à un périmètre de 6 à 10 km autour du projet mais ne donne pas les règles pour la définir plus concrètement.

Pour définir l'aire rapprochée, nous nous appuyons sur un premier outil, la ZIV à angle vertical du projet. Elle permet de faire émerger un périmètre de prégnance potentielle du projet jusqu'à 10 km. Selon le résultat de l'aire éloignée ainsi que les caractéristiques paysagères, patrimoniales et physiques du territoire, il peut être intéressant d'apporter des niveaux de lecture intermédiaires (aujourd'hui admis par la DREAL Hauts-de-France).

Par conséquent, nous proposons de nous appuyer sur un deuxième outil : Il s'agit d'une approche théorique basée sur une formule de l'ADEME (Rayon d'étude = $(100 +N) \times H$ (N = le Nombre d'éoliennes et H = la Hauteur des éoliennes)). Le résultat permet de faire émerger un zonage intermédiaire entre 10 et 20 km autour du projet.

- Définition de l'aire dite « immédiate » : Le guide éolien ne précise pas de mode de calcul. Nous proposons de l'établir sur la base d'une distance d'1 km autour de la ZIP.

Les périmètres qui résulteront de ces approches seront utilisés pour établir les cartographies de l'état initial et ces aires d'études pourront être amenées à évoluer, en fonction des paysages remarquables, sites emblématiques ou patrimoine mondial en présence ou en fonction de l'emprise définitive du projet dans la partie analyse des impacts.

Les chapitres dédiés à l'état initial font l'objet d'une approche dite en « entonnoir » ou par emboîtement d'échelles, allant du général au local et s'inspirant des aires d'études éloignées, rapprochées et immédiates définies dans le guide des études d'impacts. L'objectif étant à l'issue de l'état initial de recroiser l'ensemble des données pour offrir une analyse plus transversale du territoire.

L'état initial s'appuie sur une approche bibliographique et cartographique (notamment pour étudier la dynamique paysagère) ainsi que sur plusieurs sorties sur le terrain effectuées à différents moments de l'année.

11.4.2 Etat initial à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

L'objectif de ce chapitre est :

Dans un premier temps de s'attacher au recensement des ensembles paysagers et patrimoniaux majeurs qui fondent l'identité du territoire reconnaissable au niveau national ou régional. Il s'agit aussi de voir comment la zone de projet s'inscrit au sein des documents de cadrage et réglementaire. Au-delà de les recenser il s'agira surtout de les analyser au regard de leur adaptabilité et sensibilité au développement éolien.

Dans un second temps, il s'agit d'analyser les composantes locales du paysage qui va accueillir le projet et dont la prégnance de celui-ci commence à être notable. Selon la composante à analyser, l'étude sera à l'échelle de l'aire éloignée et/ou de l'aire rapprochée. L'approche se veut ici thématique afin de bien prendre en compte l'ensemble des composantes paysagères à savoir, les critères dominants du paysage que sont le relief (structure et rythmes, les lignes de crêtes majeures et mineures, les lieux depuis lesquels les crêtes sont perçues...) et l'occupation du sol sont particulièrement observés. Les limites visuelles du paysage (horizon, points visuels de focalisation du regard...) sont regardées. La présence d'éléments remarquables du paysage, notamment le patrimoine bâti et naturel, protégé ou ayant une valeur de reconnaissance sociale locale est évaluée de même que les infrastructures routières ou industrielles et les espaces habités.

Dans ce chapitre, il s'agit aussi d'analyser le contexte éolien existant et projeté au moment du dépôt du dossier, d'analyser l'évolution de ce contexte au regard du SRE et d'analyser le positionnement de la zone de projet vis-à-vis de ce contexte éolien et des différentes composantes paysagères et patrimoniales recensées.

11.4.2.1 Schéma régional éolien et autres documents de cadrage à grande échelle

Le SRE, bien qu'il n'ait plus de valeur réglementaire, reste un document de cadrage permettant de situer le projet au regard des zones favorables, des respirations paysagères préconisées et des principes de pôles de densification établis au moment de son élaboration.

Si le projet s'inscrit dans un territoire possédant un SCOT, celui-ci sera analysé afin de faire ressortir les dynamiques du territoire pouvant interagir avec le projet.

11.4.2.2 Le contexte éolien régional et à l'échelle de l'aire éloignée

Le recensement éolien s'appuie à la fois sur les données GEO-IDE disponibles et sur les données recensées auprès des services de l'état par le porteur de projets. L'objectif est d'analyser les modalités d'implantation, les gabarits ainsi que les effets de polarités et de respirations existantes afin de guider les stratégies dans la phase suivante.

11.4.2.3 Entités paysagère, identité socio-culturelle, contexte géomorphologique

Entités paysagères

Les atlas de paysage identifient les typologies de paysage présentes sur l'aire d'étude éloignée ainsi que les composantes qui les constituent permettant ainsi d'analyser leur adaptabilité et sensibilité au développement éolien.

Les paysages remarquables ou emblématiques, selon les territoires, sont identifiés soit dans les SRE soit dans les atlas de paysage. Au regard de leur localisation, de leur rayonnement et de leur visibilité, ils peuvent amener à faire évoluer l'aire d'étude éloignée afin de s'assurer de leur prise en compte dans l'analyse des impacts du projet.

Identité socio-culturelle

Il s'agit ici d'analyser la reconnaissance et l'attractivité du territoire au travers des arts et du tourisme (littérature, peinture, espaces naturels, randonnées, lieux de loisirs et culturels...).

Contexte géomorphologique

L'objectif est d'analyser le contexte physique découlant directement des entités paysagères (relief, lignes de force, belvédères naturels, structures végétales), de faire ressortir les zones de visibilité majeure, les micro-paysages sensibles et les rapports d'échelle avec le développement éolien.

11.4.2.4 Biens inscrits au patrimoine mondial, sites protégés, paysages emblématiques, Grands sites, Sites Patrimoniaux Remarquables...

Les biens inscrits au patrimoine mondial ou les projets de classement UNESCO feront l'objet d'une analyse séparée et des interactions avec le projet au regard de la nature de l'élément inscrit.

Si des paysages remarquables, des biens inscrits ou en voie d'inscription au patrimoine s'inscrivent dans l'aire d'étude rapprochée, ils feront l'objet d'une fiche d'analyse plus détaillée sur base de photos-interprétations, coupes éventuelles et des campagnes de terrain.

L'ensemble des éléments recensés sera analysé au sein de cartographies et d'un tableau multicritère visant à déterminer pour chacun un niveau d'enjeu et de sensibilité s'appuyant sur le rayonnement du site ou sa reconnaissance, sa distance au projet, son contexte environnemental et paysager, sa visibilité...

Cette analyse prend aussi en compte les sites classés et inscrits, les Sites Patrimoniaux Remarquables, les OGS, et autres label type pays/ville d'art et d'histoire.

11.4.2.5 Patrimoine et tourisme local

L'objectif est de recenser l'ensemble des monuments historiques, les cônes de vue d'intérêt paysager des parcs de château et autres édifices, des jardins remarquables, des belvédères ou panoramas aménagés ou valorisés et de définir leur niveau d'enjeu et de sensibilité par rapport à la zone de projet en s'appuyant sur leur rayonnement, leur environnement, leur visibilité physique et leur distance au projet.

En ce qui concerne les cônes de vues tournés vers la zone de projet et si ce dernier se trouve inscrit dans ces cônes, le site concerné fera l'objet d'une analyse plus fine (photo-interprétation, coupes...).

En ce qui concerne le patrimoine local (clochers repères atypiques, calvaires, chapelles, fermes de caractère préservées, silos...), la prégnance du projet se joue entre 3 et 5 km, car au-delà, la plupart des éléments cités ne sont pas forcément visibles ou identifiables.

En ce qui concerne les sites de mémoire, si le projet se trouve dans un secteur à forte valeur mémorielle, les sites majeurs sont recensés dans l'aire d'étude éloignée, et les cimetières militaires sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée car encore une fois la prégnance du projet sur ces éléments se jouent principalement sur les sites en prise directe avec la zone de projet.

11.4.2.6 Infrastructures, urbanisme, habitat et étude de saturation / encerclement

Il s'agit ici d'analyser le contexte paysager au travers du réseau d'infrastructures et de l'organisation de l'habitat autour de la zone de projet et leurs modalités d'implantations sur le territoire (vallées, plateaux, interdistances, densités...). Si les communes directement concernées par le projet possèdent un PLU ou un PLUi, ils seront analysés (PADD, zonage) pour identifier les extensions ou projets éventuels inscrits pouvant interagir avec le projet.

Il s'agit de faire état des sensibilités potentielles depuis les axes de déplacement et les zones d'habitat notamment au regard des impacts cumulés avec d'autres parcs et des risques de saturation ou encerclement. Au regard de ces derniers, une étude d'encerclement est menée en s'appuyant sur un protocole édité par les Hauts de France :

L'objectif est d'analyser la capacité du secteur d'étude à accueillir d'autres éoliennes et de prédéterminer l'envergure possible du projet. Pour réaliser ce travail, nous utiliserons le protocole Hauts de France d'analyses d'encerclement et saturation qui définit des seuils d'alerte au regard de différents éléments de calculs (indice d'occupation des horizons, indice de densité dans les horizons occupés et angles maximums de respiration). Seules les communes situées dans le rayon 5 km du projet font l'objet de cette analyse et les parcs éoliens pris en compte portent jusqu'à 10 km autour des communes.

A noter qu'au-delà de 5 km, sauf si le projet est de très grande envergure, il n'aura que peu d'impact supplémentaire.

11.4.2.7 Synthèse du contexte paysager et patrimonial sur l'aire d'étude rapprochée

Il s'agit ici d'avoir une analyse des éléments de paysage et patrimoine en prise directe avec le projet et les travaux le concernant qui permettront à la fois d'identifier les éléments d'intérêt, les éléments d'appuis pour définir les mesures d'insertion des postes de livraison et les typologies d'accompagnement paysager possible sur le secteur.

11.4.2.8 Elaboration d'une synthèse de l'état initial

A l'issue de la lecture par thématique, un travail de synthèse est nécessaire pour analyser la transversalité de l'ensemble des composantes ainsi que pour définir et hiérarchiser les enjeux et sensibilités au regard du développement éolien.

Pour accompagner cette synthèse, plusieurs transects paysagers sont réalisés pour analyser les rapports d'échelle majeurs du territoire d'étude.

La synthèse est établie à l'aide d'une carte et d'un tableau.

11.4.3 Synthèse globale de l'état initial

Après avoir établi une analyse en « entonnoir » et élaborer des synthèses intermédiaires, il s'agit ici de tout recroiser afin d'avoir une lecture claire des secteurs à enjeux, des points de vigilance, des attentions particulières à porter.

Cette synthèse sera superposée avec la ZIV réalisée en début d'étude ce qui permettra d'identifier les points de vue nécessaires à l'analyse des impacts du projet au regard des sensibilités du territoire.

Cette synthèse permettra aussi d'identifier les mesures d'évitement et de réduction à intégrer comme précepte aux stratégies paysagères d'implantation.

Cette synthèse est présentée sous forme de cartographie(s) et de tableaux.

11.4.4 Stratégies paysagères d'implantation et étude des scénarios

Le processus de construction vise à d'abord étudier les postures paysagères possibles au regard du contexte avec la seule contrainte des distances aux voiries et aux habitations. Les scénarios d'implantation sont analysés et font l'objet de photomontages afin de comparer les niveaux de perception et d'impact des différentes variantes. A l'issue de cette première étape, les scénarios sont confrontés aux contraintes environnementales, techniques, acoustiques et foncières pour parvenir au choix du scénario final. Celui-ci pouvant faire l'objet de variantes si nécessaire (quantitative ou gabarit de machine).

Le scénario final est celui qui répond le mieux à l'ensemble des critères d'appréciation par le biais d'une analyse comparative et multicritère des scénarios au regard des éléments issus de la synthèse de l'état initial.

Suite au choix de l'implantation finale, une nouvelle ZIV est calculée. Cette ZIV est majoritairement calée sur le MNT sauf si le porteur de projet a fait l'acquisition de la couche boisement, ce qui n'est pas le cas ici. Au regard de cette ZIV, la carte des points de vue issue de l'état initial peut se voir complétée notamment au niveau local et patrimonial.

11.4.5 Evaluation des niveaux de perception et d'impact du projet – Analyse des phénomènes de saturation visuelle éventuels par l'éolien

11.4.5.1 Analyse de la visibilité et des niveaux de perception du projet

Par le biais de cartographies réalisées sur les aires éloignées et rapprochées en superposant : la synthèse de l'état initial, les points de vue, la ZIV et l'apposition de masques visuels majeurs relevés par photo-interprétation.

Par la reprise des transects paysagers de l'état initial avec l'ajout du projet.

L'objectif est d'analyser l'étendue et le niveau de visibilité et de perception du projet en s'appuyant éventuellement sur plusieurs ZIV (visibilité ou non du projet, nombre d'éoliennes visibles, visibilité du projet au niveau rotor...). Si la ZIV n'est réalisée que sur la base du MNT, donc proposant une vision maximisante (ce qui est le cas ici), l'apposition de masques visuels permet d'apporter une lecture plus réaliste de la perception du projet.

11.4.5.2 Analyse de l'impact du projet au travers de photomontages et des phénomènes de covisibilité

Les conditions et modalités de prises de vue ainsi que la réalisation des photomontages sont décrites au cas par cas en amont de cette partie.

La présentation des photomontages vise à faire état du contexte initial avant projet en faisant notamment émerger les éléments identitaires visibles (MH, éléments de repère, micropaysage, contexte éolien existant et projets autorisés...), puis du contexte avec projet dans une vision élargie.

Afin d'avoir un point de vue réaliste de l'impact du projet et de ses interactions avec les éléments paysagers et patrimoniaux d'intérêt, une vision cadrée sur le champ de vision humain est présentée.

Chaque photomontage fait l'objet d'un commentaire descriptif et analytique sur le contexte visible, le niveau de visibilité du projet, l'impact sur l'environnement, les interactions et covisibilités avec le patrimoine, et le rapport au contexte éolien existant et projeté.

Ponctuellement des superpositions du projet avec d'autres éléments verticaux (type ligne électrique...) pourront aussi être signalées comme impact cumulés à prendre en compte dans le chapitre mesure d'accompagnement.

11.4.5.3 Analyse des effets cumulés et de densification avec d'autres projets connus

Pour l'analyse des effets cumulés, plusieurs outils peuvent être utilisés :

- La ZIV cumulée permettant d'analyser les zones de visibilité supplémentaires sur l'éolien générées par le projet ;
- L'étude d'encerclement (protocole Hauts de France décrit page précédente) : Si une première étude a été faite dans l'état initial, il s'agit à ce stade d'analyser les impacts supplémentaires générés par le projet sur les effets d'encerclement éventuels. Cet outil est traduit de manière cartographique et sous forme d'un tableau reprenant les différents indices calculés. Pour interpréter les données relevées et calculées, des seuils d'alerte ont été déterminés.
- Si des communes montrent 2 à 3 seuils d'alerte atteints par l'ajout du projet, elles font faire l'objet d'une analyse plus détaillée (photo-interprétation et photomontages à 360° depuis les centres et sorties de bourg). Cette analyse visuelle vise à apporter un éclairage plus objectif et réaliste des risques en prenant les obstacles (relief, bâti et végétation) non considérés dans l'étude cartographique.

11.4.5.4 Synthèse des impacts et effets cumulés au regard des différentes composantes du territoire

A l'issue de ce chapitre une synthèse est élaborée de manière à faire ressortir les impacts du projet au regard des différentes composantes paysagères et patrimoniales (aires éloignées et rapprochées confondues) et d'apporter une première conclusion paysagère pouvant aboutir à la proposition de mise en place de mesures de compensation, d'accompagnement et/ou de valorisation paysagère et du cadre vie.

11.4.6 Impacts du projet dans l'aire d'étude immédiate et mesures d'accompagnement paysagères

11.4.6.1 Impact du projet dans l'aire immédiate

Il s'agit d'analyser l'ensemble des travaux inhérents au projet au regard de l'existant (élargissement ou création de chemins, création de plateformes provisoires et permanentes, intégration des fondations), de définir les modalités d'implantation et d'insertion du ou des poste(s) de livraison au regard de l'occupation du sol et des contraintes environnementales.

11.4.6.2 Définition des mesures de compensation et/ou d'accompagnement paysager

Au regard de la synthèse des impacts, les mesures sont discutées entre les bureaux d'étude et le porteur de projet. Elles peuvent être de plusieurs natures :

- effacement ponctuel des réseaux
- valorisation des traversées ou entrées de bourgs
- valorisation pédagogique de chemins de randonnée à proximité
- plantation ponctuelle de structure végétale (haie, alignement, boisement...)
- ...

Ne seront présentées en détail que les mesures sur lesquelles le porteur de projet s'engage formellement.

12. AUTEURS DE L'ETUDE

L'étude d'impact et le présent résumé non technique ont été rédigés par une équipe d'experts dans chacun des domaines environnementaux indispensables pour la conception d'un projet éolien.

L'ensemble a donc été réalisé par :

- Etude d'impact / Résumé non technique / Coordination des interventions : Romain Gualtieri, Chargé d'études, IXSANE ;
- Etude d'impact paysager : Emmanuelle Laseigne, BOCAGE PAYSAGE ;
- Etude d'impact écologique : François Huchin, chef de projets, Ecosphère ;
- Etude acoustique : Vincent Filiot, Delhom Acoustique.

13. CONCLUSION

Le projet de parc éolien de Marchavennes est un projet de 4 éoliennes, sur les communes de Petit-Verly et Grougis dans l'Aisne. Ce projet vise avant tout à produire de l'énergie renouvelable, dans un contexte de crise énergétique et de lutte contre le réchauffement climatique.

Le projet éolien de Marchavennes permettra de produire de l'énergie alimentant l'équivalent de 16 264 personnes chaque année, et permettant ainsi d'éviter l'émission de 14 940 tonnes de CO2 chaque année.

Implantées sur des terres agricoles, les études environnementales ont permis d'affiner les connaissances et de vérifier la bonne adéquation du parc éolien avec les enjeux environnementaux, suffisamment faibles vis-à-vis de l'éolien pour s'assurer que l'impact du projet sera nul à faible pour toutes les espèces.

Le bon recul aux habitations, l'inscription dans un contexte éolien déjà existant et les nombreux photomontages réalisés pour dimensionner le projet ont également permis d'aboutir à un projet approprié sur le plan paysager.

Les enjeux acoustiques et de sécurité ont également été étudiés finement, pour s'assurer de la meilleure insertion du projet.