DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Projet éolien de Rumilly





COMMUNE DE RUMILLY

DÉPARTEMENT DU PAS-DE-CALAIS (62)

Version complétée – Juin 2025

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 10
2. CADRAGE GENERAL 12
2.1 Présentation du projet 13
2.1.1 Le porteur du projet 13
2.1.2 Historique du développement 19
2.1.3 Modifications apportées suite à la demande de compléments du 22 avril 2024 21
2.1.4 Choix du site 25
2.1.5 Concertation et information autour du projet 27
2.2 Contexte de l'énergie éolienne 32
2.2.1 Prise de conscience et engagements internationaux 32
2.2.2 Engagements européens 33
2.2.3 Engagements nationaux 34
2.2.4 Engagement régional 35
2.3 Cadre réglementaire 36
2.3.1 Le régime ICPE des éoliennes 36
2.3.2 Les principales dispositions des arrêtés ICPE 36
2.3.3 La demande d'autorisation environnementale 37
2.3.4 Déroulé de l'instruction 37
2.3.5 L'enquête publique 38
2.3.6 L'étude d'impact 38
2.3.7 L'étude d'incidence Natura 2000 40
2.4 Les schémas locaux de référence 40
2.4.1 Documents d'urbanisme 40
2.4.2 Schéma de Cohérence Territorial 40
2.4.3 Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires 41
2.4.4 Plan Climat Air Energie Territorial 41
2.4.5 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables 41
2.4.6 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 41
2.4.7 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux 42
3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 43
3.1 Périmètres d'étude 44
3.1.1 Définition des périmètres d'étude 44
3.1.2 Périmètres d'étude du milieu physique et humain 45
3.1.3 Périmètres d'étude du milieu écologique 49
3.1.4 Périmètres d'étude du milieu paysager 51
3.1.5 Synthèse des périmètres d'étude 53
3.2 Milieu physique 54
3.2.1 Topographie 54
3.2.2 Hydrographie 54
3.2.3 Pédologie 57
3.2.4 Géologie 57
3.2.5 Hydrogéologie 59
3.2.6 Risques Naturels 61
3.2.7 Le climat 66
3.2.8 Synthèse du milieu physique 68
3.3 Milieu naturel 69
3.3.1 Contexte écologique 69
3.3.2 Flore et végétations 74
3.3.3 Etude des zones humides 79
3.3.4 Avifaune 80
3.3.5 Chiroptères 87
3.3.6 Autres groupes faunistiques 97
3.3.7 Synthèse des enjeux 98
3.4 Milieu humain 100
3.4.1 Urbanisme 100
3.4.2 Contexte social et habitat 102
3.4.3 Occupation des sols 105
3.4.4 Socio-économie. 108
3.4.5 Réseaux de transport de personnes, de marchandises et d'énergie 108
3.4.6 Servitudes 112
3.4.7 Le contexte éolien 117
3.4.8 Les risques technologiques et industriels 120
3.4.9 Bruit et environnement sonore 121
3.4.10 Synthèse du milieu humain 124
3.5 Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique 125
3.5.1 Qualité de l'air 125
3.5.2 Sécurité des biens et des personnes 127
3.5.3 Champs magnétiques 127
3.5.4 Captages d'eaux souterraines 127
3.5.5 Synthèse hygiène, santé, sécurité et salubrité publique 128
3.6 Paysage et patrimoine 129

3.6.1 Caractéristiques paysagères 129
3.6.2 Patrimoine protégé 130
3.6.3 Synthèse des sensibilités du territoire 132
3.6.4 Analyse des principales sensibilités du territoire à l'éolien 134
3.6.5 Synthèse de l'état initial 137
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 140
4.1 Préambule 141
4.2 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement 141
4.2.1 Milieu physique 141
4.2.2 Milieu naturel 141
4.2.3 Milieu humain 141
4.2.4 Santé, sécurité et salubrité publique 141
4.2.5 Paysage 141
4.3 Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet 142
4.4 Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 142
4.5 Synthèse des scénarii 143
5. VARIANTES ETUDIEES ET JUSTIFICATION DU PROJET 145
5.1 Stratégie et variantes d'implantation 146
5.1.1 Variante 1 146
5.1.2 Variante 2 146
5.1.3 Variante 3 147
5.1.4 Variante 4 147
5.1.5 Variante 5 148
5.2 Etude de l'implantation 148
5.2.1 Critère paysager 148
5.2.2 Critère écologique 158
5.3 Variante finale 160
6. DESCRIPTION DU PROJET 161
6.1 Présentation du projet retenu 162
6.2 Définition générale d'un parc éolien 162
6.2.1 Composition d'un parc éolien 162
6.2.2 Composition d'une éolienne 162
6.2.3 Fonctionnement d'une éolienne 163
6.2.4 Cycle de vie d'une éolienne 164
6.2.5 Raccordement au réseau électrique 164
6.3 Définition des caractéristiques techniques du parc 165
6.3.1 Production électrique attendue 165
6.3.2 Evitement d'émissions polluantes et de déchets 165
6.4 Construction 165
6.5 Exploitation et maintenance 174
6.5.1 Couleur des éoliennes 174
6.5.2 Balisage aéronautique 174
6.5.3 Mise en service du parc éolien 174
6.5.4 Fonctionnement du parc éolien 174
6.5.5 Télésurveillance et maintenance du parc éolien 174
6.6 Démantèlement 175
6.6.1 Les étapes du démantèlement 175
6.6.2 Valorisation des déchets 176
6.7 Garanties financières 177
7. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 178
7.1 Les impacts sur le milieu physique 179
7.1.1 Topographie 179
7.1.2 Hydrographie 179
7.1.3 Pédologie et géologie 179
7.1.4 Hydrogéologie 179
7.1.5 Risques naturels 179
7.1.6 Climat 180
7.2 Les impacts sur le milieu naturel 181
7.2.1 Impacts sur les espèces végétales 181
7.2.2 Impacts sur les végétations 181
7.2.3 Effets et impacts sur les zones humides 181
7.2.4 Effets et impacts du projet sur l'avifaune 184
7.2.5 Effets et impacts du projet sur les chiroptères 187
7.2.6 Effets et impacts sur les autres groupes faunistiques 190
7.2.7 Effets et impacts du projet sur les continuités écologiques 190
7.2.8 Impacts cumulés 191
7.3 Les impacts sur le milieu humain 193
7.3.1 Urbanisme 193

7.3.2 Contexte social et habitat 193
7.3.3 Occupation des sols 193
7.3.4 Socio-économie 193
7.3.5 Réseaux de transports de personnes, de marchandises et d'énergie 193
7.3.6 Servitudes 194
7.3.7 Risques technologiques et industriels 194
7.3.8 Les impacts sonores 195
7.4 Les impacts sur la santé et sécurité 202
7.4.1 Qualité de l'air 202
7.4.2 Sécurité 202
7.4.3 Champs électromagnétiques 203
7.4.4 Déchets 204
7.4.5 Qualité de l'eau 206
7.4.6 Infrasons 206
7.4.7 Emissions lumineuses 206
7.5 Les impacts sur le paysage et le patrimoine 208
7.5.1 Zone d'influence visuelle du projet et sensibilités paysagères 208
7.5.2 Choix des points de vue pour les photomontages 211
7.5.3 Synthèse du carnet de photomontages : effets du projet sur le paysage et le patrimoine 232
7.5.4 Etude des effets cumulés et de la saturation visuelle 235
7.5.5 Incidence du balisage lumineux 258
7.5.6 Synthèse des impacts paysager et sur le patrimoine 259
8. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 262
8.1 Mesures incluses et intégrées au projet 263
8.2 Milieu physique 263
8.2.1 Mesures contre les impacts temporaires 263
8.2.2 Mesures contre les impacts permanents 263
8.3 Milieu naturel 264
8.3.1 Mesures d'évitement 264
8.3.2 Mesures de réduction 264
8.3.3 Mesures compensatoires 269
8.3.4 Mesures de suivi 269
8.3.5 Mesures d'accompagnement 270
8.4 Milieu humain 272
8.4.1 Mesures concernant l'agriculture 272
8.4.2 Mesures sur la desserte locale 272
8.4.3 Mesures sur les réseaux 272
8.4.4 Mesures sur la géomorphologie locale 272
8.4.5 Mesures concernant les nuisances sur le voisinage 272
8.4.6 Mesures acoustiques 273
8.5 Santé et sécurité 274
8.5.1 Les déchets 274
8.5.2 Les vibrations 274
8.5.3 Les émissions lumineuses 274
8.5.4 Utilisation rationnelle de l'énergie 274
8.6 Paysage 275
8.6.1 Mesures en amont du choix du projet 275
8.6.2 Mesures liées à la création des pistes d'accès et à la mise en place du poste de livraison 276
8.6.3 Mesure liée aux impacts visuels depuis les zones habitées 278
8.6.4 Propositions de mesures d'accompagnement 279
8.7 Coût prévisionnel des mesures 280
8.7.1 Milieu physique et humain 280
8.7.2 Milieu naturel 281
8.7.3 Paysage 281
8.7.4 Coût total 281
8.8 Synthèse générale des mesures ERC et impacts résiduels 282
8.8.1 Milieu physique 282
8.8.2 Milieu naturel 283
8.8.3 Milieu humain 284
8.8.4 Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique 285
8.8.5 Paysage 286
9. COMPATIBILITES DU PROJET AVEC SCHEMAS, PLANS ET PROGRAMMES 289
9.1 Documents d'urbanisme 290
9.2 SCoT 290
9.3 SRADDET 290
9.4 PCAET 290
9.5 S3REnR 290
9.6 SDAGE 290
9.7 SAGE 291
10. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES 292

10.1 Pendant le chantier 293
10.2 Pendant l'exploitation du parc éolien 293
10.3 Démantèlement et remise en état du site 293
11. METHODOLOGIE 294
11.1 Milieu physique et humain 295
11.2 Milieu naturel 295
11.2.1 Etat initial 295
11.2.2 Evaluation des impacts 307
11.3 Acoustique 308
11.3.1 Etat initial 308
11.3.2 Etude d'impact 308
11.4 Paysage 310
11.4.1 Etat initial 310
11.4.2 Variantes du projet 310
11.4.3 Evaluation des impacts 311
11.4.4 Mesures 311
11.4.5 Méthode de réalisation de la ZIV 311
11.4.6 Méthode de réalisation des photomontages 312
12. AUTEURS DE L'ETUDE 314
13. CONCLUSION 316

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Référence des parcs développés, construits et exploités par NOTUS Energy dans le monde . 13
Figure 2 : Organigramme de NOTUS Energie France 17
Figure 3 : Extrait du volet radar du suivi ICPE du parc du Sole de Bellevue (Biotope, 2018) 21
Figure 4 : Niveaux du taux de fréquentation durant les phases de pleine lune 22
Figure 5 : Comparaison des périodes d'activité des suivis en altitude du parc de la vallée de l'Aa de mai à novembre 2022 (Biotope, 2023), avec l'activité et les pannes du suivi de Rumilly entre mars et octobre 2022. 23
Figure 6 : Zone d'Implantation Potentielle 26
Figure 7 : Etapes de la concertation (source : EPURE) 27
Figure 8 : Situation à l'échelle départementale 30
Figure 9 : Situation à l'échelle des EPCI 31
Figure 10 : Puissance éolienne installée annuellement (source : GWEC, mars 2023) 33
Figure 11 : Puissance éolienne cumulée installée (source : GWEC, mars 2023) 33
Figure 12 : Capacité totale d'énergie éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023) .. 34
Figure 13 : Capacité de production éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023) 34
Figure 14 : Évolution des puissances installées en France en MW (Source : RTE, février 2024) 35
Figure 15 : Répartition de la puissance installée en France par région (source : FEE) 35
Figure 16 : Procédure d'instruction d'une demande d'autorisation environnementale 38
Figure 17 : Représentation des différents périmètres d'étude 46
Figure 18 : Représentation de l'aire d'étude rapprochée 47
Figure 19 : Représentation de l'aire d'étude immédiate 48
Figure 20 : Localisation des aires d'étude écologiques 50
Figure 21 : Localisation des aires d'étude paysagère 52
Figure 22 : Contexte topographique 54
Figure 23 : Sous-bassin versant du secteur d'étude 55
Figure 24 : Hydrographie au niveau du site 56
Figure 25 : Géologie de la zone d'étude Source : Infoterre BRGM 58
Figure 26 : Carte des masses d'eau souterraine du bassin Artois Picardie (source : SDAGE) 59
Figure 27 : Captages prioritaires et zones à enjeu eau potable dans le bassin Artois Picardie 59
Figure 28 : Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines dans le Nord-Pas-de-Calais 60
Figure 29 : Zones sismiques en vigueur depuis le 1er mai 2011 62
Figure 30 : Sensibilité de l'aire d'étude à l'aléa remontée de nappe 63
Figure 31 : Sensibilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles du secteur d'étude 64
Figure 32 : Densité de foudroiement pour l'année 2022 Source : Météorage 65
Figure 33 : Fréquence des tornades en France 65
Figure 34 : Types de climat en France 66
Figure 35 : Températures mensuelles moyennes, minimales et maximales sur la période 1981-2010 Source : Infoclimat 66
Figure 36 : Précipitations journalières et cumulées (1981-2010) Source : infoclimat 66
Figure 37 : Distribution des vents 67
Figure 38 : Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel 71
Figure 39 : Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel 72
Figure 40 : Localisation des zones de protection réglementaire du patrimoine naturel 73
Figure 41 : Localisation des végétations de l'AEI 75
Figure 42 : Localisation des espèces floristiques à enjeu 77
Figure 43 : Localisation des végétations à enjeu 78
Figure 44 : Localisation des zones à dominante humide à proximité du projet Source : http://sig.reseau-zones-humides.org 79
Figure 45 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de reproduction 83
Figure 46 : Localisation des principaux couloirs migratoires (rouge) et couloirs secondaires (orange) en Nord - Pas-de- Calais par rapport au projet (rouge). Source : SRE Nord - Pas-de-Calais, 2012 84
Figure 47 : Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale 86
Figure 48 : Localisation des gîtes à chiroptères connus (source : CMNF, 2019) 88
Figure 49 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique lors du transit printanier 90
Figure 50 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique lors de la période de parturition 91
Figure 51 : Distribution de l'activité chiroptérologique lors de la période de transit automnal 92
Figure 52 : Entités favorables aux déplacements des Chiroptères 94
Figure 53 : Fonctionnalités chiroptérologiques 95
Figure 54 : Localisation des enjeux chiroptérologiques 96
Figure 55 : Synthèse des enjeux écologiques 99
Figure 56: Plan de zonage de la commune de Rumilly (Source : PLUi d'Hucqueliers) 101
Figure 57 : Evolution du nombre d'habitants par commune du périmètre immédiat 103
Figure 58 : Evolution des densités de population des communes du périmètre immédiat 103
Figure 59 : Soldes naturels et migratoires des communes de l'aire d'étude immédiate Source : www.insee.fr (2023) 103
Figure 60 : Occupation des sols (Corine Land Cover 2018) 106
Figure 61 : Distance aux habitations 107
Figure 62 : Réseau de transport 109
Figure 63 : Réseau électrique principal 111
Figure 64 : Servitude de dégagement des aérodromes à proximité de la zone d'étude 112
Figure 65 : Représentation schématique du volume de protection des aérodromes (cas général) 113
Figure 66 : Présentation du réseau ARAMIS 114
Figure 67 : Faisceaux Hertziens 116
Figure 68 : Parcs éoliens de l'aire d'étude éloignée (Source : DREAL Hauts-de-France, 31/10/2024 ; EPURE) 118
Figure 69 : Contexte éolien en novembre 2024 (Source : EPURE) 119
Figure 70 : ICPE recensées autour de la ZIP 120
Figure 71 : Relevés météorologiques du 5 avril au 26 avril 2022 121
Figure 72 : Rose des vents rencontrées pendant la période des mesures 122
Figure 73 : Points de captage à proximité de la ZIP 127
Figure 74 : Aménités paysagères (source : Atlas des paysages du NPDC) 129
Figure 75 : Unité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens (source : EPURE) 129
Figure 76 : Patrimoine bâti (source : EPURE) 131
Figure 77 : Synthèse des sensibilités de l'aire d'étude éloignée (source : EPURE) 133
Figure 78 : Belvédère depuis la zone de projet sur la vallée de l'Aa (source : EPURE) 134

Figure 79 : Zone d'influence visuelle des parcs existants (source : EPURE) 136
Figure 80 : Variante 1 146
Figure 81 : Variante 2 146
Figure 82 : Variante 3 147
Figure 83 : Variante 4 147
Figure 84 : Variante 5 148
Figure 85 : Superposition des ZIV verticale des variantes n°4 et 5 (Source : Epure) 156
Figure 86 : Variante finale 160
Figure 87 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre 162
Figure 88 : Décomposition des éléments d'une éolienne 163
Figure 89 : Décomposition des éléments d'une éolienne et vue intérieure d'une nacelle 163
Figure 90 : Courbe de puissance de la Nordex N131 – 3,6 MW 163
Figure 91 : Schéma d'un cycle de vie d'un produit 164
Figure 92 : Assemblage de la nacelle (source : NEFS) 165
Figure 93 : Création de voie d'accès (source : NEFS) 166
Figure 94 : Travaux de raccordement interne (source : NEFS) 166
Figure 95 : Pose d'un poste de livraison (source : NEFS) 167
Figure 96 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de face) 168
Figure 97 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de profil) 168
Figure 98 : Ferraillage d'une fondation (source : NEFS) 168
Figure 99 : Acheminement du matériel (NEFS) 170
Figure 100 : Assemblage de la nacelle (NEFS) 171
Figure 101 : Montage et assemblage du moyeu (NEFS) 172
Figure 102 : Montage et assemblage des pales (NEFS) 172
Figure 103 : Effet de sillage derrière une éolienne bi-pale visualisé à l'aide d'un traceur fumée (source : http://www.energieplus-lesite.be) 180
Figure 104 : Localisation des espèces végétales à enjeu par rapport au projet 182
Figure 105 : Localisation des végétations à enjeux par rapport au projet 183
Figure 106 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de nidification par rapport au projet 185
Figure 107 : Fonctionnalités avifaunistiques en période postnuptiale par rapport au projet 186
Figure 108 : Localisation du projet par rapport aux enjeux chiroptérologiques 188
Figure 109 : Localisation du projet par rapport aux fonctionnalités chiroptérologiques 189
Figure 110 : Aire d'étude du projet de parc éolien de Rumilly (source DREAL des Hauts-de-France) .. 195
Figure 111 : Localisation du projet et points de contrôle de l'émergence 195
Figure 112 : Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation 200
Figure 113 : Champs magnétiques émis par diverses sources 203
Figure 114 : Superposition de la ZIV du projet et des sensibilités paysagères du secteur (Source : EPURE) 209
Figure 115 : Angle apparent du projet (Source : EPURE) 210
Figure 116 : Localisation des points de vue 212
Figure 117 : Photomontage n°2 – Implantation depuis le plateau agricole (Source : EPURE) 215
Figure 118 : Photomontage n°4 – Cœur de bourg Beaussart (Source : EPURE) 216
Figure 119 : Photomontage n°6 – Fasque, village de la vallée de l'Aa (Source : EPURE) 217
Figure 120 : Photomontage n°7 – Rumilly, village de la vallée de l'Aa (Source : EPURE) 218
Figure 121 : Photomontage n°10 – Silhouette de Renty, village de la vallée de l'Aa / GR du Haut Pays d'Artois (Source : EPURE) 219
Figure 122 : Photomontage n°11 – Belvédère sur la vallée de l'Aa depuis la D126 (Source : EPURE) 220
Figure 123 : Photomontage n°13 – Belvédère depuis la D928 (Source : EPURE) 221
Figure 124 : Photomontage n°14 – Vallée de l'Aa depuis Fauquembergues (Source : EPURE) 222
Figure 125 : Photomontage n°15 – Eglise Saint-Omer de Fauquembergues (Source : EPURE) 223
Figure 126 : Photomontage n°16 – Belvédère depuis la D928, effets cumulés (Source : EPURE) 224
Figure 127 : Photomontage n°17 – Unité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens / Limite du PNR des Caps et Marais d'Opale (Source : EPURE) 225
Figure 128 : Photomontage n°18 – Impacts cumulés depuis l'aire éloignée (Source : EPURE) 226
Figure 129 : Photomontage n°19 – Vallée de la Lys (Source : EPURE) 227
Figure 130 : Photomontage n°20 – Unité paysagère du Montreuillois / Vallée de la Course (Source : EPURE) 228
Figure 131 : Photomontage n°30 – Château et moulin à eau de Renty (site inscrit) (Source : EPURE) ... 229
Figure 132 : Photomontage n°39 – Eglise Saint-Léger de Fauquembergues (MH inscrit) (Source : EPURE) 230
Figure 133 : Photomontage n°42 – Eglise (MH classé) et cimetière (MH inscrit) de Merck-Saint-Liévin (Source : EPURE) 231
Figure 134 : Indices d'occupation des horizons et d'espace de respiration (Source : DREAL Hauts-de-France, décembre 2020) 235
Figure 135 : Visibilité des parcs existants et du futur projet (source : EPURE) 236
Figure 136 : Interdistance entre les pôles de densification (Source : EPURE) 237
Figure 137 : Analyse de l'encerclement de Rumilly (source : EPURE) 239
Figure 138 : Analyse de l'encerclement de Beaussart (source : EPURE) 241
Figure 139 : Analyse de l'encerclement de Verchocq (source : EPURE) 243
Figure 140 : Analyse de l'encerclement de Renty (source : EPURE) 245
Figure 141 : Analyse de l'encerclement d'Aix-en-Ergny (Source : EPURE) 247
Figure 142 : Analyse de l'encerclement d'Ergny (Source : EPURE) 249
Figure 143 : Analyse de l'encerclement de Campagne-lès-Boulonnais (Source : EPURE) 251
Figure 144 : Analyse de l'encerclement de Thiembronne (Source : EPURE) 253
Figure 145 : Analyse de l'encerclement de Fauquembergues (Source : EPURE) 255
Figure 146 : Analyse de l'encerclement d'Herly (Source : EPURE) 257
Figure 147 : Photomontage de l'impact lumineux de nuit depuis la D132 à l'entrée de Beaussart (Source : EPURE) 258
Figure 148 : Synthèse des principaux impacts (Source : EPURE 261
Figure 149 : MA-01 : localisation du linéaire de haie envisagé 270
Figure 150 : Photomontage illustratif de l'insertion du poste de livraison dans leur environnement (Source : EPURE) 277
Figure 151 : Localisation des panneaux pédagogiques le long des sentiers (Source : EPURE) 279
Figure 152 : 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 298
Figure 153 : Variation de la visibilité d'une éolienne avec la distance (éolienne de 150m) 311
Figure 154 : Perception de l'angle apparent (Source : EPURE) 312

Figure 155 : Champ de la vision humaine, T. Thibaut, photographe (Source : Guide EIE octobre 2020) 313
Figure 156 : Planche type de présentation des photographies., T. Thibaut, photographe (Source : Guide EIE octobre 2020 313

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Parcs photovoltaïques de NOTUS 13
Tableau 2 : Paramètres à étudier en fonction du périmètre 44
Tableau 3 : Communes incluses dans les différents périmètres 45
Tableau 4 : Aires d'étude écologiques 49
Tableau 5 : Synthèse des périmètres d'étude 53
Tableau 6 : Coupe géologique au niveau du forage BSS000BQVB 57
Tableau 7 : Risque naturel recensé au niveau des communes de la ZIP 61
Tableau 8 : Arrêtés de catastrophes naturelles dans la ZIP depuis les années 80 61
Tableau 9 : Synthèse des enjeux sur le milieu physique 68
Tableau 10 : Pression d'observation avifaunistique 80
Tableau 11 : Généralités sur les communes du périmètre immédiat Source : www.insee.fr (2023) 102
Tableau 12 : Evolution de la démographie des communes Source : www.insee.fr (2023) 102
Tableau 13 : Caractéristiques des habitations des communes du périmètre immédiat Source : www.insee.fr (2023) 104
Tableau 14 : Catégories d'ERP en fonction de la capacité d'accueil 105
Tableau 15 : Répartition des secteurs d'activité Source : www.insee.fr (2023) 108
Tableau 16 : Population active en 2019 Source : www.insee.fr (2023) 108
Tableau 17 : Synthèse des enjeux sur le milieu humain 124
Tableau 18 : Normes des polluants atmosphériques 125
Tableau 19 : Seuils réglementaires par polluant 125
Tableau 20 : Engagements nationaux de réduction fixés par la France Source : Directive EU 2016/2284 du 16 décembre 2016 125
Tableau 21 : Concentration annuelle moyenne en dioxyde d'azote Source : ATMO Hauts-de-France. 126
Tableau 22 : Concentration annuelle moyenne d'ozone Source : ATMO Hauts-de-France 126
Tableau 23 : Concentration annuelle moyenne des PM10 Source : ATMO Hauts-de-France 126
Tableau 24 : Synthèse des enjeux hygiène, santé, sécurité et salubrité publique 128
Tableau 25 : Caractéristique des variantes (Source : NOTUS) 148
Tableau 26 : Analyse des variantes selon le critère écologique 158
Tableau 27 : Caractéristiques des modèles d'éolienne retenus 162
Tableau 28 : Etapes de démantèlement d'un parc éolien 175
Tableau 29 : Points de vue représentatifs des secteurs à enjeux (Source : EPURE) 214
Tableau 30 : Aménagements intégrés au projet limitant ses impacts 263
Tableau 31 : Paramètres de bridage proposés 267
Tableau 32 : Dates des prospections des végétations 296
Tableau 33 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux 296
Tableau 34 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques stationnels 297
Tableau 35 : Statut de reproduction des oiseaux 300
Tableau 36 : Pression d'écoute chiroptérologique au sol 302
Tableau 37 : Conditions météorologiques d'écoute au sol 302
Tableau 38 : Échelle de l'activité chiroptérologique globale (source : Écosphère) 303
Tableau 39 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux 304
Tableau 40 : Méthode d'attribution des enjeux multispécifiques stationnels 305

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 145 parcs éoliens (668 éoliennes pour une puissance installée totale de 1 777,75 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 la commune de Rumilly dans le département du Pas-de-Calais. L'étude concerne l'implantation de 3 éoliennes pour une puissance totale de 10,8 MW.

Le projet est nommé « Parc éolien de Rumilly » 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 la commune de Rumilly, dans le département du Pas-de-Calais (62).

Il concerne 3 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,6 MW, soit une totale maximale installée de 10,8 MW.

2. CADRAGE GENERAL

2.1 Présentation du projet 13
2.2 Contexte de l'énergie éolienne 32
2.3 Cadre réglementaire 36
2.4 Les schémas locaux de référence 40

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

Fondée en 2001, NOTUS Energy développe et exploite des parcs éoliens et photovoltaïques à travers l'Europe et l'Amérique du Sud. En collaborant étroitement avec les collectivités locales et les acteurs du territoire, nous assurons une prise de décision concertée et adaptée aux spécificités locales. Nous mettons un point d'honneur à contribuer positivement aux territoires et au monde agricole. Grâce à nos équipes expérimentées, nous accompagnons nos partenaires à chaque étape de leur projet en proposant des solutions sur mesure.

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 145 parcs éoliens (668 éoliennes pour une puissance installée totale de 1 777,75 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).

Notre mission : contribuer durablement à un monde où la production d'énergie est respectueuse de l'environnement. Nous nous engageons activement dans la transition énergétique en France et dans le monde pour bâtir un avenir vert pour les générations futures.

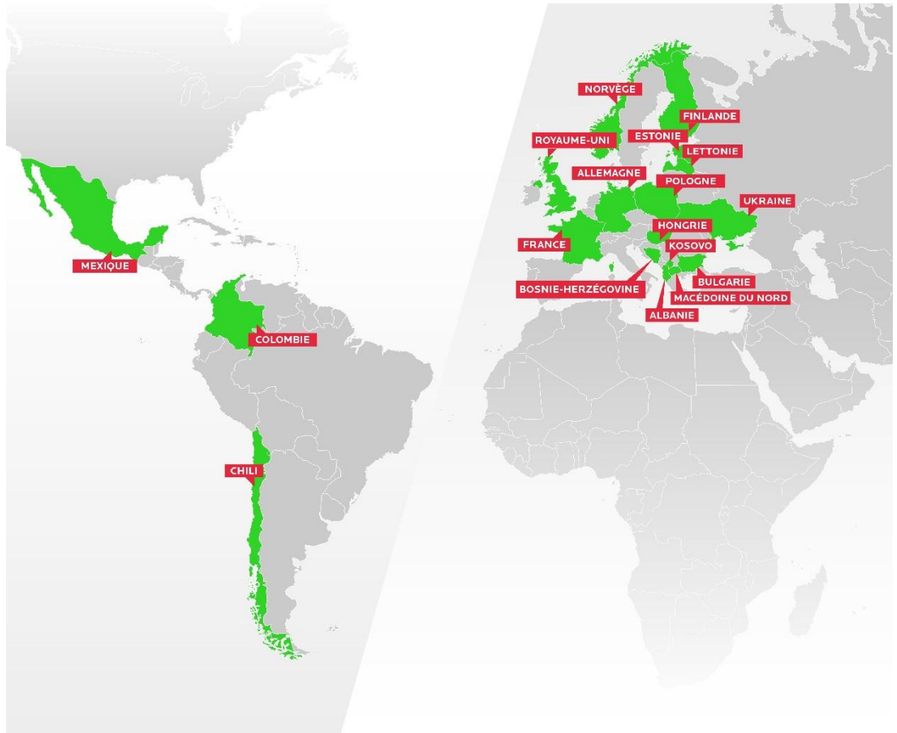


Figure 1 : Référence des parcs développés, construits et exploités par NOTUS Energy dans le monde

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
Royaume-Uni	Sandridge	50 MWp	2016
Royaume-Uni	Culmhead	7 MWp	2013

Tableau 1 : Parcs photovoltaïques de NOTUS

Parcs éoliens : 145 parcs – 668 éoliennes – 1 777,75 MW installés

Pays	Nom du projet	Type d'éoliennes	Puissance totale installée	Mise en service
Allemagne	Waldow VI	3 Vestas V150 & Vestas V162	16,8 MW	2025
	Dachsberg	6 Vestas V150	36 MW	2024
	Ruhlsdorf III	1 Vestas V150	6 MW	2024
	Vanikum I	2 Vestas V150	12 MW	2024
	Biegen VI	1 Vestas V150	6,0 MW	2023
	Lübbenow V	1 Vestas V162	5,6 MW	2023
	Milow III	1 Vestas V162	5,6 MW	2023
	Regesbostel	4 Vestas V150	24 MW	2023
	Trebitz II	3 Vestas V150 & Vestas V162	16,8 MW	2023
	Beiersdorf II	2 Vestas V150	11,2 MW	2022
	Dretzen IV	3 Vestas V136	12,6 MW	2022
	Ducherow-Altwigshagen	1 Vestas V150	5,6 MW	2022
	Ansbach-Strüth	1 GE 3 6 137	3,6 MW	2021
	Beesenberg II	2 Vestas V150	11,2 MW	2021
	Biegen III	2 Vestas V150	11,2 MW	2021
	Günthersdorf II	12 Vestas V136 & Vestas V126	43,2	2021

Ruhlsdorf II	2 Vestas V150 & Vestas V136	9,8 MW	2021
Genshagener Heide II	1 Nordex N149 5 7	5,7 MW	2020
Lübbenow II	1 Vestas V126	3,6 MW	2019
Lübbenow III	2 Vestas V150	8,4 MW	2019
Beesenberg	12 Vestas V126	41,4 MW	2018
Heckelberg-Brunow II	1 Senvion 3 4M140	3,6 MW	2018
Kuhlrade	1 Vestas V112	3,3 MW	2018
Lübbenow	2 Vestas V126 & Vestas V136	6,9 MW	2018
Lützen	1 Vestas V126	3,3 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
Güstrow	1 Vestas V112	3,3 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
Lüdersdorf-Trebbin II	5 Vestas V112	16,5 MW	2016
Schlenzer	2 GE 2 75 120	5,5 MW	2016
Glasewitz	6 Enercon E101	18,3 MW	2015
Ruhlsdorf	2 Vestas V112	6,6 MW	2015
Schmölln	1 Vestas V90	2,0 MW	2015
Beiersdorf-Freudenberg	8 Vestas V90	16,0 MW	2014
Glasewitz II	1 Nordex N117	3,0 MW	2014
Krevese	1 Vestas V112	3,0 MW	2014
Kuhsdorf	2 Vestas V80	6,0 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 II	3 Vestas V112	9,0 MW	2014
Lauchhammer	1 Vestas V112	3,0 MW	2013
Neu Kosenow	30 Vestas V90	60,0 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
Teutleben I	5 Vestas V112	15,0 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
Klein Mutz	4 Vestas V90	8,0 MW	2012
Schweringen	2 Vestas V90	4,0 MW	2012
Wichmannsdorf	1 Enercon E82	2,3 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	6,0 MW	2011
Wölsickendorf II	2 Vestas V90	4,0 MW	2011
Amalienhof	1 Vestas V90	2,0 MW	2010

Bülkau	3 Vestas V80	6,0 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
Bad Berleburg	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
Burkau	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Crussow	4 Vestas V90	8,0 MW	2009
Dorndorf I	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Duttenbrunn	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Güntersleben	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Haldensleben Nord	2 Enercon E70	4,0 MW	2009
Hohenwalde Nord III	2 Enercon E82	4,6 MW	2009
Hohenwalde Süd	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Krien	5 Vestas V90	10,0 MW	2009
Neustadt-Dosse III	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
Oelsig	4 Vestas V90	8,0 MW	2009
Panschow	4 Vestas V90 Enercon E70	8,0 MW	2009
Petersdorf	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Roden	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
Steinau	4 Vestas V90	8,0 MW	2009
Stretense	3 Vestas V90	6,0 MW	2009
Sünna	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Urspringen	2 Vestas V90	4,0 MW	2009
Wallroth	1 Vestas V90	2,0 MW	2009
Niederkrüchten	2 Vestas V90	4,0 MW	2008

Ostbevern	1 Vestas V90	2,0 MW	2008
Büttel	5 REpower M	25,0 MW	2007
Frankenfelde	4 Vestas V90	8,0 MW	2007
Martinroda	3 Vestas V90	6,0 MW	2007
Schönwalde	11 Vestas V90	22,0 MW	2007
Ackendorf-Gutenswegen	6 Vestas V80	12,0 MW	2006
Bad Tennstedt	10 Vestas V90	20,0 MW	2006
Biegen	5 Vestas V90	10,0 MW	2006
Borda	1 Fuhrländer FL MD 77	1,5 MW	2006
Burg	12 Vestas V90	24,0 MW	2006
Ganzer	5 Vestas V90	10,0 MW	2006
Gronau	4 Vestas V90	8,0 MW	2006
Günthersdorf I	13 Vestas V90	26,0 MW	2006
Haldensleben Süd	2 Vestas V80	4,0 MW	2006
Hohenwalde	3 Vestas V90	6,0 MW	2006
Hohenwalde Nord II	2 Vestas V90	4,0 MW	2006
Jänschwalde	1 Vestas V90	2,0 MW	2006
Kyritz	5 Vestas V90	10,0 MW	2006
Neustadt-Dosse II	1 Vestas V82	1,5 MW	2006
Ochtmersleben	5 Vestas V80	10,0 MW	2006
Pilzdörfel	3 Vestas V90	6,0 MW	2006
Schellweiler	2 Vestas V90	4,0 MW	2006
Sömmerda	10 Vestas V90	20, MW	2006
Tornow	1 Fuhrländer FL MD 77	1,5 MW	2006
Vacha	1 Vestas V90	2,0 MW	2006
Wolmirstedt	1 Vestas V80	2,0 MW	2006

	Birkenfeld	4 Vestas V90	8,0 MW	2005
	Goldbach	11 Vestas V90	22,0 MW	2005
	Hoyerswerda	11 Vestas V90	22,0 MW	2005
	Merseburg	2 Vestas V80	4,0 MW	2005
	Neustadt-Dosse I	23 Vestas V82	34,5 MW	2005
	Trebitz	10 Vestas V90	20,0 MW	2005
	Eimersleben	1 Vestas V52	0,85 MW	2004
	Waldow	14 Vestas V80	28,0 MW	2003
	Dachsberg II	1 Vestas V150	6,0 MW	-
	Halenbeck-Warnsdorf II	4 Vestas V162	24,8 MW	-
	Reesdorf II	2 Vestas V162	12,4 MW	-
	Rommerskirchen Süd	2 Vestas V150	12,0 MW	-
	Waldow VII	4 Vestas V150 & Vestas V162	24,6 MW	-
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
	Kavarna II	16 Vestas V90	32,0 MW	2008
	Krupen	4 Vestas V90	12,0 MW	2008
	Kavarna I	5 Vestas V90	10,0 MW	2007
Finlande	Etelänkylä	2 Vestas V126	6,6 MW	2016
France	Compiégne	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
Pologne	Linowo	24 Vestas V90	48,0 MW	2012

La société NOTUS Énergie 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 société 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 50 personnes en France, spécialisées dans le développement de projets éoliens et photovoltaïques (chefs de projets, experts techniques, chargés territoriaux, acquisiteurs fonciers, …), NEFS compte aujourd'hui 6 agences (Paris, Nantes, Montpellier, Bordeaux, Toulouse et Dijon) ainsi que plusieurs antennes de territoire (Lille, Gisors, Tours, Troyes, Lyon, Le Havre et Cologne (Allemagne)).

L'organisation de la société se présente comme suit :

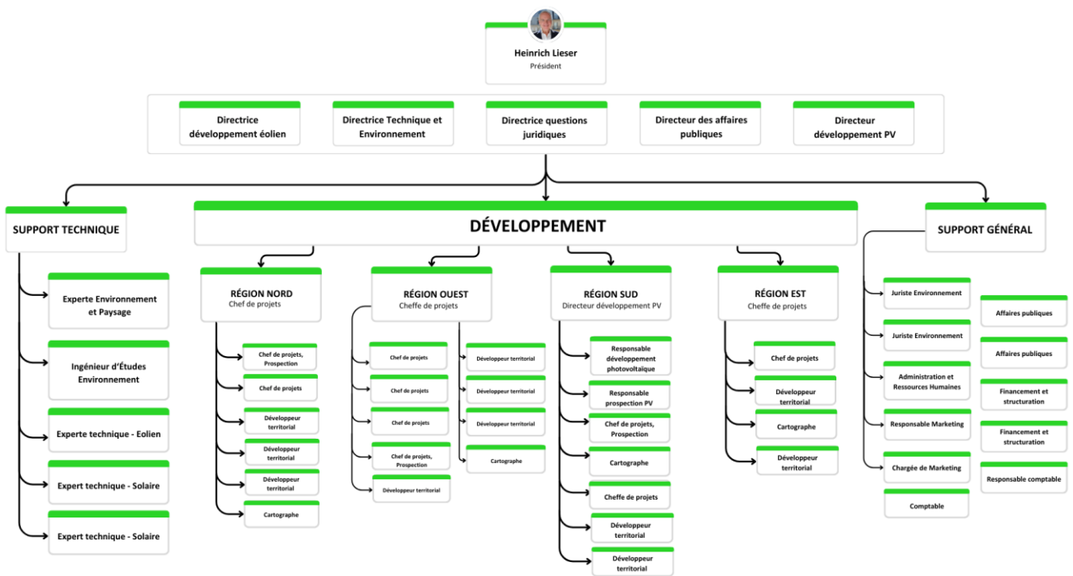
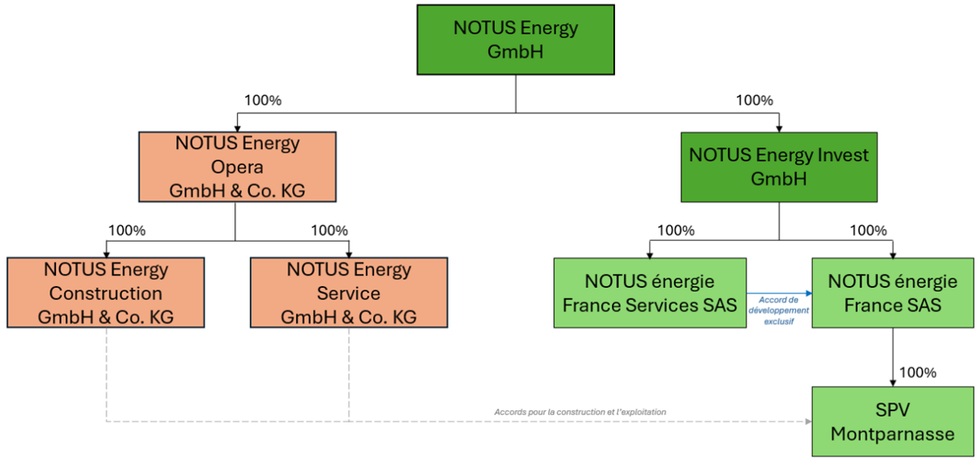


Figure 2 : Organigramme de NOTUS Energie France

La SPV Montparnasse qui dépose la présente demande d'autorisation environnementale appartient à 100% à NOTUS énergie France SAS, elle-même filiale du groupe NOTUS Energy GmbH. Le montage juridique se présente comme suit :



Avec :

- NOTUS energy Opera GmbH & Co. KG : Construction d'éoliennes et production d'énergie renouvelable ;
- NOTUS energy Construction GmbH & Co. KG : Construction des projets de NOTUS energy GmbH en propre (projets allemands) ou en collaboration avec une société de construction locale (cas des parcs français) ;
- NOTUS energy Service GmbH & Co. KG : Exploitation des parcs en propre (projets allemands) ou en collaboration avec une société d'exploitation locale (cas des parcs français) ;
- NOTUS energy Invest GmbH (NEI) : Acquisition, financement, détention, aliénation et gestion de participations directes et participations indirectes en Allemagne et à l'étranger
- Notus énergie France Services SAS (NEFS) : Développement des projets français jusqu'au dépôt ;
- Notus énergie France SAS (NEF) : Planification des projets français ;
- SPV Montparnasse : Société de projet constituée pour le projet éolien de Rumilly

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 850 MW de projets éoliens et photovoltaïques sont actuellement lancés sur l'ensemble du territoire français.





2.1.1.2 Equipe projet

NOTUS energy, 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 mené par le bureau d'étude Epure, au sein de l'agence de Willems (59).

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

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

2.1.2 Historique du développement

Historique depuis 2019

2019

- Janvier: échange avec les élus sur l´implantation d´un projet éolien
- Février: Présentation du projet éolien devant le conseil municipal. Délibération unanime en faveur de l´étude de faisabilité d´un projet éolien sur Rumilly
- Mars: lancement de la sécurisation foncière
- Avril-Juin: Prédiagnostic écologique (Ecosphère)

2020

- Janvier/février : Début de la crise sanitaire due à la COVID-19
- Mars : Confinement général.
- Mai : Poursuite de la sécurisation foncière
- Juillet : Réitération de la délibération du conseil municipal en faveur de la poursuite du projet éolien sur le territoire.
- Novembre :
  Lancement de l´étude d´impact écologique (Ecosphère)
  Retour de l´aviation civile la distance de 10 km à respecter par rapport au VOR BNE. Le projet se concentre sur le sud-est de Beaussart
  Début des négociations avec l´aérodrome privé de Verchocq

2021

- Mars : Lancement de l´étude d´impact paysagère (Epure)
- Novembre : Installation du mât de mesure de vent (Encis Wind)
- Octobre : Réunion avec les élus
- Décembre : Diffusion d´un bulletin municipal, consacré au projet éolien

2022

- Janvier : Réunion avec les élus
  Rendu de l´étude aéronautique (AM´Eole)
  Rendu de l´étude de raccordement électrique préalable (JIGRID)
- Février :
  Rendu de l´étude radioélectrique (AM´Eole)
  Rendu de l´état initial paysager (Epure)
- Mars :
  Changement de gabarits d'éolienne suite aux études aéronautiques et radioélectriques
  Lancement des écoutes chiroptères en altitude (Ecosphère)
- Avril :
  Mesure de l´état initial acoustique (SIXENSE)
  Rendu de l´étude d´accès préalable (Atlas Sud)
- Mai :
  Conseil municipal
  Atelier de concertation n° 1
  Réunion avec la communauté de communes (CCHPM)
  Rendu de l´étude technique sur les impacts du projet sur le VOR BNE (NAVCOM Consult)
- Juillet : 1er rendu de l´étude d'impact écologique
- Août : Relevés topographique par un géomètre (GeoFit)
- Septembre : Porte à porte dans le périmètre du RNT (MD Conseil)
- Octobre :
  Signature de la convention avec l´aérodrome de Verchocq
  Atelier de concertation n° 2 (Epure)
- Novembre :
  Finalisation de la variante d´implantation
  Finalisation des études
  Fin des écoutes chiroptère en altitude
  Désinstallation du mât de mesure de vent (Encis Wind)
  Signature de la convention avec la DGAC concernant le VOR BNE

2023

- Janvier à avril : finalisation des études, conception du RNT
- Mai : finalisation et envoi du RNT aux communes
- Juin : assemblage du dossier de DAE
- Juillet : dépôt de la demande d´autorisation environnementale unique

2024

- Demande de compléments au DAE transmise par la DREAL
- Mise à jour des études environnementales par les différents bureaux d´études ayant travaillé au DAE initial

2025

- Finalisation des compléments au DAE et assemblage du dossier
- Mai : dépôt des compléments dur la plateforme GUN.
  Reprise de l´instruction du dossier par la DREAL
- Septembre : Enquête publique
- Novembre : délivrance de l´avis préfectoral

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

2023-2024

- Dépôt du DAE
- Instruction du dossier par les services préfectoraux

2024-2025

- Instruction du dossier par les services préfectorauxAutorisation préfectorale
- Compléments au DAE
- Enquête publique
- Délivrance de l´autorisation préfectorale
- Processus de raccordement auprès de ENEDIS
- Signatures des baux et conventions de servitudes
- Obtention des contrats de vente de l'électricité
- Financement par une banque

2025-2027

- Candidature aux appels d´offre de la CRE
- Procédure de raccordement électrique auprès d´ENEDIS
- Obtention du financement bancaire
- Signature des actes notariés
- Construction et mise en service du parc éolien de Rumilly

Minimum 20 ans

- Exploitation

Repowering - démantèlement

2.1.3 Modifications apportées suite à la demande de compléments du 22 avril 2024

Dans son courrier du 22/04/2024, la DREAL Hauts-de-France demande divers compléments concernant les aspects écologiques et paysagers pour lesquels les réponses suivantes sont apportées :

2.1.3.1 Milieu naturel – critère écologique

« Compte tenu de la présence de vallées concentrant les flux migratoires à moins de 2 km, il serait pertinent, en application du principe de proportionnalité (R.122-5 CE), que l'état initial de l'environnement comporte un recensement complet des espèces présentes et de leur déplacement à la fois dans le temps et dans l'espace. »

L'étude de la migration des oiseaux a été réalisée en période favorable, depuis des points bien placés et dans de bonnes conditions. Notre chargé d'étude ornithologue, très expérimenté et reconnu dans le domaine naturaliste régional, confirme avoir pu réaliser un suivi de qualité permettant d'obtenir une vision représentative de la migration sur le plateau étudié et les vallées attenantes, en adéquation avec le principe de proportionnalité : les flux, les espèces et les comportements observés apportent suffisamment d'informations pour évaluer l'impact du projet éolien. De nouvelles prospections, qu'elles soient visuelles ou par radar, n'apporteraient pas ici de plus-value significative quant à l'évaluation des enjeux ou des impacts.

Nous avons pu consulter les conclusions de l'étude par radar menée en 2010 sur le secteur du grand parc éolien de Fruges. Ce suivi est principalement axé sur l'étude des trajectoires aux abords des parcs éoliens, permettant d'apporter des informations au cas par cas selon les emplacements disponibles et les spécificités du relief local. Il permet ainsi d'identifier des phénomènes d'évitement ou de traversée de parcs, sans pour autant renseigner ni sur les espèces concernées, ni sur les effectifs, ni sur les altitudes. Les études par radar attestent par ailleurs d'un changement de comportement des oiseaux en migration entre les périodes diurnes et nocturnes : si les flux les plus importants ont bien lieu la nuit, ils concernent également surtout des groupes évoluant au-dessus des hauteurs à risque (volant en mauvaise visibilité, les oiseaux se mettent en sécurité du relief naturel et par la même occasion de la plupart des aménagements anthropiques comme les éoliennes, hors cas particulier des cols de montagne). Les trajectoires d'évitement ou de traversée qui ont été reportés dans l'étude du grand parc de Fruges concernent donc surtout des groupes en migration diurne, qu'un suivi ornithologique classique permet d'apprécier.

> ☞ Les changements de direction de vol sont davantage observés de jour que de nuit. Cela s'explique d'une part par la visibilité sur les éoliennes qui permet aux oiseaux d'anticiper les changements de direction de jour et d'autre part par l'altitude de vol plus élevée de nuit, les oiseaux survolant les parcs au-dessus des éoliennes.

Figure 3 : Extrait du volet radar du suivi ICPE du parc du Sole de Bellevue (Biotope, 2018)

Une telle étude serait donc incertaine quant à sa mise en œuvre spécifique sur le plateau de Rumilly et n'apporterait que peu, voire pas d'information complémentaire sur l'évaluation des enjeux en période de migration.

« - les phases lunaires ne sont pas données ».

Les phases lunaires ont été ajoutées dans le tableau 1 du Volet naturel de l'étude d'impact, en P6 - Annexe de l'étude d'impacts. Elles couvrent tout l'éventail des différentes phases lunaires, assurant ainsi la représentativité des inventaires.

Seules deux nuits ont été réalisées en phase de pleine lune. L'activité enregistrée (ovales rouges) n'y semble pas moins importante que lors des autres nuits échantillonnées sur les mêmes points dans la période biologique correspondante.

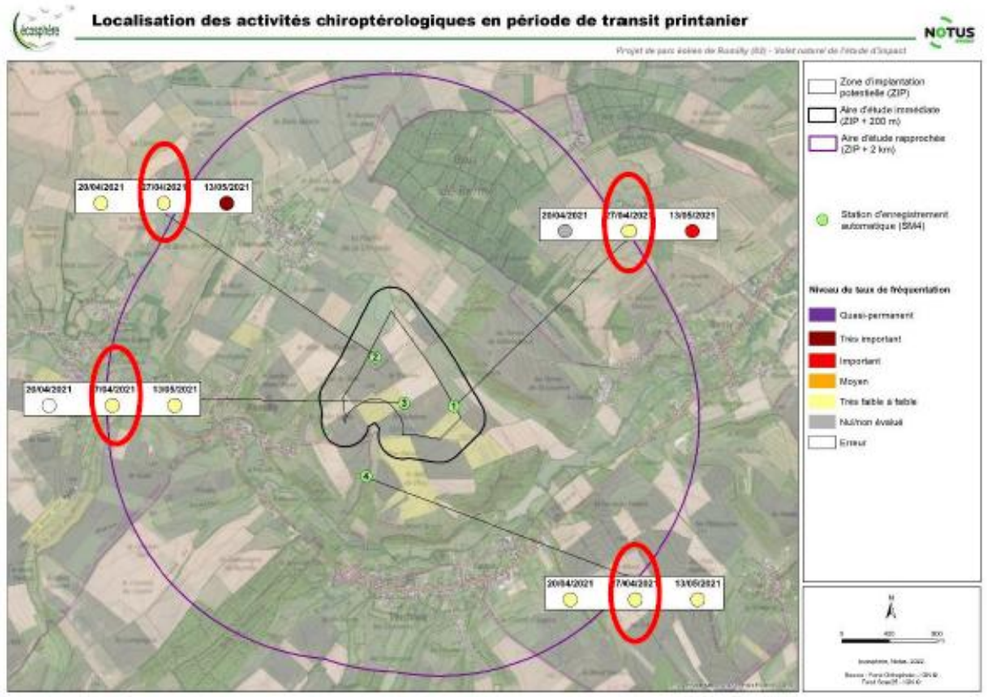


Figure 4 : Niveaux du taux de fréquentation durant les phases de pleine lune

« Les résultats en altitude qui donnent 168 contacts sur le mât de mesure (dont plus de la moitié en transit automnal) sont étonnants au regard des inventaires au sol (environ 20 000 contacts, majoritairement des espèces volant aussi en altitude). De nouveaux inventaires sont nécessaires pour expliquer cette quasi-absence de contacts en altitude et compléter les données. »

Les résultats du suivi en altitude mentionnent effectivement une activité faible à chaque période, ce qui est accru par les périodes de défaillance du système.

Toutefois, de tels résultats ne sont pas systématiquement aberrants, bien qu'ils appartiennent clairement à la fourchette basse des niveaux d'activité rencontrés sur de tels suivis en Hauts-de-France, comme en France métropolitaine dans le cadre d'autres études menées par Ecosphère ou d'autres structures comme Biotope, notamment. Pour citer des résultats récents à proximité du site de Rumilly :

- Parc éolien de la vallée de l'Aa 2 Est, commune de Dohem (Biotope 2023), environ 7,5 km à l'Est : 253 contacts sur 175 nuits d'enregistrement
- Parc éolien de la vallée de l'Aa 2, communes de Dohem et Saint-Martin d'Hardinghem (Biotope 2023), environ 7,5 km à l'Est : 197 contacts sur 175 nuits d'enregistrement
- Parc éolien les Hérons, commune de Fruges (Biotope 2022), environ 7 km au Sud : 262 contacts sur 175 nuits d'enregistrement.

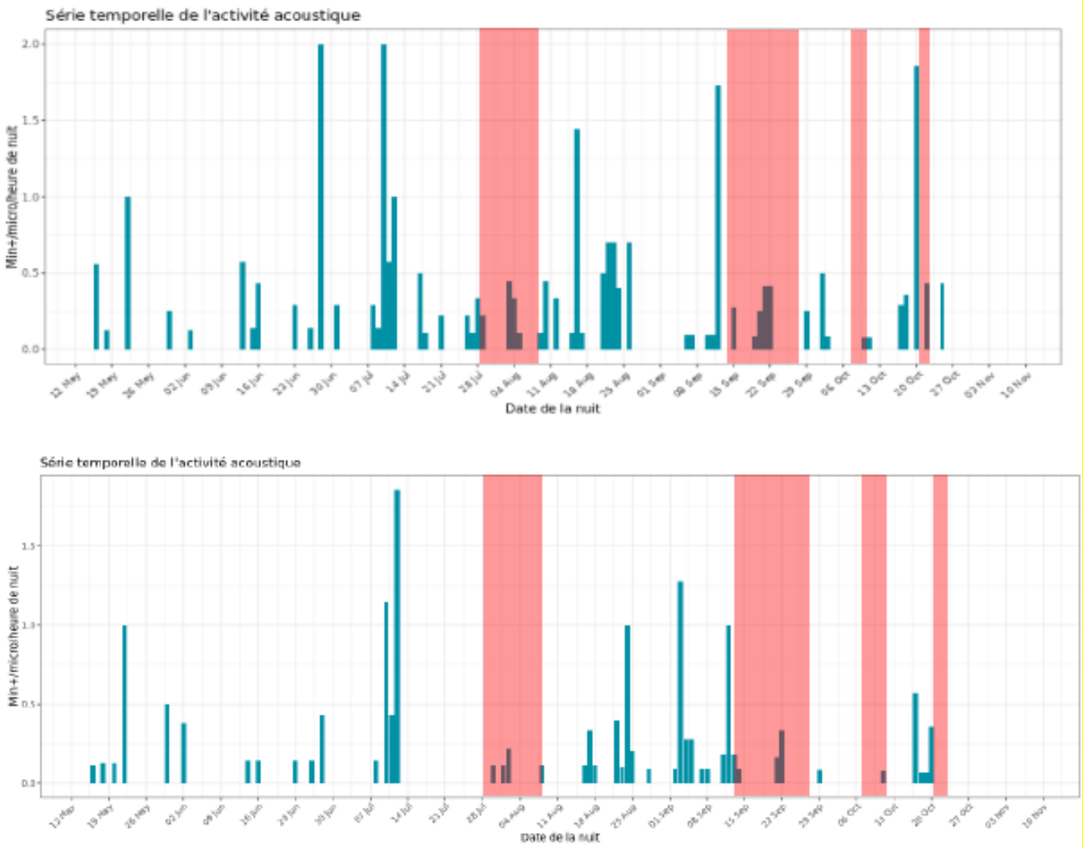
D'autres résultats plus faibles, de l'ordre de quelques dizaines de contacts, ont également été obtenus ailleurs en région ou en France.

L'activité en altitude n'est pas toujours corrélée à l'activité au sol. Le contexte du plateau en bordure de vallée orientée selon les vents dominants pourrait être responsable d'une activité moindre en altitude et plus forte au ras du sol.

La panne d'enregistreur survenue sur une longue durée (plus de 30 % de la période automnale) diminue effectivement l'activité totale enregistrée, mais celle-ci reste suffisante pour apprécier l'activité générale en altitude sur l'année 2022.

De plus, la comparaison des suivis de 2022 sur le parc de la vallée de l'Aa, distant d'environ 15 km à l'Est du site de Rumilly, avec le suivi de Rumilly réalisé la même année, semble montrer que les pannes n'ont pas eu lieu lors d'épisodes d'activité chiroptérologique particulière dans ce secteur du Pas-de-Calais. Il est donc peu probable que la panne ait pu engendrer une perte de données aux conséquences significatives pour la présente étude.

Rappelons par ailleurs que la destination première d'un suivi des chiroptères en altitude est de pouvoir fournir des paramètres d'asservissement pertinents grâce aux conditions météorologiques enregistrées dans le même temps sur le site d'étude. A défaut, le bridage préconisé par la DREAL Hauts-de-France peut s'appliquer. Précisons par ailleurs que le bridage retenu ici est plus contraignant que celui préconisé par la DREAL Hauts-de-France.



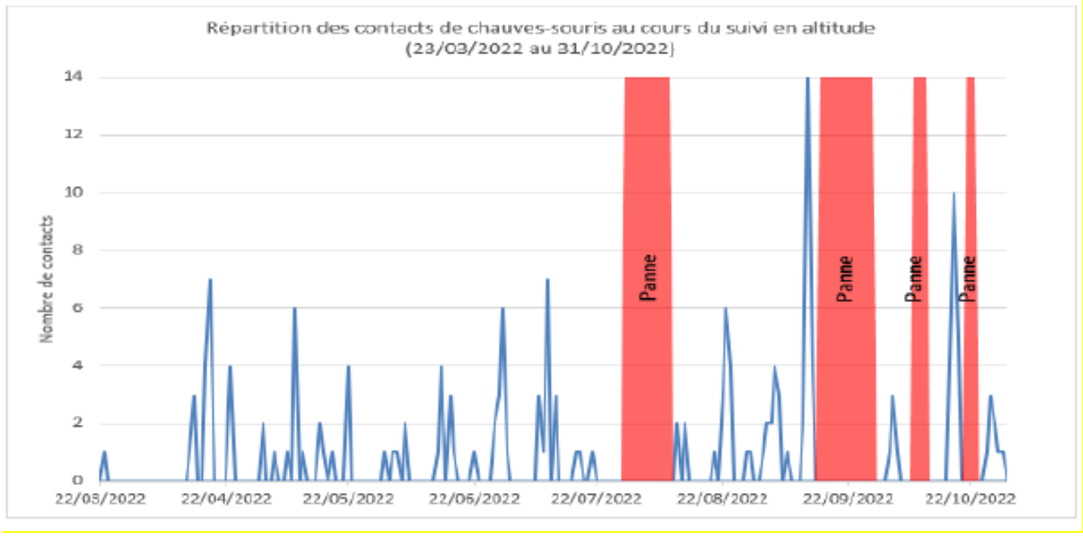


Figure 5 : Comparaison des périodes d'activité des suivis en altitude du parc de la vallée de l'Aa de mai à novembre 2022 (Biotope, 2023), avec l'activité et les pannes du suivi de Rumilly entre mars et octobre 2022.

« De plus les données du mât de mesure n'ont pas été analysées en distinguant les deux micros. Il n'est pas indiqué la répartition des contacts et espèces entre 40 et 80 mètres. »

La répartition des enregistrements n'est pas étudiée car nous considérons que les 2 micros, placés à au moins 40 mètres du sol, étudient le volume à risque et leurs résultats sont donc regroupés. La répartition des sons selon ces deux micros est fidèle à la décroissance d'activité attendue en fonction de l'altitude : 70 % des contacts ont été obtenus à 40 m et 30 % à 80 m.

« Détections passives : page 83 et 84 annexe [du Volet naturel de l'étude d'impact, en P6 – Annexe de l'étude d'impacts] il n'y a pas d'enregistrement sur plusieurs points les 7 et 16 septembre sans qu'il soit explicité si cela était dû à un dysfonctionnement ou une activité nulle. »

Les cas de dysfonctionnement matériel lors des inventaires passifs sont clairement mentionnés dans les tableaux et sur les cartes par les mentions « Dysfonctionnement matériel » et « Erreur ». Un seul cas de ce type est parvenu pour les campagnes au sol, le 20/04/2021 sur le point 3. Les activités nulles mentionnées par ailleurs concernent des nuits d'enregistrement réalisées dans de bonnes conditions mais pour lesquelles aucun contact n'a été obtenu.

« Détections actives : page 91 annexe [du Volet naturel de l'étude d'impact, en P6 – Annexe de l'étude d'impacts], il faut fournir les données brutes pour chaque contact (Micro + Espèce + Vitesse + Température + Date + Heure / minutes après coucher du soleil) dans un fichier tableur séparé permettant d'analyser finement les comportements locaux. »

Les transects routiers ont tous été réalisés à l'aide d'un SM4 équipé d'un micro de type SMU1, installé sur un véhicule se déplaçant en moyenne à 10 km/h.

« Page 46 annexe [du Volet naturel de l'étude d'impact, en P6 – Annexe de l'étude d'impacts] : les éoliennes E02, E03 et E04 sont à moins de 200 m en bout de pale de secteur d'enjeu moyen pour le Grand Murin. Le niveau d'impact négligeable sur le Grand Murin est sous-estimé considérant que 3 éoliennes seront à moins de 200 m d'un espace à enjeu pour l'espèce et que celle-ci a été contactée à plusieurs reprises (contacts de Murins indéterminés peuvent y être ajoutés). »

L'analyse a été vérifiée et demeure conforme à notre méthodologie : le Grand Murin a été très peu contacté. Parmi les espèces de Murins identifiées, il est également l'une des espèces les moins contactées. Ainsi, il est très probable que le Grand Murin ne concerne qu'une part minime des contacts de murins indéterminés, ce qui ne change pas significativement l'activité globale pour cette espèce. L'enjeu moyen étant confirmé, pour cette espèce peu présente qui ne fréquente que parfois les milieux ouverts, l'impact négligeable reste cohérent.

« Le risque de perturbation du domaine vital se limite au défrichement, alors que les éoliennes risquent de perturber également le domaine vital des chiroptères. Impacts à réévaluer. »

L'impact sur le domaine vital des chiroptères est peu documenté. Si celui-ci existe probablement[1], il est très difficile à évaluer et semble négligeable pour des espèces comme la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler au regard des volumes considérés, le volume brassé par les pales des 3 éoliennes étant très nettement inférieur à celui du territoire de chasse de ces espèces.

« Les services écosystémiques n'ont pas été analysés. La démarche ERC s'applique à la biodiversité mais aussi aux services qu'elle fournit (L.110-1 CE). «

Les services écosystémiques ne font plus partie des éléments demandés en instruction dans les Hauts-de-France. Cette partie très chronophage contenait surtout une analyse SIG qui n'apportait finalement que peu d'éléments pertinents propre au projet.

Ainsi, les impacts d'un projet éolien comme celui de Rumilly sur les services écosystémiques peuvent se résumer aux éléments suivants :

- Le projet d'implantation d'éoliennes de Rumilly n'a qu'une incidence très faible sur les fonctions écologiques des milieux qui la composent et plus particulièrement sur l'ensemble des services écosystémiques dits « de régulation et d'entretien ».
- Les milieux concernés par le projet sont très majoritairement des grandes cultures qui constituent des milieux banals et très largement représentés à l'échelle des Hauts-de-France ;
- La séquence ERC a été respectée et en particulier, l'évitement des milieux les plus remarquables. On constate ainsi que les milieux prairiaux ou les alignements d'arbres ne sont pas ou peu touchés par le projet. Les services écosystémiques associés sont équivalents avant et après le projet.
- Un habitat voit ses services de régulation et d'entretien très légèrement baisser, à savoir les cultures.
- Enfin un habitat voit ses services de régulation et d'entretien augmenter : ce sont les voies de communication (construction de nouvelles voies d'accès aux éoliennes).

« Page 176 – MR – 10- : avec les résultats actuellement disponibles en altitude, il est difficile de définir des paramètres précis de régulation des éoliennes en faveur des chiroptères. Les mesures sont à revoir après compléments de l'étude en altitude. »

La destination première d'un suivi des chiroptères en altitude est de pouvoir fournir des paramètres d'asservissement pertinents grâce aux conditions météorologiques enregistrées dans le même temps sur le site d'étude. A défaut, le bridage préconisé par La DREAL Hauts-de-France peut s'appliquer.

« Page 176 – MR – 11- : la mise en drapeau des éoliennes sera étendue à toute l'année et non pas seulement du 15/05 au 31/10. Cette mesure bénéficiera ainsi à l'avifaune. »

La mesure a été modifiée.

« La vitesse de démarrage (< à 2,5 m/s) n'est pas justifiée. En général, une éolienne ne produit pas d'électricité avec un vent de 2 m/s. La vitesse de vent à partir de laquelle les éoliennes sont mises en drapeau doit être augmentée. »

La vitesse de démarrage a été augmentée. Elle est désormais de 3 m/s.

« Page 177 – MR – 14- : Cette mesure vise à limiter voire dégrader la fonctionnalité écologique de haies qui ont actuellement une fonctionnalité avérée. Cette mesure aura un impact négatif sur la biodiversité. Une autre solution est à envisager en priorité : le déplacement des éoliennes à plus de 200 m. »

Le déplacement optimal des éoliennes n'a pas rendu possible pour des questions foncières et d'autres servitudes existantes (faisceaux hertziens, plafonds de l'armée/aviation civil et radars, distances aux habitations etc.). L´emplacement des éoliennes est donc optimisé au regard de l´ensemble des contraintes du projet.

L'objectif premier de cette mesure est de ne pas créer de conditions d'impact plus importantes en phase d'exploitation, en maintenant les haies concernées à leur niveau actuel. Dans cet esprit, nous supprimons la dernière phrase de la mesure « voire un niveau moindre écologiquement acceptable ».

« Page 178 : mesures compensatoires : impact résiduel est estimé non significatif, des mesures de compensation sont toutefois à prévoir au titre du zéro perte nette de biodiversité (artificialisation, perte d'habitats). »

Des mesures dédiées à la non-perte nette de biodiversité sont déjà prévue au chapitre 13 du Volet naturel de l'étude d'impact, en P6 – Annexe de l'étude d'impact, repris en chapitre 8.3.5 de ce document : Mesures d'accompagnement en faveur de la non-perte nette de biodiversité. L'impact étant non significatif, il ne peut s'agir de compensation mais bien de mesures d'accompagnement.

Enfin, NOTUS a revu son projet en supprimant l'éolienne E01. L'analyse des variantes et la démarche ERC ont été revues en conséquence. Les nouvelles éoliennes sont ainsi nommées avec un décalage d'un chiffre par rapport à la version initiale, à savoir E01 à E03.

[11] Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance, Barré 2018

2.1.4 Choix du site

2.1.4.1 Choix de localisation du projet

- Schéma régional éolien

La commune de Rumilly est dans la liste des territoires favorables à l'implantation d'éoliennes, dans le Schéma Régional Eolien du Plan Climat Air Énergie des Hauts de France.[2]

- Contraintes techniques

Le projet éolien de Rumilly est grevé par plusieurs servitudes aéronautiques et radioélectrique. Il est situé à moins de 11 km du VOR BNE. À ce titre une convention a été signé avec la DGAC concernant le remplacement du VOR actuel par un VOR de technologie Doppler, moins sensible aux perturbations causées par les parcs éoliens environnants.

L'aérodrome privé de Verchocq (Airparc Delahaye) est situé à moins de 5 km de la zone d'étude du projet éolien. À ce titre une convention a été signé avec son exploitant.

Le projet éolien est également situé à plus de 50 km du radar de défense de Doullens. Il est cependant encore dans la zone de coordination de ce radar, mais l'Armée a confirmé que la gêne potentiellement occasionnée est acceptable.

D'un point de vue purement aéronautique, le secteur d'implantation est également dans l'emprise de l'AMSR de l'aéroport de Lille-Lesquin. Une limitation de hauteur impacte donc le projet.

- Contexte éolien

Le secteur dans lequel est situé le projet est situé dans un paysage éolien très dense.

Le projet est envisagé sur la commune de Rumilly éligible au développement de l'énergie éolienne dans le secteur du Haut-Artois / Ternois, mais à priori sensible en raison de sa proximité avec la vallée de l'Aa.

Le site est donc propice à l'implantation d'un parc éolien, puisqu'il répond à une logique de densification du paysage éolien

- Soutien politique local

Depuis ses débuts, le projet éolien est appuyé par le maire et son conseil municipal.

La communauté de communes suit également le projet et souhaite sa réalisation.

Des actions de concertation ont confirmé au fil du développement du projet, que la population locale était aussi globalement favorable au projet.

2.1.4.2 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) selon plusieurs critères :

- A l'est, le tracé a été délimité par la limite communale de Rumilly ;
- Au sud, le tracé a été choisi afin de respecter la distance de 200 m au site ICPE ;
- A l'ouest, la ZIP a été tracée afin de respecter une distance de 10 km du VOR de Bourthes ;
- Au nord, la ZIP se situe à 200 m d'une ligne électrique.

La ZIP se situe sur la commune de Rumilly dans le département du Pas de Calais (62). Elle couvre une superficie totale de 50 ha.

[2] (https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/sre_et_srs_npdc-2.pdf)

Zone d'Implantation Potentielle

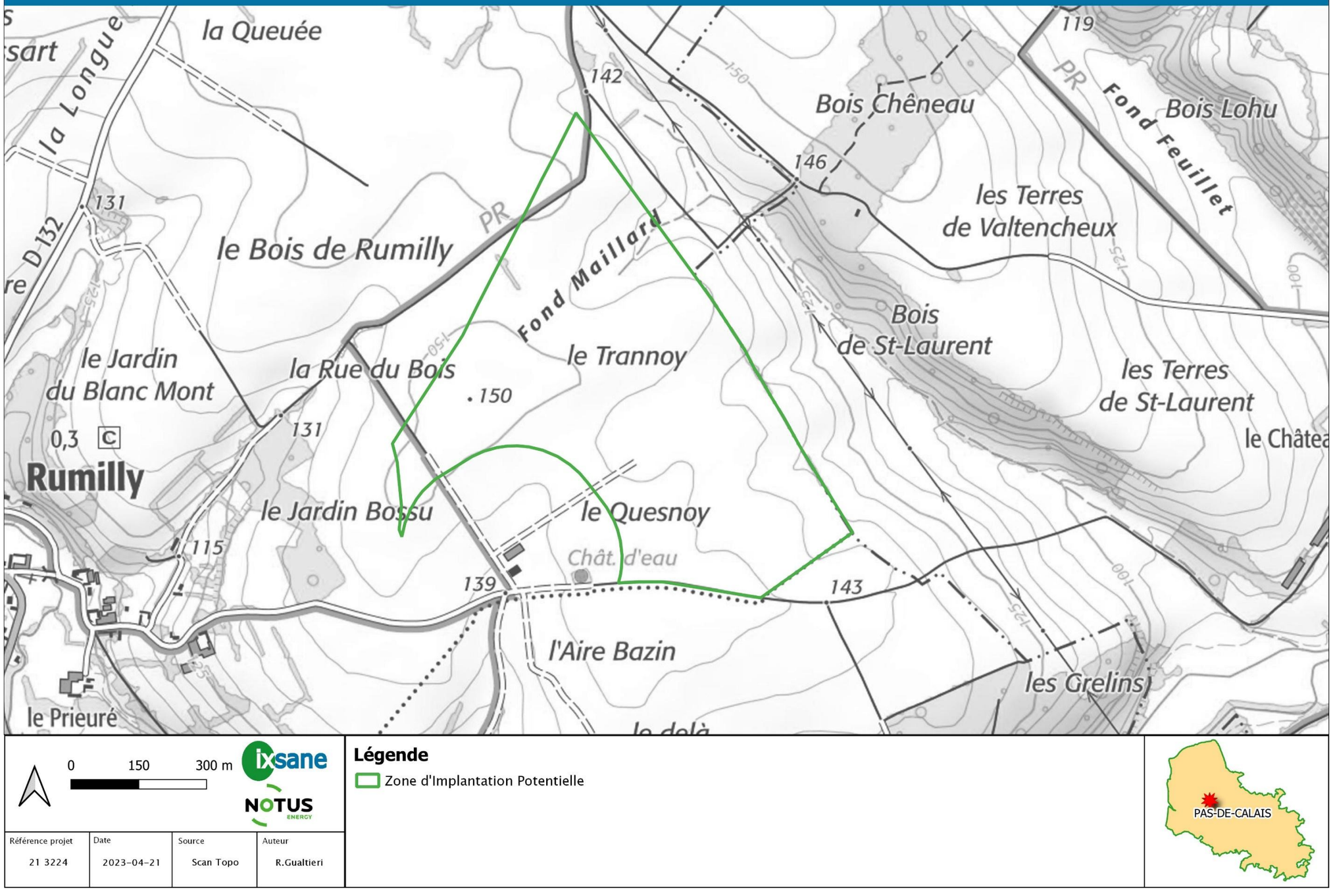


Figure 6 : Zone d'Implantation Potentielle

2.1.5 Concertation et information autour du projet

2.1.5.1 Communication

Le travail de concertation revêt une dimension essentielle du projet éolien de Rumilly. La démarche a comporté plusieurs étapes afin à la fois d'informer les habitants sur les caractéristiques du projet et de les inclure dans la démarche d'élaboration, à travers :

- des vecteurs d'information divers : 2 articles au sein du bulletin municipal fin 2021 et fin 2022, lettre d'information postale, mise en place d'un site internet le 1er juin 2022 présentant le projet et ses actualités et offrant la possibilité de poser des questions (www.projet-rumilly.com)) ;
- des temps d'échange pour mieux comprendre les attentes des habitants et répondre à leurs interrogations : campagne de porte-à-porte, ateliers de concertation, foire aux questions sur le site internet du projet ;
- des moments de co-construction du projet : ateliers participatifs de concertation sur les mesures compensatoires.

D'autres temps d'échanges sont prévus dans la suite du processus du projet afin d'accompagner les élus et les riverains.

L'ensemble de cette démarche vise à construire un projet partagé, bien accepté sur le territoire d'implantation.



Figure 7 : Etapes de la concertation (source : EPURE)

2.1.5.2 Atelier participatif n°1

Le bureau d'étude Epure a accompagné NOTUS energy dans la réalisation de 2 ateliers de concertation qui se sont déroulés au sein de la salle des fêtes de Rumilly, commune d'implantation du projet.

Le 31 mai 2022, un premier atelier de concertation a eu lieu. Cet événement avait pour objectifs :

- de présenter le projet :
  - calendrier,
  - réglementation et contraintes techniques du territoire,
  - variante d'implantation étudiée,
  - premiers photomontages,
  - opportunités du projet pour le territoire ;
- d'avoir un temps d'échange pour les questions de l'assemblée ;
- de réaliser 3 ateliers participatifs en petits groupe autour :
  - du choix du nom du projet,
  - de l'identification des éléments de paysage et de patrimoine local d'intérêt afin de compléter l'état initial,
  - de proposer des pistes de mesures d'accompagnement.

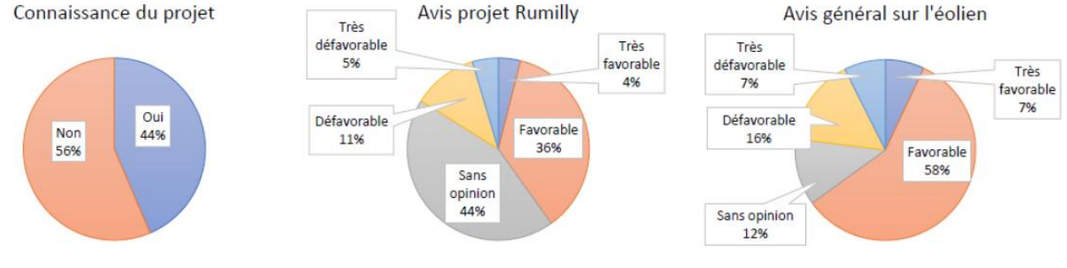
Ce rendez-vous a permis aux habitants de la commune de rencontrer physiquement le porteur de projet NOTUS energy et d'exprimer leurs interrogations par rapport à l'éolien de manière générale et au projet de Rumilly en particulier. Cet atelier était également l'occasion d'avoir un temps d'échange entre habitants, exploitants des terres agricoles concernées par le projet et élus du conseil municipal qui ont délibérés favorablement au projet éolien en 2019.

Lors des ateliers, des lieux dits ont été exprimés mais sans succès pour le nom du projet qui restera simplement « parc éolien de Rumilly ». Les habitants ont relevé la qualité du paysage autour de la commune, en particulier : la vallée de l'Aa, les boisements et les sentiers de randonnée. La mise en valeur de ces derniers fera en conséquence l'objet d'une mesure d'accompagnement paysagère.

2.1.5.3 Campagne de porte-à-porte

Le cabinet MD CONSEIL & associés a été missionné pour réaliser une campagne de porte-à-porte en septembre 2022 sur les communes voisines du projet : Rumilly, Aix-en-Ergny, Ergny, Herly, Verchocq, Renty, Thiembronne et Hucqueliers (marché du 21 septembre 2022). Sur un total de 7 communes et 1 112 portes toquées, 302 interlocuteurs ont ouvert et ont pu répondre au questionnaire, soit un taux d'ouverture général d'environ 27,15 %.

Toutes communes confondues, le projet de Rumilly semble peu connu en dehors de la commune :40 % des personnes y sont globalement favorables, 44 % s'expriment sans opinion car ne s'estiment pas concernées, 16% sont globalement défavorables. Concernant l'éolien en général, 65% des personnes se prononcent globalement en faveur, 23% sont globalement défavorables et 12% sans opinion.



Les avis partagés par les partisans de l'éolien comme par les opposants :

Le secteur est déjà fortement implanté en parcs éoliens (Merck Fauquembergues, Fruges). De fait, le nombre apparaît déjà assez élevé, mais la majorité des personnes ne ressent pas de dérangement (sonore, visuel, ondes). Majoritairement, 3 éoliennes de plus ne pas va changer le quotidien, même s'il est évoqué la possibilité d'en implanter ailleurs.

Sur la commune d'implantation, les personnes souhaitent savoir si le coût de l'électricité va diminuer et demandent à ce que les revenus bénéficient à toute la commune et pas seulement aux propriétaires des parcelles destinées à l'implantation.

Les arguments avancés POUR l'éolien :

Il est largement partagé que l'éolien est une source d'énergie supplémentaire utile en temps de crise climatique, le contexte actuel nécessite d'avancer et de prévoir l'avenir. C'est une solution qui répond à un besoin. L'éolien permet l'indépendance énergétique, de réduire le nucléaire et de remplacer les énergies fossiles. L'éolien permet la transition énergétique malgré les inconvénients. Importance du choix de l'emplacement car il faut un rendement intéressant et une durée de vie prolongée.

L'aspect financier a été abordé de nombreuses fois : l'énergie produite est moins chère, et même gratuite (le vent). Un parc éolien apporte des revenus et des subventions pour la commune accueillante.

L'aspect écologique de l'éolien a également été souligné : c'est une énergie propre, écologique, renouvelable et favorable à l'environnement (énergie verte). Elle ne pollue pas et apparait préférable aux centrales nucléaires.

Une éolienne présente peu de nuisances par rapport aux bénéfices. Quelques personnes les trouvent esthétiques et ne sont pas gênées par le bruit.

Les arguments avancés CONTRE l'éolien :

Pour de nombreuses personnes, l'aspect financier de l'éolien n'est pas aussi rentable : faible rendement, nombreuses sont les éoliennes qui ne tournent que très rarement. L'implantation demande un coût important tout comme le démantèlement. Le coût de l'énergie ne diminue pas, et il est demandé à qui profitent réellement les retombées financières. Il est souligné une perte de valeur des maisons.

Au même niveau, l'éolien présente un impact environnemental assez important : une éolienne n'est pas écologique à 100 % (pâle, socle en béton), et son recyclage est problématique. L'impact sur la faune et la flore apparaît notable car les parcs dénaturent le paysage, impactent les animaux d'élevage et les activités des exploitations agricoles (regrouper les éoliennes ne gaspillerait pas d'espace agricole).

La présence des éoliennes alentours impacte la santé des riverains : nuisances sonores, ondes émises, interférences. Une éolienne n'est pas esthétique et les pales font de l'ombre. La distance avec les habitations et les exploitations agricoles est estimée insuffisante.

2.1.5.4 Atelier participatif n°2

Le 12 octobre 2022, un deuxième atelier de concertation a eu lieu. Cet événement avait pour objectifs de :

- rappeler les questions et échanges de l'atelier N°1 ;
- faire part des évolutions de la variante définitive du projet ;
- faire le bilan du porte à porte réalisé par le cabinet MD CONSEIL & associés,
- faire la synthèses des impacts principaux et des mesures proposées en conséquences pour les études :
    - de vent,
    - acoustique,
    - paysagère et patrimoniale,
    - écologique ;
- communiquer sur le fait que l'entièreté des études sera disponible lors de l'enquête publique ;
- présenter le projet de la mairie concernant le mandat d'un architecte pour réaliser un état des lieux en termes :
    - d'isolation des bâtiments communaux,
    - du potentiel solaire sur les toitures,
    - de la mise en place de pompe à chaleur,
    - de la récupération des eaux pluviales,
    - de la mise aux normes PMR des bâtiments (en particulier l'école et la salle des fêtes),

  (réhabilitations pouvant être soutenues à travers le projet de parc éolien dans le cadre d'une mesure d'accompagnement environnementale) ;
- présenter les perspectives d'échanges avec le porteur de projet une fois le projet déposé (article au sein de la gazette de la commune, échanges avant et après l'enquête publique, au moment du financement du projet et de la construction, …).

Cet atelier a notamment permis de présenter de nombreux photomontages afin que l'assemblée puisse se projeter plus concrètement dans le futur projet.

Une prochaine réunion d'information au sein de la commune de Rumilly est prévue avec le dépôt du Résumé Non Technique.

Situation à l'échelle départementale

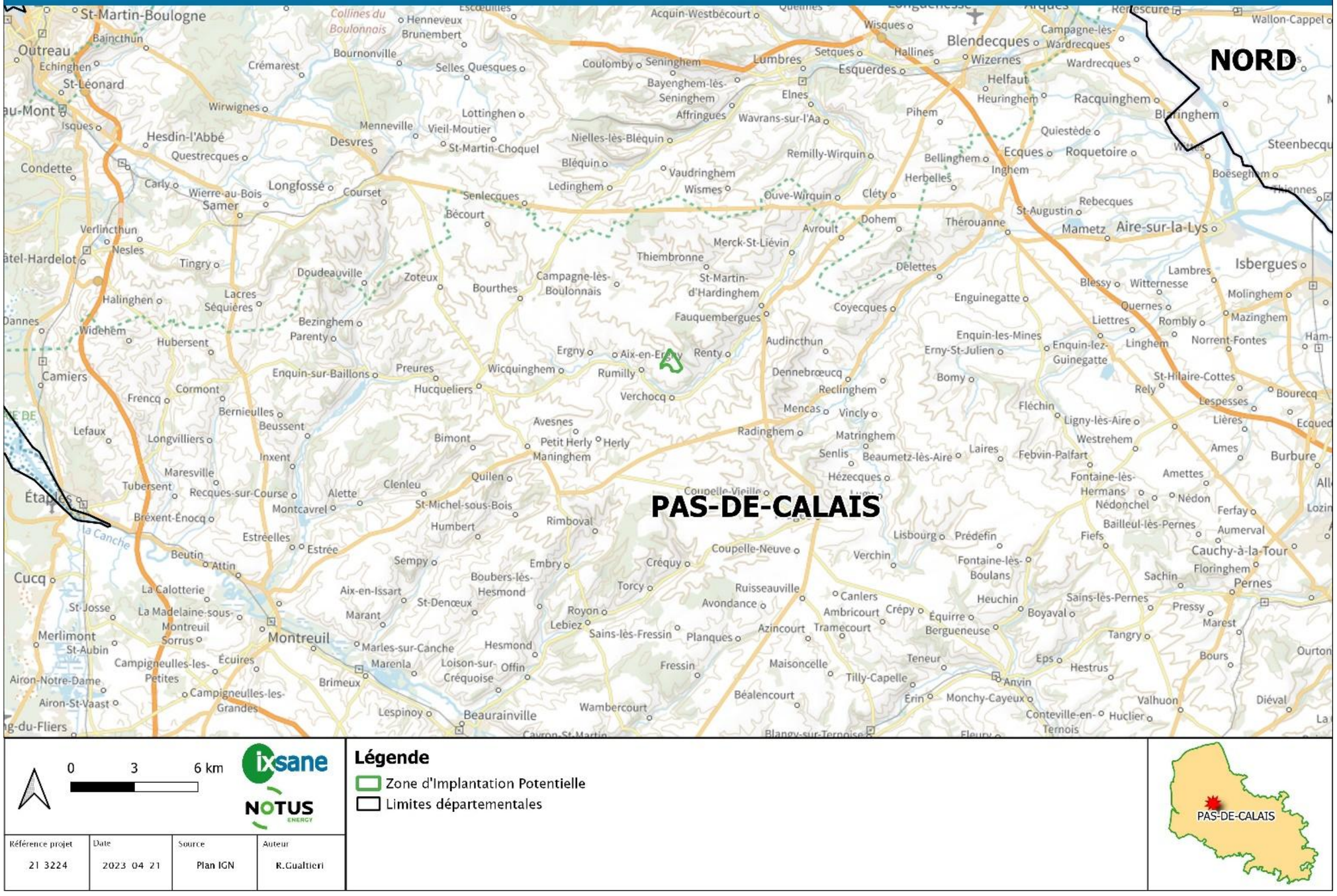


Figure 8 : Situation à l'échelle départementale

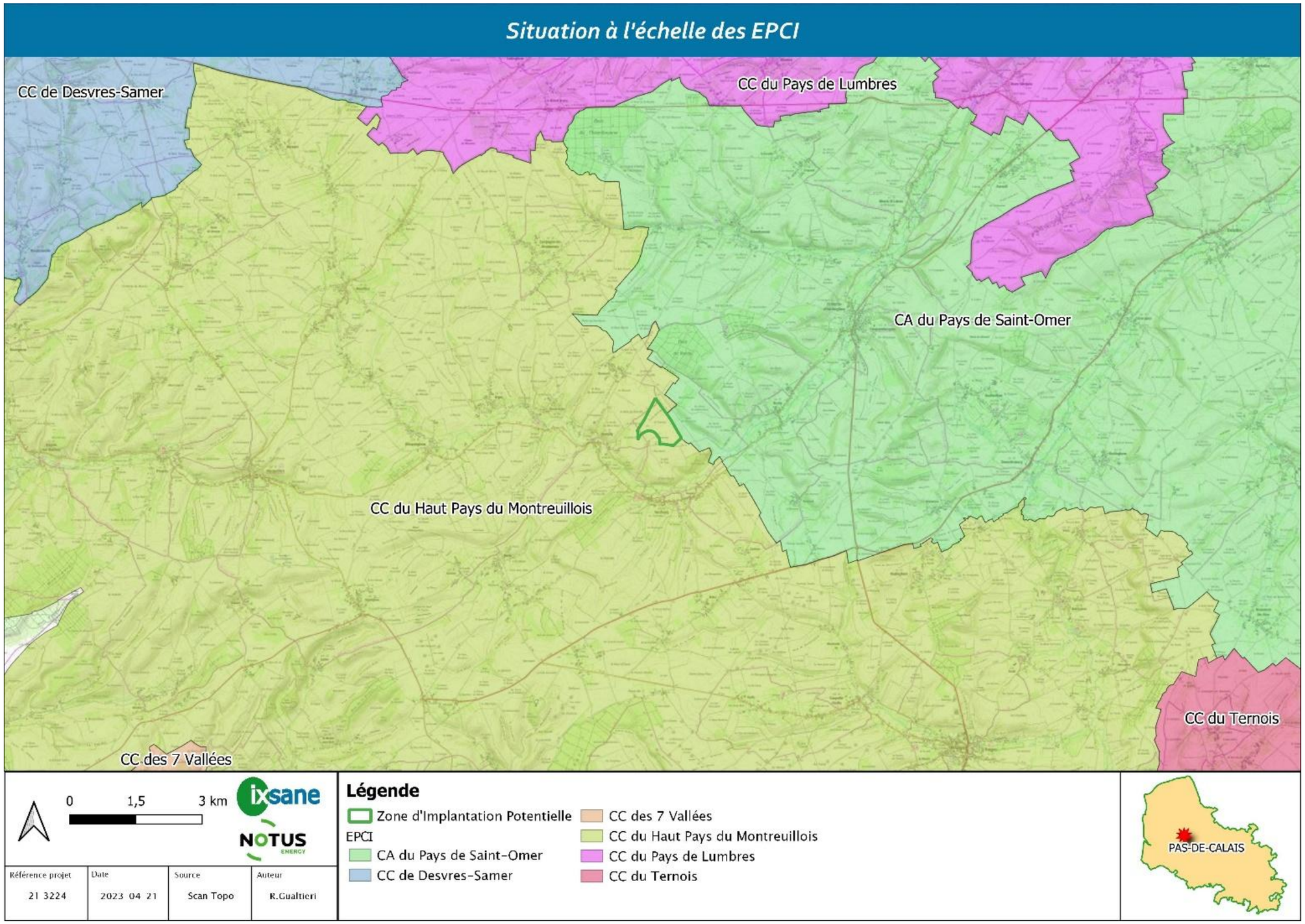


Figure 9 : Situation à l'échelle des EPCI

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 ajouté à l'échelle mondiale entre 2023 et 2027 avec l'objectif d'atteindre les 1 TW installés en 2023 ;

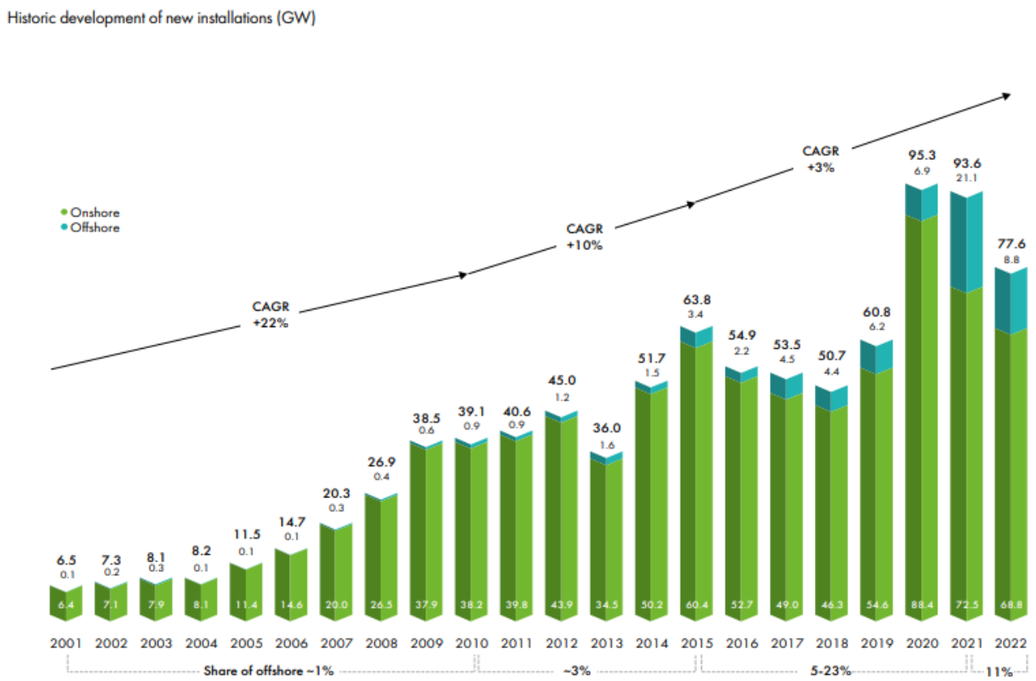


Figure 10 : Puissance éolienne installée annuellement (source : GWEC, mars 2023)

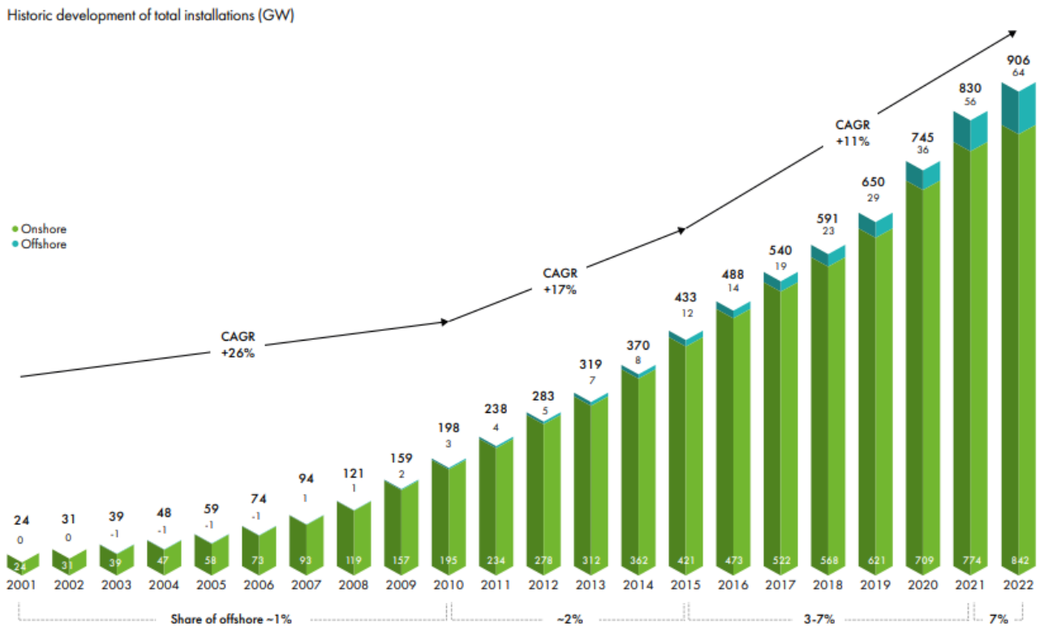


Figure 11 : Puissance éolienne cumulée installée (source : GWEC, mars 2023)

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 à 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 de réduction 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.

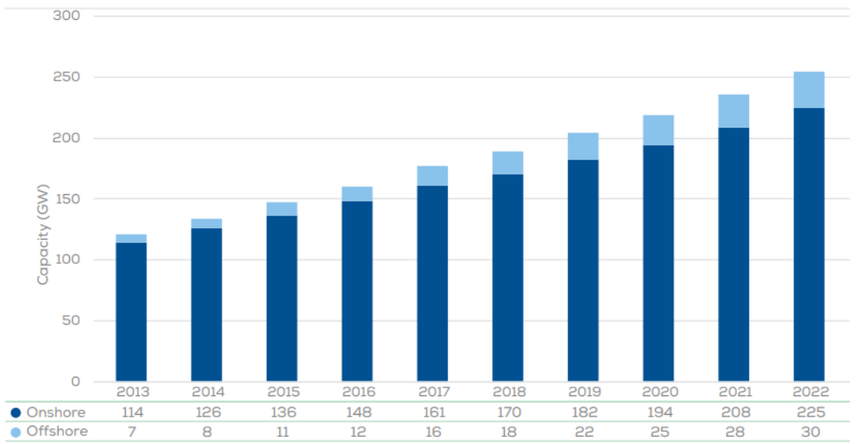


Figure 12 : Capacité totale d'énergie éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023)

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

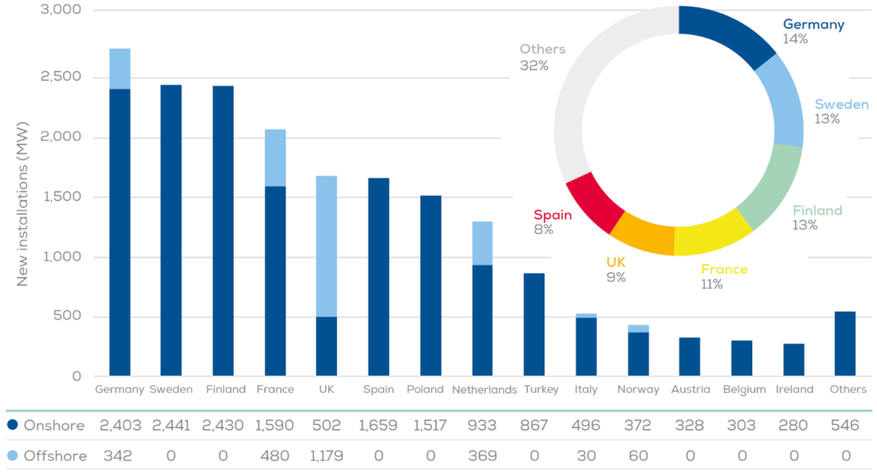


Figure 13 : Capacité de production éolienne installée en Europe (source : WindEurope, mars 2023)

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'Energie.

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'Energie (PPE) qui fixe des objectifs développement à l'horizon 2023. 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 2023, le territoire français avait une puissance éolienne raccordée de 23,4 GW, soit une augmentation plus de 11 % par rapport aux 20,8 GW mesurés à la fin de l'année 2022.

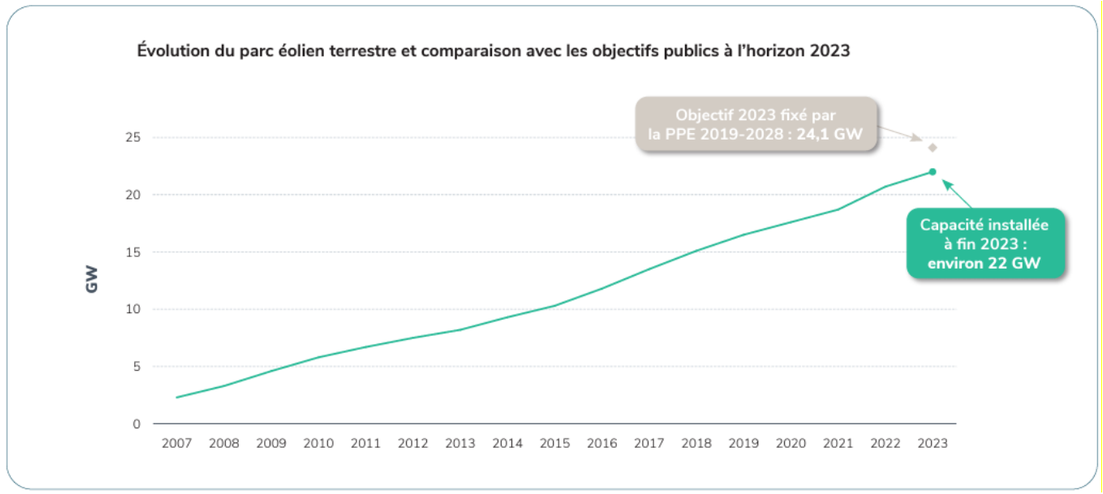


Figure 14 : Évolution des puissances installées en France en MW (Source : RTE, février 2024)

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

Les premiers bilans de début 2025 sur l'année 2024 semblent montrer une atteinte des objectifs avec une évolution du 1,8 GW installés en 2024 par rapport à 2023, pour un total de 24,4 GW de parc éoliens installés en France,

2.2.4 Engagement régional

Au 30 septembre 2024, la région Hauts-de-France été située au 1er rang national avec 6 699 MW installés.

L'éolien de la région Hauts-de-France couvre 33,9 % de la consommation régionale d'électricité. A l'échelle française cela représente 11,3 % de la consommation.

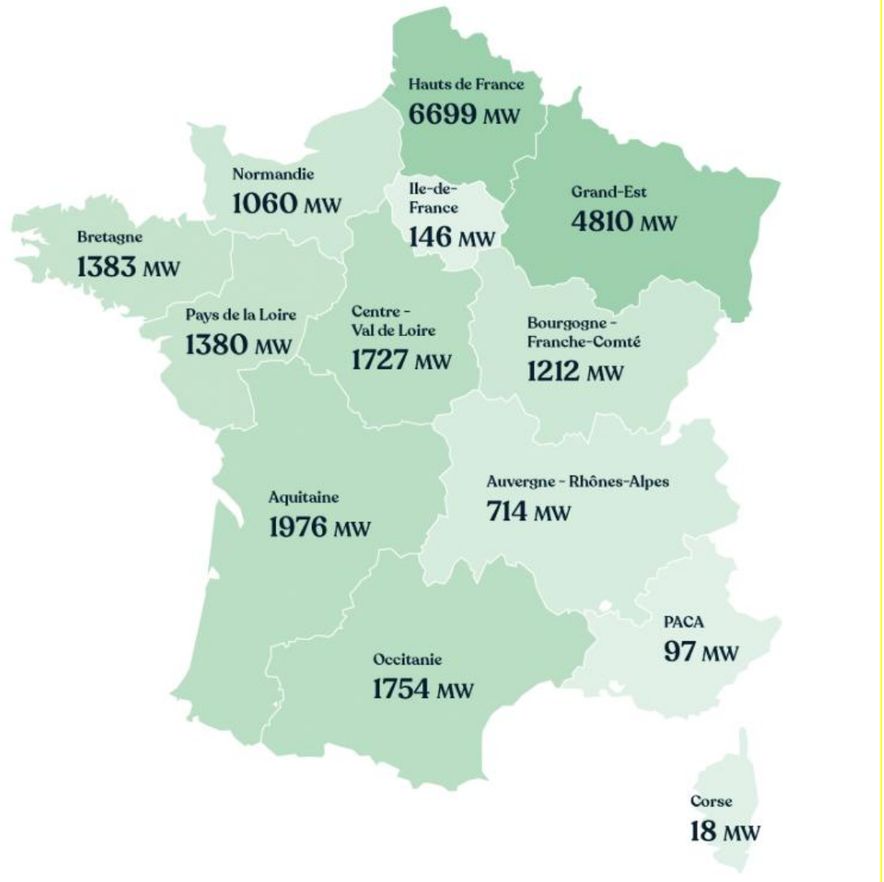


Figure 15 : Répartition de la puissance installée en France par région (source : FEE)

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 x (hauteur de moyeu + 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 1er 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° 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.

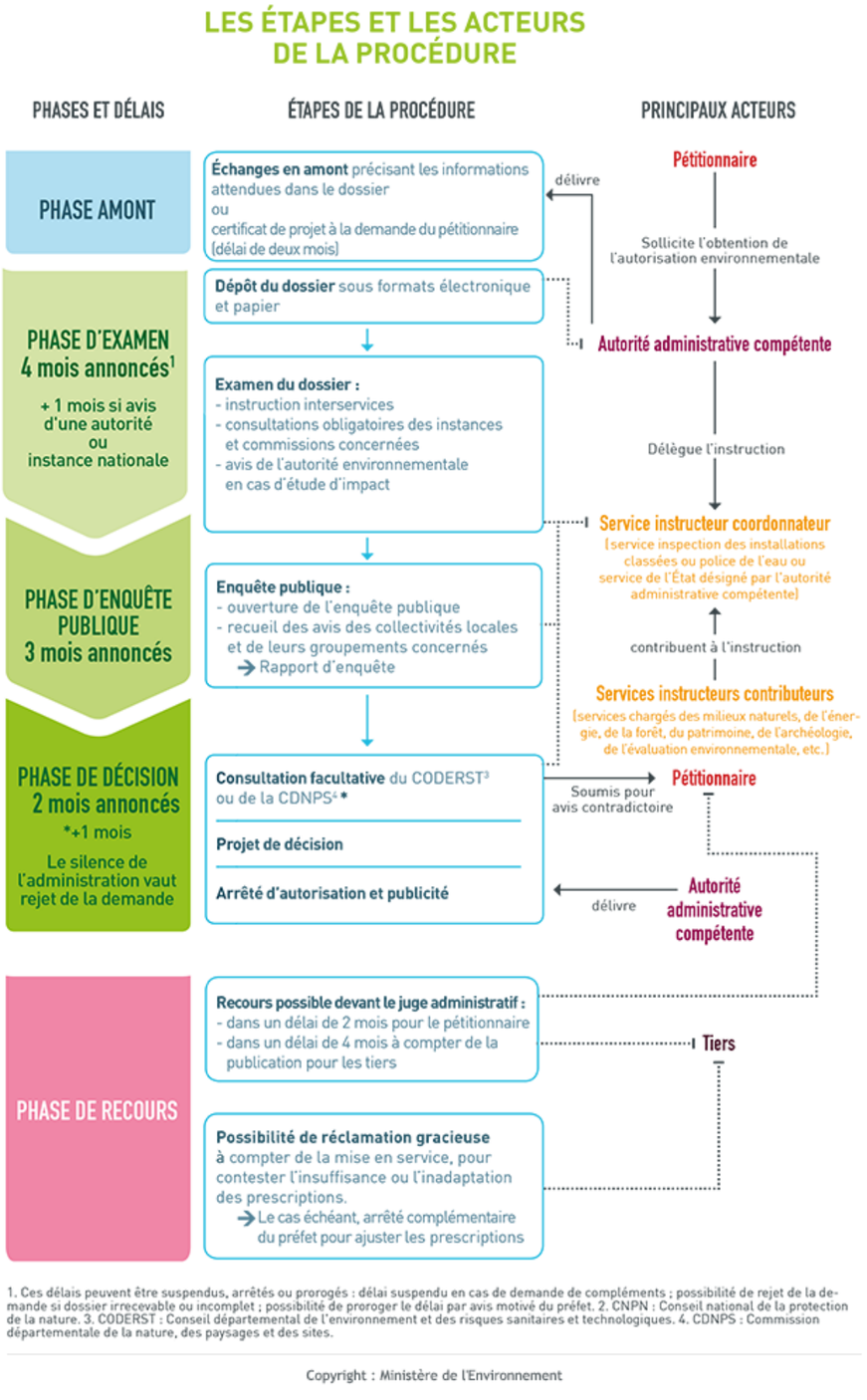


Figure 16 : Procédure d'instruction d'une demande d'autorisation environnementale

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 la commune de Rumilly.

Ces communes font partie de la Communauté de Communes du Haut Pays du Montreuillois, dans le département du Pas-de-Calais.

La communauté de communes du Haut Pays du Montreuillois a vu le jour en 2017 et associe aujourd'hui 49 communes situées dans le département du Pas-de-Calais. Cette Communauté de Communes couvre une surface de 42 080 hectares pour une population de 15 757 habitants en 2019 soit une densité de population de 37 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

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.

Le 19 décembre 2022, le Haut-Pays du Montreuillois adopte le plan local d'urbanisme de l'ex-communauté de communes d'Hucqueliers. Rumilly est inclus dans ce PLUi.

Le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) engagé dès 2016 par la CC d'Hucqueliers, a été validé lors de la réunion de la CCHPM du lundi 19 décembre 2022 à Fruges. Ce plan est opérationnel et appliqué depuis le 1er janvier 2023.

2.4.2 Schéma de Cohérence Territorial

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.

La commune de Rumilly dépend du SCoT du Pays Maritime et Rural du Montreuillois.

Le Schéma de Cohérence Territoriale du Pays maritime et Rural du Montreuillois a été approuvé par délibération du 30 janvier 2014.

Il s'articule autour de 5 grands objectifs stratégiques :

- Affirmer une économie d'excellence ancrée dans les fondamentaux du territoire mis en synergie autour du « bien vivre » et vecteur de développement sociale ;
- Intégrer la valorisation environnementale comme élément moteur du développement du Pays Maritime et rural du Montreuillois ;
- Développer une politique de valorisation patrimoniale et culturelle créant du lien social ;
- Organiser le développement en application de ces principes sur une base multipolaire liant littoral et avant pays ;
- Affirmer des objectifs de croissance cohérents avec la politique de développement économique et sociale mais soutenable sur le long terme au regard des ressources et des choix morphologiques formant le cadre de vie.

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

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité 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.

1er 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.

Un PCAET n'est pas obligatoire pour la CC du Haut Pays du Montreuillois.

Le projet ne dépend pas d'un PCAET.

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 révise 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 Artois-Picardie.

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 2022-2027 a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur du bassin en date du 21 mars 2022.

5 enjeux ont été identifiés pour la préservation de la ressource en eau sur le territoire :

- Préserver et restaurer les milieux aquatiques et les zones humides ;
- Garantir l'approvisionnement en eau potable pour tous ;
- Réduire les inondations ;
- Protéger le milieu marin ;
- Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes.

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.

Le périmètre de la ZIP se situe sur le territoire du SAGE Audomarois, approuvé par arrêté interpréfectoral le 31 mars 2005.

Il s'articule autour de 4 enjeux :

- Assurer de façon durable la satisfaction des besoins en eau des différents usagers, en quantité et en qualité ;
- Assurer le bon état écologique des milieux humides et aquatiques ;
- Assurer la protection des biens et des personnes soumises à des risques d'inondation ;
- Préserver et mettre en valeur le marais audomarois.

3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 Périmètres d'étude....44
3.2 Milieu physique....54
3.3 Milieu naturel....69
3.4 Milieu humain....100
3.5 Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique....125
3.6 Paysage et patrimoine....129

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 Rumilly 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 exerceront 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 2 : 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)	/	Rumilly
Aires d'étude immédiate	1 km	ZIP + Renty, Verchocq
Aires d'étude rapprochée	6 km	Immédiate + Aix-en-Ergny, Audincthum, Avesnes, Bourthes, Campagne-lès-Boulonnais, Coupelle-Vieille, Créquy, Ergny, Fauquembergues, Herly, Maninghem, Merck-Saint-Liévin, Radinghem, Rimboval, Saint-Martin-d'Hardinghem, Thiembronne, Wicquinghem
Aires d'étude éloignée	20 km	Rapprochée + Acquin-Westbécourt, Affringues, Aix-en-Issart, Alette, Alincthun, Alquines, Ambricourt, Anvin, Attin, Aubin-Saint-Vaast, Auchy-lès-Hesdin, Audrehem, Avondance, Avroult, Azincourt, Bainghen, Bayenghem-lès-Seninghem, Béalencourt, Beaumetz-lès-Aire, Beaurainville, Bécourt, Bellinghem, Bergueneuse, Bernieulles, Beussent, Bezinghem, Bimont, Blangy-sur-Ternoise, Bléquin, Blessy, Blingel, Boisdinghem, Bomy, Bonningues-lès-Ardres, Boubers-lès-Hesmond, Bournonville, Bouvelinghem, Brimeux, Brunembert, Canlers, Cavron-Saint-Martin, Clenleu, Cléty, Contes, Cormont, Coulomby, Coupelle-Neuve, Courset, Coyecques, Crémarest, Crépy, Delettes, Dennebroeucq, Desvres, Dohem, Doudeauville, Ecques, Elnes, Embry, Enquin-lez-Guinegatte, Enquin-sur-Baillons, Equirre, Erin, Erny-Saint-Julien, Escoeuilles, Esquerdes, Estrée, Estrée-Blanche, Estréelles, Fabvin-Palfart, Fiefs, Fléchin, Fontaine-lès-Boulans, Fressin, Fruges, Hallines, Haut-Loquin, Helfaut, Henneveux, Hesmond, Heuchin, Heuringhem, Hézecques, Hubersent, Huby-Saint-Leu, Hucqueliers, Humbert, Inxent, Journy, La Loge, Lacres, Laires, Le Parcq, Lebiez, Ledinghem, Lespinoy, Leulinghem, Ligny-lès-Aire, Lisbourg, Loison-sur-Créquoise, Longfossé, Longueville, Longvilliers, Lottinghen, Lugy, Lumbres, Maisoncelle, Mametz, Marant, Marenla, Maresquel-Ecquemicourt, Marles-sur-Canche, Matringhem, Mencas, Menneville, Mentque-Nortbécourt, Montcavrel, Moringhem, Neuville-sous-Montreuil, Nielles-lès-Bléquin, Offin, Ouve-Wirquin, Parenty, Pihem, Planques, Prédefin, Preures, Quelmes, Quercamps, Quesques, Quilen, Rebergues, Reclinghem, Recques-sur-Course, Remilly-Wirquin, Rollancourt, Royon, Ruisseauville, Sains-lès-Fressin, Saint-Augustin, Saint-Denoeux, Saint-Martin-Choquel, Saint-Michel-sous-Bois, Samer, Selles, Sempy, Seninghem, Senlecques, Senlis, Setques, Surques, Teneur, Thérouanne, Tilly-Capelle, Tingry, Torcy, Tournehem-sur-la-Hem, Tramecourt, Vaudringhem, Verchin, Vieil-Moutier, Vincly, Wambercourt, Wamin, Wavrans-sur-l'Aa, Wlerre-au-Bois, Wirwignes, Wlsmes, Wisques, Wizernes, Zoteux, Zudausques

Tableau 3 : Communes incluses dans les différents périmètres

Présentation des périmètres d'étude

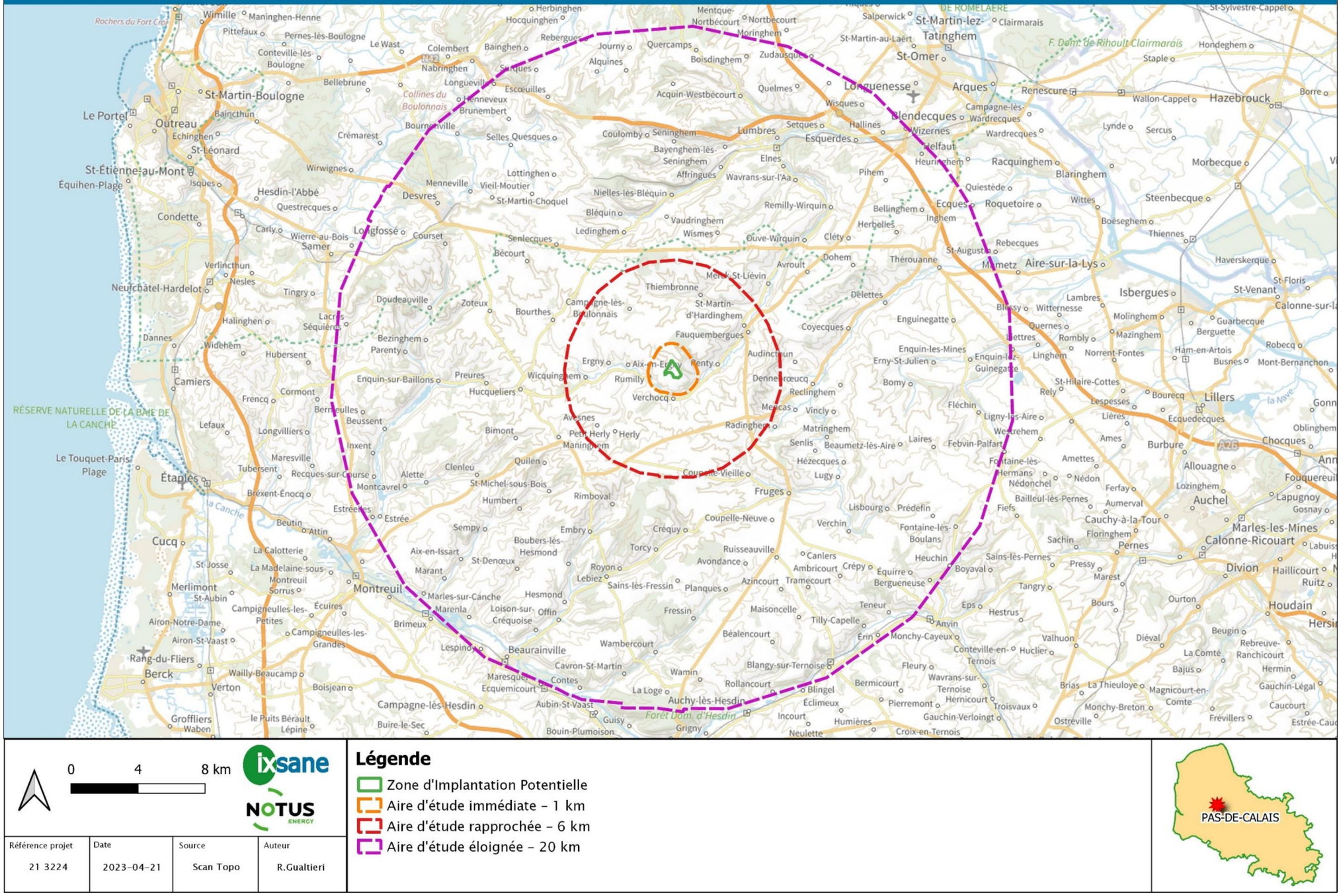


Figure 17 : Représentation des différents périmètres d'étude

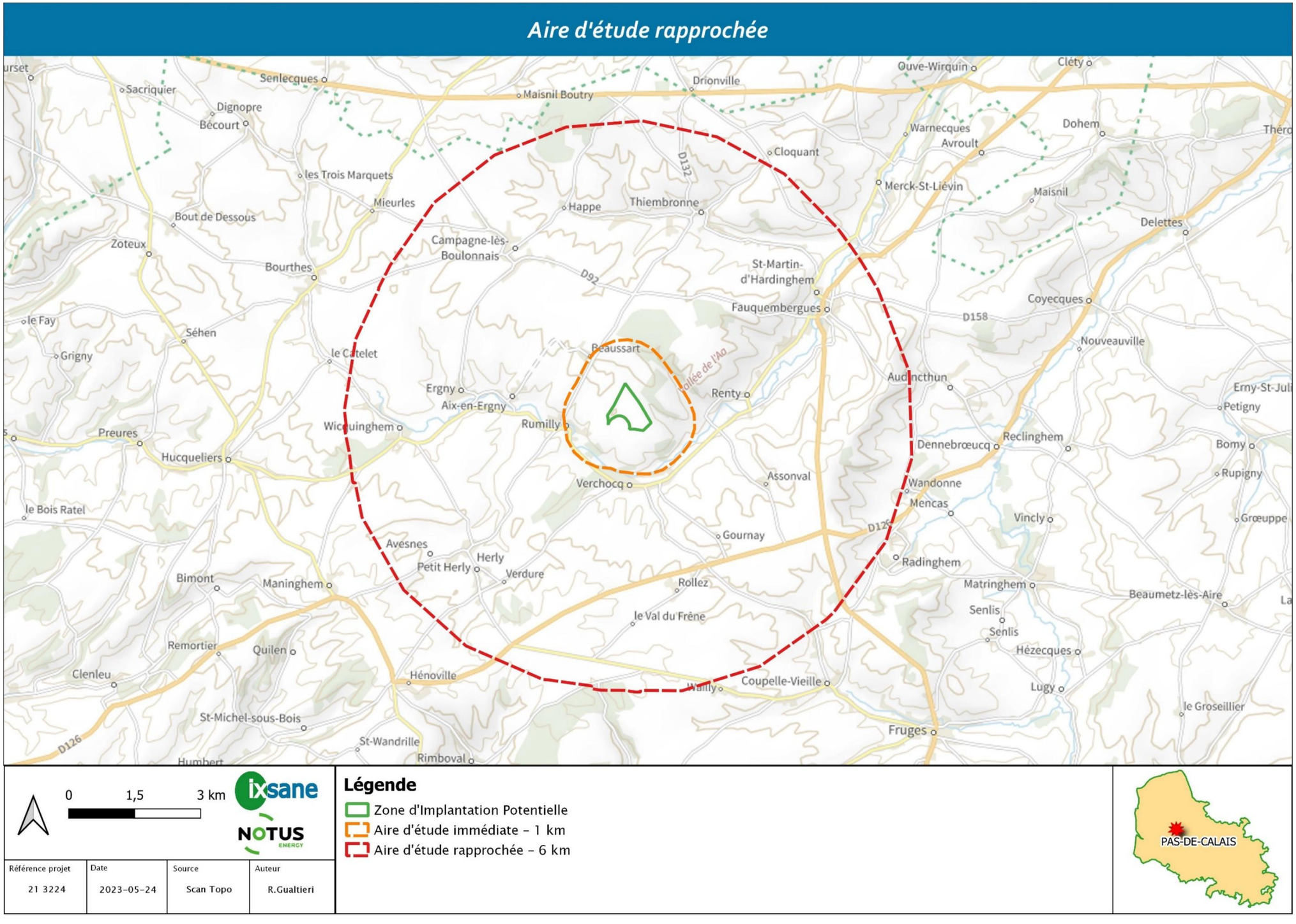


Figure 18 : Représentation de l'aire d'étude rapprochée

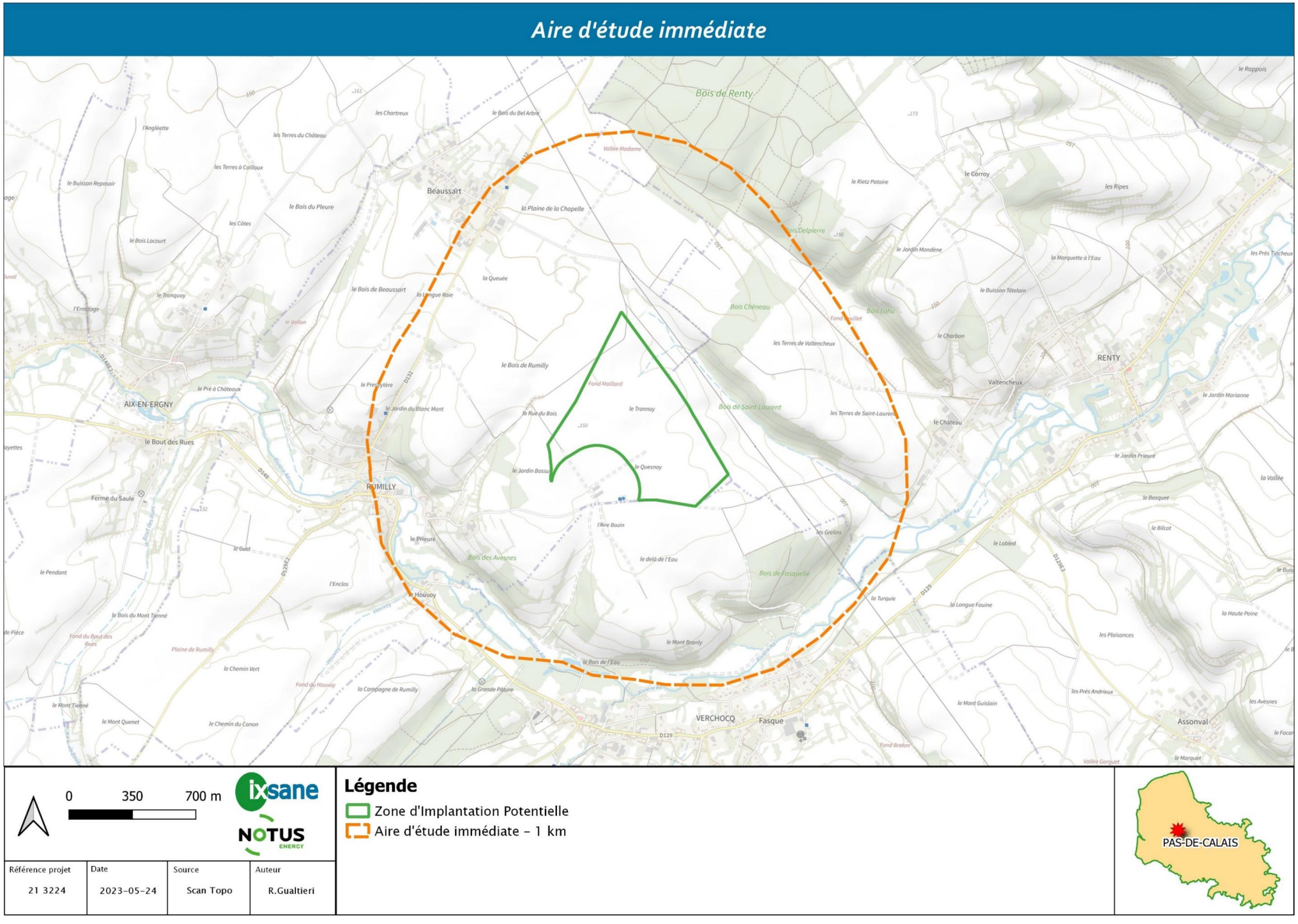


Figure 19 : Représentation de l'aire d'étude immédiate

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	Inventaires de terrain visant à l'exhaustivité au sein des ZIP pour : - les habitats naturels ; - la flore. Inventaires de terrain visant à l'exhaustivité au sein de l'AEI pour : - l'avifaune (nicheuse, migratrice, hivernante) ; - les chiroptères (période de parturition, migration/transit, hivernant), suivi au sol et suivi en altitude. 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 : - Mammifères terrestres ; - Reptiles ; - Amphibiens ; - Entomofaune (lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères).
Aire d'étude rapprochée (AER)	Rayon de 2 kilomètres autour de la ZIP	Au sein de l'AER les inventaires ne viseront pas l'exhaustivité, il s'agira principalement d'une approche fonctionnelle qui constituera : - 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 régulier 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 4 : Aires d'étude écologiques

Localisation des différentes aires d'étude

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

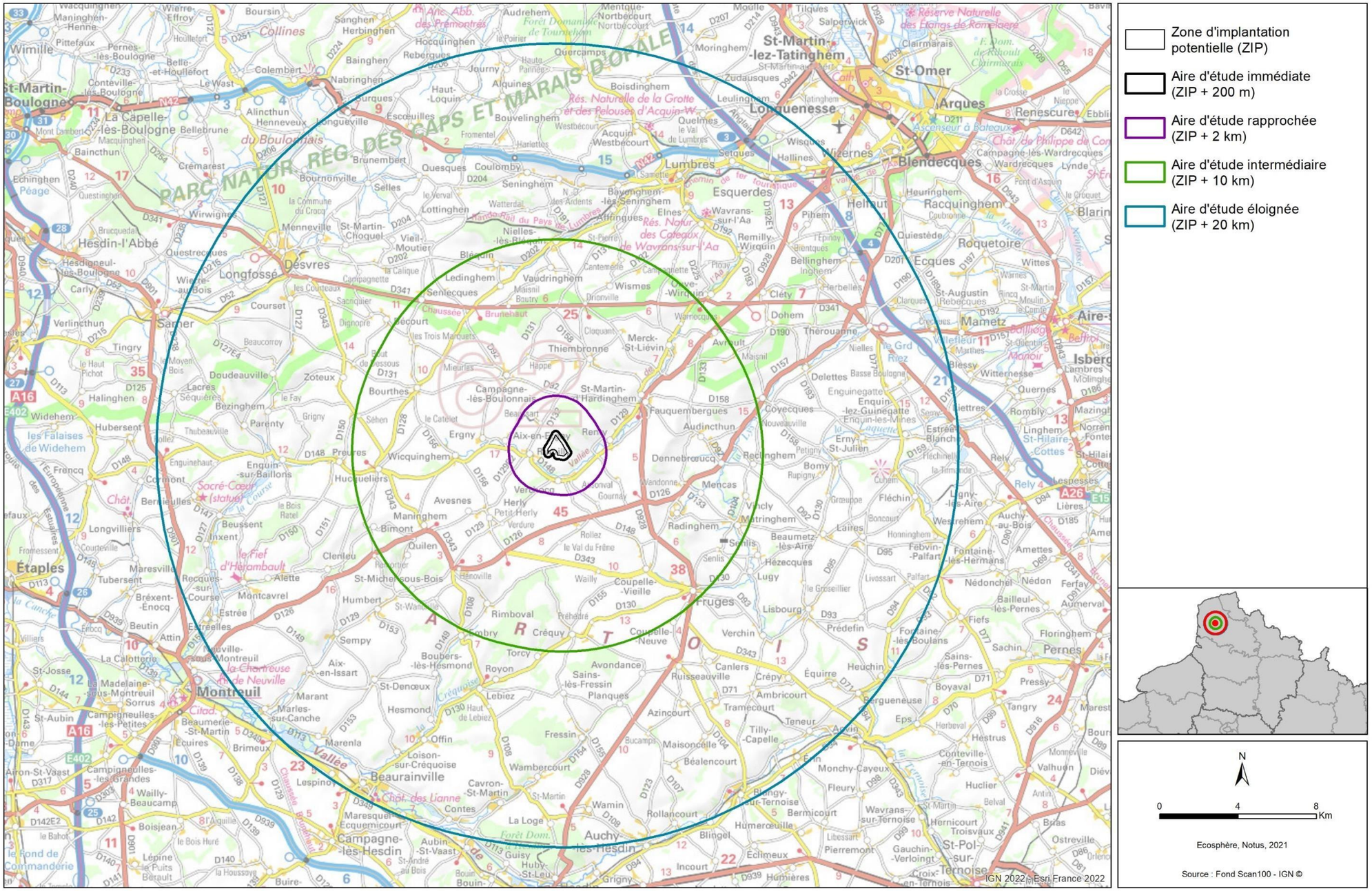


Figure 20 : Localisation des aires d'étude écologiques

3.1.4 Périmètres d'étude du milieu paysager

L'aire d'étude éloignée prend en compte les unités paysagères avoisinantes : l'entité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens et celle du Montreuillois. Elle considère les vallées adjacentes : la Course à l'ouest et la Lys à l'est ainsi que les édifices patrimoniaux qu'elle concentre. Le périmètre comprend au nord la frange du Parc Naturel Régional (PNR) Caps et Marais d'Opale. Il englobe en partie le pôle de densification éolien développé à l'est. On y retrouve également les sites d'intérêt écologique majeurs ainsi que les 3 axes de découverte principaux : la D126 au Sud, la D341 plus au nord et la D928 jusque Fruges à l'est. Dans cette zone, le projet est peu perceptible.

L'aire d'étude rapprochée prend en compte les bourgs de proximité, notamment ceux de la première couronne autour du projet : Rumilly, Aix-en-Ergny, Ergny, Wicquinghem, Avesnes, Herly, Verchocq et Renty. Le périmètre a été étendu à l'est pour considérer le pôle local de Fauquembergues. Il est traversé par l'axe de perception secondaire principal du projet : la D148 qui relie Fauquembergues à Hucqueliers. Les parcs éoliens de proximité y sont concentrés : le parc du Mont d'Ergny, le parc de l'Epinette, le parc de la Sole de Bellevue, le parc du Bois Crosse, le parc du Fond des Saules, le parc Le Marquay, le parc de Renty Audincthun, ainsi que celui de Fauquembergues. Sont également considérés les sites d'intérêt écologique de proximité : la vallée de l'Aa évidemment et ses ZNIEFF, ainsi que les bois de Verchocq et de Renty. L'aire d'étude rapprochée correspond à un bassin visuel où le projet est visible sur un angle apparent compris entre 1° et 5°.

L'aire d'étude immédiate prend en compte une zone tampon de 2 km autour de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) afin de considérer son dialogue avec son environnement. Elle englobe la zone où le projet est le plus prégnant (angle apparent supérieur à 5°).

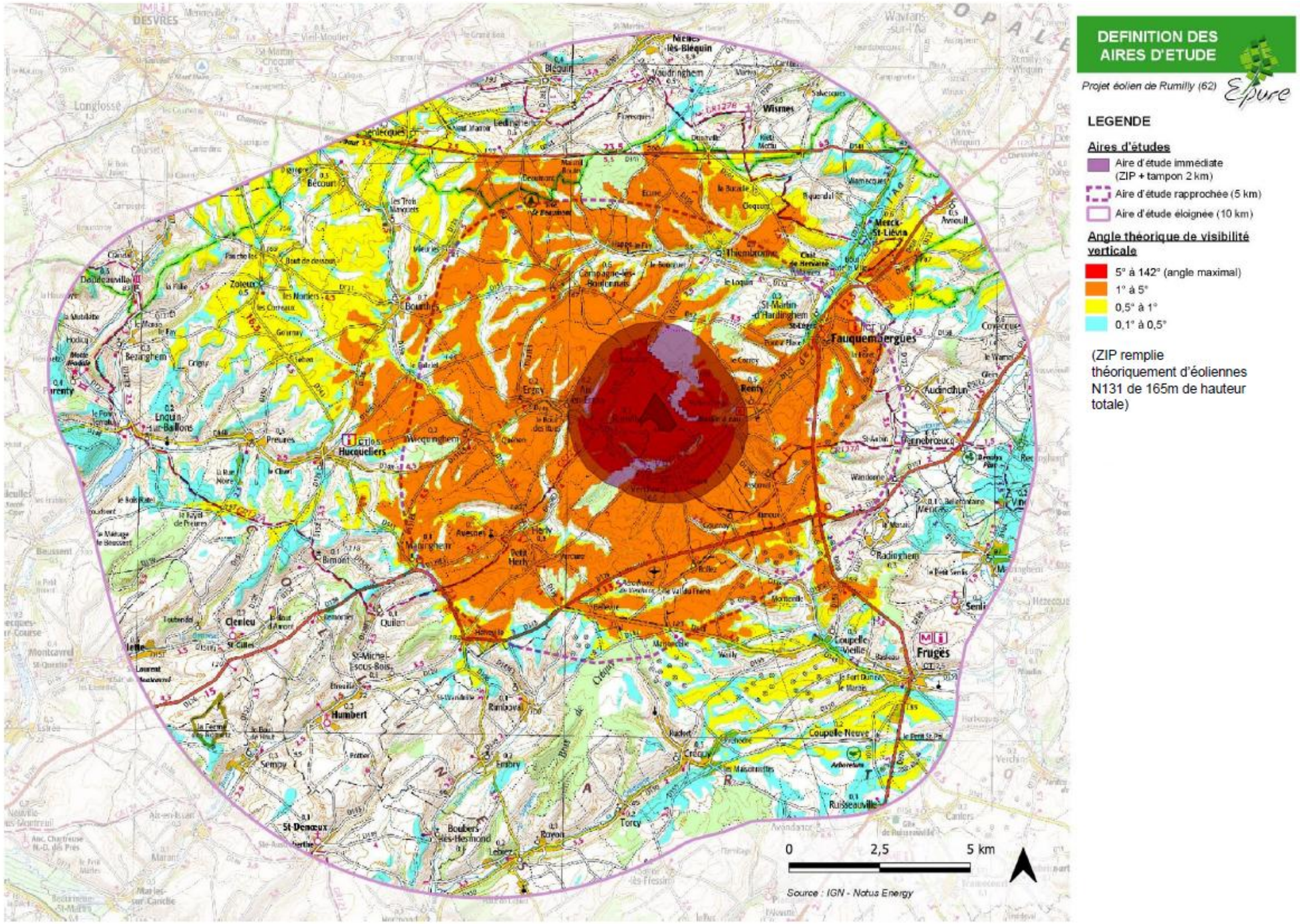


Figure 21 : Localisation des aires d'étude paysagère

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	2km autour de la ZIP	5 km au maximum autour de la ZIP	17 km au maximum autour de la ZIP

Tableau 5 : Synthèse des périmètres d'étude

3.2 Milieu physique

3.2.1 Topographie

Sur le plan du relief, le haut plateau artésien est fortement entaillé par des profondes vallées orientées Sud-Ouest – Nord-Est.

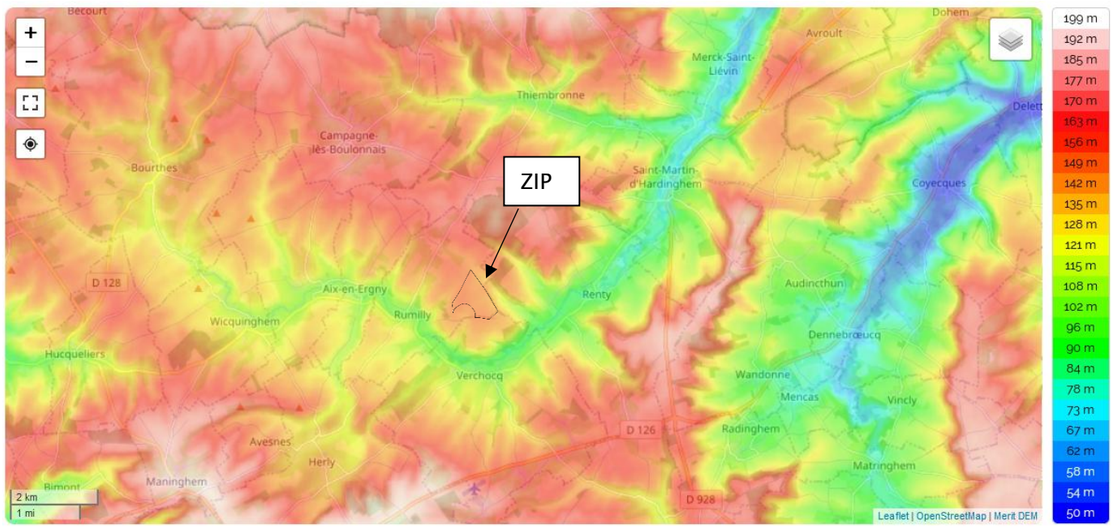


Figure 22 : Contexte topographique

A une échelle plus précise, la ZIP se trouve à une altitude moyenne de 145 m.

3.2.2 Hydrographie

La ZIP se situe dans le bassin versant de la dérivation du canal de Neufossé de l'écluse Flandres au confluent de l'Aa canalisée. La superficie du bassin versant est de 45 878 ha.

La rivière de l'Aa coule à 900 mètres au sud de la ZIP.

Elle prend source dans la commune de Bourthes (62) à une altitude de 110 mètres.

Long de 55,5 km, la rivière traverse 22 communes dans le département du Pas de Calais.

Bassin versant hydrographique

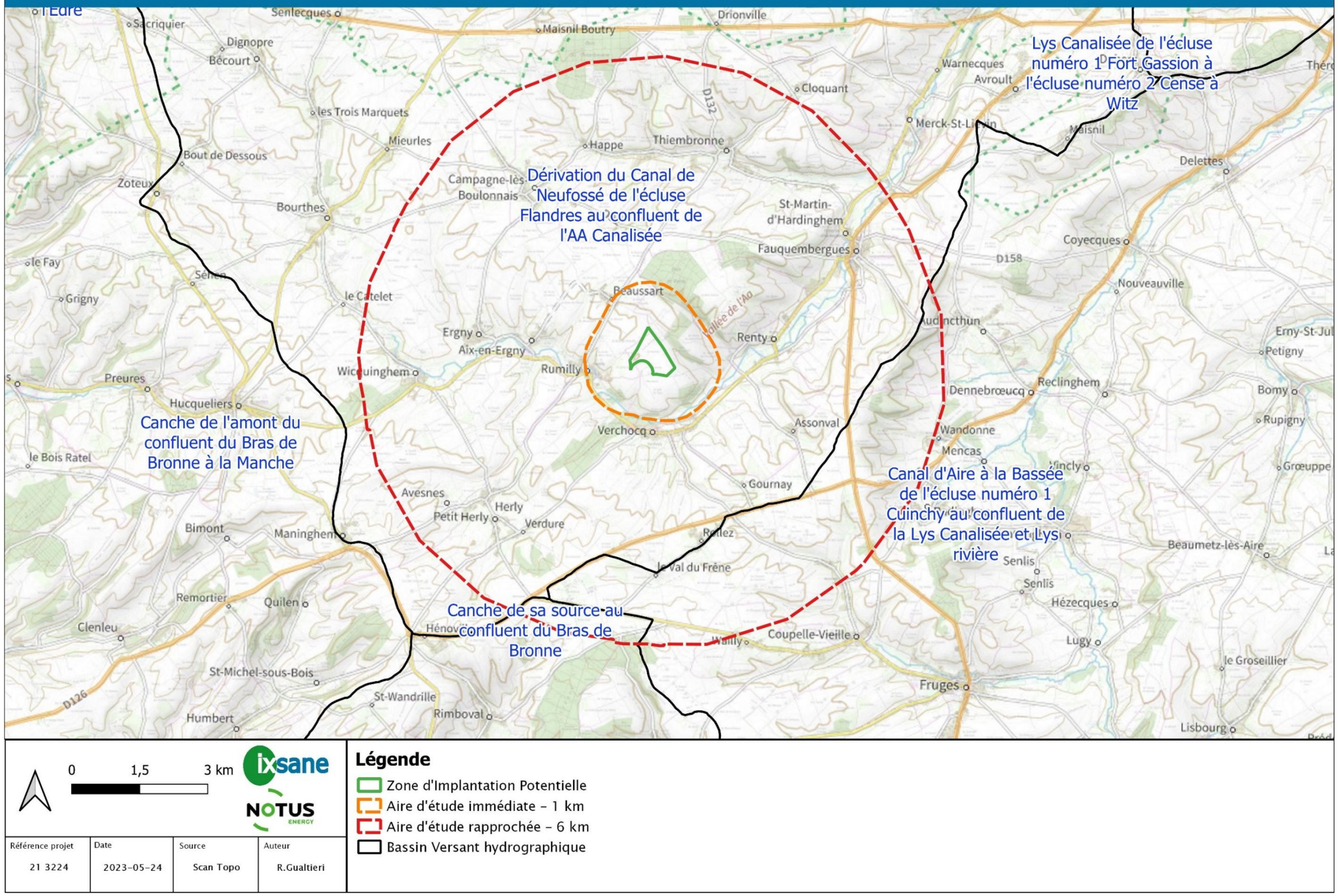


Figure 23 : Sous-bassin versant du secteur d'étude

Réseau hydrographique

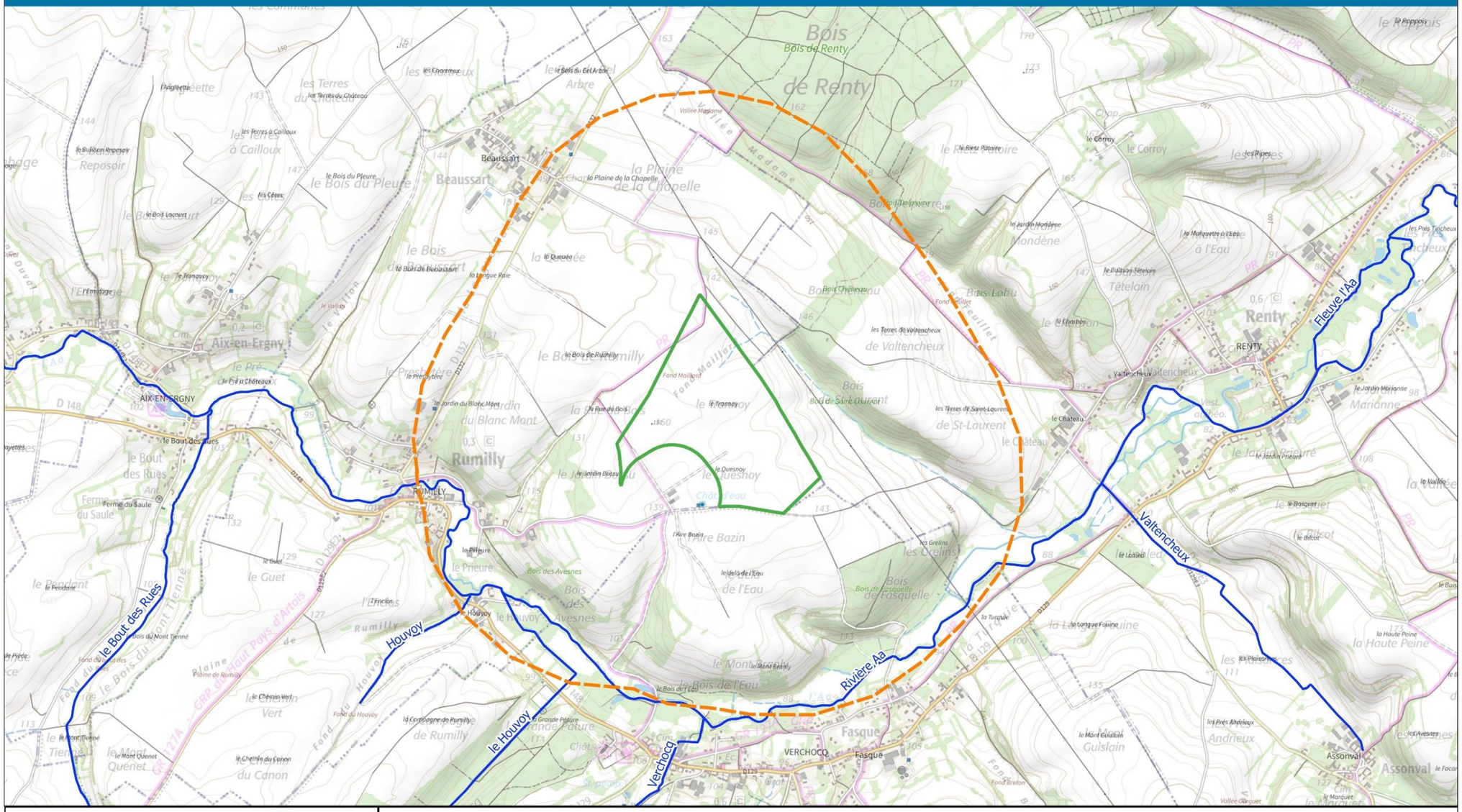


Figure 24 : Hydrographie au niveau du site

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

Le contexte géologique de la zone d'étude a été déterminé grâce à l'analyse de la carte géologique du site infoterre éditée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Les coupes géologiques existantes ont également servi à déterminer le contexte géologique de la zone (et notamment le sondage BSS000BQVB, situé à 500 m à l'Est de la ZIP sur la commune de Renty).

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 1,5 m	LIMONS	QUATERNAIRE
De 1,5 à 2,5 m	ALLUVIONS	QUATERNAIRE
De 2,5 à 20 m	CRAIE JAUNE MARNEUSE	SENONIEN
De 20 à 24,8 m	CRAIE JAUNE TRÈS DURE	SENONIEN
De 24,8 à 29 m	CRAIE JAUNE MARNEUSE	SENONIEN
De 29 à 29,5 m	CRAIE BLANCHE TENDRE À SILEX	SENONIEN
De 29,5 à 39,2 m	CRAIE BLANCHE TENDRE	SENONIEN
De 39,2 à 72 m	CRAIE BLANCHE DURE	SENONIEN
De 72 à 73 m	DIÈVES	TURONIEN

Tableau 6 : Coupe géologique au niveau du forage BSS000BQVB

La ZIP se situe à la jonction de deux feuilles géologiques :

- Desvres ;
- Fruges.

Le secteur du projet se situe en zone de limons argileux des plateaux à composante lœssique et argiles à silex du quaternaire.

- LP. Limons des plateaux : Sous la notation LP sont désignées les formations limoneuses pléistocènes qui recouvrent les plateaux et les versants. Au niveau de zone d'étude, la couverture de formations limoneuses pléistocènes est continue et englobe la totalité de la ZIP.

Géologie de la zone d'étude

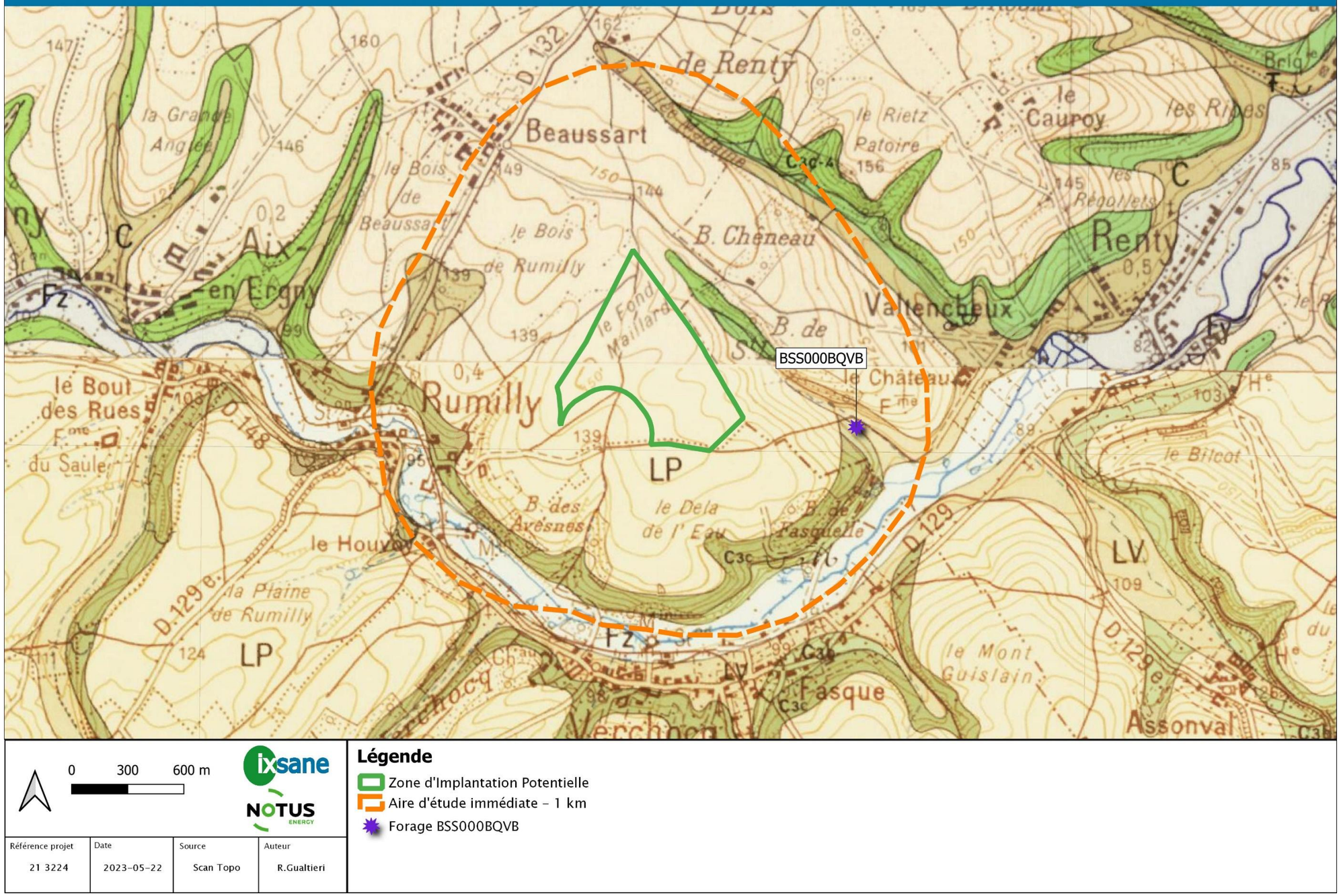


Figure 25 : Géologie de la zone d'étude
Source : Infoterre BRGM

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 AG301 dîtes « Craie de l'Audomarois ».

Son état quantitatif est bon.

Son état chimique est médiocre.

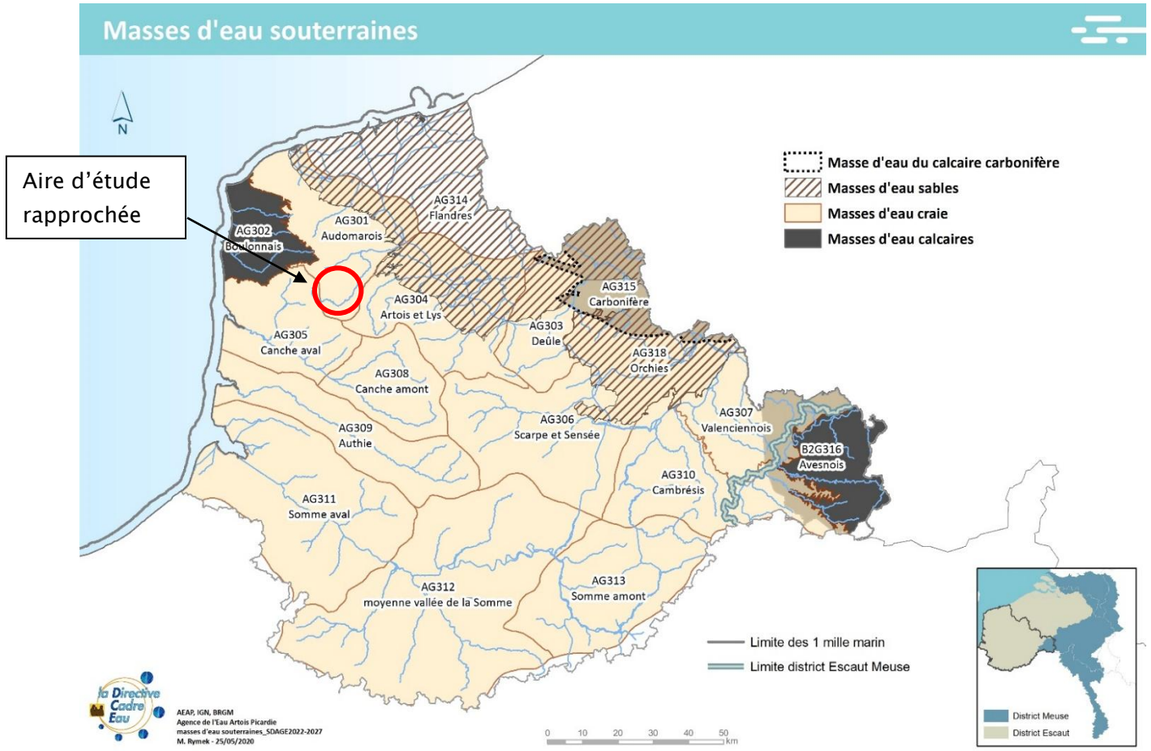


Figure 26 : Carte des masses d'eau souterraine du bassin Artois Picardie (source : SDAGE)

3.2.5.2 Zones à enjeu eau potable

Le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 identifie les zones à enjeu eau potable sur le territoire.

Les zones à enjeu eau potable correspondent à des zones à préserver pour l'alimentation en eau potable actuelle et future.

La ZIP se situe dans une zone à enjeu eau potable.

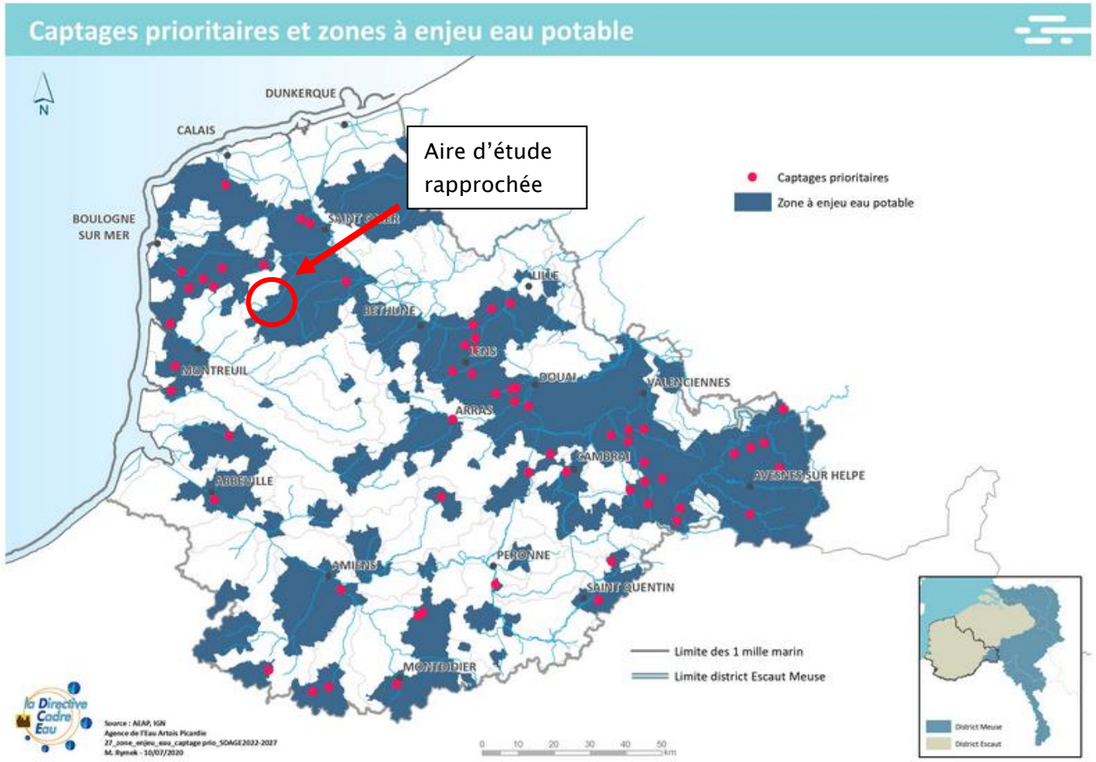


Figure 27 : Captages prioritaires et zones à enjeu eau potable dans le bassin Artois Picardie

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.

La DIREN Nord Pas de Calais, l'ADEME, la Région Nord-Pas-de-Calais et le BRGM, dans le cadre de la convention d'objectif Etat-Région-BRGM et du FRAMEE se sont associés pour définir et cartographier, de façon homogène, la notion de vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines de la Région.

L'analyse de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines a été menée sur la combinaison de deux critères :

- L'indice de développement et persistance des réseaux (IDPR)
- L'épaisseur de la zone non saturée (ZNS)

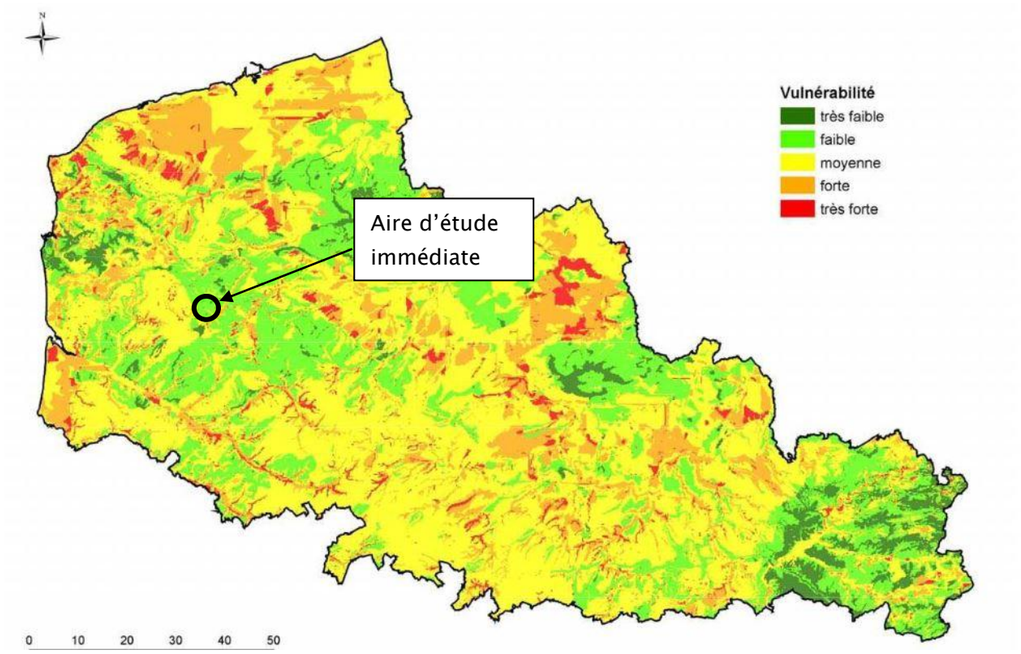


Figure 28 : Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines dans le Nord-Pas-de-Calais

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
Rumilly	Inondation, Risque sismique faible, Mouvements de terrain, Aléa retrait-gonflement des argiles modéré

Tableau 7 : Risque naturel recensé au niveau des communes de la ZIP

3.2.6.1 Les arrêtés de catastrophes naturelles

La commune de Rumilly, envisagée pour l'accueil du parc éolien, a fait l'objet d'arrêté de catastrophes naturelles :

Code national CATNAT	Arrêté le	Sur le JO du	Type de périls
62PREF19990750	29/12/1999	30/12/1999	Inondations et/ou coulées de boue, mouvement de terrain
62PREF20170077	02/08/1988	13/08/1988	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF19920141	21/09/1992	15/10/1992	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF19920142	21/09/1992	15/10/1992	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF20170049	02/02/1994	18/02/1994	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF19980193	29/12/1998	13/01/1999	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF19990026	19/05/1999	05/06/1999	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF20020027	30/04/2002	05/05/2002	Inondations et/ou coulées de boue
62PREF20130337	10/01/2013	13/01/2013	Inondations et/ou coulées de boue

Tableau 8 : Arrêtés de catastrophes naturelles dans la ZIP depuis les années 80

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 1er 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 le 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).

La commune de Rumilly présente un risque de sismicité faible.

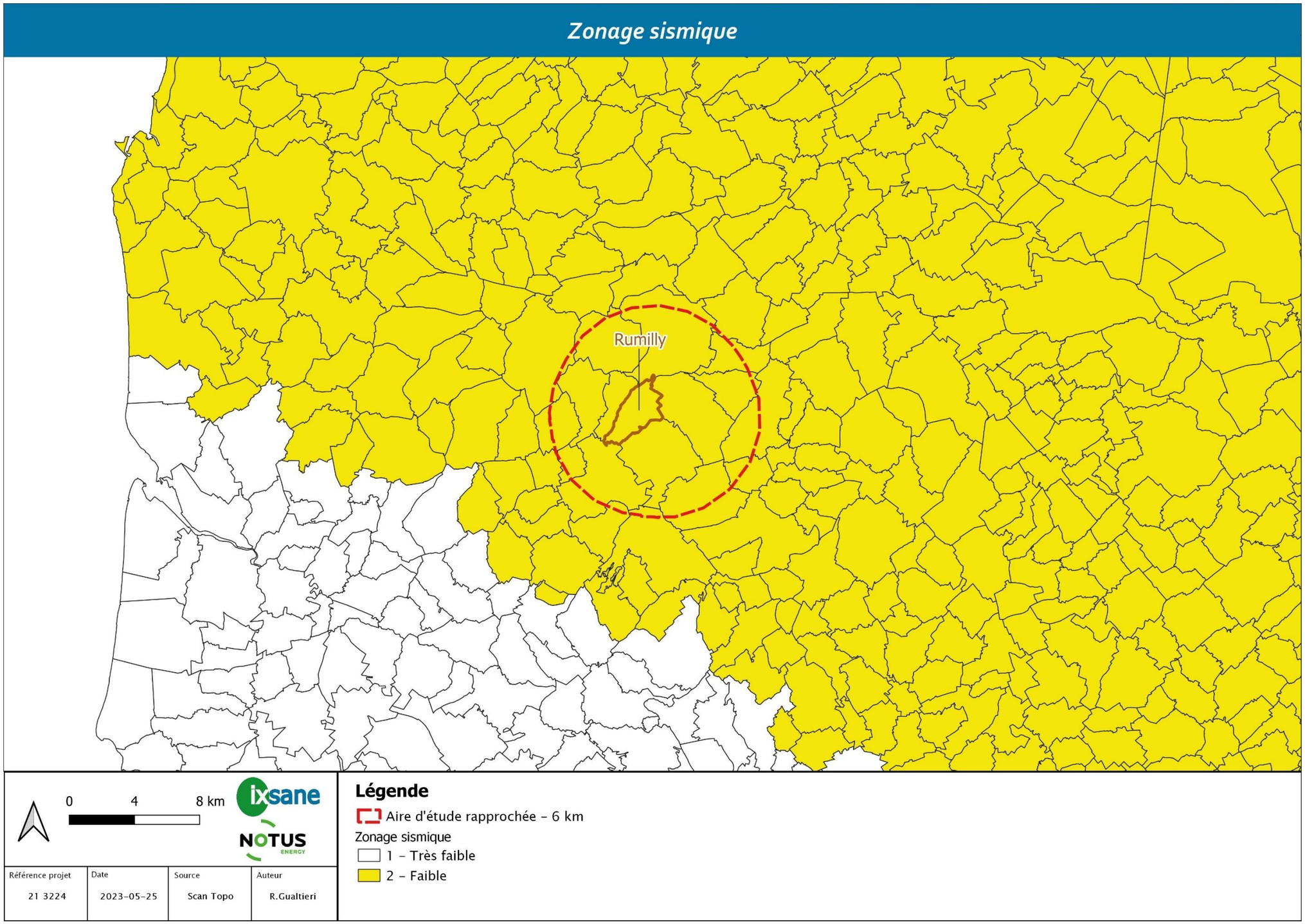


Figure 29 : Zones sismiques en vigueur depuis le 1er mai 2011

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 ».

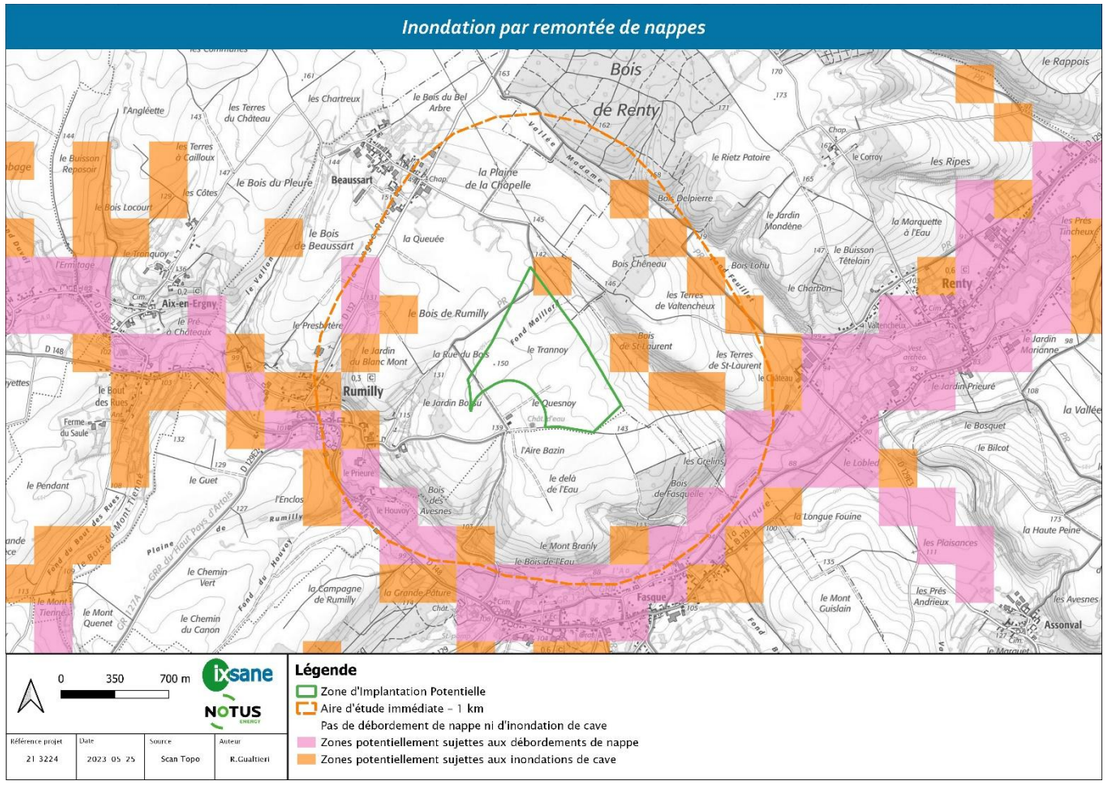
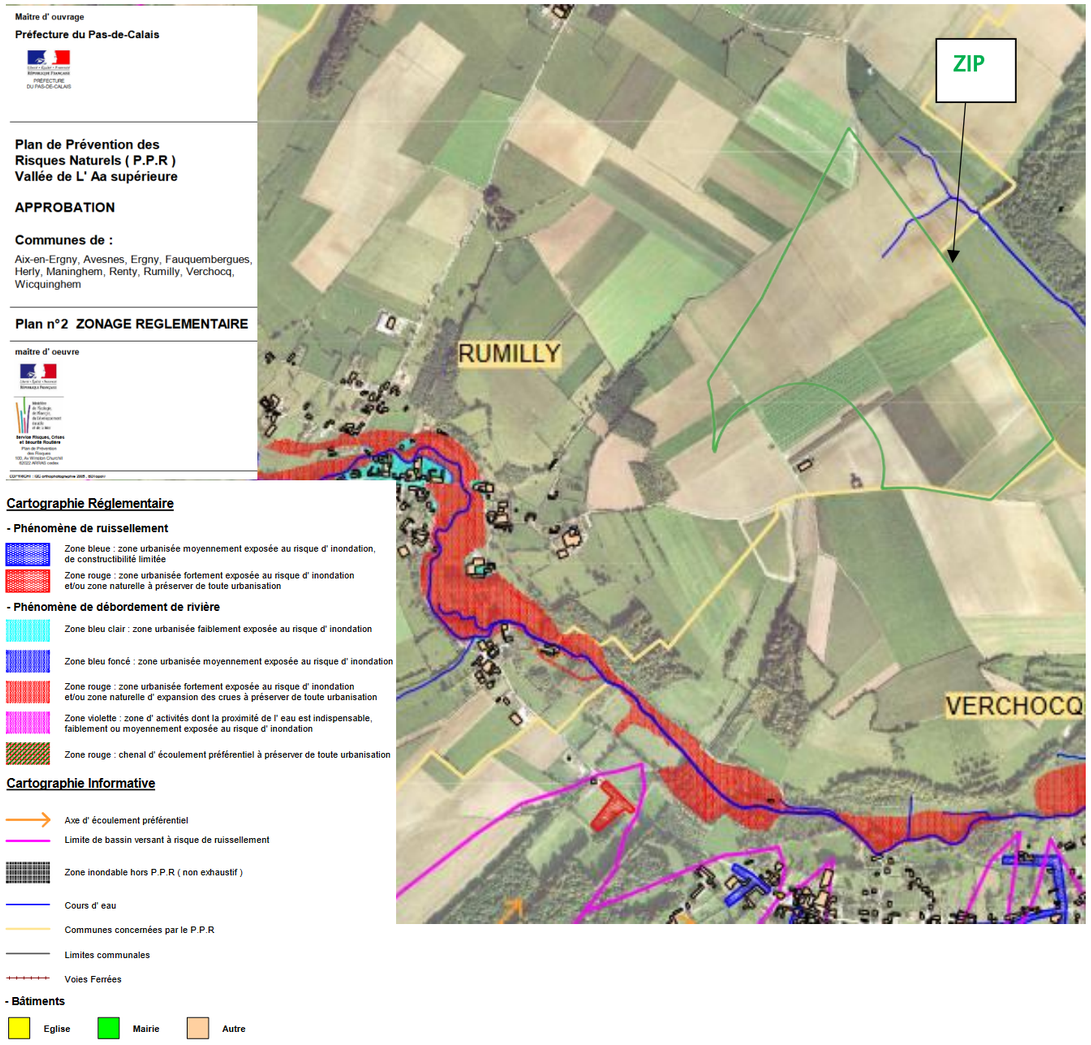


Figure 30 : Sensibilité de l'aire d'étude à l'aléa remontée de nappe

Une zone potentiellement sujettes aux débordements de cave est recensée au nord de 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.



La commune de Rumilly est soumise au PPRN de la vallée de l'Aa Supérieure. La ZIP se situe en dehors des zones à risque défini par le PPRN.

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 au sein de 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.

La ZIP n'est pas concernée par les mouvements de terrain.

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.

Aléa retrait-gonflement des argiles

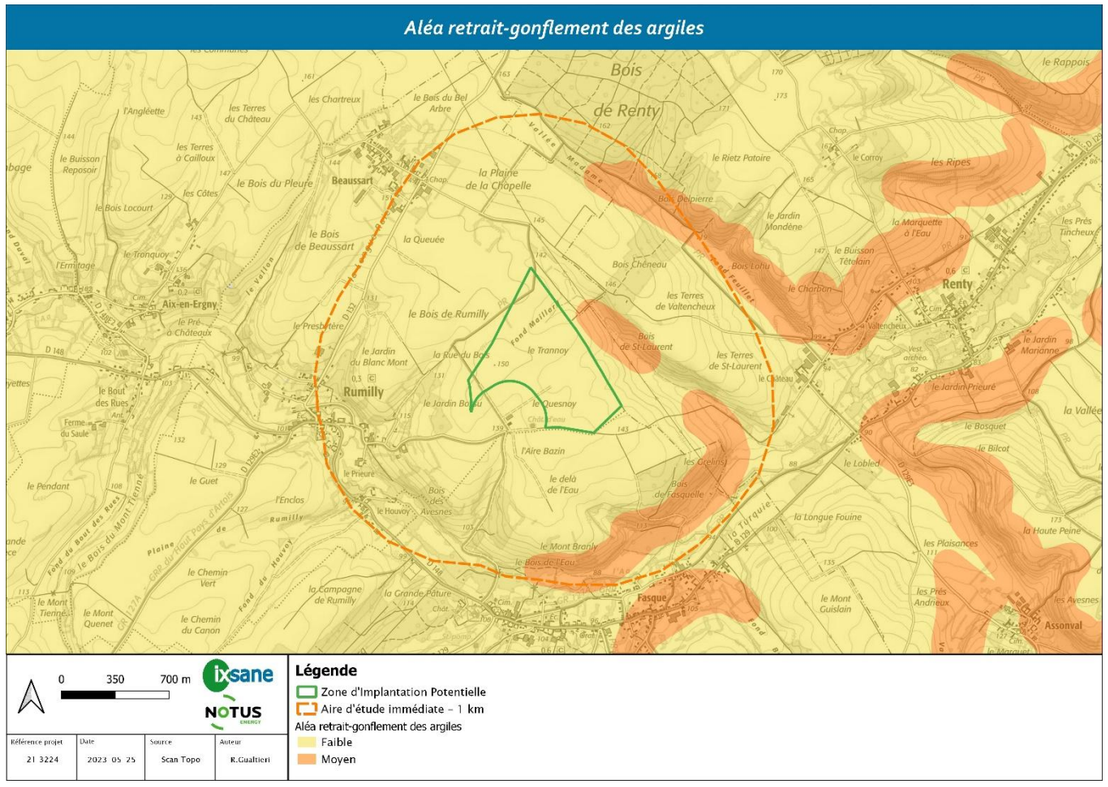


Figure 31 : Sensibilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles du secteur d'étude

Au niveau de la ZIP, l'aléa retrait-gonflement des argiles est moyen.

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.

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

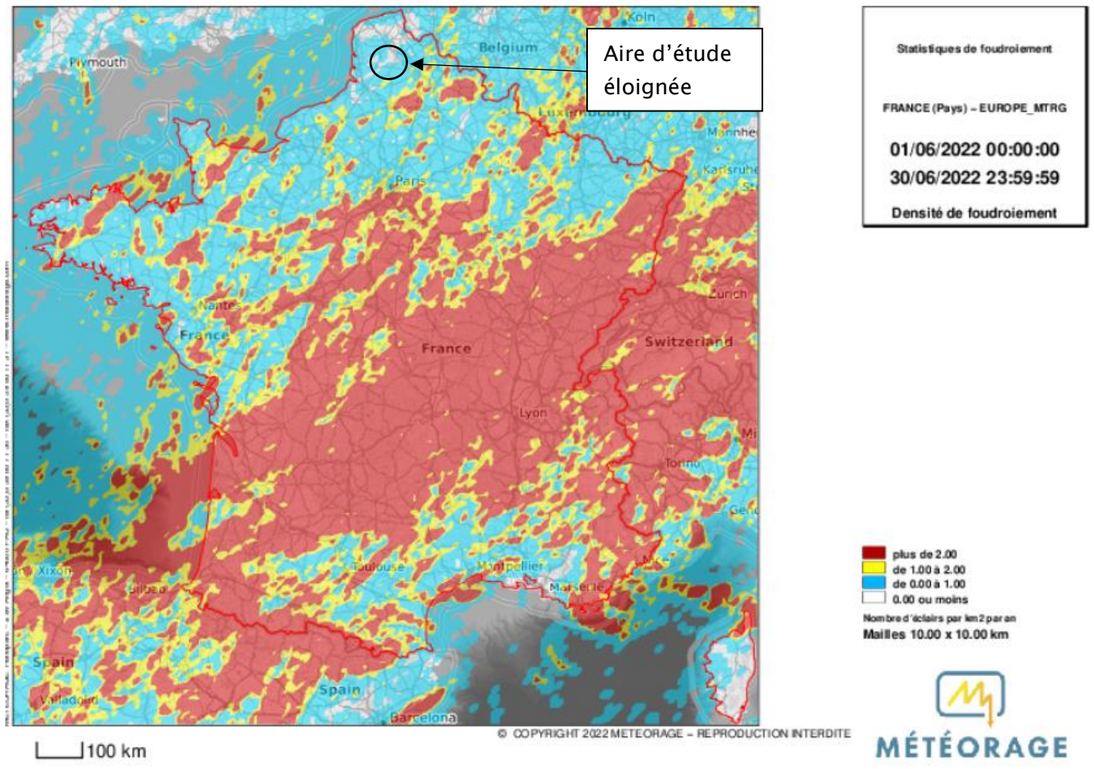


Figure 32 : Densité de foudroiement pour l'année 2022
Source : Météorage

3.2.6.7 Le risque de tornades.

La région des Hauts-de-France compte parmi les zones du territoire français qui présentent une exposition marquée au risque de tornade. Le nombre de tornades au km² y est supérieur à la moyenne nationale. En moyenne, on estime qu'il se produit environ entre 1 à 3 tornades par an sur cette région. Les tornades se produisent en toutes saisons en Hauts-de-France.

Toutefois, les tornades y sont nettement plus fréquentes durant la saison chaude (de mai à octobre). Cette dernière rassemble en effet à elle seule plus de 85% des cas recensés. Les tornades de saison froide sont très minoritaires, avec une proportion qui est inférieure à la moyenne nationale (14% des cas recensés contre 26% en moyenne).

Les mois qui rassemblent le plus grand nombre de tornades sont les mois de juin et d'août. Les autres mois de l'année présentent des fréquences nettement moins marquées. Les mois de février, mars, mai, novembre et décembre ne comptent même aucun cas de tornade recensé à ce jour.

Aucun évènement n'a été recensé dans la base de données nationale du site « keraunos » dans l'aire immédiate du projet.

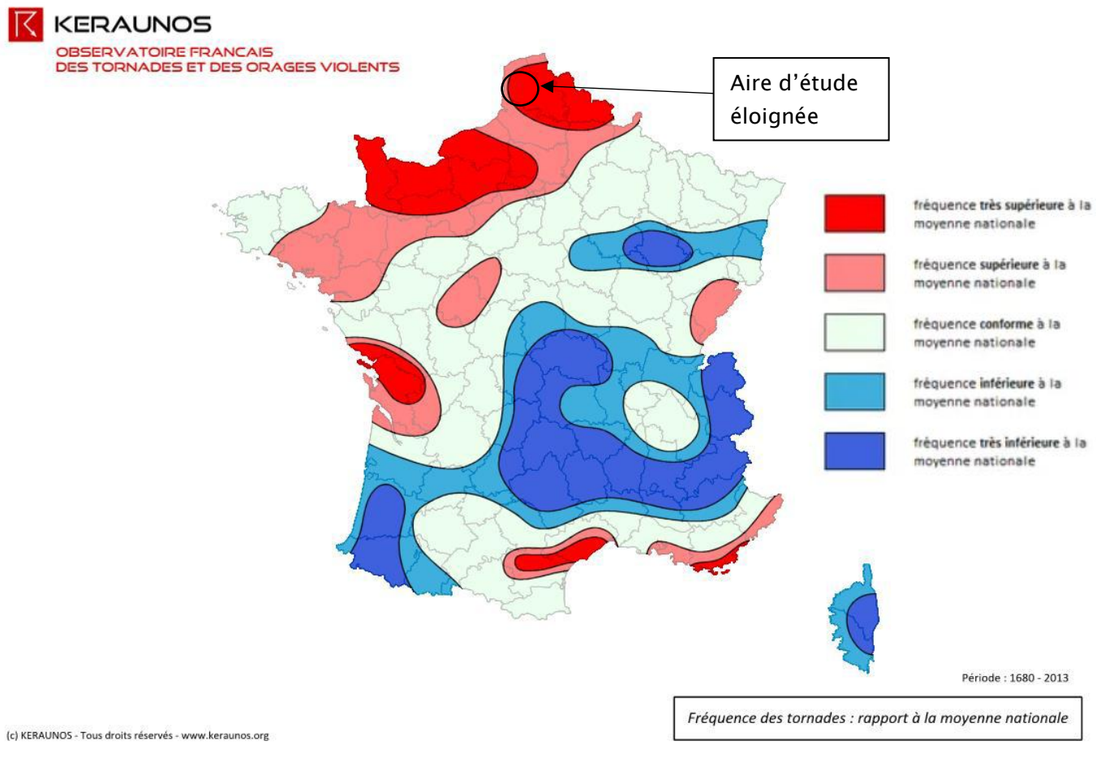


Figure 33 : Fréquence des tornades en France

3.2.7 Le climat

La zone d'étude est sous l'influence d'un climat océanique (cf figure suivante). Les amplitudes thermiques sont faibles, les hivers sont doux, les étés sont tempérés grâce à la brise marine et les précipitations sont régulières.

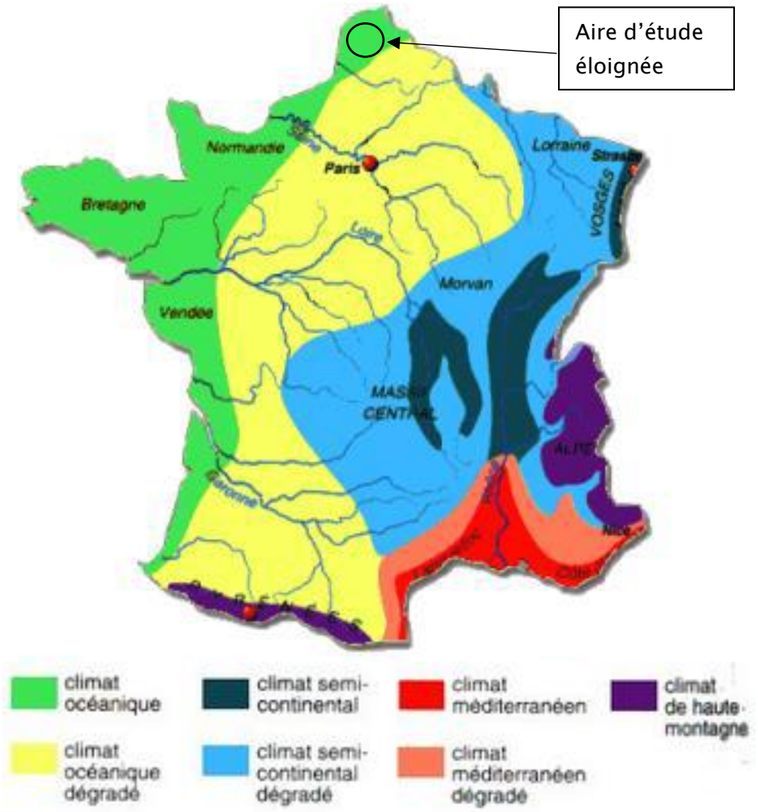


Figure 34 : Types de climat en France

La station de mesure Météo France utilisée en référence est celle de Radinghem située à 6 km de la Zone d'Implantation Potentielle.

La température moyenne est de 10,3°C dans le secteur de l'étude. Les écarts de température entre été et hiver peuvent être importants 13,9°C de température moyenne maximale mensuelle contre 6,7°C de température moyenne minimale mensuelle).

La pluviométrie cumulée moyenne entre 1981 et 2010 est de 1041 mm sur le site.

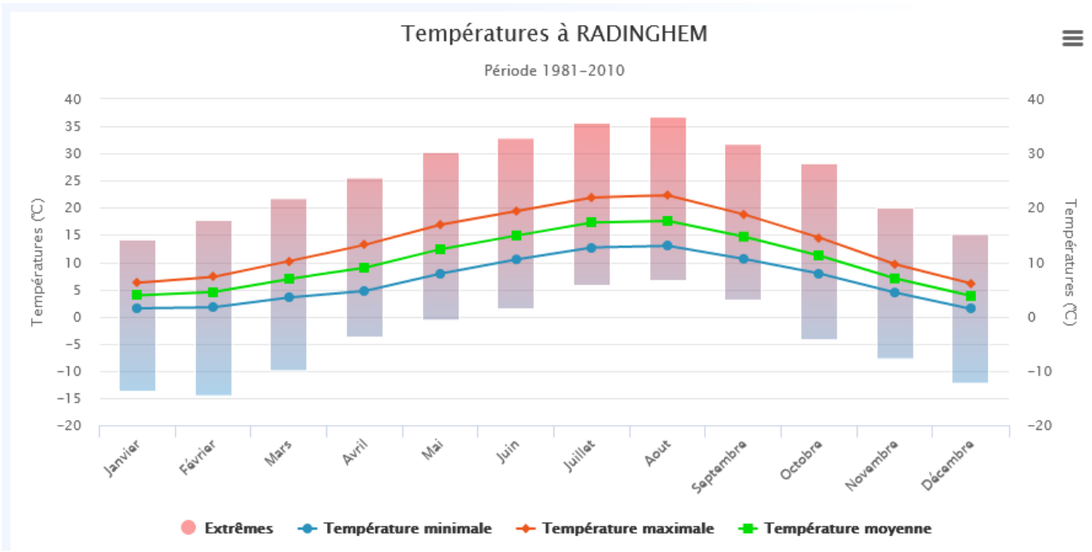


Figure 35 : Températures mensuelles moyennes, minimales et maximales sur la période 1981-2010
Source : Infoclimat

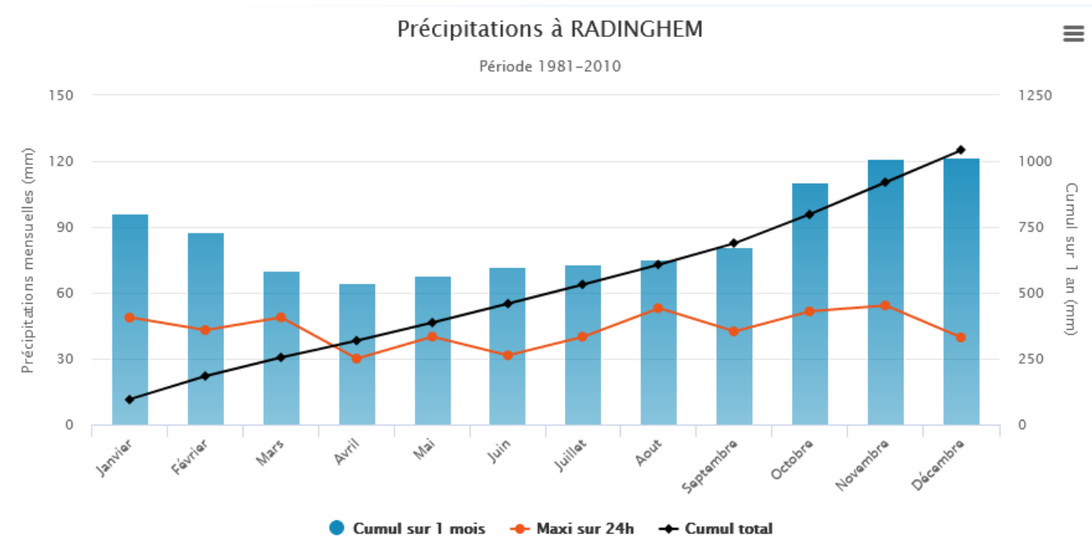


Figure 36 : Précipitations journalières et cumulées (1981-2010)
Source : infoclimat

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

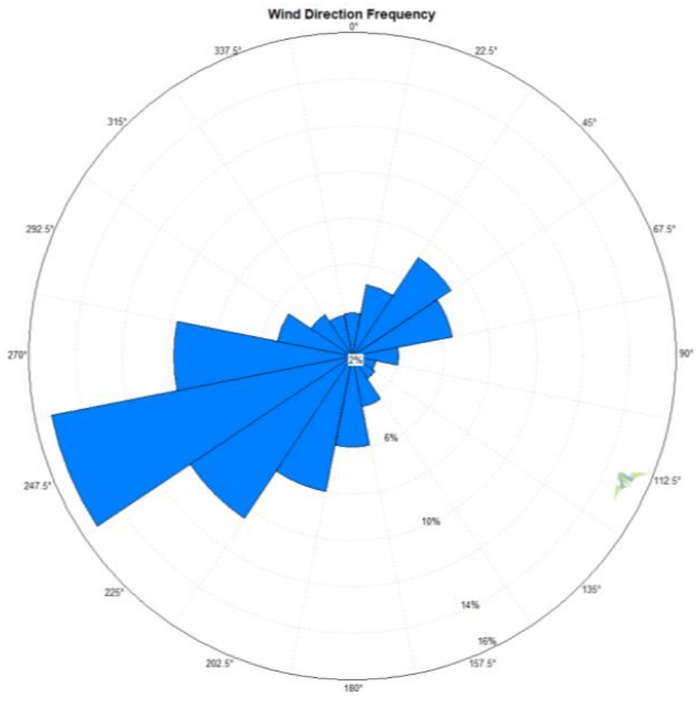


Figure 37 : Distribution des vents

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.

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 au sud des hauts plateaux artésiens.	Très faible
Hydrographie		La rivière de l'Aa 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 faible.	Faible
Risques naturels	Séisme	Rumilly se situe en zone de sismicité 2	Faible
	Inondation	La ZIP n'est pas concernée par un PPRi.	Très faible
	Effondrement	Aucune cavité n'a été recensée au sein de la ZIP.	Nul
	Mouvement de terrain	Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur la ZIP.	Nul
	Aléa retrait-gonflement des argiles	L'aléa retrait-gonflement est faible au niveau de la ZIP.	Faible
	Foudroiement	La ZIP présente une densité de foudroiement infime.	Très faible
	Tornades	Le Pas-de-Calais présente une sensibilité élevée aux événements orageux de type tornade	Très fort
Climat		Le climat de la zone d'implantations des éoliennes est océanique. Dans le cadre du projet, ce sont surtout les vents et leur force qui sont à prendre en considération.	Faible

Tableau 9 : Synthèse des enjeux sur le milieu physique

3.3 Milieu naturel

3.3.1 Contexte écologique

3.3.1.1 Inventaire du patrimoine naturel

L'AEI est intégralement comprise au sein d'une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II, la « Haute Vallée de l'Aa et ses versants en amont de Remilly-Wirquin ». Cette ZNIEFF intègre la source de ce fleuve côtier et les premiers kilomètres de ce cours d'eau qui tracent un sillon profond dans les collines de l'Artois. L'ensemble est très peu boisé et constitue essentiellement un site d'intérêt pour les milieux aquatiques et ouverts qui le composent (système alluvial avec rivière aux eaux vives et herbiers, sources, prairies humides dont des prairies de fauche mésohygrophiles mésotrophes, des cariçaies et des mégaphorbiaies). Par rapport au présent projet de parc éolien, les enjeux identifiés à ce stade ne concernent que l'Aigrette garzette qui s'alimente notamment en fond de vallée.

Au sein de cette ZNIEFF de type II, une seule ZNIEFF de type I est située à moins de 5 km du site d'étude. Il s'agit de l'Aa elle-même et de ses végétations alluviales entre Remilly-Wirquin et Wicquinghem. La Bondrée apivore semble fréquenter cette ZNIEFF.

Plus à l'Est, la ZNIEFF de type II « Haute vallée de la Lys et ses versants en amont de Thérouanne » et la ZNIEFF de type I associée « Haute Lys et végétations alluviales en amont de Thérouanne » représentent des habitats et espèces semblables à ceux du zonage similaire dans lequel s'insère la ZIP.

Au-delà, dix autres ZNIEFF sont présentes dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet, dont 6 de type I (petites superficies) et 4 de type II (vastes territoires). Ces zones identifient, localisent et décrivent les secteurs du territoire comportant les éléments considérés comme les plus « remarquables » du patrimoine naturel.

Enfin, 54 autres ZNIEFF sont répertoriées dans un rayon de 10 à 20 kilomètres autour du projet. Des sites plus secs (coteaux) et boisés (bois et forêts domaniales) s'ajoutent à la mosaïque des habitats humides déjà cités. Les enjeux sont très proches de ceux déjà cités précédemment.

Cette extrême densité de ZNIEFF démontre un contexte écologique très riche aux alentours de l'AEI. La confrontation des enjeux de ces ZNIEFF aux caractéristiques du projet indique une sensibilité d'ordre avifaunistique et, dans une moindre mesure, chiroptérologique. De plus, le contexte agricole local s'avère susceptible d'accueillir des espèces végétales messicoles (menacées et/ou protégées). Les expertises de terrain seront par conséquent organisées de telle sorte que les messicoles soient particulièrement recherchées à travers la réalisation de passages adaptés à la phénologie des espèces (juillet et août).

3.3.1.2 Engagements internationaux et gestion contractuelle du patrimoine naturel

L'AEI ne se superpose à aucun périmètre de gestion du patrimoine naturel. Seul un Parc Naturel Régional est distant de moins de 10 km du site d'étude. Au-delà de 10 km, les zonages sont plus nombreux.

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.

Aucune ZPS n'est présente dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

7 ZSC se situent dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

Les Parcs Naturels Régionaux et Nationaux :

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ou les Parcs Naturels Nationaux (PNN) sont des territoires ruraux habités, reconnus au niveau national pour leur forte valeur patrimoniale et paysagère. Ils s'organisent autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de leur patrimoine. Ils sont classés par décret du Premier Ministre pour une durée renouvelable de douze ans.

Un PNR se situe dans un rayon de 10 km (et au-delà) autour de la ZIP.

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.

4 ENS sont présents dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

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

Les Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN) contribuent à préserver le patrimoine naturel et paysager par une approche concertée et un ancrage territorial, via leurs sites.

5 sites sont localisés dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

Parmi les espèces mentionnées ou potentielles sur ces différents sites, plusieurs présentent une réelle sensibilité au risque éolien : Busard Saint-Martin Faucon crécerelle, Pipistrelle commune, Noctule de Leisler, Noctule commune…

3.3.1.3 Protections réglementaires du patrimoine naturel

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

Les Réserves Naturelles Nationales (RNN), Régionales (RNR) sont des espaces naturels protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée prenant également en compte le contexte local.

4 RNR sont présentes dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

1 RNN est présente dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

Parmi les espèces présentes dans ces réserves, plusieurs possèdent une réelle sensibilité au risque éolien telles que le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle.

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

Ces forêts relevant du régime forestier sont gérées à ce titre par l'Office National des Forêts (ONF). Les objectifs sont multiples : protection intégrale excluant toute exploitation forestière dans le cas des RBI ou gestion dirigée dans le cas des RBD dans un but de conservation ou développement de la biodiversité associée à ces milieux, et, sensibilisation et éducation du public.

Aucune Réserve Biologique n'est présente dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) :

Les APPB sont des espaces ayant pour vocation la protection des habitats d'espèces protégées et menacées par une réglementation adaptée prenant aussi en compte le contexte local.

2 APPB sont présents dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

3.3.1.4 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.

Concernant le SRCE du Nord/Pas-de-Calais, le Tribunal administratif de Lille a, dans un jugement du 26 janvier 2017 n°1409305 et 1500282 (jurisprudence du cabinet), conclu à l'annulation « sèche » de la délibération du Conseil Régional du Nord Pas-de-Calais approuvant le Schéma Régional de Cohérence Écologique et de l'arrêté portant adoption de ce document. Il demeure néanmoins une source de connaissance des continuités écologiques à prendre en compte dans les futurs projets.

La ZIP et ses abords englobent des zones de plateaux agricoles et plusieurs fonds de vallon.

La vallée de l'Aa, longeant la ZIP, constitue un réservoir de biodiversité linaire, ainsi qu'un corridor écologique de zone humide, recensé par le SRCE Nord-Pas-De-Calais. Il s'agit d'un corridor potentiel à remettre en bon état.

L'Est de la ZIP est concerné par un corridor écologique forestier, reliant le bois de Verchocq au bois de Saint-Laurent. Il s'agit aussi d'un corridor potentiel et à remettre en en bon état d'après le SRCE Nord-Pas-de-Calais.

De l'autre côté de l'Aa, au Sud-Ouest, les alentours de la ZIP comptent également un corridor écologique de bocages et/ou prairies. Il s'agit également d'un corridor potentiel et à remettre en bon état d'après le SRCE Nord- Pas-de-Calais.

Enfin, 4 points de conflits se situent dans l'AER, le long de la vallée de l'Aa. Il s'agit de points de conflit importants (seuils >0,6m et <2m) entre corridors écologiques fluviaux et éléments fragmentants.

Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

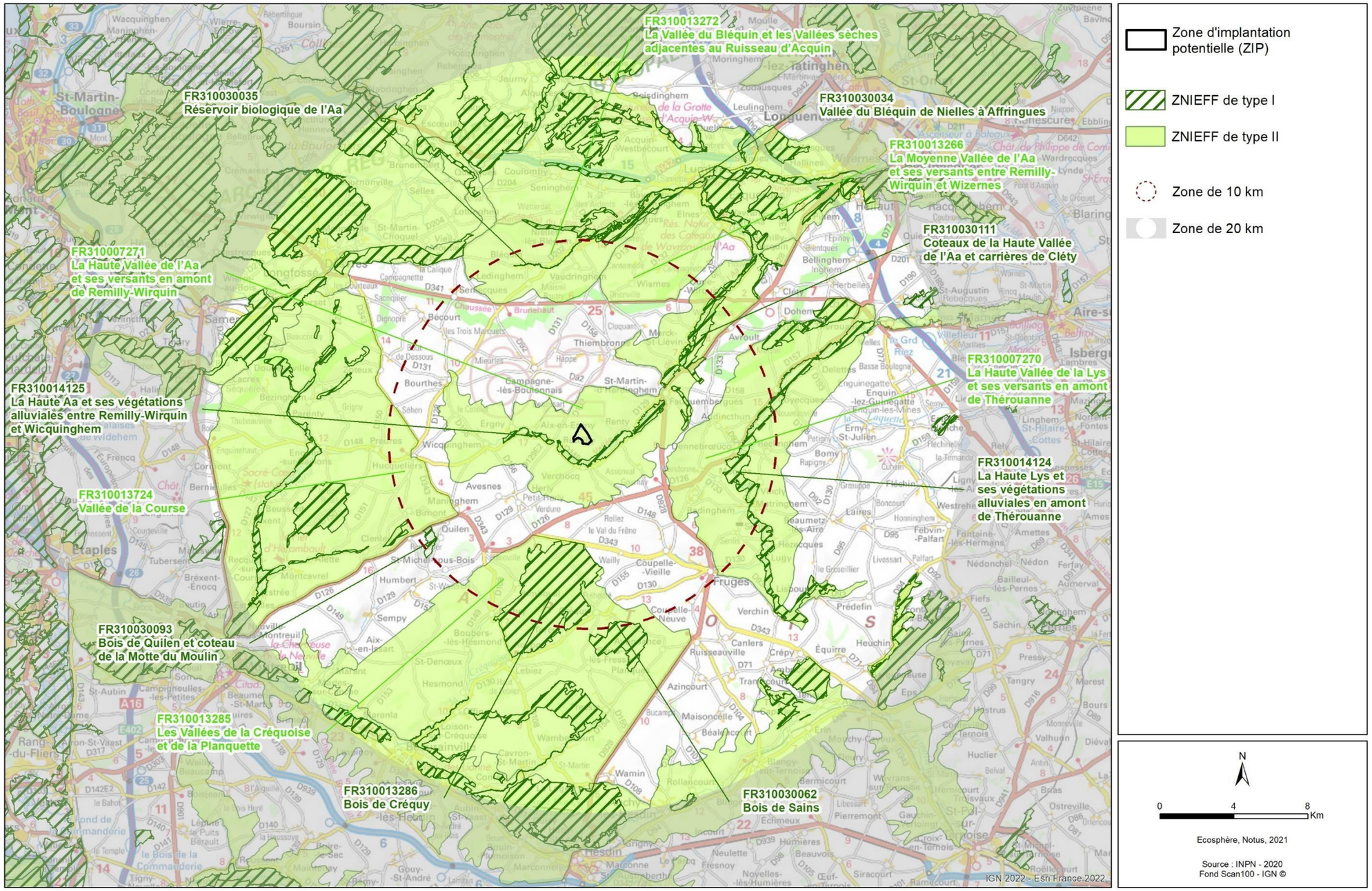


Figure 38 : Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel

Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

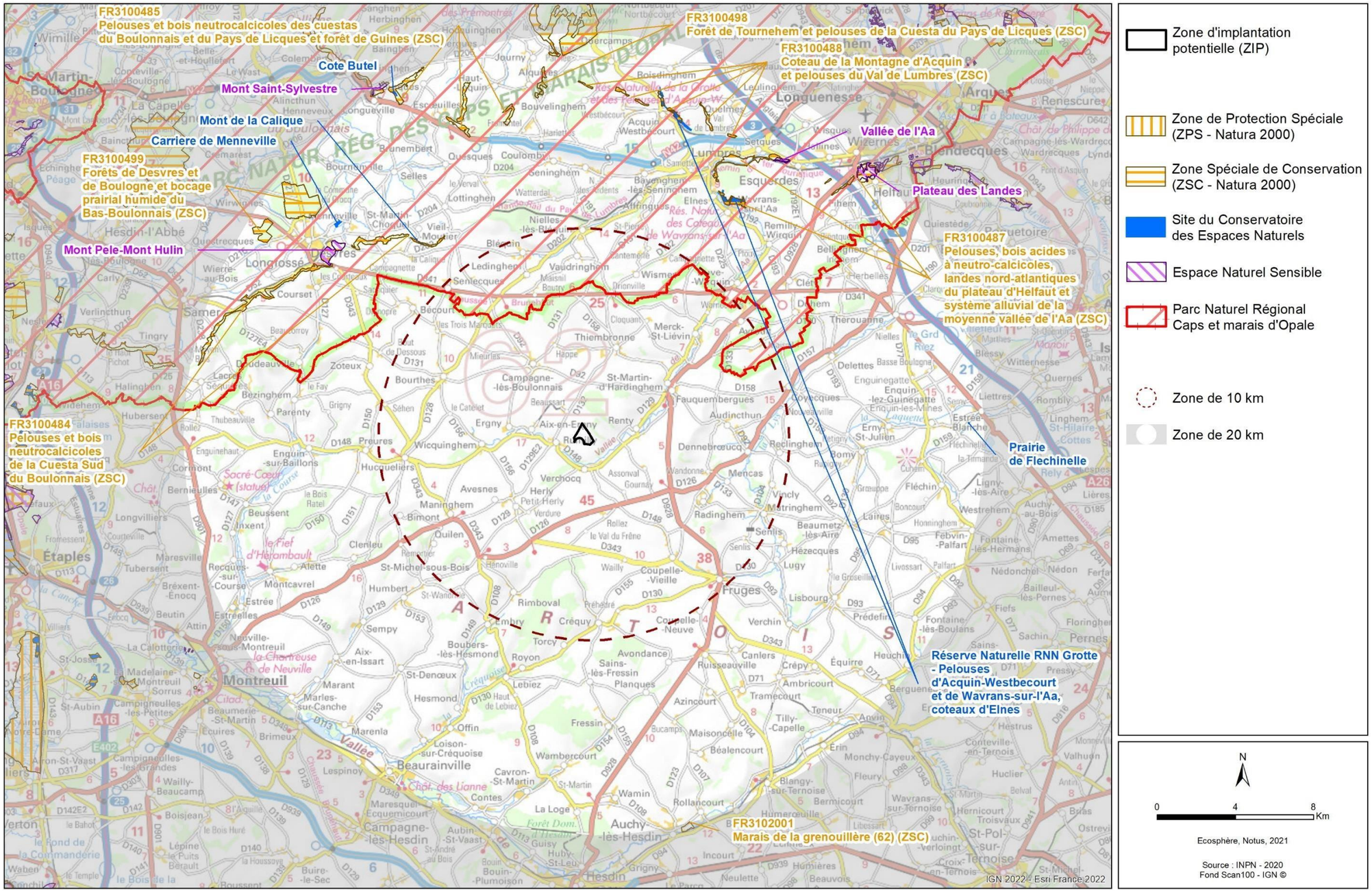


Figure 39 : Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel

Localisation des zones de protection réglementaire du patrimoine naturel

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

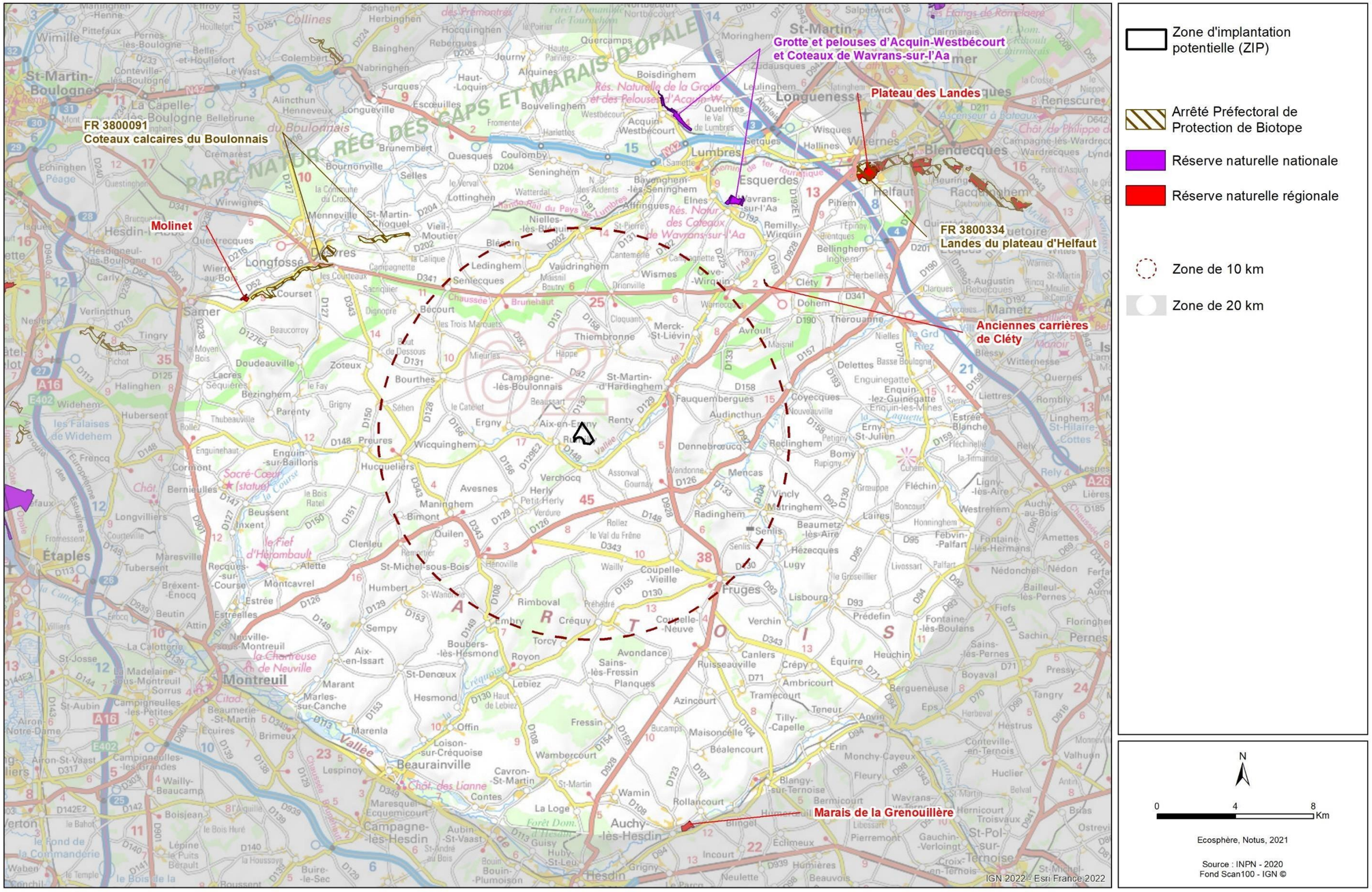


Figure 40 : Localisation des zones de protection réglementaire du patrimoine naturel

3.3.2 Flore et végétations

3.3.2.1 Description des végétations

9 végétations « naturelles » ont été identifiées au sein de l'AEI :

- Végétations commensales eutrophes des cultures ;
- Maraîchage et végétations commensales associées ;
- Végétations annuelles commensales des cultures hypertrophes ;
- Végétations herbacées des sols tassés ;
- Végétations herbacées des bermes et talus ;
- Prairies mésophiles à eutrophiles pâturées ;
- Prairies artificialisées ;
- Haies arbustives et fruticées mésotrophiles à eutrophiles ;
- Fourrés mésotrophiles arborescents eutrophiles.

Par ailleurs, 3 habitats « artificiels » complètent les végétations de l'AEI :

- Haie arbustive plantée ;
- Fascines anti-érosion ;
- Alignements d'arbres et arbres isolés.

Les végétations dominantes sur l'AEI sont les cultures intensives (80 %) et les prairies pâturées (11 %) et artificialisées (6%). Les autres milieux, donc les secteurs arborés, ne concernent qu'à peine 3 % de la surface totale de l'AEI.

Localisation des végétations

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

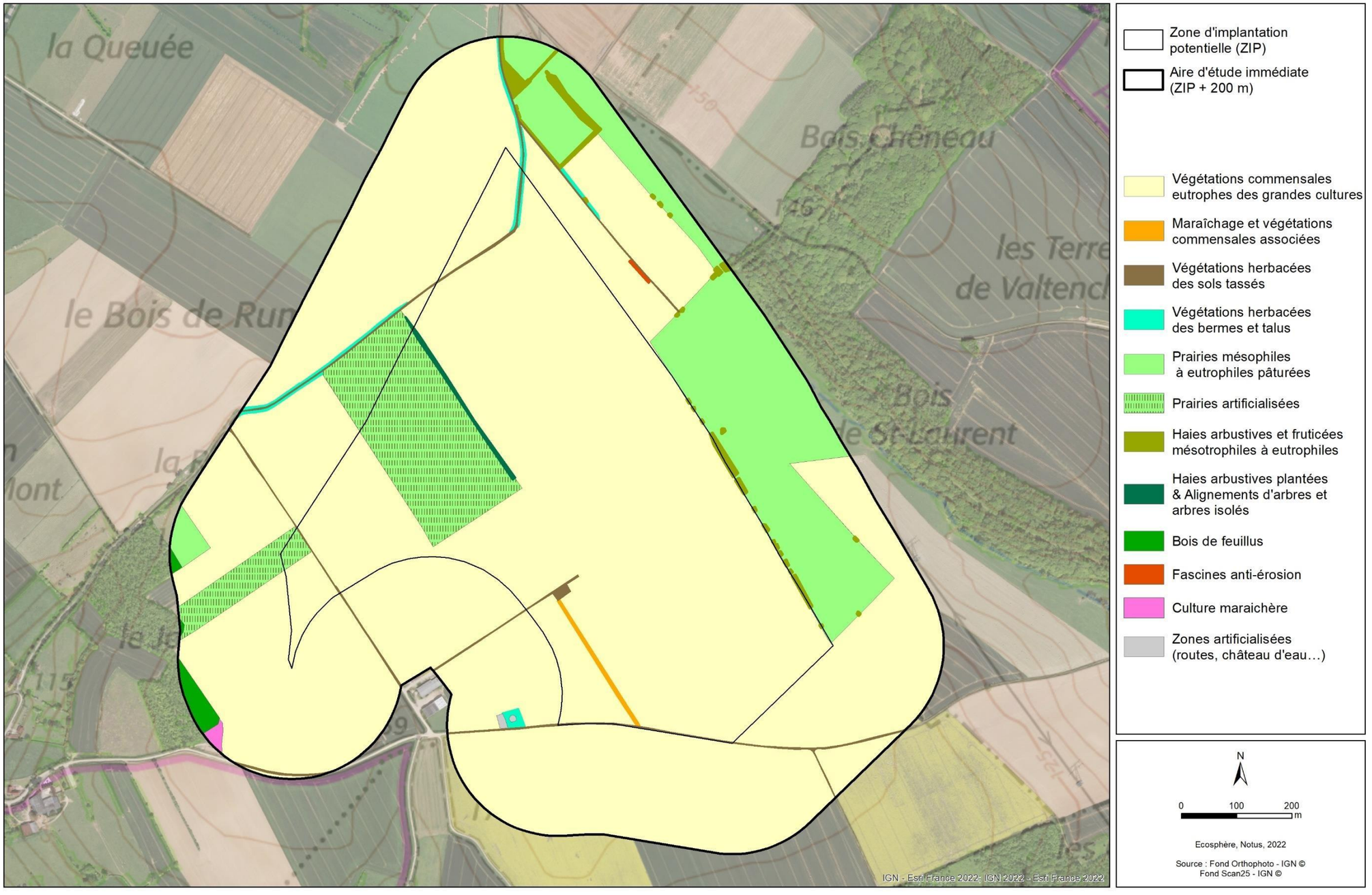


Figure 41 : Localisation des végétations de l'AEI

3.3.2.2 Enjeux

Les enjeux floristiques et phytoécologiques sont évalués à l'échelle de l'AEI.

Enjeux stationnels :

Parmi les 131 espèces végétales recensées au sein de l'AEI et à ses abords immédiats (ECOSPHERE 2021), 2 sont considérées d'intérêt patrimonial selon le dernier référentiel des Hauts-de-France du CBNBL (2019). Ces 2 espèces présentent un enjeu stationnel au moins de niveau moyen. Les autres espèces présentent un faible enjeu de conservation et ne sont pas considérées comme d'intérêt patrimonial selon le dernier référentiel du CBNBL.

Toutes les végétations référencées au sein de l'AEI sont encore bien représentées et non menacées dans le Nord/Pas-de-Calais et dans les Hauts-de-France. Elles présentent donc un enjeu globalement faible. Toutefois, une grande prairie pâturée de façon extensive présente une végétation caractéristique d'un Cynosurion mésophile en bon état de conservation. Souvent surpâturé et/ou engraissé, voire labouré pour une mise en culture, ce type de végétation tend à se raréfier dans le Nord/Pas-de-Calais. Un niveau d'enjeu moyen est donc attribué à cette pâture localisée sur un côteau en lisère du Bois Saint-Laurent.

Enjeux fonctionnels :

Le projet s'inscrit dans un secteur largement dominé par les grandes cultures. La plupart des milieux sont banals et hébergent une faible diversité floristique. Les pratiques agricoles sont à l'origine de ce constat. Néanmoins, il subsiste ponctuellement quelques stations de messicoles remarquables que l'on retrouve essentiellement en lisières des cultures. Ces lisières sont donc favorables aux déplacements et donc aux échanges génétiques de cette flore, indispensable pour un maintien sur le long terme et à son développement local dans les parcelles qui seront moins traitées (si développement local de l'agriculture biologique ou raisonnée).

Par ailleurs, il subsiste le long des chemins agricoles, une flore spontanée le plus souvent eutrophile mais parfois localement un peu moins eutrophe et plus diversifiée. En milieu agricole intensif, ces bermes herbacées permettent le maintien local de la flore indigène et constituent un corridor pour les plantes.

D'autre part, une activité d'élevage permet le maintien de prairies et de haies. Les bermes des chemins agricoles et des routes connectent ces noyaux bocagers relictuels permettant ainsi des échanges au niveau de la flore. Ces échanges sont toutefois limités par l'eutrophisation des bermes qui ne permet plus le développement des espèces prairiales les plus sensibles à l'eutrophisation des sols. Le rôle de corridor pour la flore prairiale que pourrait jouer les bermes des chemins est donc très limité.

Enjeux réglementaires :

Aucune espèce végétale légalement protégée n'est référencée dans l'AEI.

Espèces végétales exotiques envahissantes :

Aucune espèce végétale exotique envahissante avérée ou potentielle n'a été inventoriée au sein de l'AEI.

Localisation des espèces floristiques à enjeu

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact



Figure 42 : Localisation des espèces floristiques à enjeu

Localisation des végétations à enjeu

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

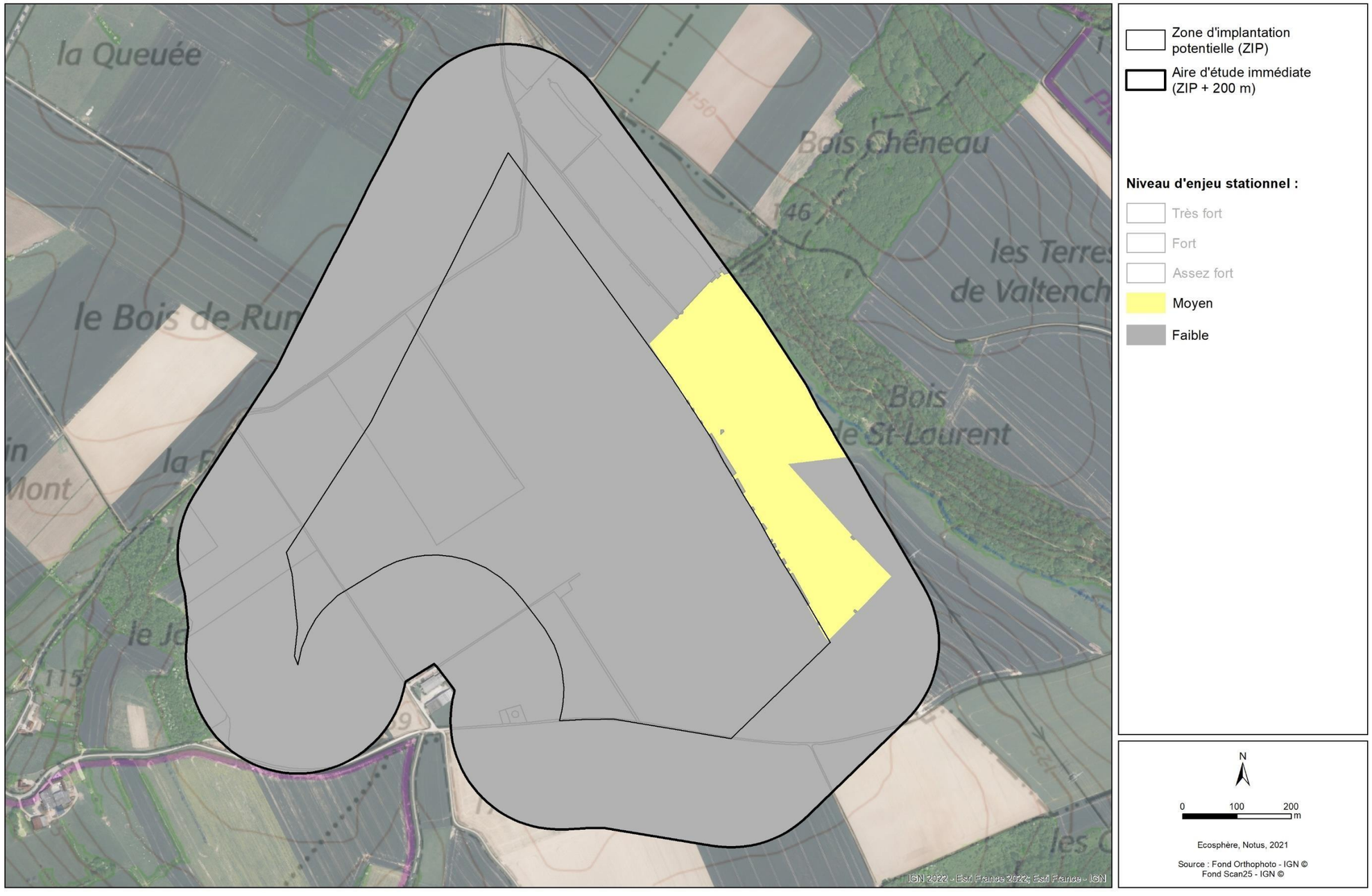


Figure 43 : Localisation des végétations à enjeu

3.3.3 Etude des zones humides

L'examen des données bibliographiques donne une idée sur les zones dites humides ou potentiellement humides au niveau de la zone d'étude et permet de cibler les secteurs nécessitant des relevés floristiques et pédologiques spécifiques.

La consultation du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (http://sig.reseau-zones-humides.org/), fournit 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 Artois-Picardie, base de données spatiale des milieux potentiellement, voir humides. Cette base a été réalisée pour une utilisation au 1/50.000ème, 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 (MPH) 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).

D'après ce site internet (http://sig.reseau-zones-humides.org), la zone d'étude n'est pas directement concernée par la présence de zones humides, ni avérées ni potentielles.

Cependant, un point de vigilance peut être relevé : des zones humides sont localisées à proximité de la rivière de l'Aa, au sud de la zone d'étude.

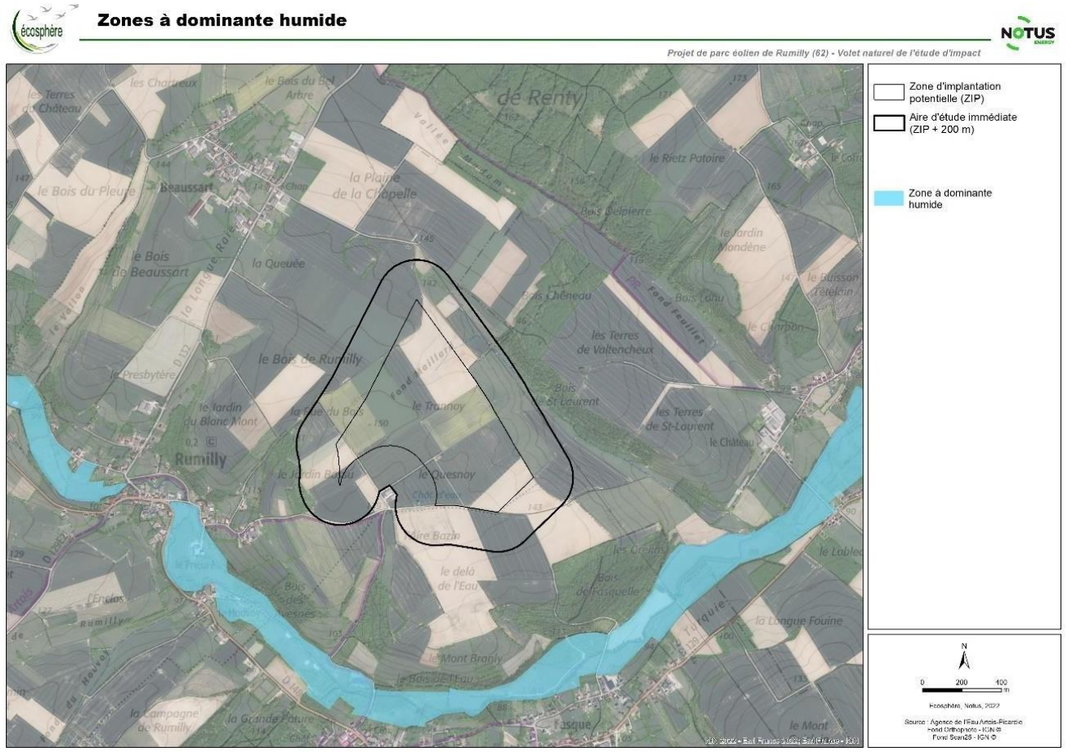


Figure 44 : Localisation des zones à dominante humide à proximité du projet
Source : http://sig.reseau-zones-humides.org

3.3.4 Avifaune

3.3.4.1 Méthode d'inventaire

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés sur un cycle biologique complet : hivernage, migration prénuptiale, reproduction et migration postnuptiale.

	Année 2021	Nbre préconisé dans le guide DREAL, 2017	Conformité Exigences DREAL
Hivernage	**4 sorties** 24/12/2021 04/01/2022 17/01/2022 14/02/2022	**4 sorties**	OUI
Migration prénuptiale	**5 sorties** 10/03/2021 06/04/2021 20/04/2021 05/05/2021 11/05/2021	**4 sorties**	OUI
Nidification	**9 sorties** 22/03/2021 (*soirée*) 06/04/2021 20/04/2021 11/05/2021 (*Journée*) 11/05/2021 (*Soirée*) 25/05/2021 11/06/2021 24/06/2021 13/07/2021	**8 sorties**	OUI
Migration postnuptiale	**8 sorties** 11/08/2021 08/09/2021 22/09/2021 30/09/2021 07/10/2021 14/10/2021 22/10/2021 03/11/2021	**8 sorties**	OUI

Tableau 10 : Pression d'observation avifaunistique

3.3.4.2 Analyse bibliographique

108 espèces d'oiseaux sont référencées (Faune France, DREAL, RAIN, Ecosphère) dans l'aire d'étude éloignée (AEE). Cependant, plusieurs espèces sont toutefois liées aux marais des vallées humides de l'Aa et ne sont pas directement concernées par le projet de Rumilly (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, 25 pourraient être plus sensibles au projet de Rumilly, 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 et 2022.

Parmi les espèces potentiellement présentes, certaines (Vanneau huppé, Bondrée apivore, busards, Buse variable, Faucon crécerelle…) 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 (espèce sensible à la perturbation), cette espèce semble régulière dans ce secteur.

Les prospections menées en 2021-2022 par ECOSPHERE visent à préciser les enjeux et fonctionnalités d'ores- et-déjà avérés ou pressentis par la mise en œuvre de méthodologies (qualitatives et quantitatives) spécifiques (recherche des busards, de l'Œdicnème criard, du Vanneau huppé, évaluation des flux migratoires ou des stationnement hivernaux…).

3.3.4.3 Espèces nicheuses

Les 16 espèces nichant dans l'AEI (Ecosphère) se répartissent en 2 cortèges :

- Le cortège des milieux ouverts (grandes cultures, prairies pâturées et de fauche) : les grandes cultures sont majoritaires au sein de l'AEI. Le type de culture influe sur la présence et la localisation de certaines espèces, ainsi l'Alouette des champs par exemple utilise tous types de cultures, alors que les busards préfèrent les champs de blé, d'orge ou encore de colza pour nicher. La répartition du cortège des nicheurs locaux évolue donc chaque année en fonction de l'assolement ;
- Le cortège des milieux semi-ouverts (surfaces herbacées parcourues de haies, fourrés) : ces habitats se retrouvent essentiellement le long du Bois de St-Laurent, dans la partie Est de l'AEI. A noter aussi la présence d'une haie cynégétique, au centre de l'AEI et d'une fascine, dans la partie Nord-Est de l'AEI. Ces habitats sont utilisés par le Bruant jaune ou encore les Fauvettes en période de nidification.

Les points d'écoute présentent des résultats assez similaires, avec environ 17 espèces d'oiseaux recensées. Seul le point n°3, au cœur de la ZIP, se démarque avec un résultat plus faible de 12 espèces. Ce dernier échantillonne uniquement des milieux ouverts agricoles peu diversifiés, aucun habitat ligneux n'est présent dans un rayon de 300 mètres (distance de détection), cela explique en partie ce résultat plus faible. Nous pouvons remarquer que les trois autres points inventoriant des milieux ligneux cumulent le plus d'espèces, ce qui est naturel, puisque les formations ligneuses accueillant généralement une plus forte diversité.

57 espèces supplémentaires (52 Ecosphère et 5 d'origine bibliographique) nichent dans l'AER.

Les espèces qui intègrent cette catégorie :

- ne bénéficient pas de la présence d'habitats de nidification favorables au sein de l'AEI. En effet, de nombreuses espèces sont strictement liées aux zones humides de la vallée de l'Aa. Pour ces espèces (Bouscarle de Cetti, Cygne tuberculé, Grèbe castagneux…), les grandes cultures, les prairies et les formations ligneuses de l'AEI ne sont pas favorables à leur reproduction ;
- ou n'ont pas obtenu d'indice de nidification suffisant (i-e : probable ou certain) en 2021 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 du RAIN et du SIRF) n'ont pas été observées en 2021 dans les limites l'AEI. Par défaut, elles sont donc considérées comme nicheuses potentielles dans l'AER. Citons par exemple le Bruant proyer, les Busard des roseaux et Saint-Martin, le Chardonneret élégant ou encore le Vanneau huppé.
- 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), comme les Busards dans ce cas présent.

8 espèces supplémentaires (pré diagnostique, bibliographie) nichent dans l'AEE.

Enjeux stationnels :

Parmi les 73 espèces ayant niché au sein de l'AER incluant l'AEI (sur les 5 dernières années – données de terrain 2021 et données bibliographiques), 25 présentent des enjeux spécifiques stationnels de niveau a minima moyen, les 48 autres espèces présentent un enjeu faible ou nul (pour les espèces introduites).

Enjeux fonctionnels :

Les principaux enjeux fonctionnels déterminés pour l'avifaune nicheuse sont liés en partie à la présence d'une mosaïque d'habitats complémentaires pour les oiseaux.

La mosaïque de cultures de l'AER (cultures d'hiver, tardives…) permet la reproduction du cortège quasi-complet des paysages d'openfield caractéristiques du Nord/Pas-de-Calais (Alouette des champs, Bergeronnettes printanière, busards, Vanneau huppé, Caille des blés, Perdrix grise…). Les grandes cultures et les prairies sont exploitées pour la recherche de nourriture des oiseaux des milieux ouverts, mais pas uniquement. En effet occasionnellement la Mouette rieuse a été observée stationnant dans les cultures de l'AER au gré des travaux agricoles. D'autre part, des rapaces (Busards, Buse variable et Faucon crécerelle) ont été vus régulièrement en recherche de nourriture dans ces espaces et tout particulièrement, au sein des prairies pâturées de l'AEI et de l'AER.

Le cours d'eau de l'Aa et sa ceinture d'habitats humides (ripisylves, plans d'eau…) sont utilisés par des espèces inféodées à ces milieux particuliers, comme la Bergeronnette des ruisseaux, la Bouscarle de Cetti, le Canard colvert ou encore la Foulque macroule. En 2021, on notera que le bocage ceinturant la vallée de l'Aa constitue une zone de chasse préférentielle pour le Faucon crécerelle (enjeu assez fort) et la Buse variable (enjeu faible). En effet, ces rapaces ont été observés très régulièrement, en chasse au sein de ces complexes prairiaux, à la recherche de proies. La présence de vieux arbres au sein des prairies permet le maintien de la Chouette chevêche dans ce secteur.

Quelques haies prennent place dans l'AEI, principalement concentrées dans la partie Est, au niveau des prairies pâturées. Ces dernières étant le plus souvent bien développées et peu gérées sont très favorables au cortège avifaunistique des milieux semi-ouverts. Ainsi l'AEI est assez riche en Bruant jaune (a minima 2 couples) ou encore en Linotte mélodieuse (a minima 3 couples), deux espèces à enjeu écologique (VU). Les haies de l'AER permettent la nidification du cortège d'espèces typiques des milieux semi-ouverts (Bruant jaune, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Merle noir…). La préservation du bocage des vallons secs permet d'une part le maintien local du cortège caractéristique des haies arbustives à arborescentes et constitue d'autre part des zones de recherche alimentaire pour de nombreux oiseaux nicheurs des cultures et des boisements, notamment pour les rapaces.

Une petite partie d'un boisement est présente dans l'AEI (le Jardin Bossu). Ses lisières permettent la reproduction du Bruant jaune et de la Linotte mélodieuse. On retrouve au sein des boisements matures de l'AER le cortège classique des oiseaux des milieux fermés, comme la Fauvette à tête noire, les Pics épeiche et vert, le Rougegorge familier ou encore le Pouillot véloce, mais aussi la Tourterelle des bois, espèce considérée comme en danger en région, ou encore le Verdier d'Europe (VU). La plupart des parcelles nouvellement plantées abritent des espèces plus exigeantes comme le Pouillot fitis, le Pipit des arbres et également la Tourterelle des bois.

Les bâtis des villages sont également utilisés par l'avifaune et servent à la nidification des Hirondelles de fenêtre et rustique, mais aussi à la Chouette effraie ou encore au Pigeon biset.

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 73 espèces nicheuses de l'AER, 52 sont protégées.

L'AER constitue également une aire d'alimentation/repos, fréquentée de façon plus ou moins régulière par d'autres espèces protégées nichant aux abords. On recense notamment celles pour lesquelles l'aire, constituée par les cultures, les bermes et les prairies pâturées de l'AER, est considérée comme un élément biologique participant au bon accomplissement du cycle de ces espèces : le Busard Saint-Martin, l'Hirondelle rustique, le Faucon crécerelle…

Localisation des enjeux avifaunistiques en période de reproduction

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

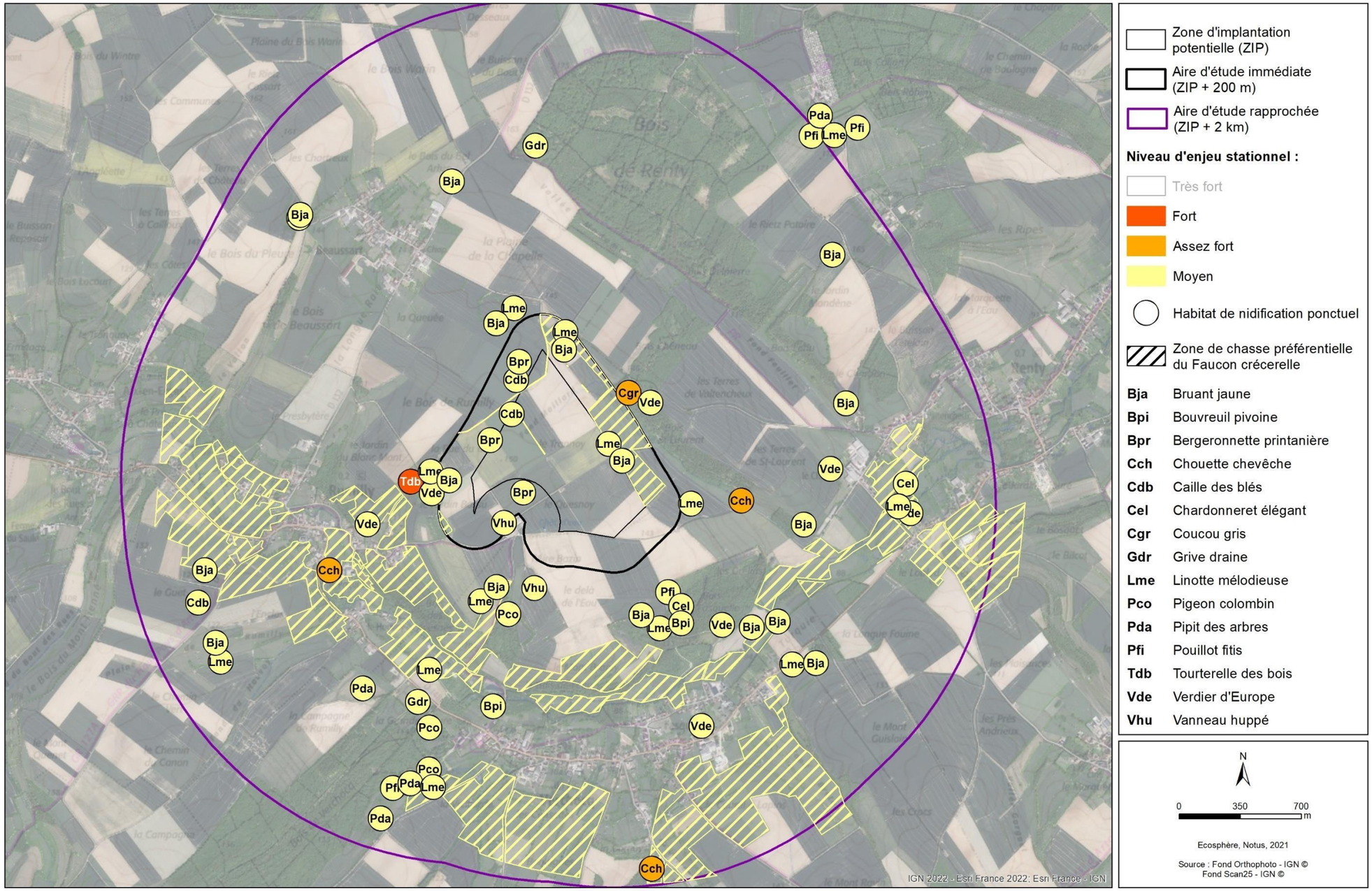


Figure 45 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de reproduction

3.3.4.4 Espèces migratrices

L'ancienne région Nord/Pas-de-Calais est concernée par 2 voies migratoires majeures :

- une voie migratoire longeant le littoral avec un front de migration s'élargissant à l'intérieur des terres, qui concentre de très importantes populations d'oiseaux migrateurs quittant l'Europe du Nord pour rejoindre leurs quartiers d'hiver du sud de l'Europe ou en Afrique. L'AEI est éloignée d'environ 32 km du littoral et n'est donc pas directement concernée par ce flux migratoire. Néanmoins l'influence de cet axe majeur peut se faire ressentir loin dans les terres avec par exemple davantage de Laridés migrant et stationnant sur le littoral mais visitant en journée les cultures pour la recherche de nourriture ;
- une voie migratoire plus continentale et traversant la région dans son extrémité Est au niveau du Cambrésis et de l'Avesnois. Certaines espèces comme la Grue cendrée sont essentiellement, voire uniquement concernées par cet axe. Ce couloir migratoire plus large que l'axe littoral peut se resserrer au niveau des vallées des grands cours d'eau (Escaut, Sambre…). Si le projet de Rumilly n'est pas directement concerné par cet axe, il existe néanmoins des connexions entre le secteur d'étude et cet axe majeur, au travers notamment du réseau de vallées alluviales qui concentre la migration de certaines espèces.

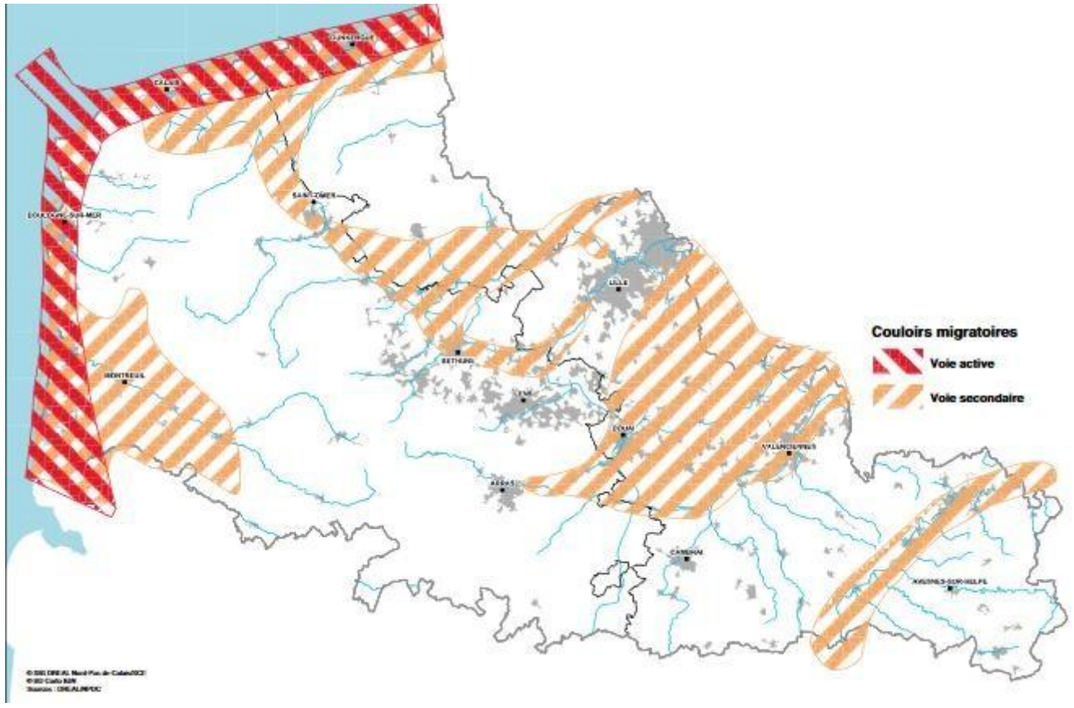


Figure 46 : Localisation des principaux couloirs migratoires (rouge) et couloirs secondaires (orange) en Nord - Pas-de- Calais par rapport au projet (rouge). Source : SRE Nord - Pas-de-Calais, 2012

Si la zone du projet n'est pas directement concernée par un axe majeur de migration, elle se situe néanmoins dans un contexte particulier et complexe où les influences des divers axes majeurs et secondaires de migration peuvent se faire ressentir. D'autre part, un contexte écologique préservé (vallées alluviales, bocage, boisements…) 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.

Migration prénuptiale au sein de l'AER :

Pour rappel, l'analyse de la migration prénuptiale repose sur la base de 4 sessions de suivi en 2021 (10/03/ ; 06/04 ; 20/04 ; 11/05/2021) au cours desquelles ont été réalisés des suivis depuis des points fixes d'observation et des itinéraires réalisés en voiture ou à pied.

Migration active :

Parmi les 76 espèces observées en période prénuptiale dans l'AER, 17 espèces ont été observées en migration active prénuptiale depuis les points fixes ou lors des parcours dans l'AER.

Parmi les 17 espèces observées en migration prénuptiale active, deux espèces ressortent avec des effectifs modérés pour cette période du cycle biologique (Pipit farlouse et Buse variable).

Stationnement :

Parmi les 77 espèces observées en période de migration prénuptiale, 32 ont stationné dans l'AER en 2021.

Parmi les espèces observées en stationnement, 6 présentent un enjeu européen

Il apparaît que la diversité et les effectifs observés au sein de l'AEI sont faibles à modérés en période migration prénuptiale. Rappelons toutefois que la migration 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. La présence de la vallée de l'Aa et les vallons secs permettent le passage d'oiseaux migrateurs comme la Bécassine des marais, le Busard Saint-Martin, le Courlis cendré et corlieu, le Grand Cormoran ou encore le Héron cendré. D'autre part, le plateau de l'AEI est fréquenté par des petites bandes de laridés (Goéland brun, cendré et Mouette rieuse) et par quelques troupes de passereaux (Alouette des champs, Pipit farlouse…).

Migration postnuptiale au sein de l'AER :

Pour rappel, l'analyse de la migration postnuptiale se base sur 8 suivis en 2021 (11/08, 08-22-30/09, 07-14-22/10 et 03/11/2021) au cours desquels ont été menés deux points d'observation fixes et des itinéraires pédestres et en véhicule.

Migration active :

Parmi les 69 espèces recensées en période de migration postnuptiale dans l'AER en 2021, 41 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 à moyen.

Hauteur de vol :

L'analyse des hauteurs de vol constatées lors des suivis montre que la majorité des oiseaux observés, tout groupe confondu (passereaux, laridés, corvidés, columbidés…), en déplacement dans l'AEI et l'AER, suivis lors des points d'observation de la migration évoluent principalement à une hauteur inférieure à 60 mètres. Néanmoins, des exceptions ont été remarquées aussi bien dans l'AEI que dans l'AER. Ainsi la majorité des colombidés recensés volaient à des altitudes supérieures à 50 mètres. Idem, de nombreux laridés (Goélands, Mouette rieuse) ont été vus volant à des altitudes proches des 100 m. Notons que parmi ces espèces ayant été observées en vol haut, certaines sont sensibles à l'éolien (Buse variable, Epervier d'Europe, Goéland argenté et brun, Héron cendré…).

En période de migration postnuptiale, le plateau agricole de la ZIP est concerné par un large front migratoire diurne, parallèle à la vallée de la Canche. Notons que le vallon sec (vallée Madame) concentre également les oiseaux sur un front assez large, traversant dans la partie Est l'AEI. La migration active observée en 2021 concerne des effectifs faibles à moyens pour certaines espèces de passereaux. Si la migration est régulière pour certains (Etourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pipit farlouse), elle est beaucoup plus ponctuelle pour la plupart des espèces.

Stationnement :

Les principaux stationnements identifiés se concentrent au sein des cultures de l'AEI. Ces derniers ne présentent aucun effectif notable pour la région. Ils concernent avant tout des espèces, en recherche alimentaire au sein des cultures et prairies de l'AER. D'autres espèces (Bergeronnette grise, Bruant des roseaux, Goéland cendré, Héron cendré, Traquet motteux…) ont été observées également dans les cultures et prairies de l'AER, mais en effectifs encore plus faibles.

Au cours des suivis de la migration postnuptiale, il s'avère que les vallons bocagers sont également fréquentés à cette période pour la recherche alimentaire ou pour la halte. Ainsi ont été observés des petites bandes de Grives mauvis et musiciennes, souvent accompagnées de Pinsons des arbres et du Nord par exemple. Aucun stationnement notable n'a été identifié au sein de ces espaces. Il en est de même pour les milieux boisés et humides/aquatiques, aucun stationnement important n'y a été observé.

Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

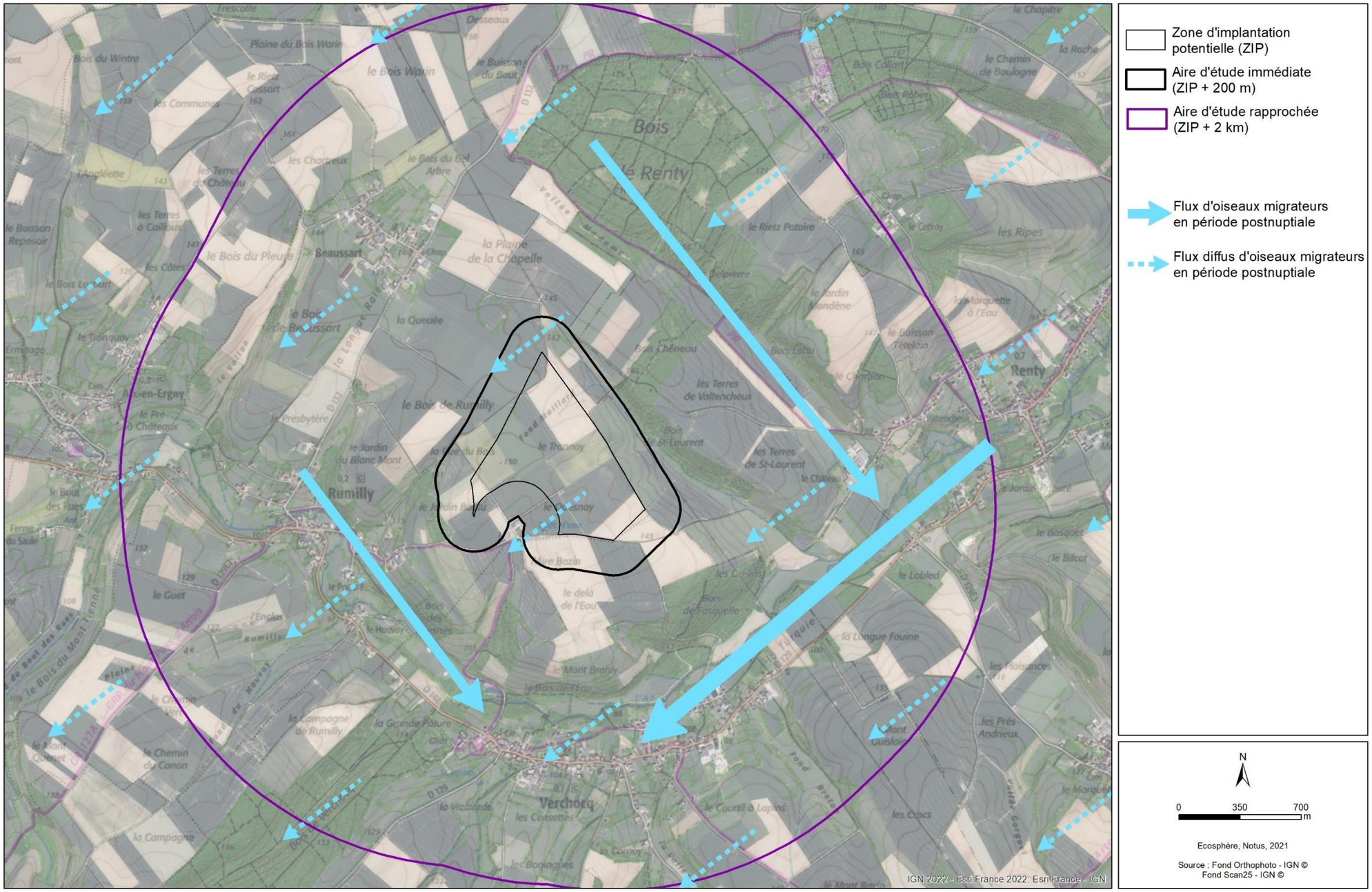


Figure 47 : Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale

3.3.4.5 Avifaune en période hivernale

Au total, 52 espèces ont été notées au cours de la période hivernale au sein et aux abords immédiats de l'AER.

Enjeux stationnels :

Sur la base de nos observations, l'AER présente un enjeu faible vis-à-vis de l'avifaune observée en période hivernale. Peu d'espèces sont menacées à l'échelle européenne (Foulque macroule) et les effectifs recensés sont faibles.

Aucun stationnement important n'a été relevé que ce soit dans l'AEI ou l'AER. L'hiver 2021-2022 n'a pas été particulièrement froid ce qui n'est pas favorable à un hivernage important sous nos latitudes. Il est donc possible que des groupes plus importants viennent stationner dans le secteur d'étude lors d'un hiver plus froid de plus en plus rare dans la région (réchauffement climatique).

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 petite taille d'Alouette des champs, de Pinson des arbres, de Goéland argenté, de Pluvier doré et de Vanneau huppé ont été notées dans l'AEI.

Les vallons et vallées bocagers de l'AER, ainsi que les boisements, concentrent la grande majorité de l'activité avifaunistique observée. L'activité relevée sur le plateau agricole de l'AEI est à cette période très faible.

Réglementaires :

Parmi les 67 espèces recensées en période hivernale dans l'AEE (prédiagnostic de 2019 se basant sur une analyse bibliographique de 5 km autour de la ZIP + données Ecosphère), 45 sont protégées dont 34 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

14 espèces de Chiroptères ont été recensées dans un rayon de 15 km autour de la ZIP. Parmi elles, 8 présentent un indice de vulnérabilité au risque éolien supérieur ou égal à 2,5 et sont donc ainsi considérées comme vulnérables.

Ces espèces sont susceptibles de fréquenter la ZIP ou de la survoler lors de la migration ou lors des déplacements réguliers entre gîtes et zones de chasse.

En effet, 19 gîtes d'hibernation ont été recensés par la CMNF dans un rayon de 15 km autour de la ZIP. Le gîte d'hibernation le plus proche se situe sur une commune distante d'environ 1 km au Sud-Est de la ZIP et accueillait alors une Sérotine commune, 3 Murins à moustaches et 4 individus du groupe Murins à moustaches/de Brandt. La Sérotine commune présente une sensibilité au risque de collision avec les pales des éoliennes, elle est considérée vulnérable à l'éolien.

Quinze gîtes de reproduction ont été recensés par la CMNF dans un rayon de 15 km autour de la ZIP. Les deux gîtes de reproduction les plus proches se situent à environ 700m et 1 km de la ZIP et accueillent respectivement 82 et 7 individus de Pipistrelle commune. Ces gîtes sont tous deux connectés à la ZIP, soit par la vallée de l'Aa et les boisements alentours, soit par des linéaires de haies. La Pipistrelle commune chasse généralement dans un rayon de 1 à 2km autour de son gîte et emprunte régulièrement les mêmes routes de vol, guidées par les structures végétalisées. Il est donc fort probable que ces individus chassent sur la ZIP en période de reproduction. Il faut également noter que la Pipistrelle commune présente une vulnérabilité accrue au risque éolien.

Localisation des gîtes à chiroptères

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

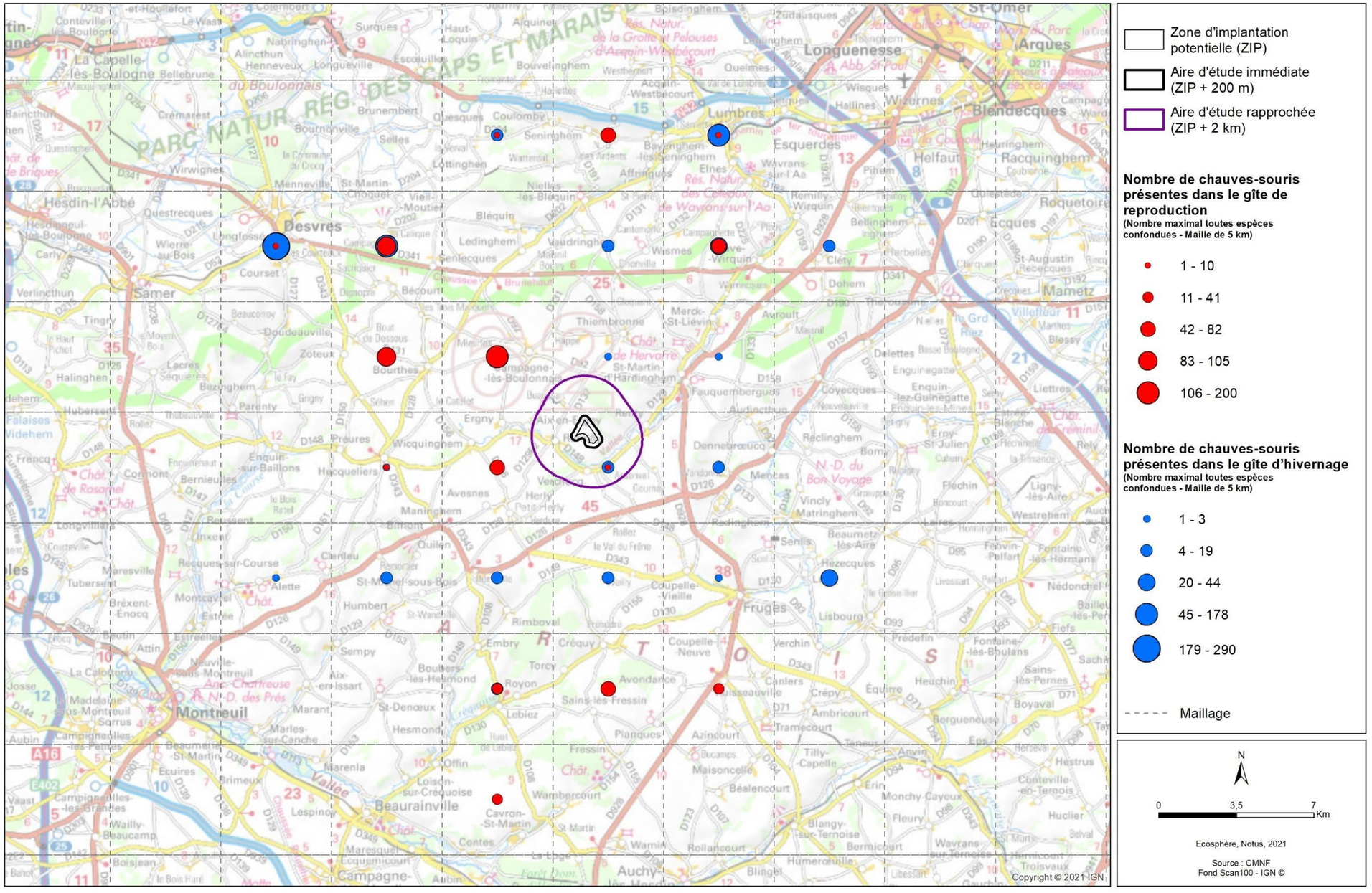


Figure 48 : Localisation des gîtes à chiroptères connus (source : CMNF, 2019)

3.3.5.2 Chiroptères en période d'hibernation

Des recherches via les plateformes informatiques BRGM et Géoportail, ont été réalisées afin de répertorier les « cavités » dans un rayon de 2km autour du projet. Ces plateformes ne recensent aucune cavité au sein de l'AER.

L'AER présente donc une faible potentialité d'accueil pour les gîtes à chiroptères en hiver.

3.3.5.3 Chiroptères en période d'activité

Période de transit printanier :

Espèces recensées : Murin indéterminé, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de type commune/Nathusius.

S'agissant de l'activité, on notera :

- Une activité « importante » à « très importante » a été relevée aux points 1 et 2 le 13/05/2021 ;
- Aux autres dates et en tous points l'activité est faible à très faible. S'agissant des espèces, les faits marquants reposent essentiellement sur :
- La Pipistrelle commune, qui constitue l'essentiel des contacts (98%) et est contactée sur l'ensemble des points ;

Le genre Pipistrellus représente à lui seul presque 100% des contacts enregistrés.

Période de parturition :

Espèces recensées : Sérotine commune, Murin de Daubenton, Grand Murin, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Murin indéterminé, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle commune/Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris, Oreillard indéterminé, complexe sérotine/noctules.

S'agissant de l'activité, on notera globalement une activité constatée beaucoup plus importante que lors du transit printanier avec en particulier :

- Une activité « très importante » enregistrée lors de trois dates sur 5, sur le point n°2, illustrant le fort intérêt fonctionnel de cette haie ;
- Une activité « très importante » enregistrée sur les points n°1, 2 et 4 illustrant le fort intérêt fonctionnel des haies traversant la ZIP et de la lisière forestière ;
- Une activité « importante » à globalement « moyenne » sur le point n°3, situé au cœur des parcelles agricoles ;
- Des pics d'activité situés en 2e et 7e heure de nuit, attestant du passage des Chiroptères en début et fin de nuit. Les haies et lisière de la zone d'étude servent donc, entre autres, de corridor de vol pour relier les gîtes aux territoires de chasse.

S'agissant des espèces, les faits marquants reposent essentiellement sur :

- Une diversité spécifique plus importante qu'au transit printanier ;
- L'activité de la Pipistrelle commune qui constitue l'essentiel des contacts (91%) et est contactée sur l'ensemble des points. L'essentiel des contacts est obtenu aux points n°1, 2 et 4 où se trouvent des structures ligneuses ;
- La présence de Pipistrelle de Kuhl et de Pipistrelle de Nathusius, présentes à plusieurs dates et sur les points n°1, 2 et 3 ;
- Une présence occasionnelle de la Noctule de Leisler ;
- Une présence de Murins plutôt localisée sur les points n°1 et 4 ;

Une plus forte diversité spécifique en lisière forestière (sur le point n°4).

Période de transit automnal :

Espèces recensées : Sérotine commune, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Murin indéterminé, Noctule de Leisler, Noctules indéterminées, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle commune/Nathusius, Pipistrelle commune/pygmée, Oreillard roux, Oreillard gris, Oreillard indéterminé, complexe sérotine/noctules.

S'agissant de l'activité, on notera globalement une activité constatée plus importante qu'en période de parturition mais répartie de façon bien moins homogène dans le temps et l'espace, la plupart des points alternant des activités très faibles/faibles à fortes/très fortes d'une nuit à l'autre. Parmi les activités notables, on pourra relever :

- Une activité « quasi-permanente » sur les points 1 et 2, situés sur les haies traversant la ZIP ;
- Une activité « très importante » sur le point 4, situé en lisière forestière ;
- Une activité « importante » sur le point n°3 situé au cœur des parcelles agricoles.

S'agissant des espèces, les faits marquants reposent essentiellement sur :

- L'activité de la Pipistrelle commune, qui constitue l'essentiel des contacts (96%) et est contactée sur l'ensemble des points ;
- La présence de Pipistrelle de Nathusius, comme en période de parturition, sur les points n°1, 2 et 4 ;
- La présence, moins importante qu'en période de parturition, de Pipistrelle de Kuhl uniquement contactée sur le point n°4 ;
- Une activité occasionnelle du genre Nyctalus (Noctule de Leisler et Noctule indéterminée) uniquement sur le point n°1 ;
- Une présence de Murins plutôt localisée sur les points n°1 et 4, comme en période de parturition.

Localisation des activités chiroptérologiques en période de transit printanier

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

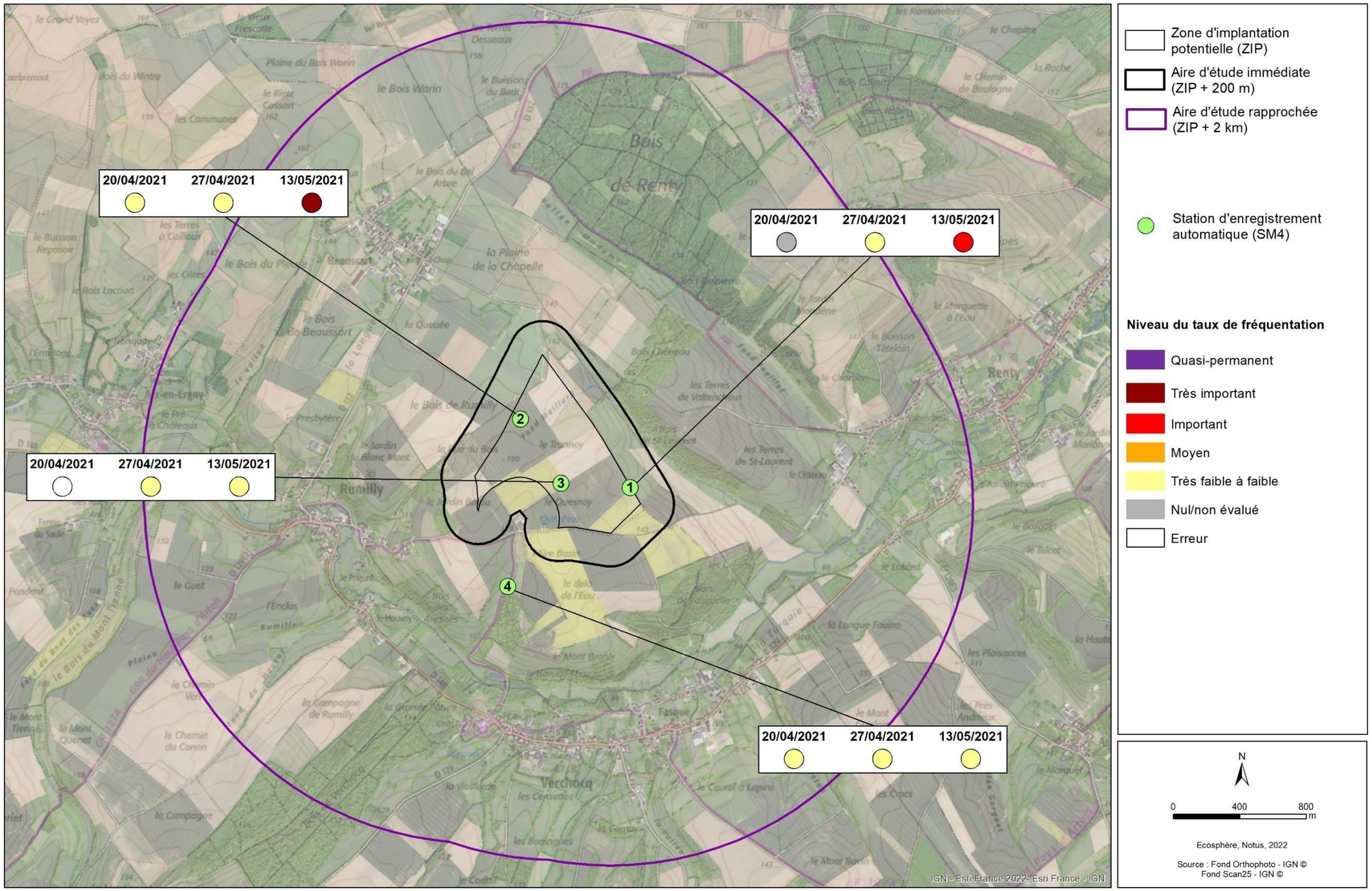


Figure 49 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique lors du transit printanier

Localisation des activités chiroptérologiques en période de parturition

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

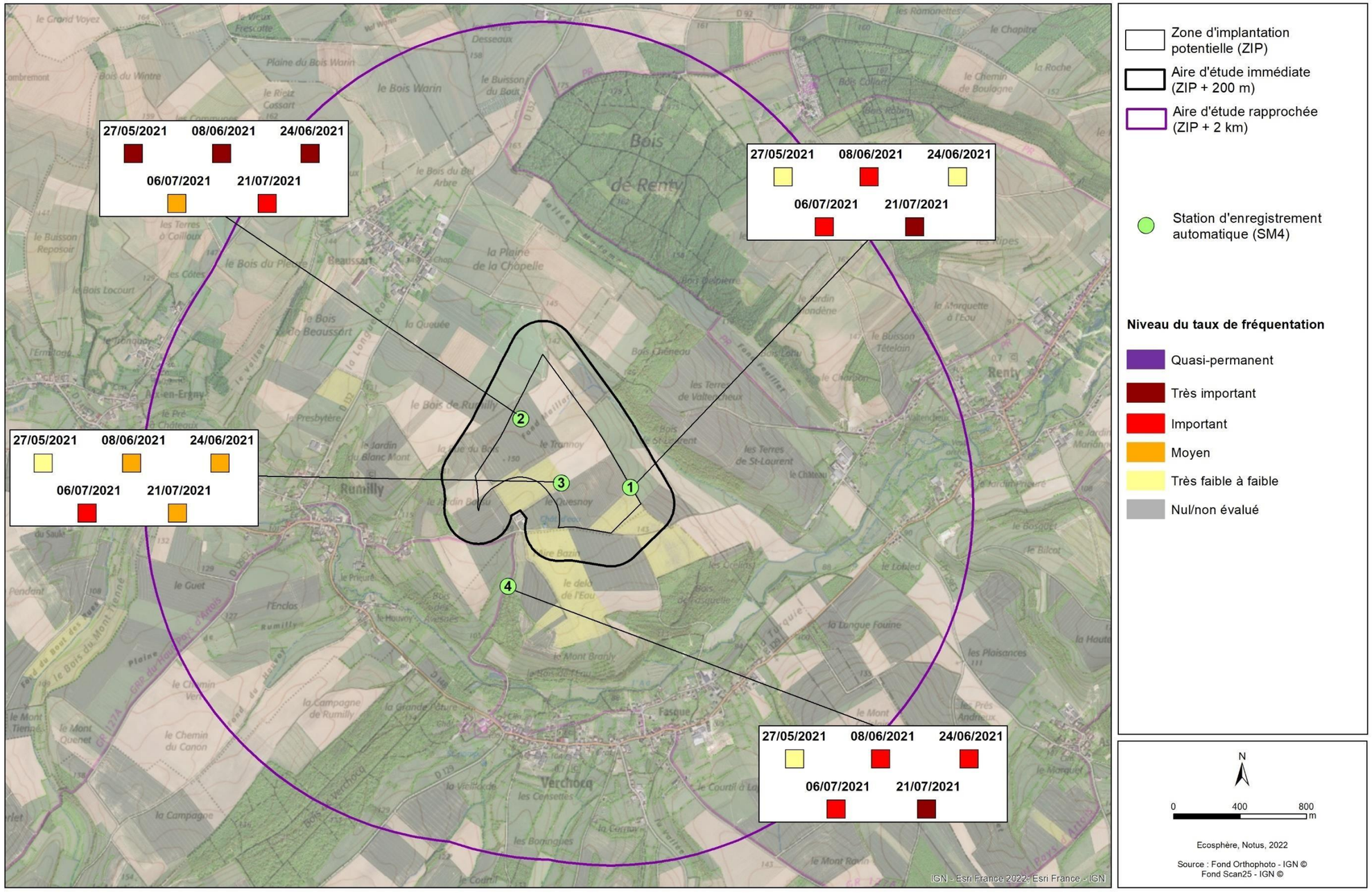


Figure 50 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique lors de la période de parturition

Localisation des activités chiroptérologiques en période transit automnal

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

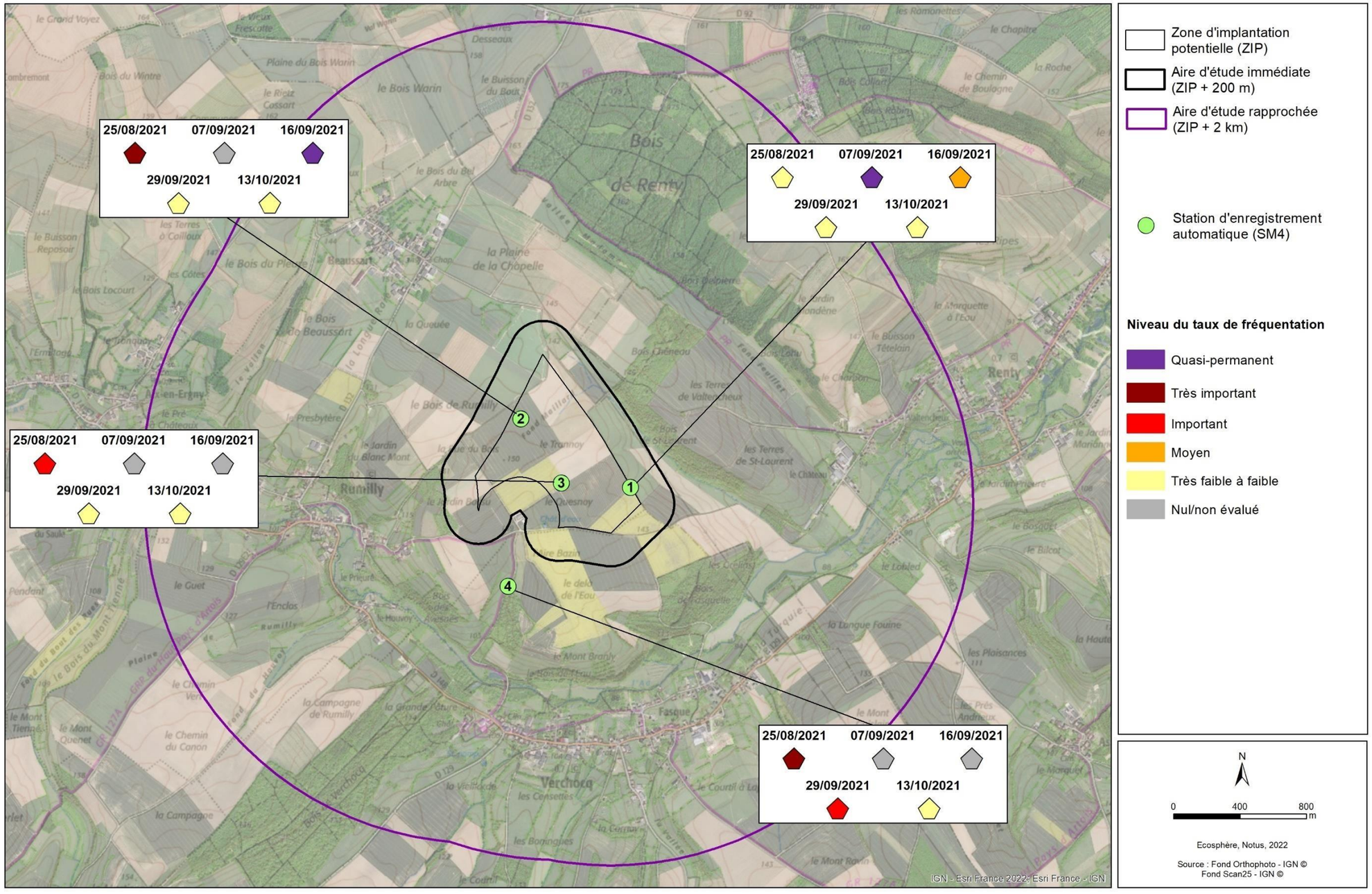


Figure 51 : Distribution de l'activité chiroptérologique lors de la période de transit automnal

3.3.5.4 Résultats du suivi de l'activité chiroptérologique en altitude au sein de l'AER

Le suivi a débuté le 23 mars et s'est arrêté le 31 octobre 2022. Plusieurs pannes sont survenues :

- du 28/07/2022 au 09/08/2022
- du 14/09/2022 au 28/09/2022
- du 07/10/2022 au 11/10/2022
- du 20/10/2022 au 23/10/2022

Le suivi a permis de couvrir 186 nuits du cycle biologique des chiroptères (hors hibernation).

Trois espèces et deux complexes d'espèces réputées sensibles au risque éolien ont été identifiées à une altitude correspondant à la partie inférieure d'une zone de battement de pales d'éoliennes, qui auraient une garde au sol d'environ 45m. Les pipistrelles, groupe très sensible au risque éolien, sont majoritaires et représentent 88,1% des contacts, la pipistrelle commune représentant à elle seule 47% des contacts. Les sérotules sont le deuxième groupe présent avec 11,3% des contacts, dont 8,9% de noctules, très sensibles au risque éolien. Il ressort que l'activité est globalement concentrée sur les 4 premières heures de la nuit et notamment lors de conditions météorologiques affichant des vitesses de vent inférieures à 8,5 m/s et des températures supérieures à 10°C.

3.3.5.5 Enjeux

Enjeux définis d'après les données bibliographiques :

Sur la base des données bibliographiques, on recense les enjeux chiroptérologiques suivants dans l'AEE :

- 1 espèce d'enjeu très fort en Nord-Pas de Calais : la Pipistrelle pygmée ;
- 2 espèces d'enjeux forts en Nord-Pas de Calais : le Murin d'Alcathoe et le Murin des marais ;
- 2 espèces d'enjeux assez forts en Nord-Pas de Calais : le Grand Rhinolophe et le Grand Murin ;
- 2 espèces d'enjeux moyens Nord-Pas de Calais : le Murin à oreilles échancrées et l'Oreillard roux.

Le projet s'inscrit donc dans un contexte (rayon des 20 km) chiroptérologique pouvant être considéré comme Fort sur la base de notre méthodologie de bioévaluation, mais qui se doit être affiné à l'échelle de l'AEI.

Enjeux chiroptérologiques définis d'après les données de terrain :

Enjeux écologiques :

Sur la base de nos inventaires de terrain, 12 espèces ont été contactées dont 4 constituent un enjeu stationnel moyen. dans l'AER : le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune.

L'activité en altitude est faible.

Enjeux fonctionnels :

- Gîtes de parturition :

En l'état actuel des connaissances, aucune colonie de parturition n'est présente au sein de l'AEI. Les potentialités d'accueil de la porcherie et du bosquet au lieu-dit « le Jardin Bossu » semblent limitées.

- Gîtes d'accouplement (de swarming) :

Aucun site de swarming n'a été détecté dans l'AEI et dans l'AER. L'activité de swarming et plus largement sociale en période d'accouplement est possible dans les villages alentours pour certaines espèces anthropophiles, en particulier les Pipistrelles et Sérotines

- Gîtes d'hibernation :

Aucun gîte d'hibernation occupé n'a été identifié ou n'est connu dans l'AEI. Dans l'AER, il est très probable que des caves d'habitation soient utilisées comme gîte d'hibernation par les chiroptères. Toutefois, aucun site d'importance n'est connu et n'a été découvert dans l'AER.

- Territoire de chasse et routes de vol :

Sur la base de nos investigations de terrain, l'enjeu fonctionnel au sein de l'AEI, lié à la présence de corridors de vol et/ou territoires de chasse, peut être considéré comme moyen.

Enjeux réglementaires :

Toutes les espèces de chiroptères sont protégées.

Localisation des entités favorables aux déplacements des chiroptères

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

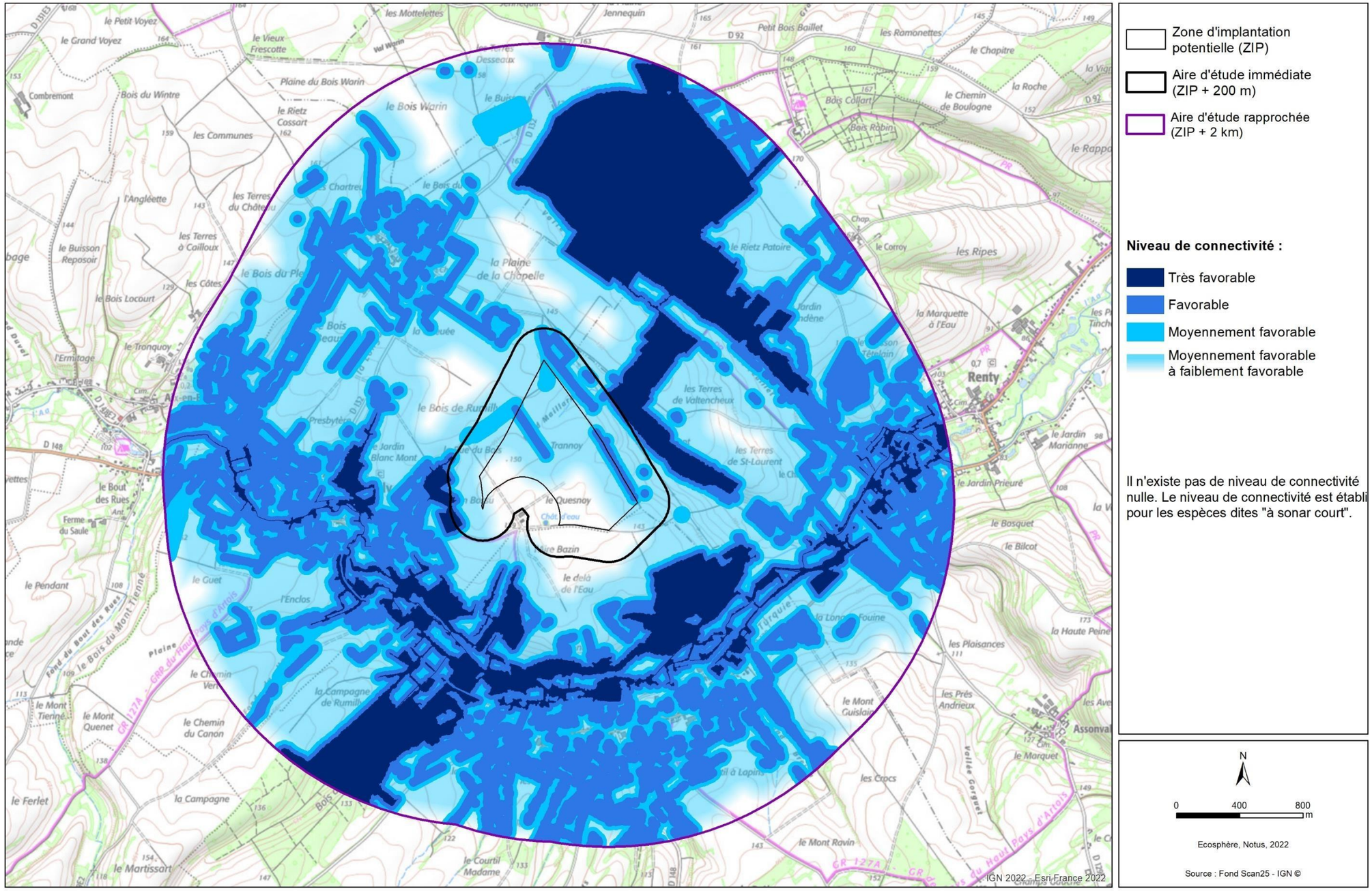


Figure 52 : Entités favorables aux déplacements des Chiroptères

Localisation des fonctionnalités pour les chiroptères

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

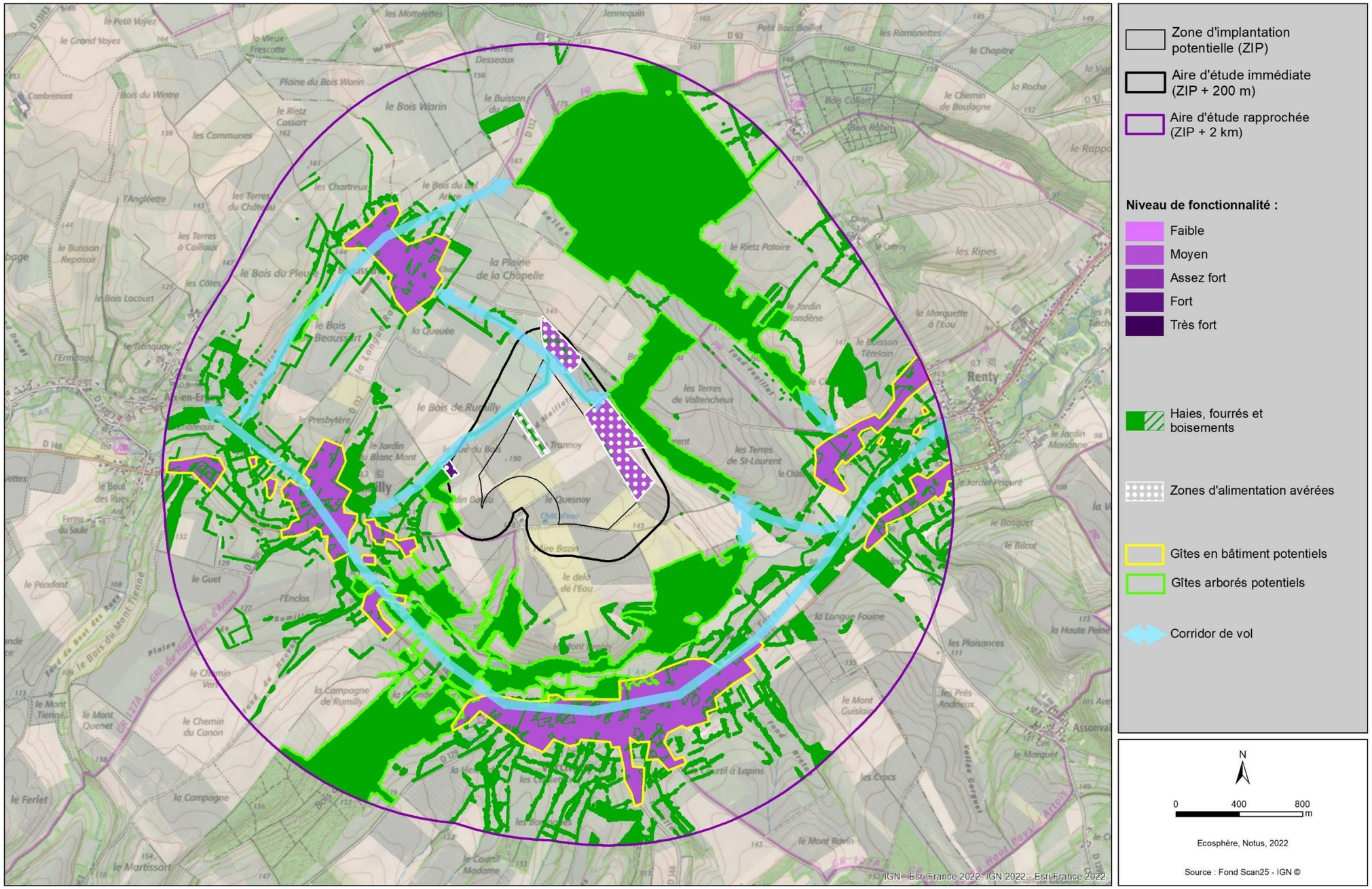


Figure 53 : Fonctionnalités chiroptérologiques

Localisation des enjeux chiroptérologiques

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact



Zone d'implantation potentielle (ZIP)

Aire d'étude immédiate (ZIP + 200 m)

Niveau d'enjeu stationnel :

- Très fort
- Fort
- Assez fort
- Moyen

Gmu Grand Murin
Moe Murin à oreilles échancrées
Nle Noctule de Leisler
Pco Pipistrelle commune

N

0 110 220 m

Ecosphère, Notus, 2021

Source : Fond Orthophoto - IGN © Fond Scan25 - IGN ©

Figure 54 : Localisation des enjeux chiroptérologiques

3.3.6 Autres groupes faunistiques

3.3.6.1 Description succincte des cortèges

Les prospections concernant les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens, les reptiles et les insectes (papillons diurnes, libellules et orthoptères) ont été menées principalement à l'échelle de l'AEI, l'AER étant principalement concernée par de vastes habitats humides sans relation biologique avec la zone de projet essentiellement vouée à l'agriculture intensive à l'exception des vallons sec bocagers. L'inventaire de ces groupes est complété par une analyse bibliographique des 5 dernières années. Si la liste des espèces n'est pas exhaustive, les inventaires apparaissent comme suffisants pour évaluer les enjeux et identifier les principaux impacts susceptibles d'être engendrés par le projet éolien.

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

- 9 espèces de Mammifères terrestres (hors chiroptères). Les inventaires de 2021 ont permis de recenser 3 espèces dans l'AEI : le Chevreuil, Lièvre d'Europe et le Sanglier. Sont connus dans l'AER (RAIN, Faune France) le Hérisson d'Europe (Aix-en-Ergny, Renty, Verchocq), l'Hermine (Thiembronne), le Lapin de garenne (Renty), le Renard roux (Renty), le Rat surmulot (Aix-en-Ergny) et la Taupe d'Europe (Renty). Il s'agit essentiellement de petits ou grands mammifères liés aux boisements et au bocage, qui pour la plupart fréquentent les cultures et prairies de l'AEI ou de l'AER, pour la recherche alimentaire (Chevreuil, Sanglier, Renard roux, Lapin de Garenne, Lièvre d'Europe, Taupe d'Europe). Il est certain que d'autres petits mammifères non référencés sont présents dans le secteur d'étude (Mulot sylvestre, Campagnol des champs…). ;
- 1 espèce de reptile : l'Orvet est noté dans l'AER sur la commune de Thiembronne (RAIN). Si aucune espèce n'a été observée dans l'AEI, cette dernière pourrait être présente en lisière des bois de St Laurent et le Jardin Bossu.
- 3 espèces d'amphibiens : la Salamandre tachetée (RAIN) est recensée sur la commune de Verchocq, l'Alyte accoucheur (RAIN) sur la commune de Verchocq et le Crapaud commun (RAIN) sur la commune de Thiembronne (RAIN). L'ensemble des suivis réalisés sur l'AEI n'a pas permis de trouver d'amphibien, le plateau de l'AEI ne semble donc pas présenter d'enjeu pour ce groupe d'espèce en l'absence de points d'eau (mare, étang...). Quelques individus en dispersions pourraient éventuellement s'aventurer sur le plateau, venant de la vallée de l'Aa et remontant par les prairies bocagères et les boisements.
- 12 espèces de Lépidoptères Rhopalocères (papillons diurnes) ont toutes été observées dans l'AEI en 2021. Il s'agit :
  - des espèces ubiquistes liées aux habitats eutrophiles (bermes eutrophiles, jardins…) : Vulcain, Belle-dame, Piérides, Paon du jour…
  - des espèces liées aux lisières, haies et sous-bois : Tristan, Citron, Myrtil, Robert le Diable…
- Aucune espèce d'Odonate n'est connue de l'AER, ni a été recensée en 2021. Au sein de l'AEI, aucun habitat n'est favorable pour ce groupe faunistique.
- 7 espèces d'Orthoptères sont connues dans l'AER (Ecosphère 2021- RAIN), et ont été vues dans l'AEI (Ecosphère 2021). Elles sont liées :
  - aux habitats herbacés mésohydriques à mésoxérophiles : Decticelle bariolée, Criquet des pâtures, Criquet mélodieux, Conocéphale commun… ;
  - aux ronciers et aux lisières boisées : Pholidoptère cendrée, Leptophye ponctuée ;

3.3.6.2 Enjeux

Enjeux stationnels :

L'ensemble des espèces observées au sein de l'AER présentent des enjeux spécifiques régionaux et locaux de niveau « faible » à l'exception de deux amphibiens qui présentent un enjeu local moyen.

Concernant les enjeux liés aux autres groupes faunistiques, aucun enjeu supérieur à faible n'a été identifié dans l'AEI.

Enjeux fonctionnels :

Pour les mammifères, il existe une relation biologique entre les boisements (qui permettent le refuge des animaux) et les grandes cultures du plateau ainsi que les prairies des vallons secs (qui constituent des zones de nourrissage).

Concernant les amphibiens, les grandes cultures de l'AEI ne jouent aucun rôle fonctionnel. Les enjeux de fonctionnalité se concentrent dans l'AER, où se trouve les sites de reproduction pour la plupart des espèces, ainsi que dans les boisements et les plateaux à proximité, qui peuvent constituer des zones de gagnage et d'hibernation pour les amphibiens, voire de reproduction (ornières) notamment pour la Salamandre tachetée. Pour les reptiles, le bocage des vallons secs dans l'AEI et l'AER leur est particulièrement favorable. Les grandes cultures de l'AEI ne présentent aucune fonctionnalité pour ce groupe en général.

Enfin concernant les fonctionnalités liées aux insectes, ils se concentrent pour l'AEI essentiellement dans les prairies et les bermes herbacées, ainsi que dans les lisières des boisements et les haies. Les grandes cultures ne présentent pas de fonctionnalité particulière pour les groupes d'insectes étudiés.

Enjeux réglementaires :

Parmi l'ensemble des espèces citées, 5 espèces sont protégées au titre des individus :

- 3 amphibiens :
  - La Salamandre tachetée référencée sur la commune d'Embry, dans l'AER (RAIN) ;
  - L'Alyte accoucheur noté sur la commune de Verchocq, dans l'AER (RAIN) ;
  - Le Crapaud commun noté sur la commune de Thiembronne, dans l'AER (RAIN) ;
- 1 reptile :
  - L'Orvet fragile mentionné sur la commune de Thiembronne (RAIN).

1 autre espèce est protégée au titre des individus et des habitats :

- 1 mammifère :
  - Le Hérisson d'Europe, observé en 2021 dans la commune d'Aix-en-Ergny, de Renty et de Verchocq (RAIN, Faune France).

3.3.7 Synthèse des enjeux

A l'échelle de l'AEI largement dominée par les grandes cultures, les enjeux globaux sont globalement faibles à moyens (Caille des blés, Bergeronnette printanière), à localement assez forts, du fait de la de la présence de Scandix peigne-de-Vénus sur les chemins et bermes bordant ces cultures. 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 Saint-Martin et des roseaux (nicheurs probables dans 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.

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 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 moyens en raison de la reproduction d'oiseaux remarquables (Bruant jaune, Linotte mélodieuse).

Une prairie pâturée ressort en enjeu moyen, par la présence d'une végétation caractéristique d'un Cynosurion mésophile en bon état de conservation. Les autres prairies, plus dégradées, n'ont pas d'enjeu particulier.

A l'échelle de l'AER et abords :

La vallée de l'Aa

Ces espaces impropres aux cultures conventionnelles (trop humides) ont permis le maintien de prairies bocagères et de bois favorables à la reproduction d'oiseaux remarquables à enjeu moyen (Bruant jaune, Bouvreuil pivoine, Chouette chevêche, Chardonneret élégant, Grive draine, Linotte mélodieuse, Pigeon colombin, Pipit des arbres, Pouillot fitis, Verdier d'Europe), à enjeu assez-fort (Chouette chevêche). Ces espaces constituent par ailleurs des zones de halte et de recherche alimentaire privilégiés pour la faune d'une manière générale et notamment pour les rapaces. Ce long linéaire constitue un corridor préférentiel de déplacement local et migratoire pour la faune.

Bois de Renty et bois accolés

Cet ensemble boisé constitue la plus grande entité boisée dans l'AER. Il permet la reproduction de la Grive draine et du Verdier d'Europe (enjeu moyen), mais aussi du Coucou gris (enjeu assez fort).

Bocage et jeunes plantations de Renty

Cet ensemble de milieux semi-ouverts accueille plusieurs espèces à enjeu moyen : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pipit des arbres et le Pouillot fitis, mais aussi une espèce à enjeu assez fort (Chouette chevêche).

Bocage de « Beaussart »

Ce maillage de haies permet la reproduction du Bruant jaune (enjeu moyen).

Cultures de l'AER

Les cultures de l'AER, en plus d'accueillir la probable nidification des Busard des roseaux et Saint-Martin, conviennent également à la Caille des blés et au Vanneau huppé (enjeu moyen).

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 assez peu représenté ici), le paysage de bocages et de boisements préservés dans les vallées et vallons secs en périphérie de la zone d'implantation permet le maintien local d'enjeux stationnels et fonctionnels importants (zones de chasse privilégiée pour les rapaces, corridors et zones de chasse pour les chauves-souris …). La ZIP étant uniquement représentée par un plateau agricole, les enjeux fonctionnels ressentis sont plutôt faibles et limités au chemin qui la traverse au Nord-Est ainsi qu'aux bermes et à la haie associée.

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 à l'échelle de l'AER

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

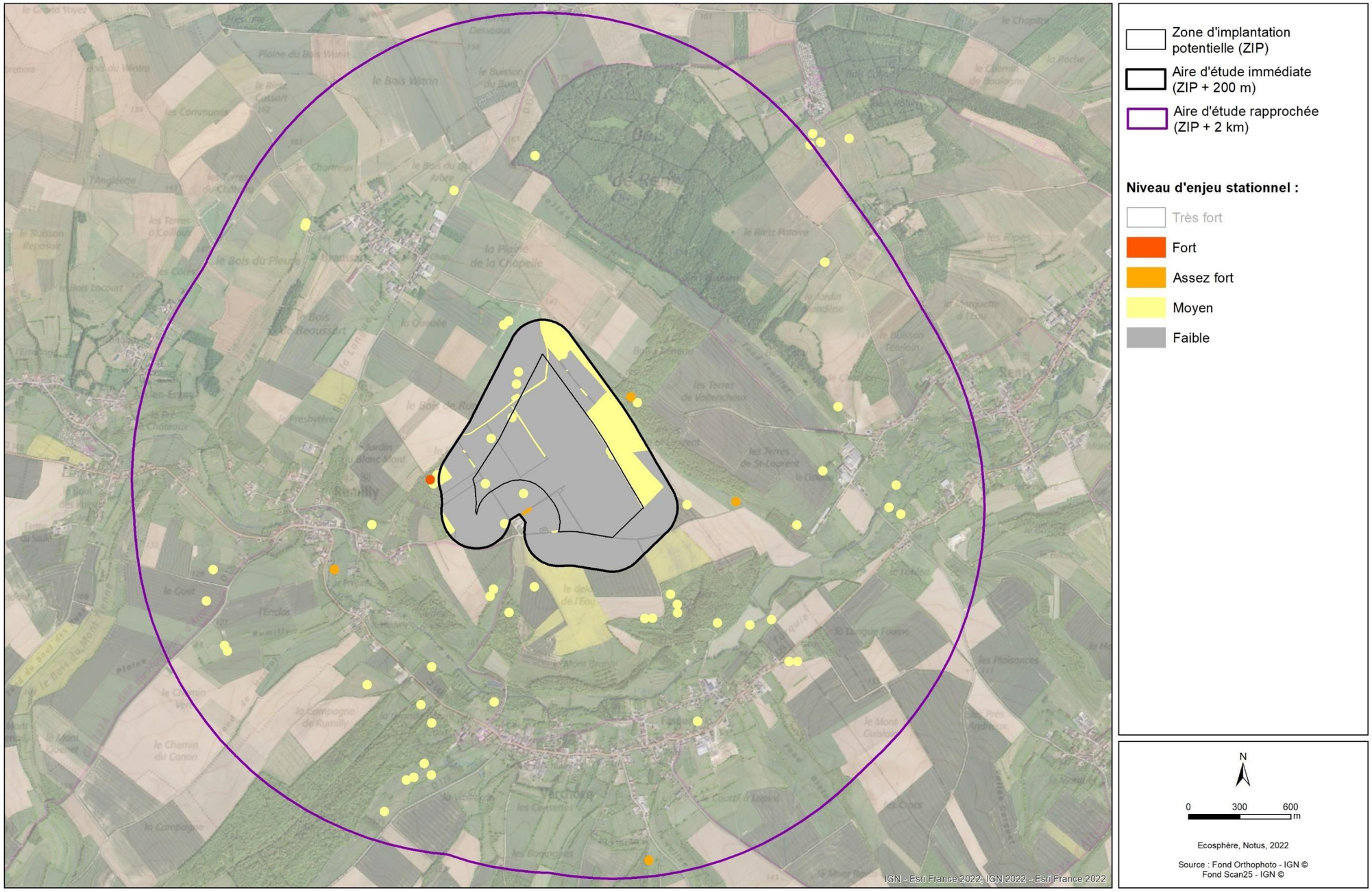


Figure 55 : Synthèse des enjeux écologiques

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 la commune de Rumilly.

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

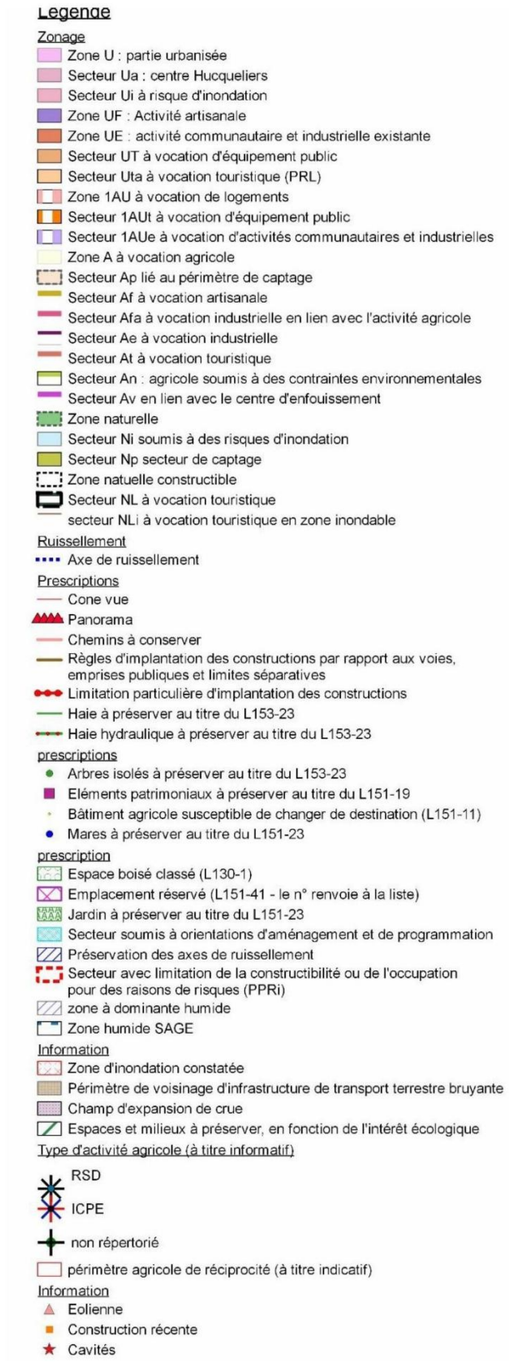
Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est un document d'urbanisme qui, à l'échelle du groupement de communes ou de la commune, traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme et fixe en conséquence les règles d'aménagement et d'utilisation des sols.

Le 19 décembre 2022, le Haut-Pays du Montreuillois, dont fait partie Rumilly, adopte le Plan Local d'Urbanisme de l'ex-communauté de communes d'Hucqueliers.
Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUI) engagé dès 2016 par la CC d'Hucqueliers, a été validé lors de la réunion de la CCHPM du lundi 19 décembre 2022 à Fruges. Ce plan est opérationnel et appliqué depuis le 1er janvier 2023.
Rumilly est inclus dans ce PLUi.

Selon le plan de zonage de ce PLUi, la ZIP est concernée par le zonage A (zone agricole). Le règlement du PLUi s'applique à la zone.
Présence d'une haie préservée au titre de l'article L151-23 du Code de l'Urbanisme en parcelle ZE 60 et 61 et d'un axe de ruissellement en parcelle ZE 30.

La commune de Rumilly est concernée par un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de la CC du Haut-Pays du Montreuillois. La ZIP est en zonage Agricole.

LEGENDE DES PLANS DE ZONAGE



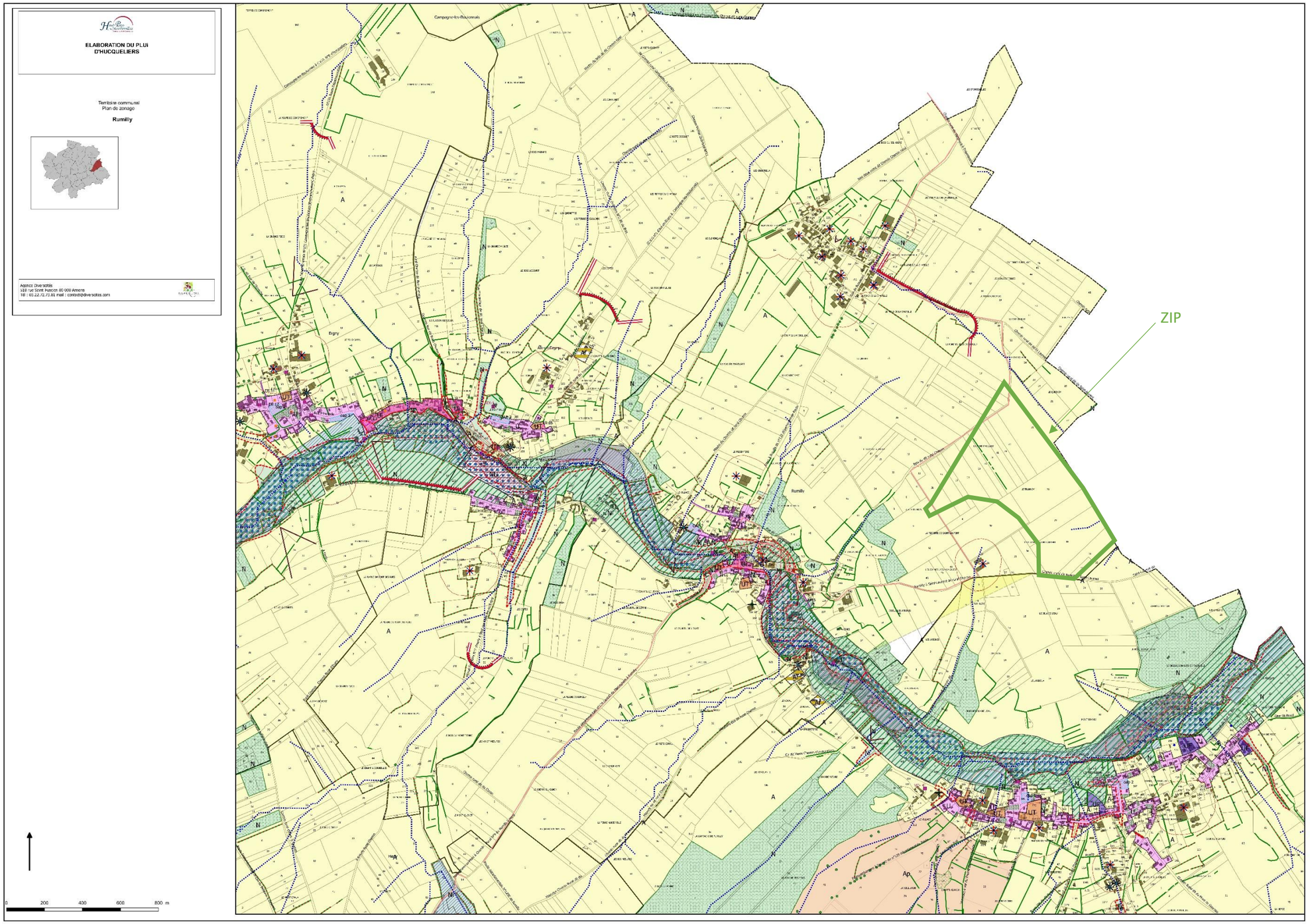


Figure 56: Plan de zonage de la commune de Rumilly (Source : PLUi d'Hucqueliers)

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 DDTM du Pas-de-Calais et de la Préfecture ont été consultées pour les communes du périmètre immédiat.

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)	Rumilly
Aire d'étude immédiate	ZIP + Renty, Verchocq

Aucun projet d'urbanisme n'a été recensé sur les communes de l'aire d'étude immédiates. Seuls les projets soumis au cas par cas suivants ont été acceptés :

- Rumilly : Projet de forage agricole de 85 m de profondeur – Parcelles ZB 12 ou 14 – Validé le 14/02/2024.
- Verchocq : Projet de boisement de 2,26 ha de terres agricoles – Parcelles ZB 64 – Validé le 21/11/2024
- Verchocq : Projet de boisement de 3,86 ha de terres agricoles – Parcelles ZM 13 – Validé le 06/02/2025

Aucun projet d'urbanisme n'a été recensé concernant 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 (km²)	Densité (hab/km²)
Rumilly	62729	62650	250	7,04	35,5
Renty	62704	62560	598	15,67	38,2
Verchocq	62844	62560	634	15,56	40,7

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
Rumilly	321	292	287	260	255	269	245	250
Renty	484	429	448	463	439	536	635	598
Verchocq	633	577	590	553	523	589	650	634

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

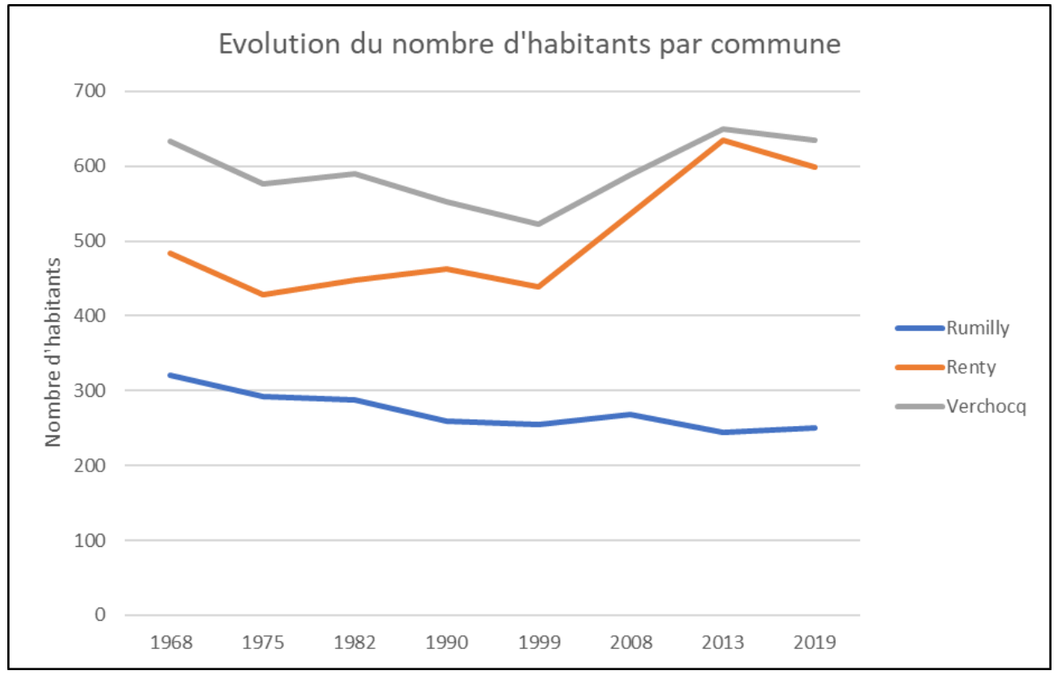


Figure 57 : Evolution du nombre d'habitants par commune du périmètre immédiat

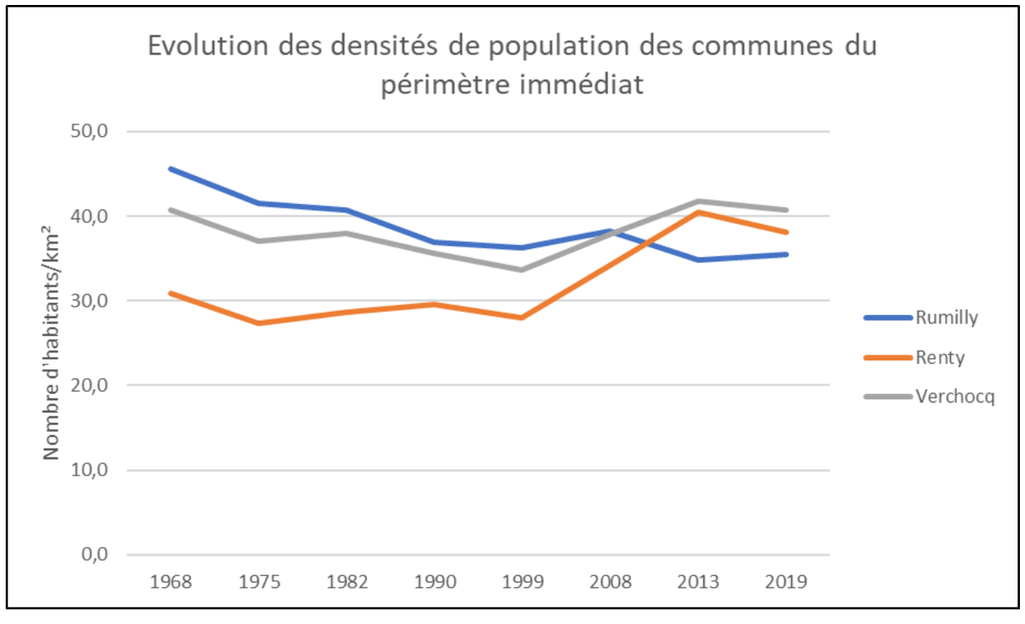
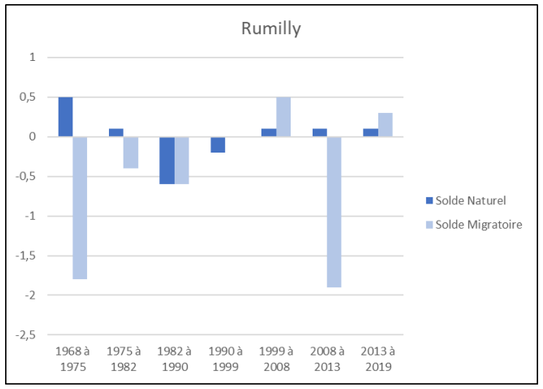
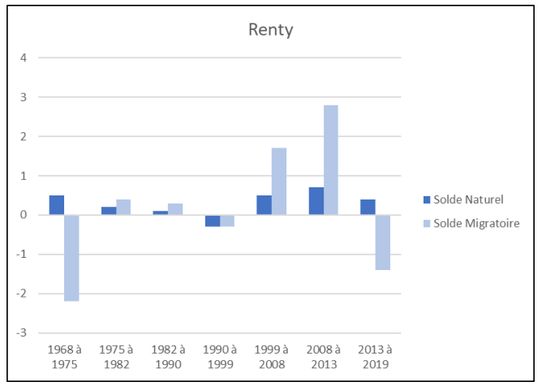


Figure 58 : Evolution des densités de population des communes du périmètre immédiat

La commune de Rumilly a connu une diminution progressive de sa population jusqu'au début des années 2000 avant de voir son nombre stagner jusqu'à aujourd'hui.

Les communes de Renty et Verchocq ont connu une évolution similaire, une diminution progressive de la population jusqu'au début des années 2000 mais avec une croissance importante jusqu'à aujourd'hui





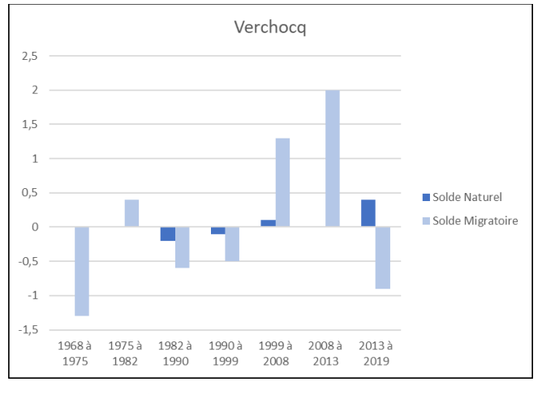


Figure 59 : Soldes naturels et migratoires des communes de l'aire d'étude immédiate
Source : www.insee.fr (2023)

L'évolution du nombre d'habitants depuis la fin des années 60 s'explique par un solde migratoire important (positivement ou négativement) et un solde naturel pratiquement nul.

3.4.2.2 Les habitations

	Nombre total de logement en 2019	Part des 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 %
Rumilly	120	79,8	12,6	7,6	77,9
Renty	287	82,5	8,7	8,7	76,8
Verchocq	333	79,4	10,1	10,4	79,3
Pas de Calais	720 800	85,9	6,4	7,7	57,8

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

La typologie des logements sur les communes du périmètre immédiat est assez typique des zones rurales avec une part importante des ménages propriétaires de leur logement. Sur l'ensemble des communes, les résidences secondaires occupent une part relativement importante.

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 5e 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 5e catégorie	5

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

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

Aucun ERP n'est recensé à moins de 500 m 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 na 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 Rumilly. On peut également constater la présence de zones prairiales autour des bourgs et d'une large zone boisée sur toute la périphérie nord de Renty.

A noter qu'une porcherie se situe à 200 m au sud de la ZIP.

Occupation des sols

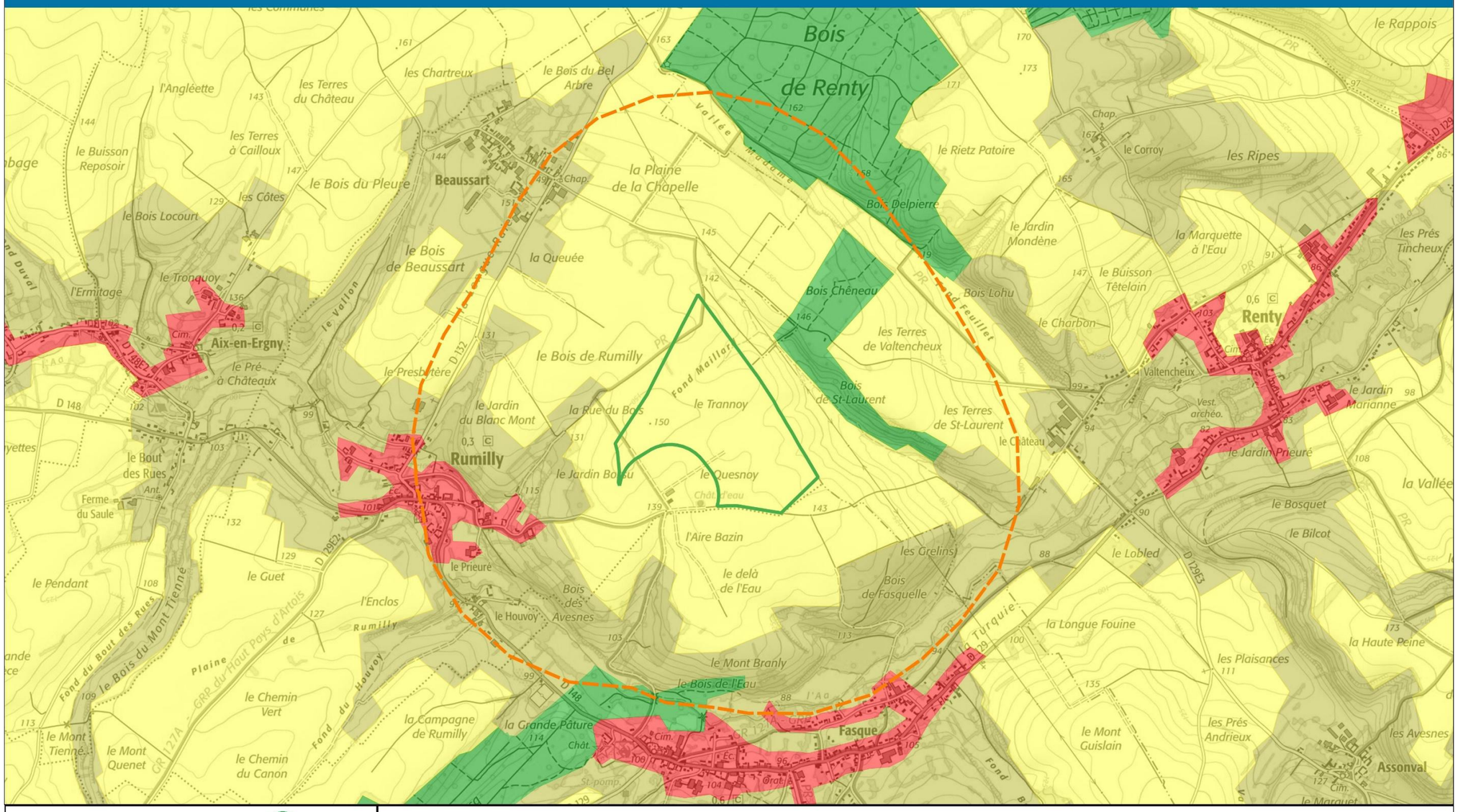


Figure 60 : Occupation des sols (Corine Land Cover 2018)

Distance aux habitations

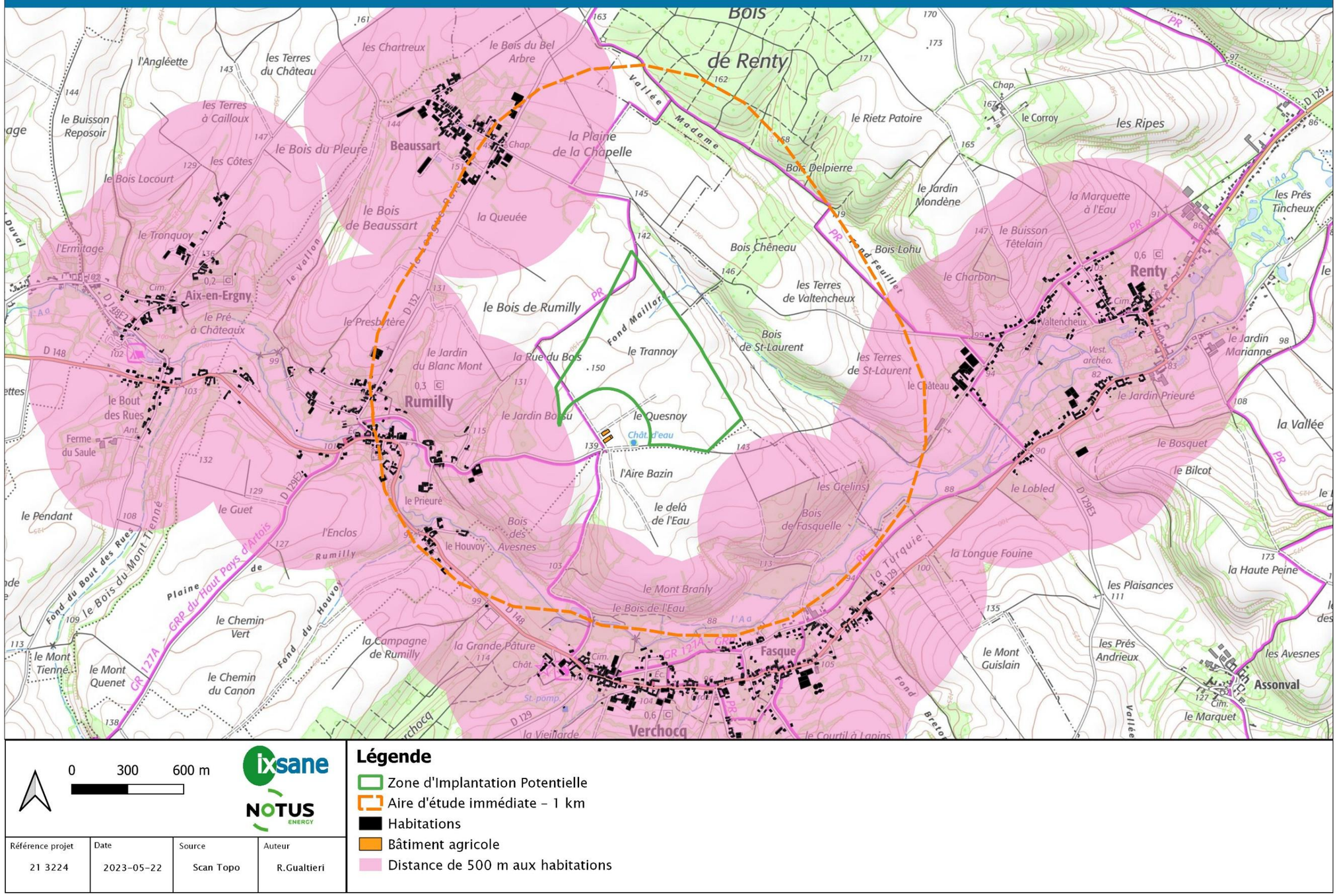


Figure 61 : Distance aux habitations

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 :

	Nombre d'établissements par secteur d'activités au 31/12/2020	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 des 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 %
Rumilly	6	16,7	16,7	0	0	0	33,3	16,7	0	16,7
Renty	30	13,3	13,3	36,7	0	0	10	3,3	13,3	10
Vechocq	43	4,7	25,6	32,6	0	4,7	7	9,3	11,6	4,7
Pas-de-Calais	72 115	6,8	13	31,9	1,9	3,3	3,9	13,6	15,2	10,4

Tableau 15 : Répartition des secteurs d'activité
Source : www.insee.fr (2023)

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.

	Actifs ayant un emploi en 2019, en %	Chômeurs en 2019, en %	Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en 2019, en %	Retraités ou préretraités en 2019, en %	Autres inactifs en 2019, en %
Rumilly	59,7	14,4	6,5	11,5	7,9
Renty	66,2	5,7	11,3	6,1	10,7
Verchocq	68,4	7,3	8,2	9,4	6,7
Pas de Calais	58,7	11,7	9,6	7,5	12,6

Tableau 16 : Population active en 2019
Source : www.insee.fr (2023)

La totalité des communes présentent un taux d'actifs ayant un emploi supérieur à la moyenne du Pas de Calais. Le taux de chômeurs est quant à lui inférieur à la moyenne du département excepté pour la commune de Rumilly.

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 132 de direction sud/nord passe à 900 m à l'ouest de la ZIP ;
- La RD 148 de direction ouest/est passe 875 m au sud de la ZIP.

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

Deux chemins et deux routes annexes traversent la ZIP :

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

3.4.5.2 Le réseau ferroviaire.

La gare la plus proche de la ZIP se situe au Nord-Est de la ZIP à Lumbres (14 km).

La ligne de chemin de fer la plus proche passe à plus de 10 km au nord de la ZIP.

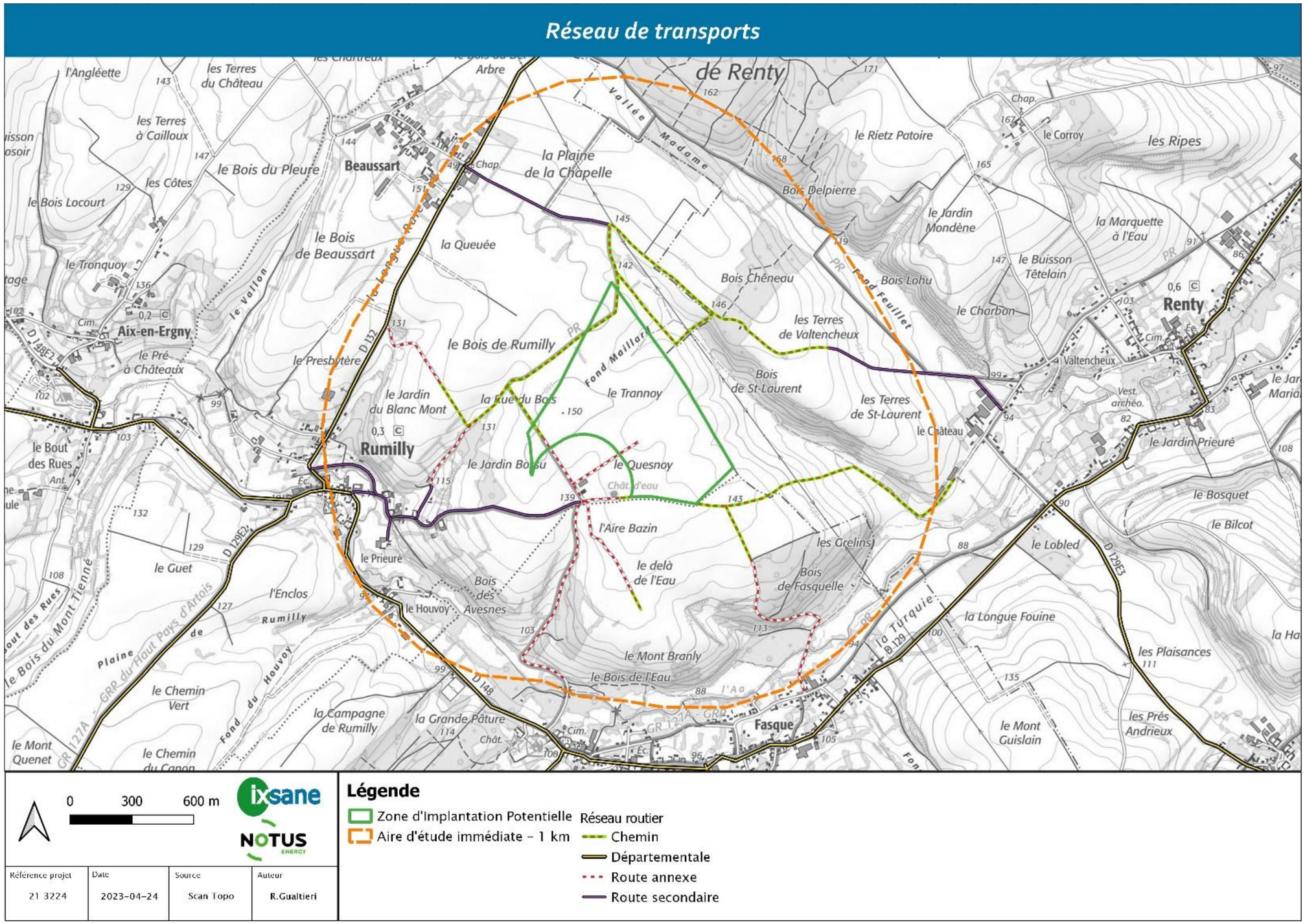


Figure 62 : Réseau de transport

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.

Aucun poste de transformation d'électricité ne se trouve dans l'aire d'étude rapprochée.

Une ligne électrique aérienne de 400 kV 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 Rumilly se situe à plus de 25 km du trait de côte, et n'est donc pas concernée.

3.4.5.6 Centre d'incendie et de secours

Le centre d'incendie et de secours le plus proche de la ZIP du projet est situé sur la commune de Fruges.

Réseau électrique

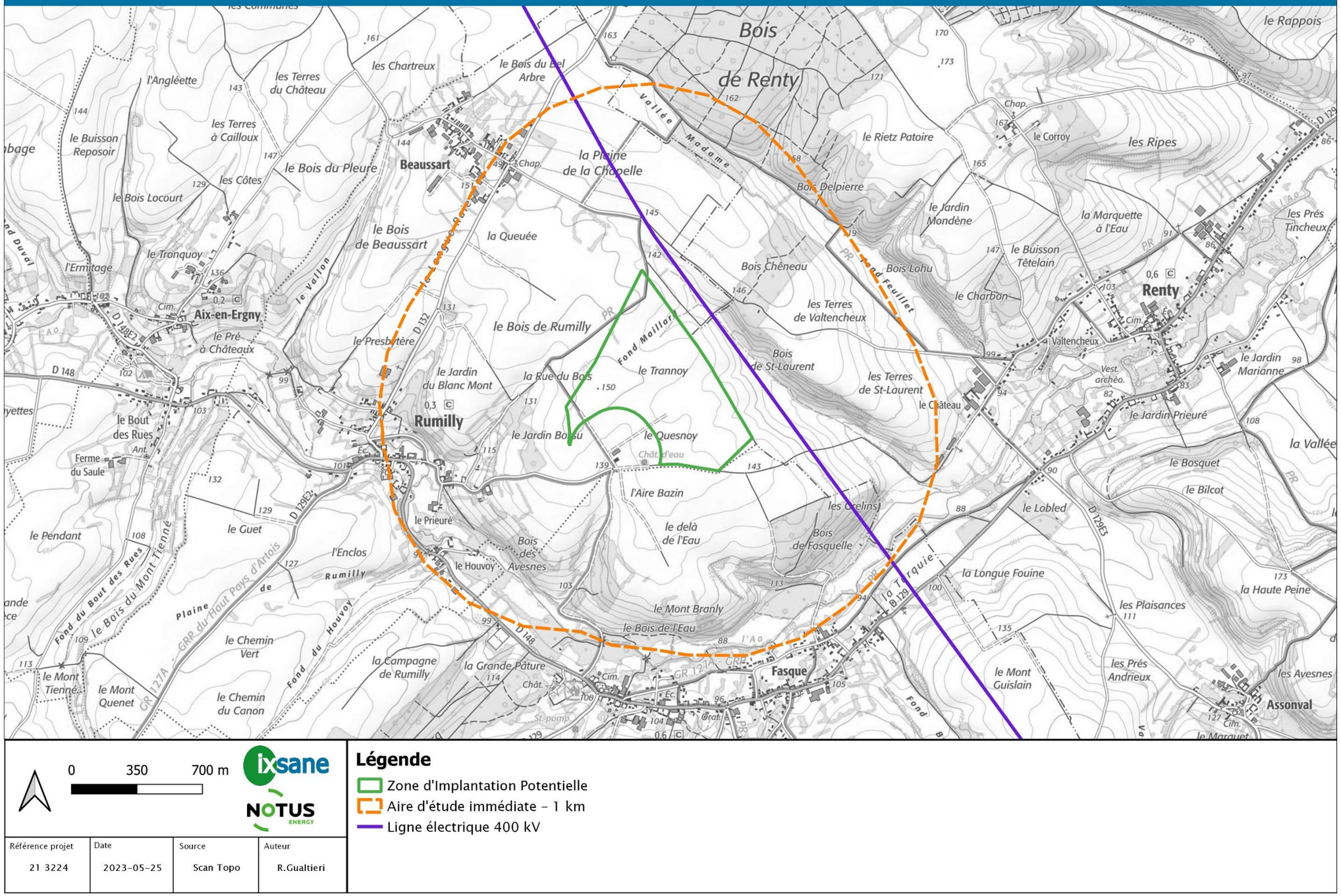


Figure 63 : Réseau électrique principal

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.

La ZIP se situe à moins de 5 km de l'aérodrome de Verchocq.

Il s'agit d'un aérodrome civil, agréé à usage restreint. Il est utilisé pour la pratique d'activités de loisirs et de tourisme.

L'aérodrome de Verchocq n'est pas concerné par un plan de servitudes aéronautiques.

(cf figure ci-après qui présente les aérodromes ayant des plans de servitude, source : Géoportail)

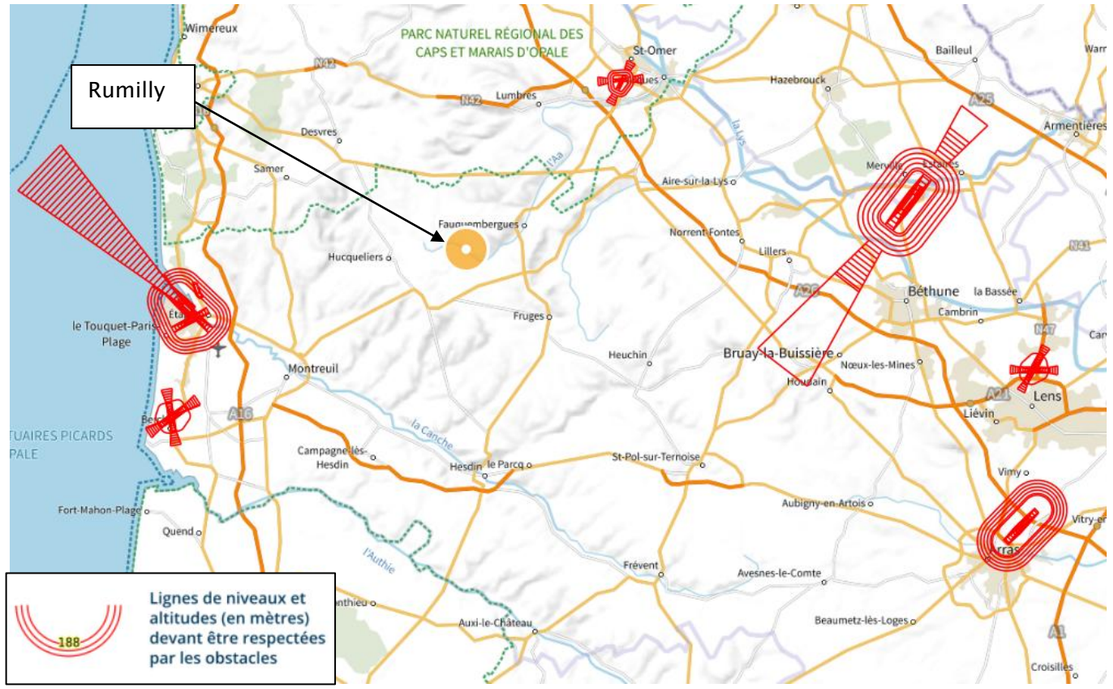


Figure 64 : Servitude de dégagement des aérodromes à proximité de la zone d'étude

D'un point de vue purement aéronautique, le secteur d'implantation est également dans l'emprise de l'AMSR de l'aéroport de Lille-Lesquin.

L'annexe IV de la Circulaire du 12 janvier 2012 relative à l'instruction des projets éoliens par les services de l'aviation civile indique les règles de protection des circuits d'aérodromes.

Elle mentionne que « les projets perçant la surface présentant les caractéristiques, décrites sur la figure suivante, risquent de constituer un obstacle sérieux à la navigation aérienne pour les aéronefs en phases d'approche finale, d'atterrissage, de décollage et de montée initiale et d'intégration dans le tour de piste ».

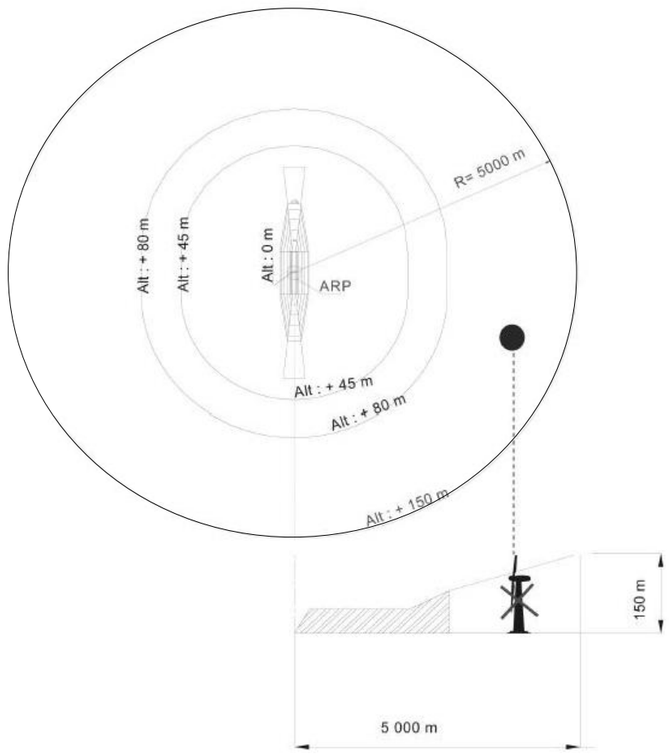


Figure 65 : Représentation schématique du volume de protection des aérodromes (cas général)

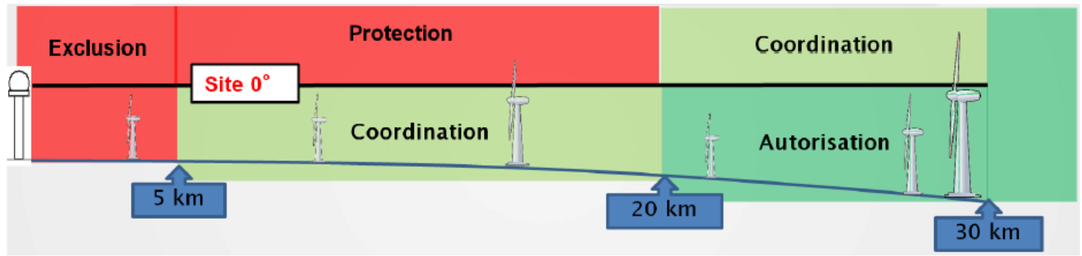
Les servitudes liées aux radars militaires :

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.

Le projet éolien est situé à plus de 50 km du radar de défense de Doullens. Il est cependant encore dans la zone de coordination de ce radar.

Définitions des zones de protection et de coordination de l'ensemble des radars des forces armées :



Avec :

- Zone d'exclusion : éoliennes interdites ;
- Zone de protection : éoliennes interdites ;
- Zone de coordination : éoliennes autorisées selon les principes ci-dessous ;
- Zone d'accord : éoliennes autorisées ;
- La frontière dans le vertical au-delà des 0-5 kms correspond à un angle de site antenne radar calé à 0°.

Contraintes défense en zone de coordination :

Les éoliennes peuvent générer des perturbations qui sont de nature à dégrader la qualité de la détection et l'intégrité des informations transmises par les radars.

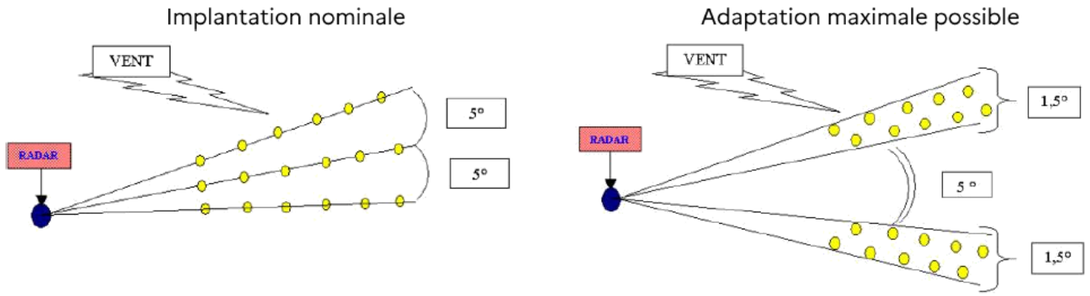
Ces perturbations impactent le fonctionnement des radars utilisés par l'armée de l'air dans le cadre de la mission de défense aérienne (respect de la souveraineté nationale dans l'espace aérien français et défense du territoire contre toute menace aérienne) et peuvent porter atteinte à la sécurité des vols effectués en circulation aérienne militaire.

Ces perturbations génèrent notamment :

- Un effet classique de perte de détection derrière l'obstacle dû au masque physique de la propagation des ondes électromagnétiques ;
- Des faux échos par réflexion sur les parties fixes et les parties mobiles (pales) pour lesquelles les surfaces équivalentes radar (SER) sont importantes et présentent des caractéristiques similaires aux aéronefs en mouvement.

Elles peuvent donc entraîner de fausses informations (fausses pistes), l'altération des informations existantes ou encore la saturation des récepteurs des radars. Le ministère des armées met tout en œuvre pour limiter leurs effets.

C'est pourquoi, en zone de coordination, le ministère des armées demande la limitation du nombre d'éoliennes à une dizaine par parc et l'implantation des parcs sur des axes radiaux partant du radar, conformément au schéma ci-dessous (mesure d'angle prise en bout de pales).



Les servitudes liées aux radars civils :

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.

La ZIP se situe à 10 km du VOR de Bourthes.

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.

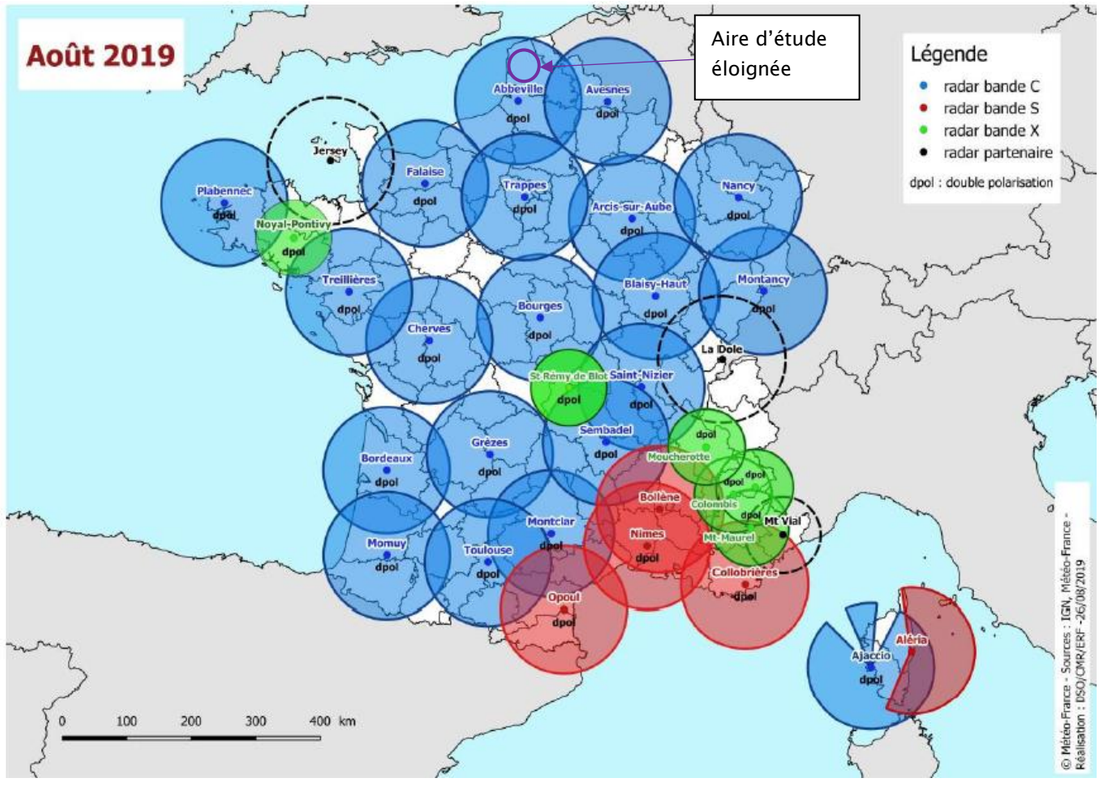


Figure 66 : Présentation du réseau ARAMIS

La zone d'étude se situe en-dehors de la zone de coordination du radar Aramis d'Abbeville 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 n'est pas concerné par la présence de faisceaux hertziens :

Faisceaux hertziens

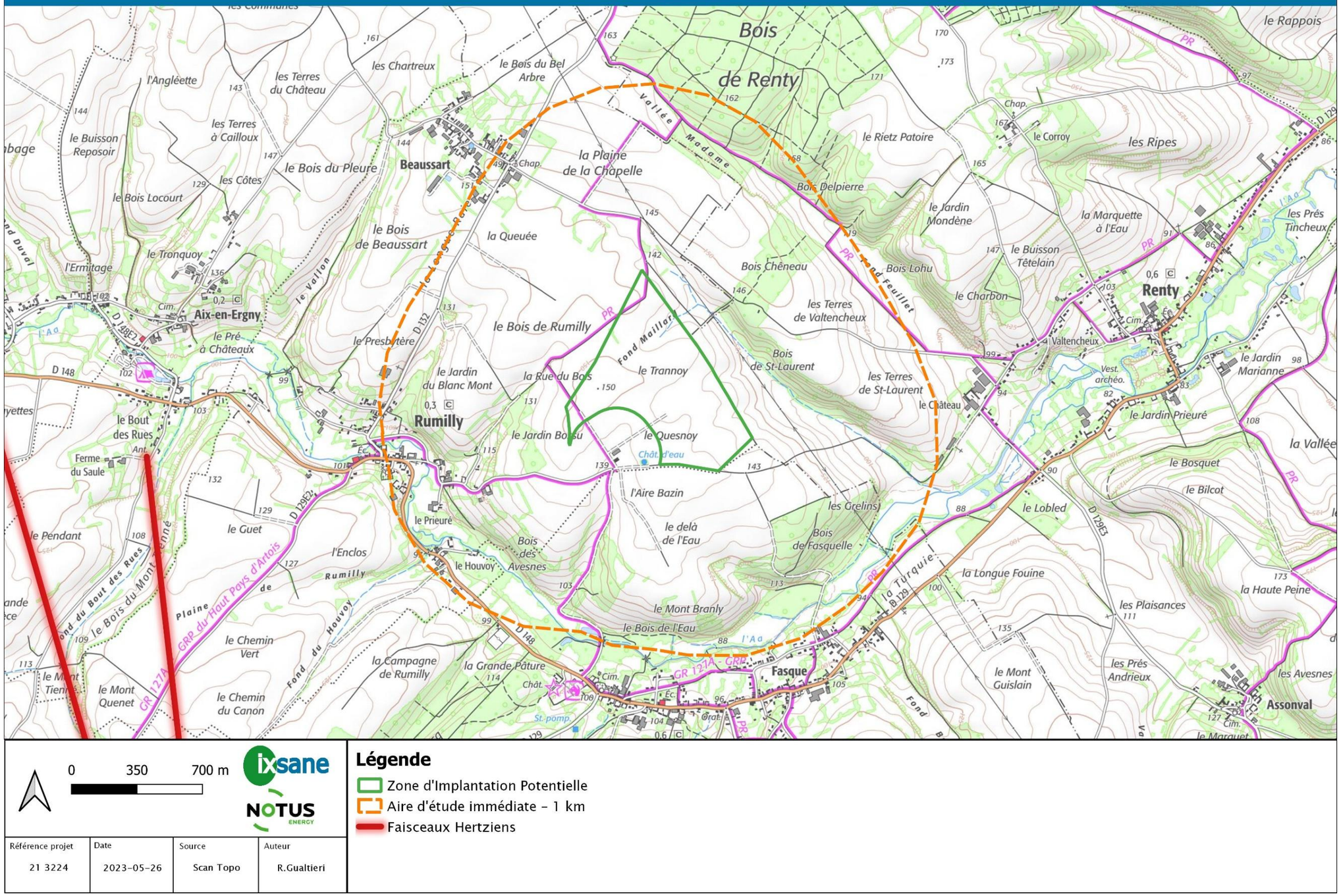


Figure 67 : Faisceaux Hertziens

3.4.7 Le contexte éolien

La zone de projet est envisagée sur la commune de Rumilly éligible au développement de l'énergie éolienne dans le secteur du Haut-Artois / Ternois mais à priori sensible en raison de sa proximité avec la vallée de l'Aa. Elle s'éloigne des pôles éoliens à proximité et vient investir une portion de territoire encore relativement préservée (motif éolien présent essentiellement dans les horizons lointains).

L'aire d'étude rapprochée (5 km de rayon) est concernée par 9 parcs éoliens. Le parc éolien le plus proche de la ZIP est celui de Renty Audincthun (4,1 km) qui compte 5 éoliennes de 100m de hauteur. Néanmoins, le site semble dialoguer majoritairement avec le parc éolien du Mont d'Ergny situé à 5,6 km (alignement nord-ouest/sud-est de 9 éoliennes en 3 blocs, de 133 m de hauteur totale) également situé sur la rive gauche de la vallée de l'Aa.

Etat	Parcs éoliens	Nombre d'éoliennes	Hauteur en bout de pale (m)	Hauteur du mat (m)	Diamètre du rotor (m)	Puissance nominale (MW)	Distance à la ZIP du projet (km)
Réalisé	Parc éolien de Renty Audincthun	5	100	65	70	1,5	4,1
Réalisé	Parc éolien du fond des Saules	5	120	85	70	2	4,7
Réalisé	Parc éolien de Fauquembergues	8	100	65	70	1,5	4,9
Réalisé	Parc éolien du Mont Felix	5	120	85	70	2	5,2
Réalisé	Parc éolien le Marquay	4	100	65	70	2	5,3
Réalisé	Parc éolien du Mont d'Ergny	9	133	97,5	71	2,3	5,6
Réalisé	Parc éolien Sole de Bellevue	5	120	NC	NC	2	6,6
Réalisé	Parc éolien de la Sohette	5	120	85	70	2	6,7
Réalisé	Parc éolien de la vallée de l'Aa	4	125	80	90	2	6,9
Réalisé	Parc éolien de l'Epinette	6	117,3-119,3	76,3-78,3	82	2	7
Réalisé	Parc éolien des Florembeau	5	120	85	70	2	7,2
Réalisé	Parc éolien du Mont de Maisnil	4	125	78	92	2,8	7,6
Réalisé	Parc éolien de Fond Gerome	4	120	85	70	2	7,7
Réalisé	Parc éolien des Hérons	4	120	85	70	2	7,8
Réalisé	Parc éolien des Trentes	5	120	85	70	2	8,1
Réalisé	Parc éolien les Combles	4	120	85	70	2	8,1
Réalisé	Parc éolien de la Chapelle Sainte-Anne	3	118	83	70	2,2	8,4
Réalisé	Parc éolien C2C Fruges	1	120	85	70	2	11,8
Réalisé	Parc éolien de la vallée de l'Aa II	4	150	84	132	3,3	7,3
Réalisé	Parc éolien du Mont Maisnil II	2	125	78	92	2,85	7,6
Réalisé	Parc éolien de la vallée de l'Aa II Est	2	125	69	112	3,45	8,2
Réalisé	Parc éolien Beaulieu	2	150	91,5	117	3	10,1
Réalisé	Parc éolien de Fuges II	2	150	91,5	117	3	10,4
Réalisé	Parc éolien Sehu	2	150	91,5-92,5	115-117	3	11,1
		Total					
		100					
Accordé	Parc éolien de Coupelle Neuve	2	150	92,5	115	3	10,1
		Total					
		2					
En cours d'instruction	Parc éolien de Renty Audincthun repowering	3	130	80	100	2,2	3,4
	Parc éolien de Fauquembergues repowering	5	130	80	100	2,2	5,1
		Total					
		8					

Figure 68 : Parcs éoliens de l'aire d'étude éloignée (Source : DREAL Hauts-de-France, 31/10/2024 ; EPURE)

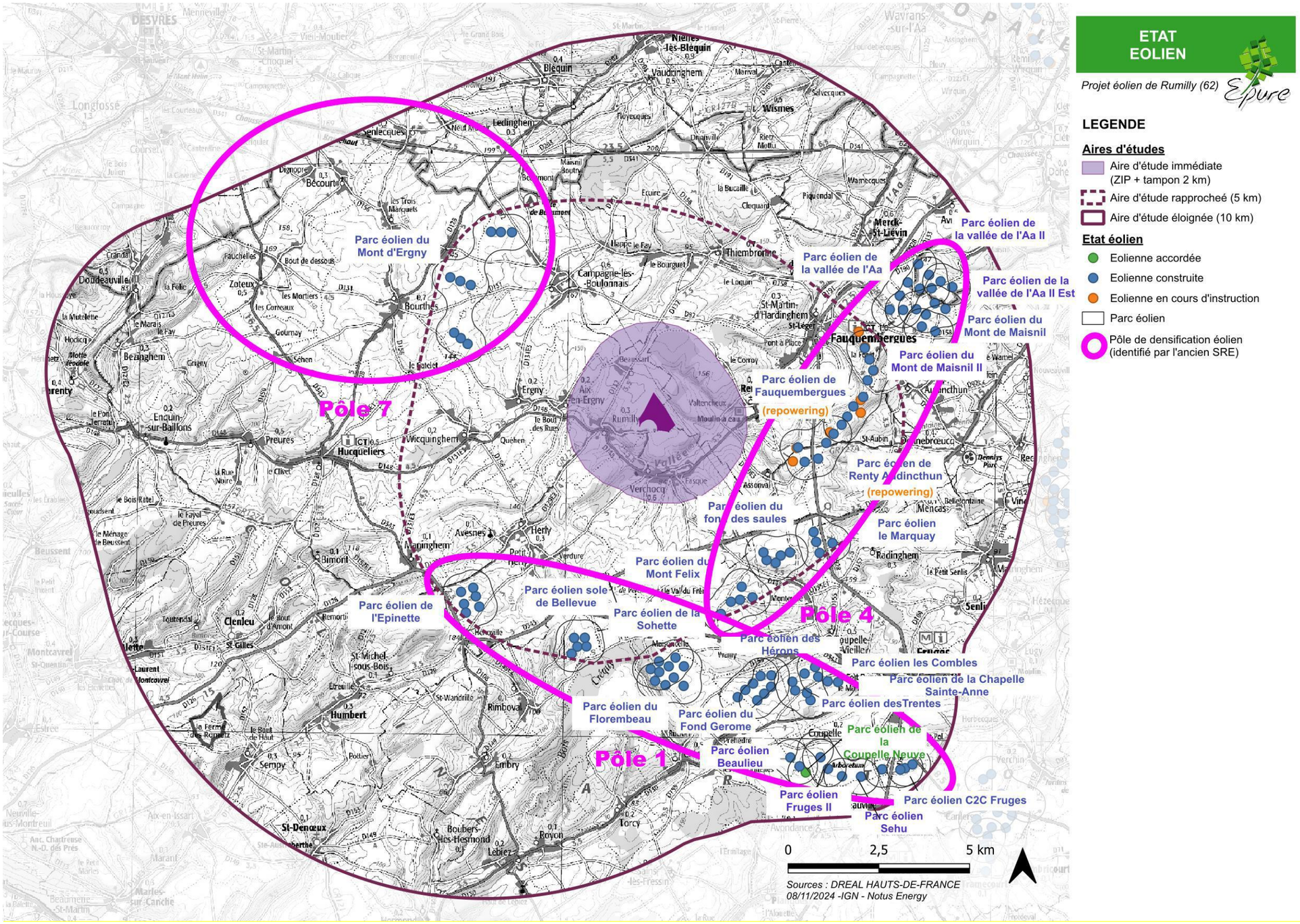


Figure 69 : Contexte éolien en novembre 2024 (Source : EPURE)

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).

1 ICPE est recensée dans l'aire d'étude immédiate.

Il s'agit de l'EARL DE LA HUBERDERIE, située à Rumilly à 200 m de la ZIP. Cette ICPE n'a pas la statut SEVESO.

Localisation des ICPE

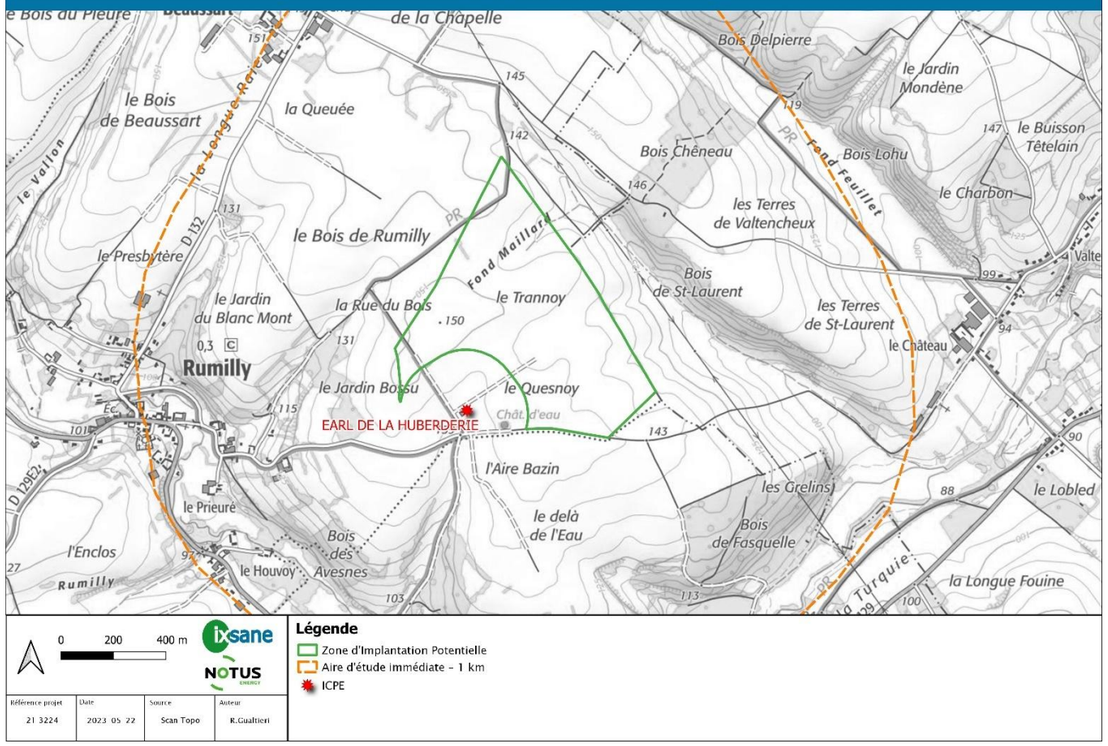


Figure 70 : ICPE recensées autour de la ZIP

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.

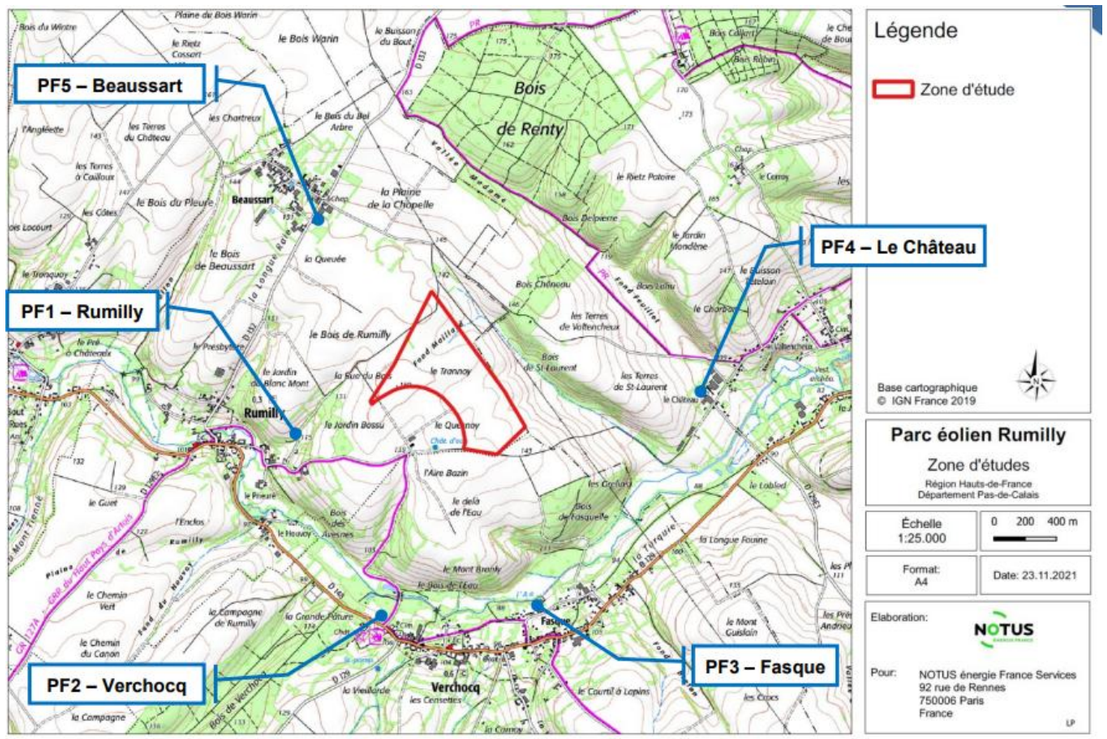
3.4.9 Bruit et environnement sonore

5 points de mesures fixes de 3 semaines ont été utilisés pour caractériser l'état initial.

Les coordonnées des points de mesures sont indiquées dans le tableau suivant :

Ref.	Coordonnées spatiales en Lambert 93	
	X	Y
PF1 – Rumilly	630 567	7 053 710
PF2 – Verchocq	631 112	7 052 566
PF3 – Fasque	632 026	7 052 571
PF4 – Le Château	633 176	7 054 007
PF5 – Beaussart	630 725	7 055 058

La carte suivante permet de visualiser le secteur d'implantation du projet ainsi que la position des points de mesure d'état initial.



3.4.9.1 Conditions météorologiques

Les conditions de mesures sont conformes à la norme NF S31-010 et au protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre dans sa version du 22 mars 2022.

La figure suivante présente l'évolution temporelle des données météorologiques sur la période de mesure.

Les vitesses de vent standardisées à 10 m sont calculées et fournies par NOTUS Energie à partir des données mesurées à l'aide du mât météo grande hauteur. La standardisation des vitesses de vent a été effectuée en considérant une hauteur de moyeu de 106 m.

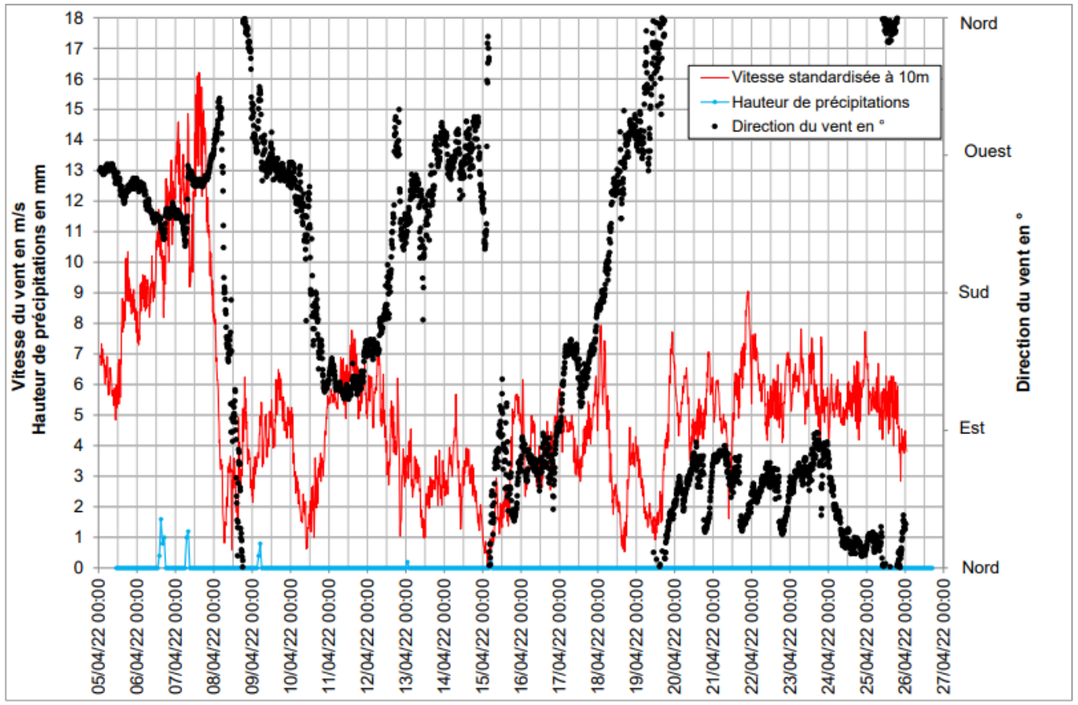
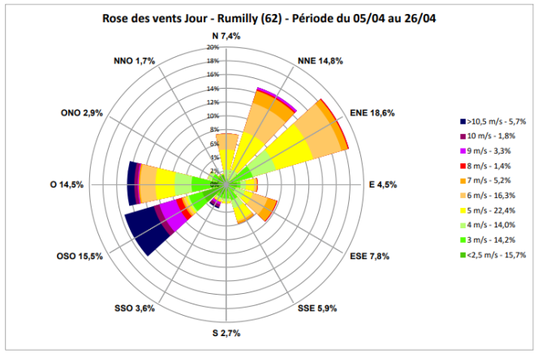


Figure 71 : Relevés météorologiques du 5 avril au 26 avril 2022



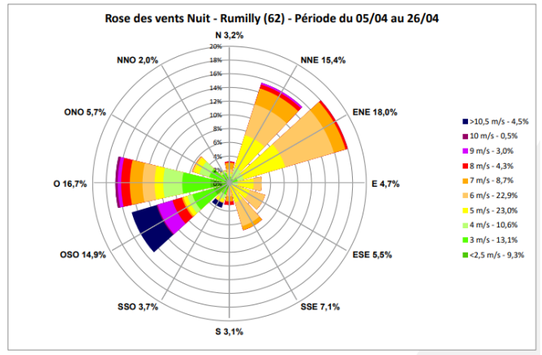


Figure 72 : Rose des vents rencontrées pendant la période des mesures

Les périodes de précipitations relevées par la station météo ont été identifiées et supprimées des analyses.

La vitesse du vent (standardisée à 10 m) fluctue globalement entre 1 et 15 m/s en début de campagne, puis entre 1 et 8 m/s sur le reste de la période.

Les directions de vent rencontrées pendant la campagne de mesure ont principalement été de sud-ouest et de nord-est correspondant aux deux directions principales de vent du site. Un passage sur la direction sud-est (direction secondaire de vent) a également été rencontré pendant 2 jours. Ces conditions sont bien représentatives des différentes conditions d'environnement et des conditions habituellement rencontrées sur le site.

3.4.9.2 Analyse des niveaux sonores

Situation type retenue

Situations-types diurnes	Situations-types nocturnes
Jour (7h-20h) « toutes directions de vent »	**Nuit (22h-6h)** « toutes directions de vent »
Période de soirée (20h-22h) « toutes directions de vent »	**Période de réveil de la nature (6h-7h)** « toutes directions de vent »

Niveaux résiduels retenus :

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et les situations-types considérées lors de la campagne de mesure.

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période diurne 7h-20h – Jour – « toutes directions de vent » Niveaux sonores en dB(A)				
	PF1 Rumilly	PF2 Verchocq	PF3 Fasque	PF4 Le Château	PF5 Beaussart
3	36,5	41,5	41,0	39,0	40,5
4	37,0	42,0	41,0	40,0	41,5
5	37,5	43,0	42,5	42,5	43,0
6	38,5	43,5	42,5	43,5	44,5
7	40,0	44,5	44,0	44,0	46,0
8	44,0	44,5	45,0	44,5	47,5
9	47,0	45,0	46,0	44,5	50,0
10	49,5	47,0	49,0	48,0	52,5
11	50,0	47,5	49,5	49,0	55,0
12	51,5	50,0	51,0	53,5	56,5
13	52,0	54,5	54,0	59,5	59,5
14	52,5	57,0	54,5	61,0	60,5
15	53,0	57,5	55,5	61,5	62,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période diurne 20h-22h – Soirée – « toutes directions de vent » Niveaux sonores en dB(A)				
	PF1 Rumilly	PF2 Verchocq	PF3 Fasque	PF4 Le Château	PF5 Beaussart
3	22,0	38,5	30,0	31,0	32,0
4	25,0	38,5	31,0	32,5	33,0
5	26,0	39,0	31,5	33,5	34,0
6	27,5	39,5	32,5	35,5	36,0
7	29,0	39,5	33,0	36,0	37,5
8	33,5	41,0	36,0	40,0	41,0
9	37,5	42,5	40,0	42,5	43,5
10	41,5	45,0	42,0	45,0	47,5
11	44,0	47,0	46,0	47,0	51,0
12	47,5	48,0	48,5	48,0	54,0
13	51,5	48,5	50,5	49,0	57,0
14	53,5	49,0	51,5	50,0	59,0
15	54,0	49,5	52,5	51,0	60,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période nocturne 22h-6h – Nuit – « toutes directions de vent » Niveaux sonores en dB(A)				
	PF1 Rumilly	PF2 Verchocq	PF3 Fasque	PF4 Le Château	PF5 Beaussart
3	20,5	28,0	23,5	23,5	22,0
4	21,0	29,5	24,5	24,0	23,5
5	24,5	29,5	26,0	24,5	26,0
6	25,5	29,5	27,0	26,0	31,5
7	28,0	31,5	29,0	29,0	34,5
8	33,5	37,5	34,0	36,5	41,0
9	38,5	40,5	40,0	41,5	46,0
10	43,5	43,0	43,0	45,0	49,5
11	47,5	46,0	47,0	47,0	54,0
12	51,5	48,0	50,5	50,0	58,0
13	53,0	48,5	52,5	53,0	59,5
14	53,5	49,0	54,0	55,0	61,0
15	54,0	49,5	54,5	56,5	62,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période nocturne 6h-7h – Réveil de la nature – « toutes directions de vent » Niveaux sonores en dB(A)				
	PF1 Rumilly	PF2 Verchocq	PF3 Fasque	PF4 Le Château	PF5 Beaussart
3	27,5	27,5	(27,5)	27,5	27,5
4	30,5	30,5	(30,5)	30,5	30,5
5	31,5	31,5	(31,5)	31,5	31,5
6	31,5	31,5	(31,5)	31,5	31,5
7	33,0	33,0	(33,0)	33,0	33,0
8	37,5	37,5	(37,5)	37,5	37,5
9	40,5	40,5	(40,5)	40,5	40,5
10	43,0	43,0	(43,0)	43,0	43,0
11	46,0	46,0	(46,0)	46,0	46,0
12	47,5	47,5	(47,5)	47,5	47,5
13	48,5	48,5	(48,5)	48,5	48,5
14	49,0	49,0	(49,0)	49,0	49,0
15	49,5	49,5	(49,5)	49,5	49,5

Du fait de la perturbation sonore à proximité du point de mesure PF3 (fonctionnement séquentiel d'une pompe à chaleur), particulièrement marquée en période de matinée, trop peu d'échantillons peuvent être conservés pour calculer un niveau sonore résiduel médian.

Pour le point PF3, les niveaux sonores en période de matinée seront considérés dans l'étude comme identiques à ceux du point PF2, autre point de mesure le plus proche, qui présente des caractéristiques acoustiques proches

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. La commune de Rumilly est soumise au Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de la CC du Haut-Pays du Montreuillois.	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 dans l'aire d'étude immédiate. Au sein de la ZIP, on recense 2 chemins et 2 routes annexes.	Faible
	Transport de marchandises	Aucun secteur de transport fluvial n'est à signaler	Nul
	Transport d'énergie	Une ligne électrique aérienne de 400 kV passe à 200 m au nord-est de la ZIP	Modéré
Servitudes	Servitude aéronautique	La ZIP est située à moins de 5 km de l'aérodrome de Verchocq.	Fort
	Servitude météorologique	La ZIP se situe en-dehors de la zone de coordination du radar Aramis d'Abbeville le plus proche.	Nul
	Servitude radioélectrique	Aucune servitude radioélectrique ne concerne l'aire d'étude immédiate du projet.	Nul
	Faisceaux Hertziens	Aucun faisceau hertzien ne traverse l'aire d'étude immédiate.	Nul
Risques technologiques et industriels	ICPE	1 ICPE est recensée à 200 m de la ZIP	Modéré
	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 17 : 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 règlementaires.

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)	Procédure d'alerte 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[c]
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[b]	125[b]
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 18 : 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 19 : 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%
NOx	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH_3	-4%	-13%
$PM_{2,5}$	-27%	-57%

Tableau 20 : 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 la plus proche du périmètre de la ZIP se situe à 45 km sur la commune de Calais.

Les chiffres seront à relativiser car calculés dans des centres urbains et non en milieu rural.

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/m³)	17,5	N/D	15,8	16,7	16,5	14,4	12

Tableau 21 : 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 règlementaire 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/m³)	48,9	52,3	49,5	50,5	53,1	54,9	57

Tableau 22 : 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/m³)	22,1	21,4	18,8	20	21,9	21,2	19,2

Tableau 23 : 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 2 très 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 :

- Deux chemins ;
- Deux routes annexes.

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 de la ZIP.

Localisation des captages AEP

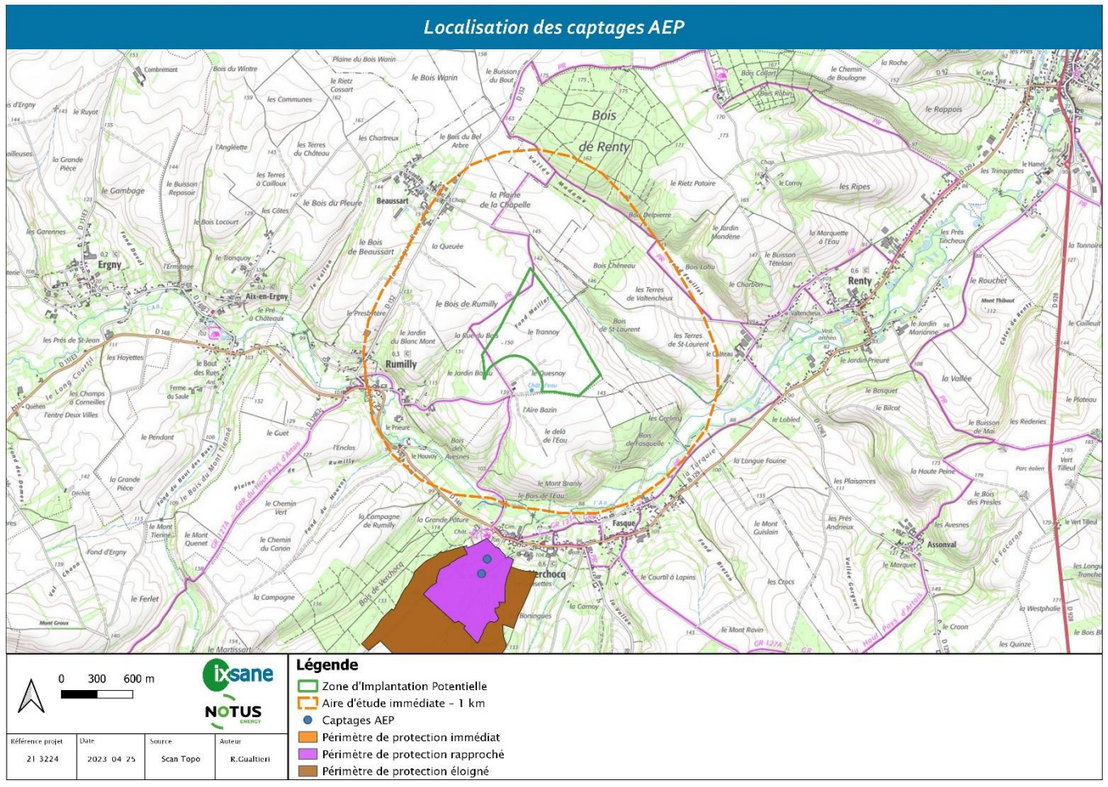


Figure 73 : Points de captage à proximité de la ZIP

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 plus de 1 km de la ZIP	Très faible

Tableau 24 : Synthèse des enjeux hygiène, santé, sécurité et salubrité publique

3.6 Paysage et patrimoine

3.6.1 Caractéristiques paysagères

3.6.1.1 Les paysages de l'Artois

L'aire d'étude éloignée est située dans l'entité paysagère du Haut Pays d'Artois. Ce paysage d'intérêt régional est caractérisé par ses plateaux calcaires entrecoupés de vallées qui dessinent des lignes de force naturelles.

Plus précisément, le secteur d'étude est à cheval sur 2 unités paysagères : les paysages des Hauts plateaux Artésiens à l'est et le paysage du Montreuillois à l'ouest (Carte 6). Dans le montreuillois, la Canche structure un système régulier de vallées habitées et pâturées et de plateaux agricoles. Les hauts plateaux artésiens eux sont marqués par 3 sous unités : les hauts plateaux, la haute vallée de l'Aa et la haute vallée de la Lys. Ce sont des paysages de plateaux labourés entaillés de vallées herbeuses. En passant d'est en ouest, les plateaux entre les vallées se réduisent et renforcent l'impression de « micro-paysage ». Sur le plateau, le regard porte loin : il englobe le paysage d'openfield et détaille les vallées, les coteaux et les prairies. On observe ainsi une régularité des successions horizontales composées de haies sur les pentes des coteaux.

La proximité maritime est peu sensible dans les petites vallées du Montreuillois. Elle s'exprime en revanche sur les plateaux battus par les vents et propices au développement de l'énergie éolienne.

Le Haut Pays d'Artois est reconnu comme paysage d'intérêt régional. Les hautes vallées de l'Aa et de la Lys sont mises en avant pour leurs magnifiques paysages de coteaux. Ces paysages délicats et nuancés sont sensibles à l'implantation des aérogénérateurs dont la silhouette imposante pourrait donner l'impression de les écraser.

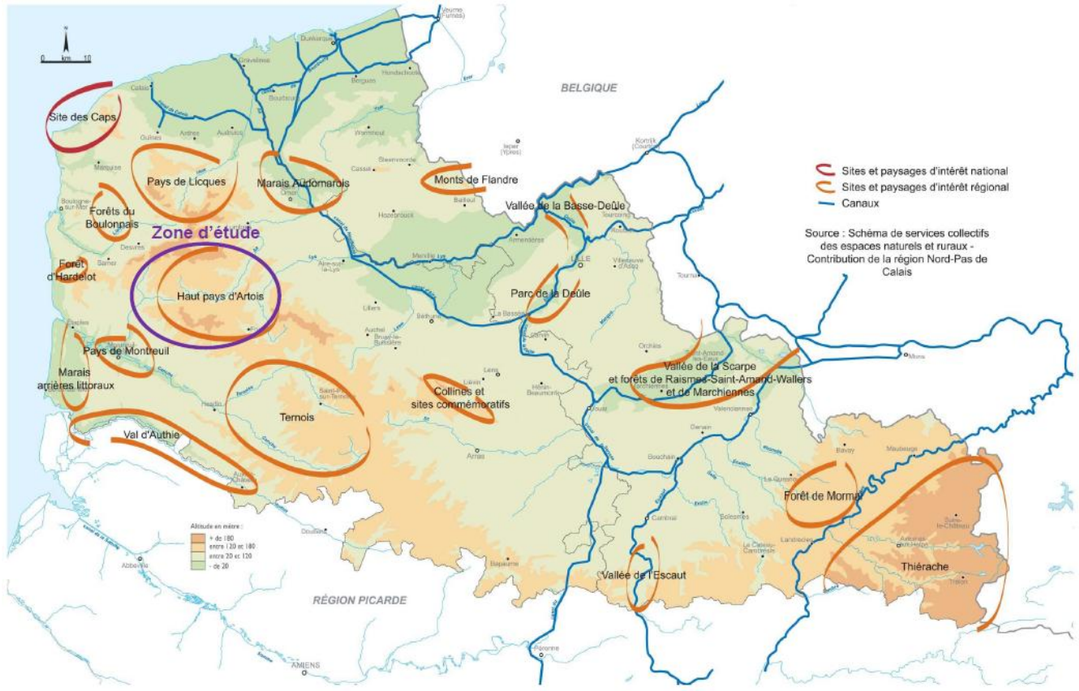


Figure 74 : Aménités paysagères (source : Atlas des paysages du NPDC)



Figure 75 : Unité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens (source : EPURE)

3.6.1.2 Evolution des paysages

Le charme des paysages du Haut Artois tient à ses dimensions réduites, à la répétition des motifs de plateaux agricoles et de vallées qui concentrent l'urbanisation (route de fond de vallée, succession de villages intercalés de zones prairiales). Malgré la dispersion de l'habitat via des hameaux et les remembrements, il a su préserver le tissu bocager autour des communes. Elevé et venté, ce territoire constitue un terrain attractif pour l'implantation des parcs éoliens.

3.6.1.3 Tourisme

Le Haut-Pays base son offre touristique sur le tourisme vert, le sport et la nature avec la découverte de son territoire vallonné au paysage bocager préservé calme et verdoyant, notamment à travers les sentiers de randonnée et les balades à vélo.

Les sentiers de promenade à proximité de la ZIP ont été identifiés lors des ateliers de concertation avec les habitants comme éléments remarquables à préserver.

Des campings sont présents à proximité (camping La Tentation à Renty, camping la Riviera à Aix-en-Ergny dans la vallée de l'Aa).

Le territoire joue aussi de son emplacement stratégique de campagne à proximité du littoral et non loin des grandes métropoles, à :

- 20 mn du Touquet Paris plage et de la côte d'Opale,
- 1 h de la Baie de Somme et de Calais,
- 1h30 de Lille et Amiens,
- 2h30 des capitales Paris et Bruxelles.

Des mottes féodales et des moulins parsèment le secteur.

Comme le montre la photographie ci-contre extraite du Guide touristique 2019/20 d'Hucqueliers - Fruges, l'éolien constitue un motif mis en avant dans la promotion du paysage.

Une maison des énergies renouvelables est d'ailleurs présente à Fauquembergues : Enerlya en lien avec l'histoire du territoire :

- 14ème au 18ème siècle : développement des moulins à foulon, à farine, à huile ;
- 1900 à 1960 : moulin à électricité à Fauquembergues qui sera l'un des 1ers bourgs ruraux à bénéficier d'électricité ;
- 2005 : création du Parc éolien de la Haute Lys, plus grand site éolien français en 2005 ;
- 2011 : naissance d'Enerlya, la Maison des énergies renouvelables.

3.6.2 Patrimoine protégé

3.6.2.1 Monuments historiques

L'aire d'étude éloignée compte 15 MH dont 12 Inscrits et 3 Classés. Il s'agit de cinq châteaux, de huit églises et d'un cimetière ainsi que d'une station de pompage.

Seule une église inscrite est située dans l'aire d'étude rapprochée dans la vallée de l'Aa, il s'agit de l'église St Léger de Fauquembergues. Les autres MH sont localisés principalement dans les vallées de l'aire d'étude éloignée.

Les Monuments Historiques du secteur d'étude sont le plus souvent localisés au sein des villages construits le long des vallées (l'Aa, la Course, la Bimoise, la Créquoise). Le relief ondulé et les nombreuses zones boisées ferment majoritairement les vues vers la zone de projet. Les sensibilités au projet sont nulles ou très faibles (covisibilité potentielle avec l'église de Fauquembergues située à 4,48 km de la ZIP).

3.6.2.2 Autres éléments de patrimoine non protégés à proximité de la ZIP

On retrouve à proximité de la ZIP :

- L'église Notre-Dame de l'Assomption de Rumilly : Des covisibilités vers la zone de projet sont possibles depuis le cimetière notamment ;
- La chapelle Jésus-Flagellé de Beaussart : Point de repère patrimonial au sein du hameau, la chapelle présente un risque de covisibilité majeur avec le futur projet ;
- Le château de Verchocq et son domaine : Le domaine du château est ceinturé d'un parc arboré qui masque les vues vers l'extérieur.

3.6.2.3 Sites classés et sites inscrits

Les sites classés (Loi de 1930) concernent des espaces naturels, ruraux ou urbains ou bâtis présentant un intérêt général au regard des critères prévus par la loi (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque). Le classement offre une protection forte en interdisant, sauf autorisation spéciale, la réalisation de tous travaux tendant à modifier l'aspect du site. En site classé, l'implantation d'éoliennes n'est pas autorisée, compte tenu de la nature et de l'importance de la transformation du paysage provoquée par ce type de projet L'inscription concerne soit des sites méritant d'être protégés mais ne présentant pas un intérêt suffisant pour justifier leur classement, soit une mesure conservatoire avant un classement. Elle peut également constituer un outil adapté à la préservation du petit patrimoine rural dans des secteurs peu soumis à une pression foncière. (1)

L'aire d'étude éloignée compte un alignement d'arbres classé ainsi qu'un ensemble Château Moulin à eau inscrit

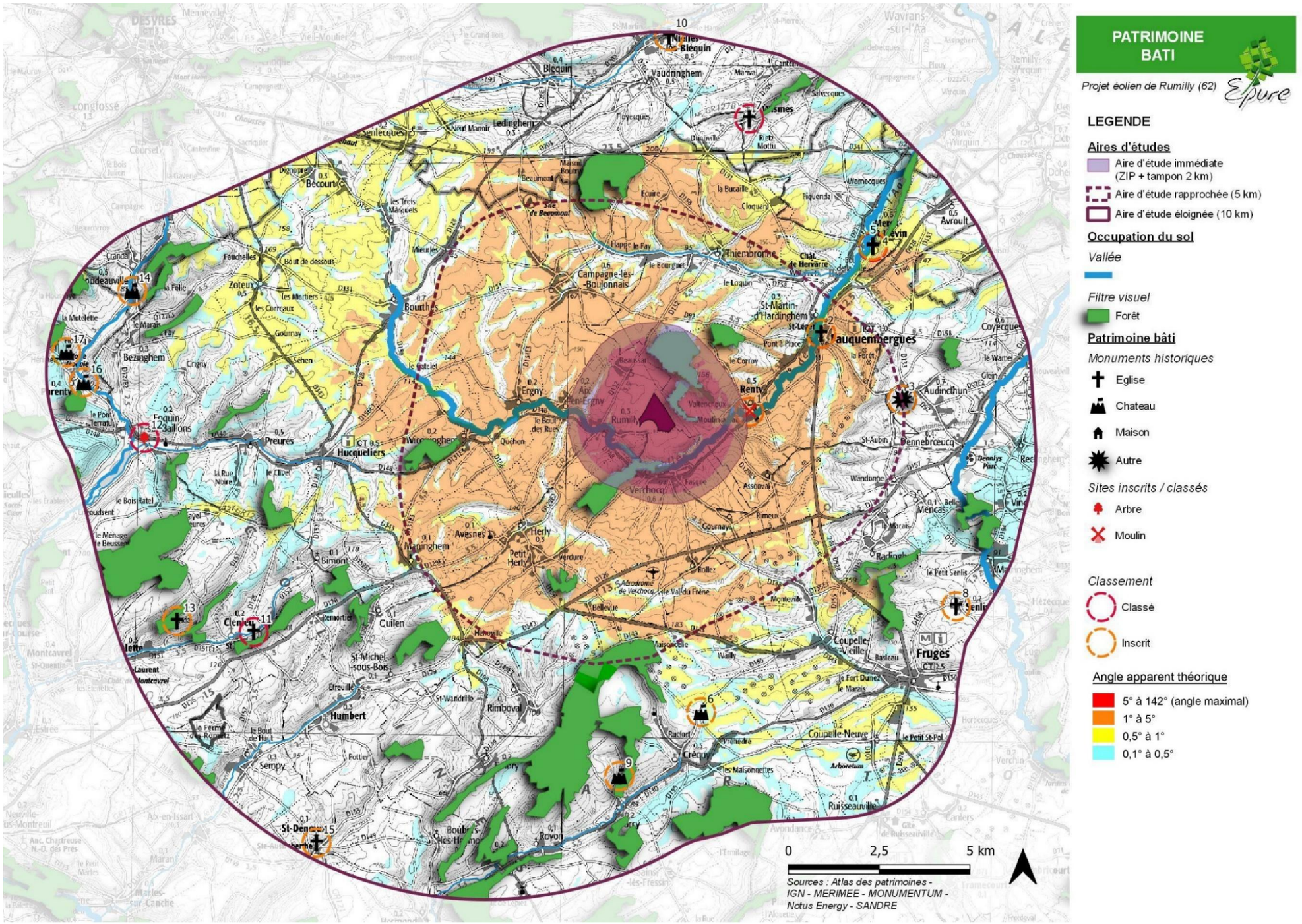


Figure 76 : Patrimoine bâti (source : EPURE)

3.6.3 Synthèse des sensibilités du territoire

Le site d'implantation envisagé est situé sur la commune de Rumilly (250 habitants en 2019) au sein de la Communauté de Communes du Haut Pays du Montreuillois (49 communes, environ 16 500 habitants et 420 km²).

Il s'inscrit dans le paysage d'intérêt régional des Hauts-Pays d'Artois, entre Desvres et Montreuil, à 5 Km à l'ouest de Fauquembergues, à proximité de la D148 et de la vallée de l'Aa. L'éolien est déjà fortement implanté à l'est et au sud de ce secteur dont les vastes paysages sont favorables à son accueil mais présente des sensibilités au niveau des ondulations plus resserrées du relief et des paysages de la vallée de l'Aa.

La commune de Rumilly est éligible au développement de l'énergie éolienne. Elle est située dans le secteur du Haut-Artois / Ternois entre deux pôles de densification. On dénombre 106 éoliennes au sein de l'aire d'étude éloignée. L'aire d'étude rapprochée est concernée par 9 parcs éoliens. La commune de Rumilly est encore relativement préservée par l'éolien qui s'observe dans les perspectives lointaines.

Le secteur d'étude est à cheval sur 2 unités paysagères : les paysages des Hauts plateaux Artésiens, à l'est et le paysage du Montreuillois, à l'ouest. Ce sont des paysages de plateaux labourés entaillés de vallées verdoyantes. Les nombreux mouvements du relief sont amples et les lignes de vallonnements ne cessent de se croiser. Les cours d'eau (vallée de l'Aa, vallée de la Lys, vallée de la Course notamment) entaillent les hautes terres crayeuses de l'Artois, les pentes les plus abruptes donnant naissance aux coteaux-crayeux. En passant d'est en ouest, les plateaux entre les vallées se réduisent et renforcent l'impression de « micro-paysage ».

Ainsi, ce paysage se caractérise par une articulation entre le plateau agricole (cultures industrielles en openfield), paysage ouvert aux amples étendues offrant de larges perspectives sur l'horizon et les vallées et versants couverts de prairies au maillage bocager dense et au bassin de vision plus réduit. Alors que le plateau est propice à l'accueil de l'éolien, le dialogue avec les motifs paysagers des vallées est plus sensible. Les paysages sont plus délicats et nuancés.

L'entité est peu peuplée, le territoire présente un tissu rural dispersé en plusieurs hameaux qui préfèrent les vallées fertiles aux plateaux. Les villages des vallées sont linéaires.

Le secteur, très rural, est plutôt enclavé. Il n'est traversé ni par la voie ferrée ni par l'autoroute. L'usage de la voiture est surreprésenté. De nombreux sentiers parcourent le secteur d'étude notamment le GR du Haut Pays d'Artois (offre touristique basée sur le tourisme vert). Deux liaisons principales permettent de traverser le secteur d'Est en Ouest pour relier les principales agglomérations à la côte : la D341 et la D126. La D928 à l'est permet de rejoindre St-Omer à Hesdin. Ces axes sont déjà très concernés par le motif éolien. De nombreuses routes départementales se déploient en étoile depuis Hucqueliers et Fruges, en particulier la D148 qui longe la vallée de l'Aa et permet depuis Fauquembergues de rejoindre la côte. Depuis Rumilly, l'usager peut rejoindre les principales villes de Desvres et Montreuil-sur-Mer en 25 mn en voiture.

L'aire d'étude éloignée compte 15 MH dont 12 Inscrits et 3 Classés. Il s'agit de 5 châteaux, de 8 églises, d'un cimetière ainsi que d'une station de pompage. Seule une église inscrite est située dans l'aire d'étude rapprochée dans la vallée de l'Aa. Les autres MH sont localisés principalement dans les vallées de l'aire d'étude éloignée (l'Aa, la Course, la Bimoise, la Créquoise). Le relief ondulé et les nombreuses zones boisées filtrent majoritairement les vues vers la zone de projet. Les sensibilités au projet sont nulles ou très faibles (covisibilité potentielle avec la flèche de l'église de Fauquembergues). Une église a été édifiée à Rumilly et une chapelle à Beaussart. Ces monuments non protégés entrent en covisibilité avec la zone de projet. L'aire d'étude éloignée compte également un alignement d'arbres classé ainsi qu'un ensemble Château et Moulin à eau inscrit. Les 2 sites sont situés en cœur de bourg et ne seront pas impactés par le projet.

Plusieurs sites reconnus pour leur intérêt écologique en lien notamment avec les vallées et leurs coteaux sont observables (ZNIEFF de la vallée de l'Aa au niveau de l'aire d'étude rapprochée). Le nord de l'aire d'étude éloignée fait partie du parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

Malgré un développement dense de l'éolien à proximité du site d'étude, le secteur présente de fortes sensibilités paysagères, au niveau de la vallée de l'Aa en particulier, où le paysage plus resserré implique à priori un rapport d'échelle défavorable (risque d'écrasement de la vallée). Le projet devra également tenir compte au niveau de son implantation des relations entre les éoliennes et les lignes de forces du paysage (besoin d'organiser le parc le long du relief), ainsi que du nombre d'éoliennes visibles dans les champs de vision réduits.

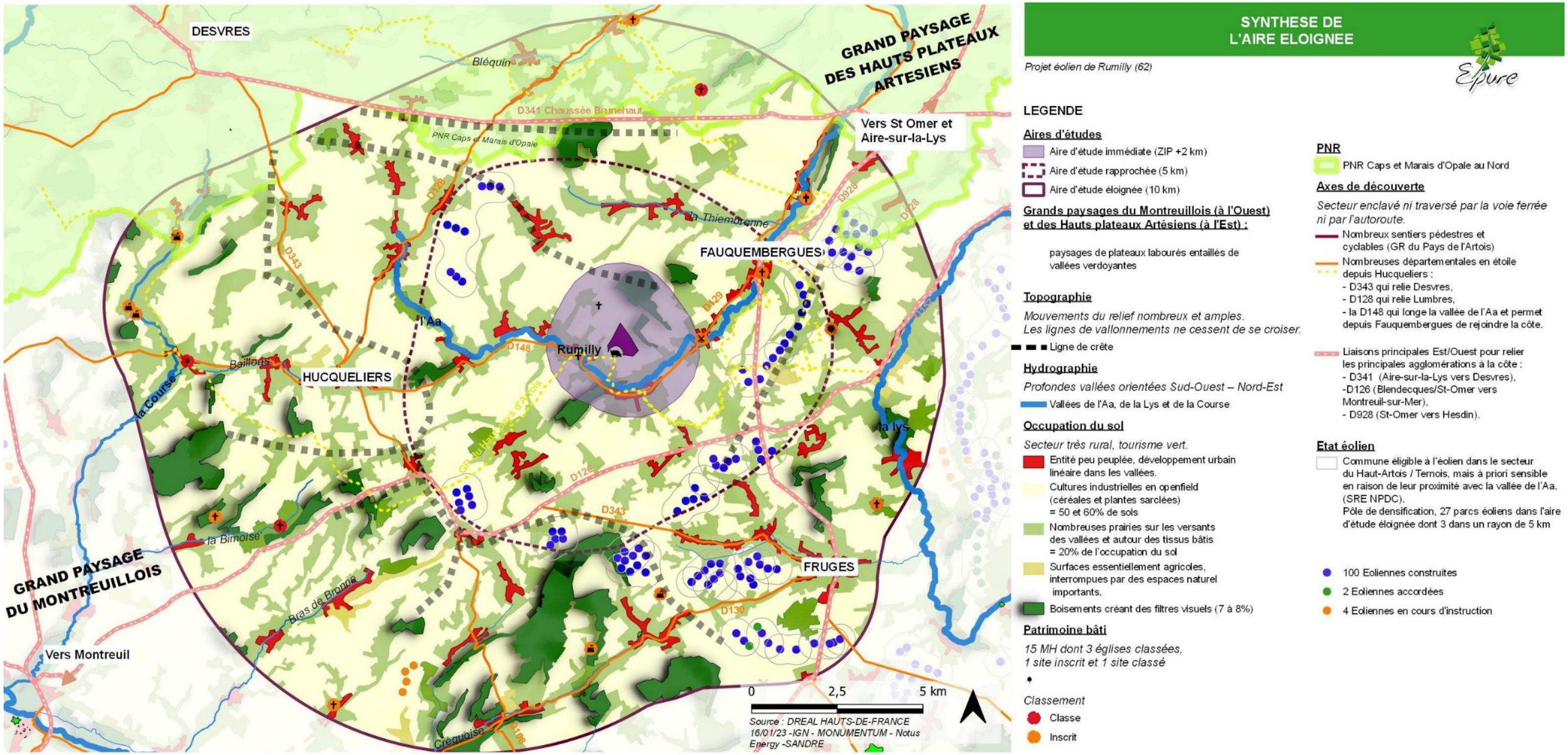


Figure 77 : Synthèse des sensibilités de l'aire d'étude éloignée (source : EPURE)

3.6.4 Analyse des principales sensibilités du territoire à l'éolien

Cette troisième partie se focalise sur les secteurs et enjeux sensibles identifiés précédemment. L'objectif est : d'affiner pour ces secteurs l'analyse de l'état initial en abordant une échelle plus en adéquation avec les bassins de vie, de définir les points de vue les plus représentatifs qui serviront de base aux photomontages et de préciser la stratégie d'adaptation du projet éolien aux caractéristiques du territoire.

3.6.4.1 Sensibilités de la vallée de l'Aa

Paysage et trame végétale :

Au-delà des grands paysages perçus présentés précédemment, plusieurs sous-unités paysagères peuvent être distinguées au regard des éléments du relief, de l'hydrologie et de l'occupation du sol. L'aire rapprochée étudiée est localisée au sein des Paysages de la vallée de l'Aa / Accroche paysagère avec Fauquembergues et Fruges. Le développement de l'urbanisation est linéaire et dispersé le long de la vallée, avec quelques hameaux qui ponctuent les rebords du plateau offrant également des vues longues sur le paysage agricole. On note la présence d'éléments de patrimoine marquants comme la commune de Rumilly, de Verchocq, Aix en Ergny, avec ses alignements d'arbres têtards, ses prairies humides, bâtisses et chapelles. Les communes présentent des couronnes végétales. Le tissu végétal est de grande qualité et constitue un élément identitaire du territoire. La préservation des espaces boisés et du patrimoine bocager de qualité est un enjeu du PLUI. La ZIP s'inscrit au sein d'un paysage diversifié : rebord de plateau agricole, bois de Renty au Nord-Est, vallée de l'Aa en contre-bas.

Le secteur est agro-naturel, avec de fortes sensibilités paysagères.

Limites topographiques :

Le territoire est marqué par les belvédères qui illustrent le lien entre l'implantation historique des communes et leur territoire. Le secteur du projet est ainsi perçu depuis le coteau d'en face. Les vallées sèches et les thalwegs (ligne de pente qui relie les sites les moins élevés d'une vallée) forment des couloirs paysagers, visuels et écologiques entre la vallée et le plateau.

Comme le prévoit le PLUI, le projet devra veiller à :

- Protéger ses cônes de vues et belvédères à haute valeur paysagères,

- Eviter le mitage paysager du territoire.

Vallée de l'Aa :

Le versant opposé au projet offre un belvédère sur la vallée de l'Aa. Le cône de vue depuis l'axe régional D126, par exemple, permet d'apprécier le rapport d'échelle vertical entre les éoliennes envisagées et le dénivelé de la vallée. On observe que la ZIP, située à environ un kilomètre du rebord du plateau, pourrait écraser le paysage de la vallée.

Afin de respecter la vallée de l'Aa l'implantation devra donc veiller à s'éloigner au maximum du rebord du plateau afin de tendre vers un rapport d'échelle :

$$d = 2/3 \text{ et } H = 1/3.$$

Avec d =hauteur de la vallée et H = hauteur de l'éolienne

La vallée possède une grande richesse écologique comme en témoigne la ZNIEFF de type 2 « haute Aa et ses végétations alluviales entre Remilly-Wirquin et Wicquinghem » dans laquelle se situe la ZIP. L'intérêt écologique porte surtout sur l'écosystème aquatique remarquable.

La ZIP est envisagée sur le plateau agricole74), zone la plus propice à l'éolien qui ne devrait pas porter atteinte à la biodiversité de la vallée.



Figure 78 : Belvédère depuis la zone de projet sur la vallée de l'Aa (source : EPURE)

3.6.4.2 Perceptions du projet par les habitants et les usagers

La visibilité se définit dès lors qu'un observateur a la possibilité de voir tout ou une partie des éoliennes d'un parc depuis un espace donné. La visibilité doit être précisée à partir de différents paramètres :

- la distance entre l'observateur et l'éolienne (qui permet de prendre en compte notamment la taille relative de l'objet, le nombre de plans successifs visibles, les conditions de nébulosité, etc.) ;
- la présence d'obstacles ou de masques visuels entre l'observateur et l'éolienne (relief, couvert végétal, boisements, bâti, etc.).

Ainsi, la visibilité d'une éolienne peut être totale (éolienne entièrement visible), partielle (éolienne visible uniquement en partie), filtrée (éolienne visible à travers un masque visuel végétal par exemple), permanente ou intermittente (selon que l'on voit le mât et la nacelle ou seulement les pales), etc.

La notion de visibilité définie précédemment correspond à une approche « quantitative ». Avec la notion de perception, l'approche devient « qualitative ». La perception prend en compte la façon dont l'espace est appréhendé de manière sensible par les populations.

Perception depuis les villages voisins :

Le relief vallonné, la ceinture végétale qui entoure les villages ainsi que les nombreux boisements ou motifs arborés constituent des filtres visuels vers la zone de projet depuis la plupart des villages.

Les visibilités potentielles depuis les zones habitées sont essentiellement localisées en entrées et sorties de bourg. Depuis le cœur des vallées, les perceptions sont nulles comme dans le village de Verchocq. Des fenêtres paysagères sur le site sont possibles depuis les habitations situées sur les coteaux ou le plateau.

Les villages les plus concernés par le projet sont Rumilly, Beaussart ou encore Aix-en-Ergny. Les entrées des villages situés le long de la D126 sur le versant opposé de l'Aa offrent également de beaux panoramas en direction de la ZIP (Bellevue, Rollez, Verchocq).

Traversée de la zone rapprochée :

La D148 et la D129 longent la vallée de l'Aa. Elles offrent une alternance de vues fermées (traversée de bourg, ripisylve de fond de vallée, topographie, boisements) et ouvertes (pâtures et cultures, fenêtre en cœur de bourg) sur la zone de projet située en surplomb sur le rebord du plateau. Les vues cadrées sont majoritaires. Le motif éolien est peu présent le long de cette voirie.

Cette variété de micro-paysages est un atout pour le projet. En effet, cela permet de rendre la vue moins monotone pour l'usager et de ne pas avoir un parc éolien omniprésent dans le paysage.

La départementale 126 offre au sud-ouest de Verchocq des vues très lointaines sur le plateau, en belvédère sur le versant opposé de la vallée de l'Aa. Les vues sont plus rasantes sur le relief entre Verchocq et la D928. Le paysage agricole est rythmé par des arbres d'alignement et les haies le long de la route ainsi que par de nombreux boisements et bosquets sur le plateau et dans la vallée. Le motif éolien est déjà présent à proximité sur l'autre rive de la voie (parc éolien de la Sole de Bellevue, parc du Fond des Saules) et à l'horizon (parc éolien du Mont d'Ergny).

Le futur projet sera visible depuis les vues lointaines, en arrière-plan.

Le départementale 928 offre le même genre de paysages avec au sud du parc éolien de Renty Audincthun, des vues rasantes sur le plateau agricole et au niveau de ce parc, des vues plus lointaines vers la zone de projet. Les côtes de Renty masquent la zone de projet, la vue est frontale sur le relief escarpé. A la sortie de Fauquembergues, la vallée de l'Aa offre également en couloir une vue lointaine vers la zone de projet. Le motif éolien est plus présent sur cette voie qui traverse les parcs éoliens de le Marquay et de Renty Audincthun qui se sont développés de part et d'autre de la route.

Le plateau agricole est propice à l'accueil de l'éolien. Le projet sera visible depuis les vues lointaines mais peu prégnant depuis cette voie.

Le GR du Haut Pays d'Artois traverse une multitude de micro-paysages : centres-bourgs, chemins agricoles sur le plateau aux vues lointaines, fond de la vallée de l'Aa avec vue fermée, chemins encaissés, bosquets … Le motif éolien fait partie des paysages traversés.

Le versant opposé de la vallée de l'Aa, offre une vue en belvédère sur la zone de projet entre Gournay et Fasque, ainsi que le plateau agricole entre Herly et Rumilly.

Le GR du Haut Pays d'Artois offre de nombreux points de vue sur la zone de projet. Il s'approche au plus près de la ZIP au niveau de Rumilly. Les éoliennes du projet constitueront alors des éléments monumentaux du paysage pour les promeneurs

Intégration au contexte éolien rapproché :

Comme le montre la carte suivante, aujourd'hui l'éolien est très présent sur le territoire d'étude. L'unité paysagère des ondulations montreuilloises est plus préservée, en particulier la vallée de la Course. L'influence du motif éolien est également moins présente au nord au sein du PNR des Caps et Marais d'Opale.

En termes de nouvelle visibilité, le projet devrait avoir peu d'influence.

La ZIP est entourée de parcs éoliens aux gabarits et aux lignes d'implantation diverses avec 2 espaces de respiration : un au nord et un à l'ouest.

Il n'y pas de direction d'implantation privilégiée. Le projet pourra suivre la ligne d'implantation du parc éolien du Mont d'Ergny.

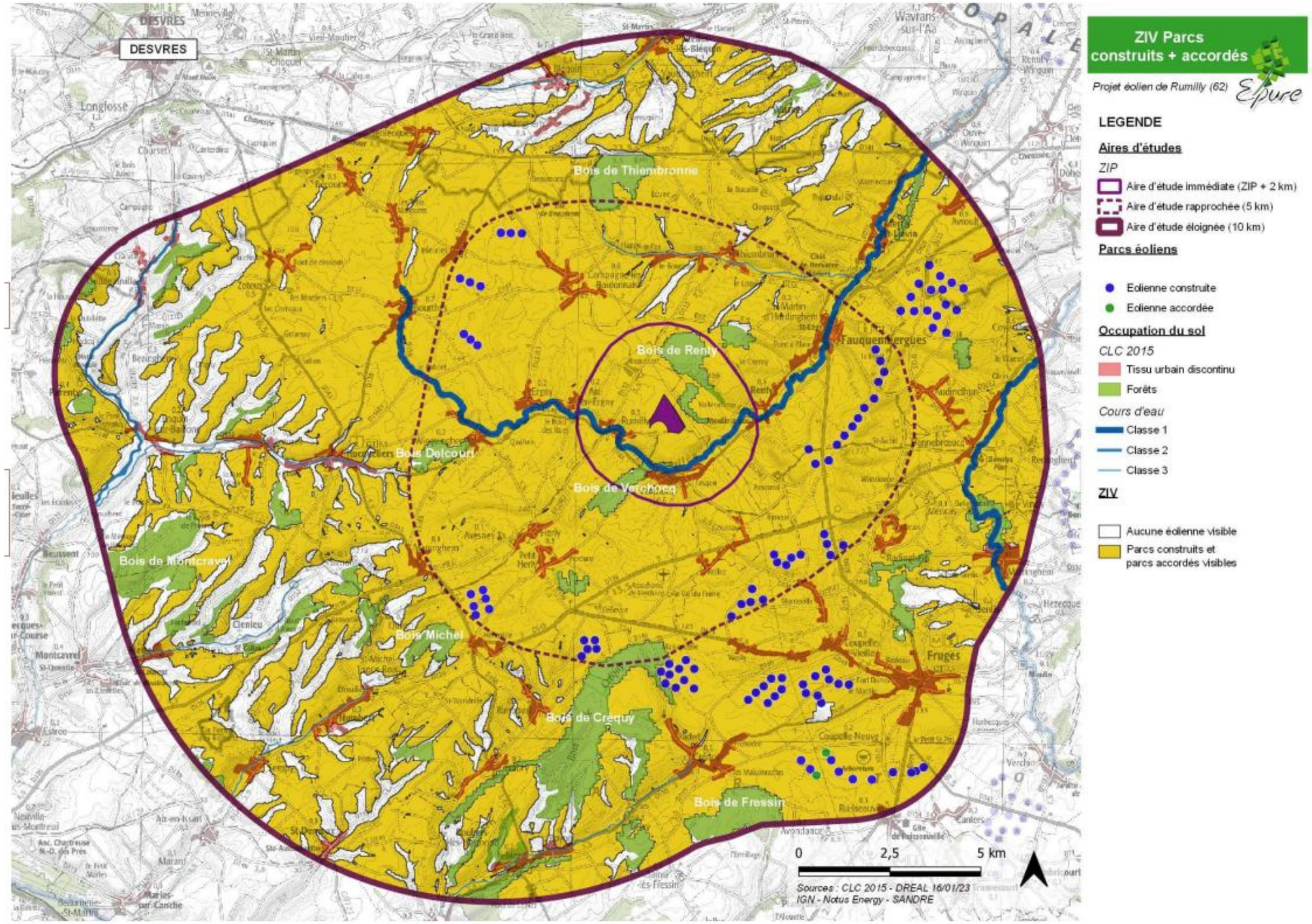


Figure 79 : Zone d'influence visuelle des parcs existants (source : EPURE)

3.6.5 Synthèse de l'état initial

3.6.5.1 Situation

Le site d'implantation envisagé est situé sur la commune de Rumilly (250 habitants en 2019) au sein de la Communauté de Communes du Haut-Pays du Montreuillois (49 communes, environ 16 500 habitants et 420 km²), dans le département du Pas-de-Calais (62). Il s'inscrit sur le rebord du plateau de la vallée de l'Aa au sein de l'unité paysagère des Hauts-Pays d'Artois, au sein du triangle formé par Hucqueliers, Fauquembergues et Fruges, en surplomb de la D148.

3.6.5.2 Eligibilité à l'éolien

La commune de Rumilly est située dans le secteur du Haut-Artois / Ternois. Le motif éolien est déjà fortement implanté à l'est et au sud de ce secteur dont les vastes parcelles agricoles sont favorables à son accueil mais présente des sensibilités au niveau des micro-paysages, de la vallée de l'Aa notamment au relief escarpé et couvert par une trame bocagère et prairiale plus dense qui génère des vues courtes et des ambiances intimes (à priori rapport d'échelle plutôt défavorable).

3.6.5.3 Paysage

La zone d'étude se situe au sein du paysage d'intérêt régional du Haut Pays d'Artois. Le secteur est à cheval sur 2 unités paysagères : les paysages des Hauts plateaux Artésiens, à l'est et le paysage du Montreuillois, à l'ouest. L'aire d'étude rapprochée fait partie de la sous-unité paysagère « Paysage de la vallée de l'Aa et Accroche paysagère avec Fauquembergues et Fruges ».

Ce sont des paysages de plateaux labourés entaillés de vallées verdoyantes. Les nombreux mouvements du relief sont amples. Les cours d'eau (vallée de l'Aa, vallée de la Lys, vallée de la Course notamment) entaillent les hautes terres crayeuses de l'Artois, les pentes les plus abruptes donnant naissance aux coteaux-crayeux. En passant d'est en ouest, les plateaux entre les vallées se réduisent et renforcent l'impression de « micro-paysage ».

Ainsi, ce paysage se caractérise par une articulation entre le plateau agricole (cultures industrielles en openfield), paysage ouvert aux amples étendues offrant de larges perspectives sur l'horizon et les vallées et versants couverts de prairies au maillage bocager dense et au bassin de vision plus réduit. Lorsque la trame bocagère se relâche, des vues lointaines sont possibles mais restent néanmoins ponctuelles.

La ZIP est envisagée en rebord du plateau agricole entre 143 et 150 m d'altitude. Les vues sont larges et étendues, des boisements ponctuent l'horizon (bois de Renty, bois de St-Laurent, Bois des Avesnes, …). La zone d'implantation est concernée par peu de linéaire de haie. Un château d'eau et une ligne à haute-tension sont présents à proximité.

3.6.5.4 Habitants

L'entité est peu peuplée, le territoire présente un tissu rural dispersé en plusieurs hameaux qui préfèrent les vallées fertiles aux plateaux. Les villages des vallées sont linéaires comme : Wicquinghem, Ergny et Aix-en-Ergny, Rumilly, Verchocq, Renty et Fauquembergues, le long de l'Aa ; ou encore Thiembronne le long de la Villaine Rivière. Quelques hameaux ponctuent également le plateau comme Beaussart, Campagne-lès-Boulonnais, Herly, Gournay et Assonval.

Le site du projet est localisé au nord-est du village de Rumilly. La topographie locale autour de la ZIP est vallonnée et escarpée sur les versants de la vallée (Mont Branly). Le paysage agricole est très ouvert et ponctué de nombreux boisements. Le site surplombe la vallée de l'Aa et les villages qui s'y sont développés (notamment Rumilly et Verchocq situés dans un rayon d'1 km autour de la ZIP). Juste au nord sur le plateau de trouve également le village de Beaussart dont la sortie de bourg depuis la rue de Beaussart aura une vue dégagée sur le projet. Au sein de l'aire rapprochée, les visibilités potentielles du projet sont essentiellement localisées depuis les franges, en entrées et sorties de bourg mais des fenêtres paysagères sur le site de projet sont possibles depuis les cœurs de bourgs.

L'offre touristique du secteur est basée sur le tourisme vert et la découverte du paysage. Un camping (La Tentation) est présent à l'est du bois de Renty.

3.6.5.5 Usagers

Le secteur, très rural, est plutôt enclavé. Il n'est traversé ni par la voie ferrée ni par l'autoroute. L'usage de la voiture est surreprésenté. Depuis Rumilly, l'usager peut rejoindre les principales villes de Desvres et Montreuil-sur-Mer en 25 mn en voiture.

Les départementales D126 et D928 offrent aux usagers depuis le plateau agricole des vues longues et des belvédères sur le versant opposé de la vallée vers la ZIP. Le motif éolien fait déjà partie intégrante des paysages quelles traverse (parc éolien de la Sole de Bellevue, du Fond des Saules, de le Marquay, de Renty Audincthun ou encore de Fauquembergues). L'implantation du projet devra veiller à s'intégrer de manière cohérente avec ce paysage à la fois agro-naturel et éolien.

La D148 et la D129 qui longent la vallée de l'Aa offrent des vues le plus souvent fermées (traversée de bourg, fond de vallée, boisements, relief escarpé) mais des fenêtres existent sur la ZIP. Ces ouvertures permettent à l'usager d'observer le micro-paysage de la vallée. Afin de le respecter, l'implantation devra donc veiller à s'éloigner au maximum du rebord du plateau afin de tendre vers un rapport d'échelle qui n'écrase pas la vallée.

La ZIP est accessible par des voiries existantes : la rue du Bois au nord et la rue du Valtencheux au sud.

De nombreux sentiers parcourent le secteur d'étude notamment le GR du Haut Pays d'Artois qui passe aux pieds de la ZIP et permettra aux promeneurs d'appréhender les éoliennes de façon monumentale.

3.6.5.6 Patrimoine bâti et environnemental

L'aire d'étude éloignée compte 15 MH dont 12 Inscrits et 3 Classés. Il s'agit de 5 châteaux, de 8 églises et 1 d'un cimetière ainsi que d'une station de pompage. Ces monuments sont le plus souvent localisés au sein des vallées (l'Aa, la Course, la Bimoise, la Créquoise). Le relief ondulé et les nombreuses zones boisées filtrent majoritairement les vues vers la zone de projet. Les sensibilités au projet sont nulles ou très faibles (covisibilité potentielle avec les flèches des églises de Fauquembergues et dans une moindre mesure celle de Merck St Liévin, néanmoins sans risque de dénaturation du caractère patrimonial des monuments au vu de la distance qui les sépare du projet).

On recense également un alignement d'arbres classé ainsi qu'un ensemble Château et Moulin à eau inscrit. Les 2 sites sont situés en cœur de bourg et ne seront pas impactés par le projet.

Plusieurs sites reconnus pour leur intérêt écologique en lien notamment avec les vallées et leurs coteaux sont observables (ZNIEFF de la vallée de l'Aa au niveau de l'aire d'étude rapprochée). Le nord de l'aire d'étude éloignée fait également partie du parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (pas d'enjeu dans ce secteur).

3.6.5.7 Contexte éolien

Le projet s'inscrit ainsi au sein d'un pôle de densification existant délimité par les paysages et espaces naturels sanctuarisés du Boulonnais. On dénombre 106 éoliennes au sein de l'aire d'étude éloignée. L'aire d'étude rapprochée est concernée par 9 parcs éoliens qui entourent la ZIP, aux gabarits et aux lignes d'implantation diverses. Il n'y a donc pas de ligne d'implantation privilégiée pour le projet. Deux espaces de respiration existent : un au nord et un à l'ouest. Le motif éolien est notamment très développé dans le paysage environnant Verchocq et ses hameaux (Gournay, Rollez).

Cette portion de territoire présente 3 sensibilités majeures face au développement de l'éolien :

- les vallées, en particulier celle de l'Aa, avec un risque « d'écrasement » si les machines ne sont pas assez éloignées du rebord du plateau ;

- la relation entre les éoliennes et les lignes de forces du paysage (vallées, lignes de crête, vallons, plateau, ...) ;

- le nombre d'éoliennes visibles lorsque les champs de vision sont réduits.

POINTS CLES DE L'ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE		
	Hiérarchisation	Sensibilités	Valeurs
SITUATION • Département du Pas-de-Calais. • CC du Haut-Pays du Montreuillois. • Commune de Rumilly (247 habitants en 2015). **EOLIEN** • Commune éligible à l'éolien selon l'ancien SRE : secteur du Haut-Artois / Ternois • Projet ponctuel entre un parc au nord-ouest et un pôle de densification existant à l'est • 9 parcs éoliens dans un rayon de 5 km autour de la ZIP (gabarits et implantations diverses). • 2 espaces de respiration au nord et à l'ouest. **PAYSAGE** • Paysage d'intérêt régional : Haut-Pays d'Artois • 2 Unités paysagères : Hauts plateaux Artésiens à l'est et Montreuillois à l'ouest. • Paysage de coteaux avec des plateaux agricoles (aux vues lointaines favorable à l'éolien) entaillés par de nombreuses vallées verdoyantes. Nombreux boisements qui rythment les vues ouvertes et fermées sur le site. • Sensibilité de la vallée de l'Aa et des coteaux (topographie escarpée trame bocagère et prairiale dense, vues courtes et ambiances intimes). **HABITANTS & USAGERS** • Secteur rural enclavé polarisé par Montreuil-sur-Mer et Desvres à 25mn en voiture. • Villages linéaires le long des vallées et quelques bourgs sur le plateau. Dialogue avec le projet essentiellement depuis les franges et les entrées et sorties de bourgs mais fenêtre paysagères possibles en cœur de bourg. • Proximité des villages de Rumilly et Beaussart, Verchocq (rayon de 2 km autour du projet) • Vallée de l'Aa longée par la D148 et la D129 (vue fermée avec fenêtre ponctuelle sur le projet). Belvédère depuis la D126 et la D928 sur le versant opposé de la vallée (axes très concernés par l'éolien). • Passage du GR du Haut Pays d'Artois le long de la ZIP et du PR Charles Quint. **PATRIMOINE BATI ET NATUREL** • Une quinzaine de MH localisés principalement dans les vallées et 2 sites inscrit/classé (sensibilité quasi nulle). • Covisibilité potentielle avec le clocher de l'église de Fauquembergues MH inscrit. • Covisibilité avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart (patrimoine local non protégé) Grande richesse écologique (nombreuses ZNIEFF, PNR Caps et Maras d'Opale au Nord).	**1**	Préserver le rapport d'échelle avec les paysages des vallées, en particulier la vallée de l'Aa et dans une moindre mesure celles de la Lys et de la Course. Privilégier une implantation respectueuse de la topographie (lignes de crêtes, collines, versants).	**Très forte**
	2	S'inscrire dans la diversité des paysages : plateau agricole mais également vallées bocagères d'une grande richesse écologique et participer à l'image du tourisme vert.	**Très forte**
	3	S'inscrire ponctuellement de façon harmonieuse entre les parcs éoliens existants	**Forte**
	4	Respecter les villages de proximité (Rumilly, Beaussart, Verchocq) et préserver leurs vues extérieures. Chercher à éviter les risques éventuels de saturation visuelle.	**Forte**
	5	Dialoguer avec les chemins pédestres environnants (PR Charles Quint et GR du Haut Pays d'Artois).	**Modérée**
	6	Assurer une bonne lisibilité du parc depuis les axes de traversée du territoire, en particulier depuis la D148 le long de l'Aa et les liaisons principales D126 (St Omer/Montreuil-sur-Mer) et D928 (Fauquembergues/Fruges)	**Modérée**
	7	Limiter les covisibilités avec l'église de Fauquembergues (MH inscrit) et dans une moindre mesure avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart.	**Faible**

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 141
4.2 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement 141
4.3 Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet 142
4.4 Evolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 142
4.5 Synthèse des scénarii 143

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 au sud des hauts plateaux artésiens ;
- Hydrographie : La rivière de l'Aa coule au sein du périmètre immédiat. ;
- Géologie : Les sols sont assez limoneux ;
- Hydrogéologie : La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est faible ;
- Climat : Le site se trouve dans un secteur au climat océanique. 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 stationnel au moins moyen ;
- Avifaune : L'enjeu pour l'avifaune varie de faible à fort ;
- Chiroptère : L'enjeu pour les chiroptères varie de faible à moyen.

4.2.3 Milieu humain

- Urbanisme : Le site d'implantation est concerné par le PLUi de la CC du Haut-Pays du Montreuillois, adopté le 1er janvier 2023 ;
- 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 dans l'aire d'étude immédiate. Au sein de la ZIP, on recense 2 chemins et 2 routes annexes ;
- Servitudes : La ZIP est située à moins de 5 km de l'aérodrome de Verchocq ;
- Risques technologiques et industriels : 1 ICPE est recensée à 200 m de la ZIP ;
- 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 plus de 1 km de la ZIP.

4.2.5 Paysage

- Eolien : 9 parcs éoliens dans un rayon de 5 km autour de la ZIP ;
- Paysage : Sensibilité de la vallée de l'Aa et des coteaux ;
- Habitants et usagers : Villages linéaires le long des vallées et quelques bourgs sur le plateau. Dialogue avec le projet essentiellement depuis les franges et les entrées et sorties de bourgs mais fenêtre paysagères possibles en cœur de bourg ;
- Patrimoine bâti et naturel : Une quinzaine de MH localisés principalement dans les vallées et 2 sites inscrit/classé (sensibilité quasi nulle).

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 3 éoliennes accompagnées d'un poste 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. 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 au sud des hauts plateaux artésiens.	Aucune évolution	Aucune évolution
Hydrographie	La rivière de l'Aa 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 faible.	Aucune évolution	Aucune évolution
Risques naturels	Rumilly se situe en zone de sismicité 2. La ZIP n'est pas concernée par un PPRi. Aucune cavité n'a été recensée au sein de la ZIP. Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur la ZIP. L'aléa retrait-gonflement est faible au niveau de la ZIP. La ZIP présente une densité de foudroiement infime. Le Pas-de-Calais présente une sensibilité élevée aux événements orageux de type tornade.	Aucune évolution	Aucune évolution
Climat	Le climat de la zone d'implantations des éoliennes est océanique. 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.	Impact négligeable	Aucune évolution
Flore	2 espèces présentent un enjeu stationnel au moins moyen.	Impact négligeable	Aucune évolution
Avifaune	L'enjeu pour l'avifaune varie de faible à fort.	Impact négligeable	Aucune évolution
Chiroptère	L'enjeu pour les chiroptères varie de faible à moyen.	Impact faible	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 dans l'aire d'étude immédiate. Au sein de la ZIP, on recense 2 chemins et 2 routes annexes. Une ligne électrique aérienne de 400 kV passe à 200 m au nord-est de la ZIP.	Aucune évolution	Aucune évolution
Servitudes	La ZIP est située à moins de 5 km de l'aérodrome de Verchocq. La ZIP se situe en-dehors de la zone de coordination du radar Aramis d'Abbeville le plus proche. Aucune servitude radioélectrique ne concerne l'aire d'étude immédiate du projet. Aucun faisceau hertzien ne traverse l'aire d'étude immédiate.	Aucune évolution	Aucune évolution
Risques technologiques et industrielles	ICPE est recensée à 200 m de la ZIP. 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 plus de 1 km de la ZIP.	Aucune évolution	Aucune évolution
Eolien	9 parcs éoliens dans un rayon de 5 km autour de la ZIP.	Accentuation de la composante éolienne au nord de la vallée de l'Aa	Présence d'un contexte éolien en développement
Paysage	Sensibilité de la vallée de l'Aa et des coteaux.	Banalisation du paysage de la vallée de l'Aa, effet d'écrasement	Aucune évolution
Habitants et usagers	Villages linéaires le long des vallées et quelques bourgs sur le plateau. Dialogue avec le projet essentiellement depuis les franges et les entrées et sorties de bourgs mais fenêtre paysagères possibles en cœur de bourg.	Accentuation de la composante éolienne pour les usagers	Aucune évolution
Patrimoine bâti et naturel	Une quinzaine de MH localisés principalement dans les vallées et 2 sites inscrit/classé (sensibilité quasi nulle.	Covisibilité et domination par le projet	Aucune évolution

5. VARIANTES ETUDIEES ET JUSTIFICATION DU PROJET

5.1 Stratégie et variantes d'implantation 146
5.2 Etude de l'implantation 148
5.3 Variante finale 160

5.1 Stratégie et variantes d'implantation

Cinq variantes d'implantation ont été étudiées.

5.1.1 Variante 1

Le porteur de projet a d'abord envisagé une première variante de 5 machines de 165 m de hauteur totale avec 4 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension et une éolienne déportée à l'ouest.

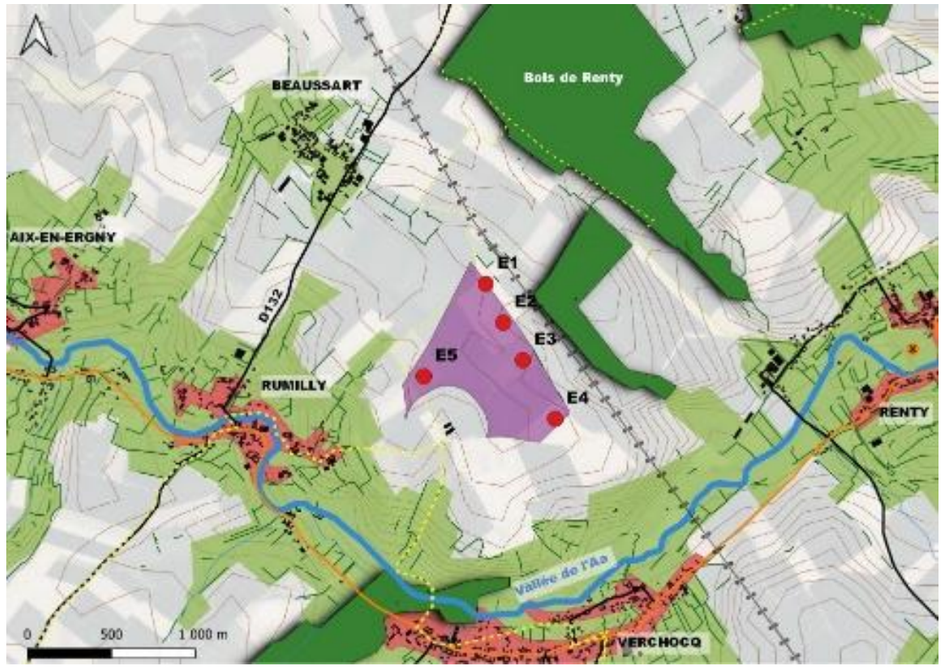


Figure 80 : Variante 1

5.1.2 Variante 2

Une deuxième variante de 4 machines de 165 m a été étudiée avec la suppression de l'éolienne déportée.

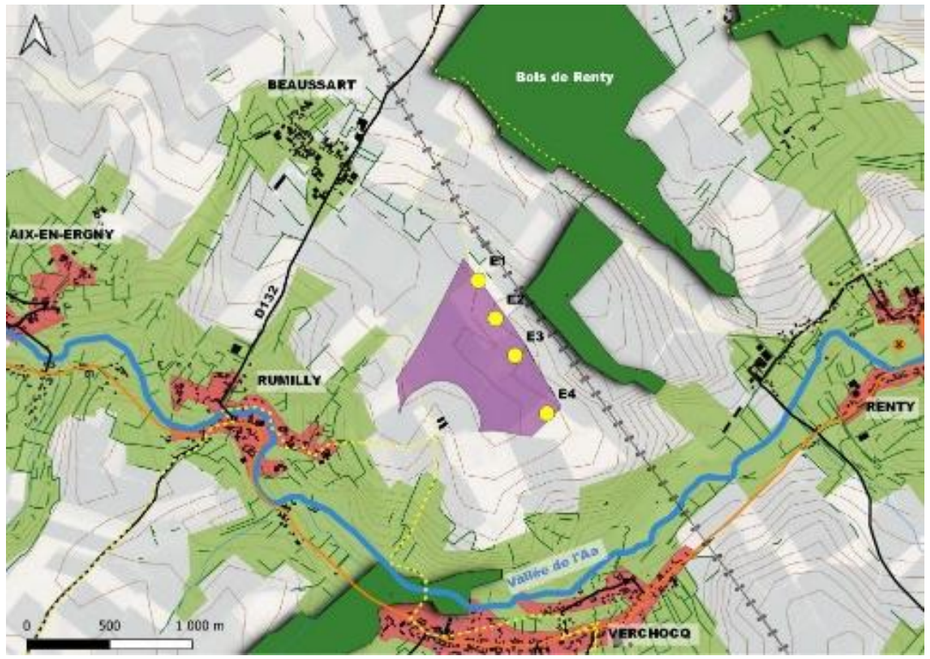


Figure 81 : Variante 2

5.1.3 Variante 3

La troisième variante se compose de 4 éoliennes :

- 3 éoliennes de 165 m de hauteur alignées le long de la ligne électrique ;
- 1 éolienne déportée de 150 m de hauteur.

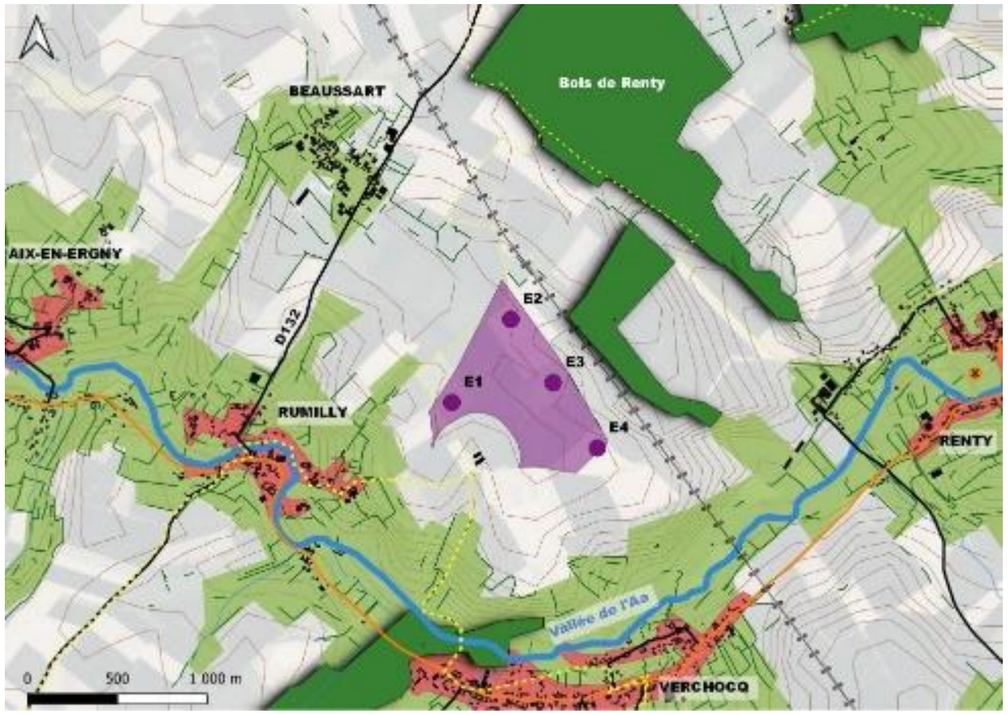


Figure 82 : Variante 3

5.1.4 Variante 4

La quatrième variante se compose de 3 éoliennes, avec la suppression de l'éolienne déportée.

- 3 éoliennes de 150 m de hauteur alignées le long de la ligne électrique ;



Figure 83 : Variante 4

5.1.5 Variante 5

La cinquième variante se compose de 3 éoliennes :

- 3 éoliennes de 165 m de hauteur alignées le long de la ligne électrique ;



Figure 84 : Variante 5

5.2 Etude de l'implantation

5.2.1 Critère paysager

5.2.1.1 Réflexion sur le schéma d'implantation

Suite à la demande de complément de la DREAL, le porteur de projet a étudié 5 variantes :

Variantes	Nombre d'éoliennes	Insertion paysagère	Gabarit (hauteur totale en m)	Contraintes
1	5	4 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension et 1 décalée à l'ouest vers Rumilly. E5 perçue plus haute car implantée sur une butte.	165 m	Variante non optimisée du point de vue du productible en raison de la proximité des 3 éoliennes au nord qui entraine des pertes trop grandes. E5 située sur une butte.
2	4	4 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension. Lecture du schéma facilitée, meilleure intégration paysagère.	165 m	Variante non optimisée du point de vue du productible en raison de la proximité des 3 éoliennes au nord qui entraine des pertes trop grandes.
3	4	3 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension et 1 éolienne décalée. Espacement revu et décalage d'une machine à l'ouest. Hauteur totale de E1 diminuée pour prendre en compte la topographie.	E1 150m E2,E3,E4 165m	E1 située sur une butte
4	3	3 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension, implantation sobre, lecture facilitée. Réduction de l'impact pressenti avec un gabarit de 150m.	150 m	Variante non optimisée en raison du gabarit réduit
5	3	3 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension, implantation sobre, lecture facilitée	165 m	Variante optimisée

Tableau 25 : Caractéristique des variantes (Source : NOTUS)

5.2.1.2 Réflexion sur le gabarit des machines

La taille des éoliennes constitue l'une des caractéristiques de l'insertion paysagère.

Sur le plan paysager, le choix des machines influence principalement les paramètres suivants :

- les rapports d'échelles avec les éléments paysagers autour du projet ;
- l'adéquation des gabarits avec les autres projets éoliens du territoire ;
- la surface des espaces impactés.

Rapport d'échelle avec les éléments paysagers environnants :

Les principaux éléments à proximité de la zone d'implantation sont : les boisements et notamment le bois de Renty, le château d'eau, la chapelle de Beaussart et la ligne à très haute tension.

Le modèle N131 possède un rotor plus imposant mais les 2 modèles sont comparables dans leur rapport hauteur du mât / diamètre du rotor.

Deux gabarits ont été étudiés :

Variantes	Constructeur	Modèle	Puissance (kW)	Hauteur du moyeu (m)	Hauteur totale (m)	Diamètre de base du mât (m)	Longueur de pale (m)	Diamètre rotor (m)
- E1 Variante n°3 - Variante n°4	Nordex	N117 3600	3600*	91	149,4	4,3	57,3	116,8
- Variante n°1 - Variante n°2 - E2, E3 et E4 Variante n°3 - Variante n°5	Nordex	N131 3600		99	164,5	4,3	64,4	131

* Possibilité de définir une puissance inférieure : 3MW au lieu de 3,6MW ou 4MW au lieu de 4,2MW.

Comparaison avec les gabarits des parcs éoliens à proximité :

La majorité des parcs éoliens à proximités ont un gabarit compris entre 100 et 133m de hauteur totale, hauteurs inférieures aux variantes étudiées. Néanmoins ces parcs éoliens sont plus anciens et les gabarits, plus performants aujourd'hui, ont évolué. Le parc éolien des Magnolias à 12 km en cours d'instruction par exemple envisage des machines de 178 m de hauteur totale.

Etat	Parcs éoliens	Nombre d'éoliennes	Hauteur en bout de pale (m)	Hauteur du mat (m)	Diamètre du rotor (m)	Puissance nominale (MW)	Distance au projet (km)
Réalisé	Parc éolien de Renty Audincthun	5	100	65	70	1,5	4,1
Réalisé	Parc éolien du fond des Saules	5	120	85	70	2	4,7
Réalisé	Pac éolien de Fauquembergues	8	100	65	70	1,5	4,9
Réalisé	Parc éolien du Mont Felix	5	120	85	70	2	5,2
Réalisé	Parc éolien le Marquay	4	100	65	70	2	5,3
Réalisé	Parc éolien du Mont d'Ergny	9	133	97,5	71	2,3	5,6

5.2.1.3 Comparaison des variantes au regard des sensibilités paysagères et patrimoniales

Vallée de l'Aa, village de Rumilly (point de vue n°7)

VARIANTE N°1



VARIANTE N°2



VARIANTE N°3



VARIANTE N°4 ET 5



Par rapport aux implantations en bouquet (variantes n°1 et 3), les variantes n°4 et n°5 présentent un schéma d'implantation plus aéré : nombre limité de mât (3 machines contre 4 pour la variante n°2), machines alignées et interdistances équivalentes. On observe peu de différence entre le gabarit 150m et le gabarit 165m de hauteur totale.

VARIANTE n°1



VARIANTE n°2



VARIANTE n°3

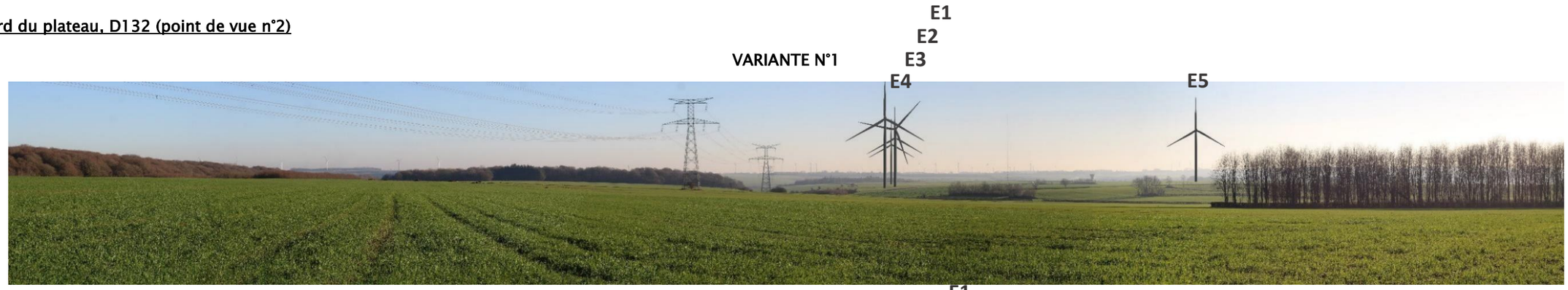


VARIANTE N°4 ET 5



<u>Rebord du plateau, D132 (point de vue n°2)</u>

VARIANTE N°1



VARIANTE N°2



VARIANTE N°3

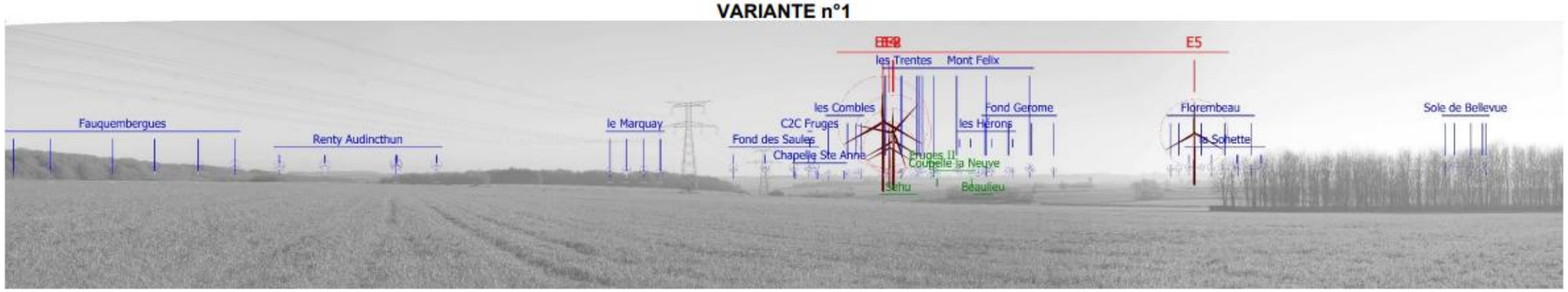


VARIANTE N°4 ET 5

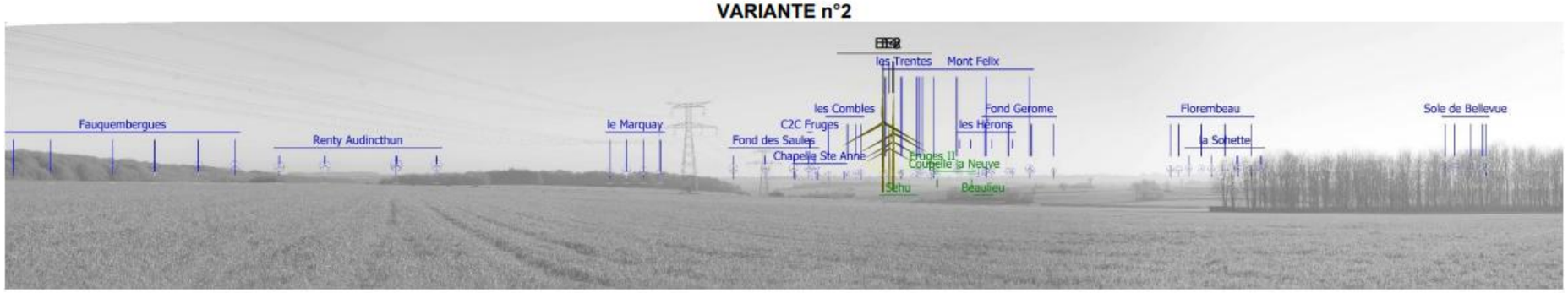


Les variantes n°1 et n°3 présentent des superpositions et une éolienne esseulée. Depuis ce point de vue, la variante n°2 apparait en bouquet avec une superpositions des machines. Les variantes n°4 et n°5 présentent un schéma d'implantation plus aéré : nombre limité de mât, machines alignées, interdistances équivalentes et pas de superposition. On observe peu de différence entre le gabarit 150m et le gabarit 165m de hauteur totale.

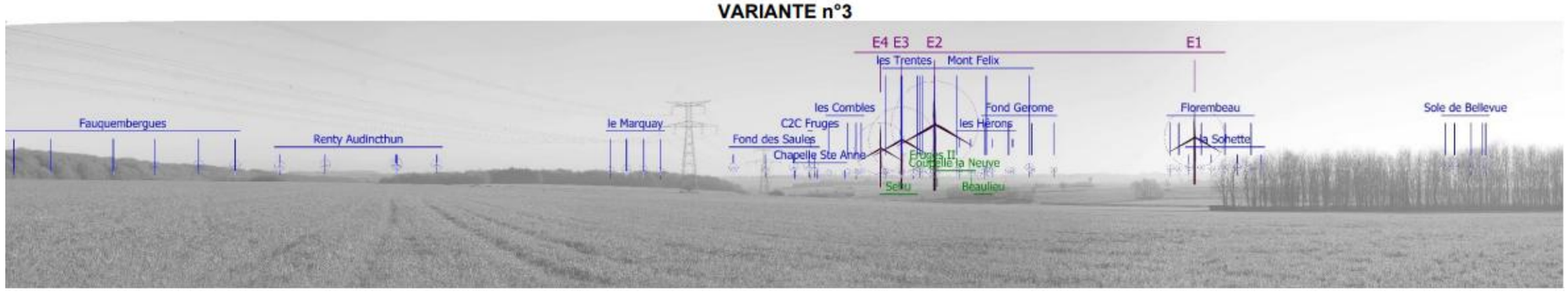
VARIANTE n°1



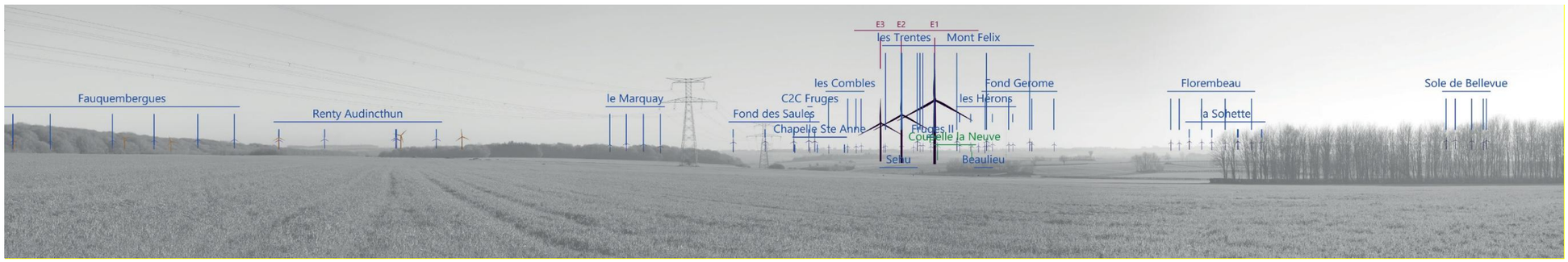
VARIANTE n°2



VARIANTE n°3



VARIANTE N°4 ET 5



Village de Beaussart, chapelle (point de vue n°4)

VARIANTE N°1



VARIANTE N°2



VARIANTE N°3

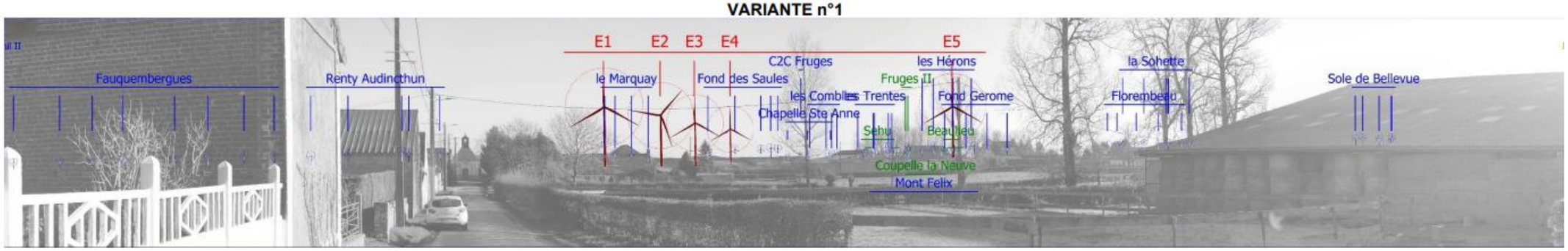


VARIANTE N°4 ET 5

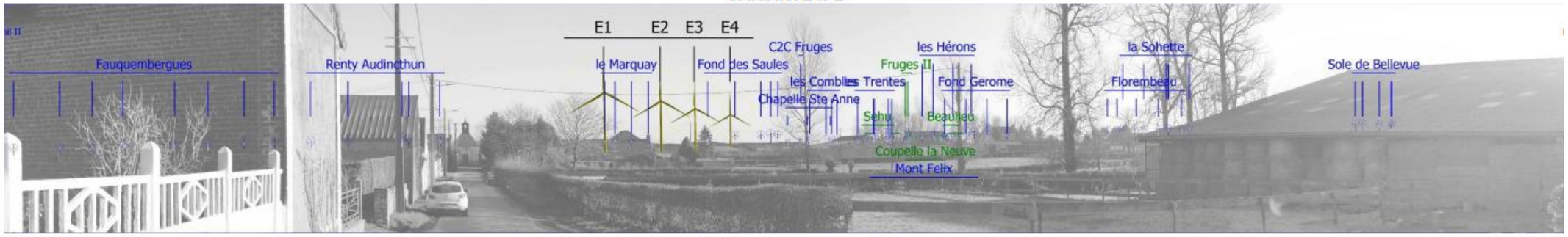


Les variantes n°1 et n°3 présentent une éolienne esseulée. Par rapport à la variante n°2, les variantes n°4 et n°5 présentent un schéma d'implantation plus aéré : nombre limité de mât, machines alignées, interdistances équivalentes et pas de superposition. On observe peu de différence entre le gabarit 150m et le gabarit 165m de hauteur totale.

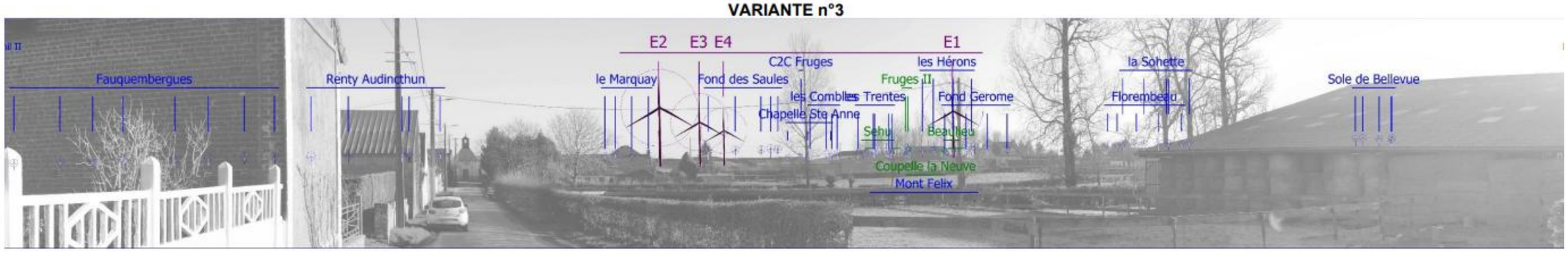
VARIANTE n°1



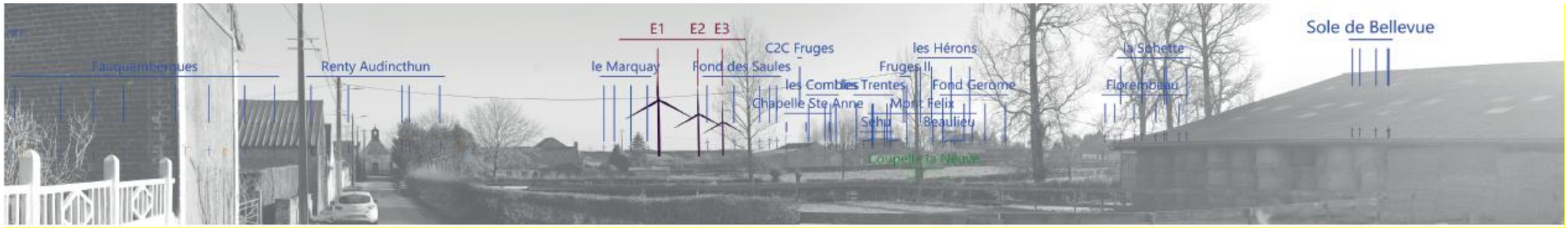
VARIANTE n°2



VARIANTE n°3



VARIANTE N°4 ET 5



5.2.1.4 Comparaison des ZIV verticale des variantes

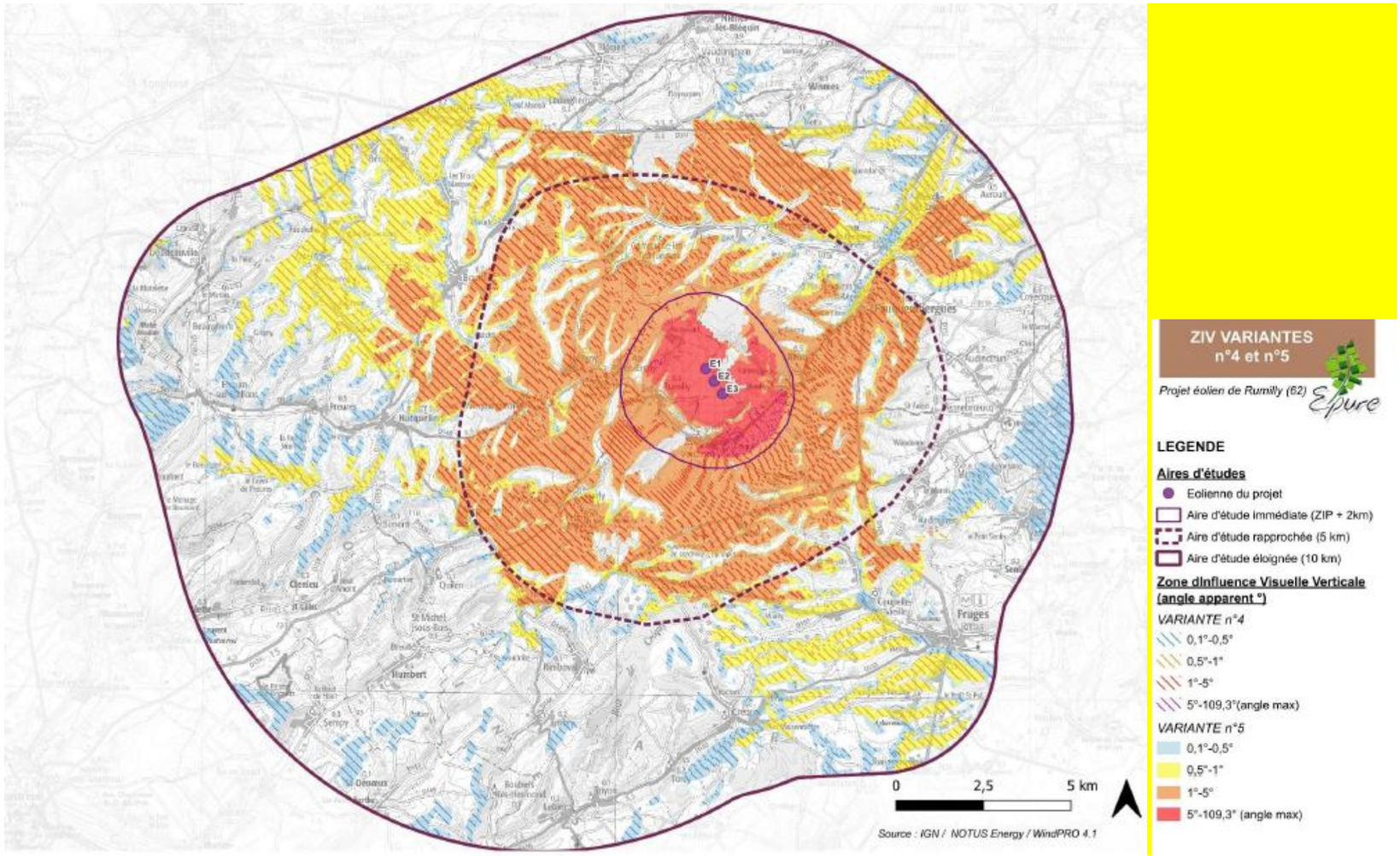


Figure 85 : Superposition des ZIV verticale des variantes n°4 et 5 (Source : Epure)

En superposant les zones d'influences visuelles (ZIV) verticales des variantes n°4 (150 m) et n°5 (165 m), on observe que les zones impactées par les éoliennes sont identiques. La différence de gabarit influencera donc peu l'impact paysager, notamment la sensation d'écrasement de la vallée de l'Aa et des bourgs à proximité de la ZIP.

5.2.1.5 Variante retenue selon le critère paysager

Le porteur de projet a d'abord envisagé une première variante de 5 machines de 165 m de hauteur totale avec 4 éoliennes alignées le long de la ligne à haute tension et une éolienne déportée à l'ouest (en raison de la disponibilité du foncier qui implique une forme de ZIP contraignante).

Afin d'améliorer la facilité de lecture et d'assurer une meilleure intégration paysagère, une deuxième variante de 4 machines de 165 m a été étudiée avec la suppression de l'éolienne déportée. Cette variante, bien que présentant le moins d'impact au niveau paysager n'a pas pu être retenue. En effet, cette dernière n'est pas optimisée du point de vue du productible en raison de la proximité des 3 éoliennes au nord qui entraine des pertes trop grandes.

Ainsi, l'éolienne la plus au nord a été décalée à l'ouest et l'interdistance entre les machines agrandit afin d'aérer l'implantation. De plus, la hauteur totale de l'éolienne à l'ouest a été diminuée à 150 m afin de prendre en compte la topographie plus élevée. Cette troisième variante de 4 machines (E1 150m et les 3 autres de 165m) présente une éolienne (E1) esseulée, entrainant un schéma en bouquet moins lisible.

Suite aux remarques de la DREAL, l'éolienne E1 de la variante n°3 a donc été supprimée. Sur les trois points de vue, on observe peu de différence sur les motifs paysagers entre le gabarit de 150 m (variante n°4) et celui de 165m (variante n°5), comme le démontre la comparaison des ZIV entre les deux variantes. Afin d'assurer la rentabilité du projet, la variante n°5 de 3 machines de 165 m a donc été retenue selon le critère paysager.

5.2.2 Critère écologique

5.2.2.1 Comparaison des variantes

	Vo : non définie	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4 et 5
Nombre d'éoliennes	Possiblement jusque 12	5	4	4	3
Organisation générale	2 ZIP étudiées, au Sud et au Nord de la vallée de l'Aa	ZIP Nord : Ligne de 4 éoliennes et 1 isolée	ZIP Nord : Ligne de 4 éoliennes	ZIP Nord : Ligne de 3 et 1 éolienne isolée	ZIP Nord : Ligne de 3 éoliennes
Evitement	Abandon de la ZIP Sud Réduction de la ZIP Nord	Le cheminement général évite la station de flore d'enjeu assez fort	Le cheminement général évite la station de flore d'enjeu assez fort	Le cheminement général évite la station de flore d'enjeu assez fort La ligne d'éoliennes est allégée d'une machine ce qui permet : - Un effet barrière moindre - La suppression d'une éolienne en survol direct d'une structure ligneuse - Un meilleur éloignement aux structures ligneuses des 3 autres éoliennes de cette ligne	Le cheminement général évite la station de flore d'enjeu assez fort La ligne d'éoliennes est allégée d'une machine ce qui permet : - Un effet barrière moindre - La suppression d'une éolienne en survol direct d'une structure ligneuse - Un meilleur éloignement aux structures ligneuses des 3 autres éoliennes de cette ligne L'éolienne isolée est supprimée
Impacts écologiques estimés	Diagnostic arrêté trop tôt pour estimer les impacts. Mais nombreux linéaires de haie sur la ZIP Sud abandonnée et encerclement de la vallée de l'Aa qui aurait pu être préjudiciable à l'avifaune en migration (effet barrière)	Artificialisation de surface agricole plus importante. Survol direct d'un élément ligneux par l'éolienne la plus au Nord. Ligne d'éolienne très resserrée. Proximité de linéaires de haies et d'une prairie identifiés comme fonctionnels. Garde au sol supérieure au minimum conseillé (30m), diminuant les risques de collisions sur les espèces volant à faible altitude.	Ligne d'éolienne très resserrée. Proximité de linéaires de haies et d'une prairie identifiés comme fonctionnels. Garde au sol supérieure au minimum conseillé (30m), diminuant les risques de collisions sur les espèces volant à faible altitude.	Proximité de linéaires de haies et d'une prairie identifiés comme fonctionnels Garde au sol supérieure au minimum conseillé (30m), diminuant les risques de collisions sur les espèces volant à faible altitude	Proximité de linéaires de haies et d'une prairie identifiés comme fonctionnels Garde au sol supérieure au minimum conseillé (30m), diminuant les risques de collisions sur les espèces volant à faible altitude
	Variante aux nombreux défauts, éliminée dès la phase pré-diagnostic	Variante la moins intéressante sur le plan écologique.	Variante peu intéressante sur le plan écologique	Variante retenue lors du dépôt initial	Variante la plus intéressante sur le plan écologique et retenue à l'issue de la demande de compléments

Tableau 26 : Analyse des variantes selon le critère écologique

5.2.2.2 Variante retenue selon le critère écologique

La variante finale retenue pour le projet éolien selon le critère écologique correspond aux variantes 4 et 5. Cette implantation a été définie de façon à éviter du mieux possible les secteurs les plus sensibles constituant un enjeu défini dans le cadre de la présente étude écologique. Les zones à enjeu écologique les plus élevées (enjeu « assez fort ») ont été évitées dans le choix des aires d'implantation des éoliennes et des aménagements connexes.

Toutefois, la suppression d'une des deux ZIP initiales, située au Sud-Ouest de la commune de Rumilly et abandonnée pour éviter l'encerclement de la commune et l'effet barrière sur la migration, a conduit à la définition d'une unique ZIP très peu étendue ce qui ne laisse que peu de marge de manœuvre quant à l'emplacement des éoliennes pour un projet de 3 machines.

Ainsi, certaines structures ligneuses sont distantes de moins de 200 m du bout de pale des éoliennes. Les éoliennes E1, E2 et E3 sont ainsi distantes de respectivement 89 m, 32 m et 15 m en bout de pale d'un linéaire de haie séparant le plateau cultivé d'une prairie pâturée correspondant à un enjeu moyen pour les chiroptères.

La variante retenue est également celle qui présente le moins de structures ligneuses à moins de 200 m des éoliennes.

Les éoliennes sont disposées en 1 ligne de 3 machines en limite Est de la ZIP.

Aucun déboisement n'est nécessaire, même si une faible surface d'un fourré devra être défrichée pour installer le poste de livraison et si de l'élagage devra être réalisé localement pour permettre le passage des convois.

Le modèle d'éolienne retenu possède l'avantage de présenter une garde au sol suffisamment élevée (au moins 30 m) permettant de limiter les impacts sur certaines espèces d'oiseaux (busards, espèces à vol bas) et de chauves-souris (murins, oreillards…).

5.3 Variante finale

La variante 5 permet une implantation optimisée et a donc été retenue.

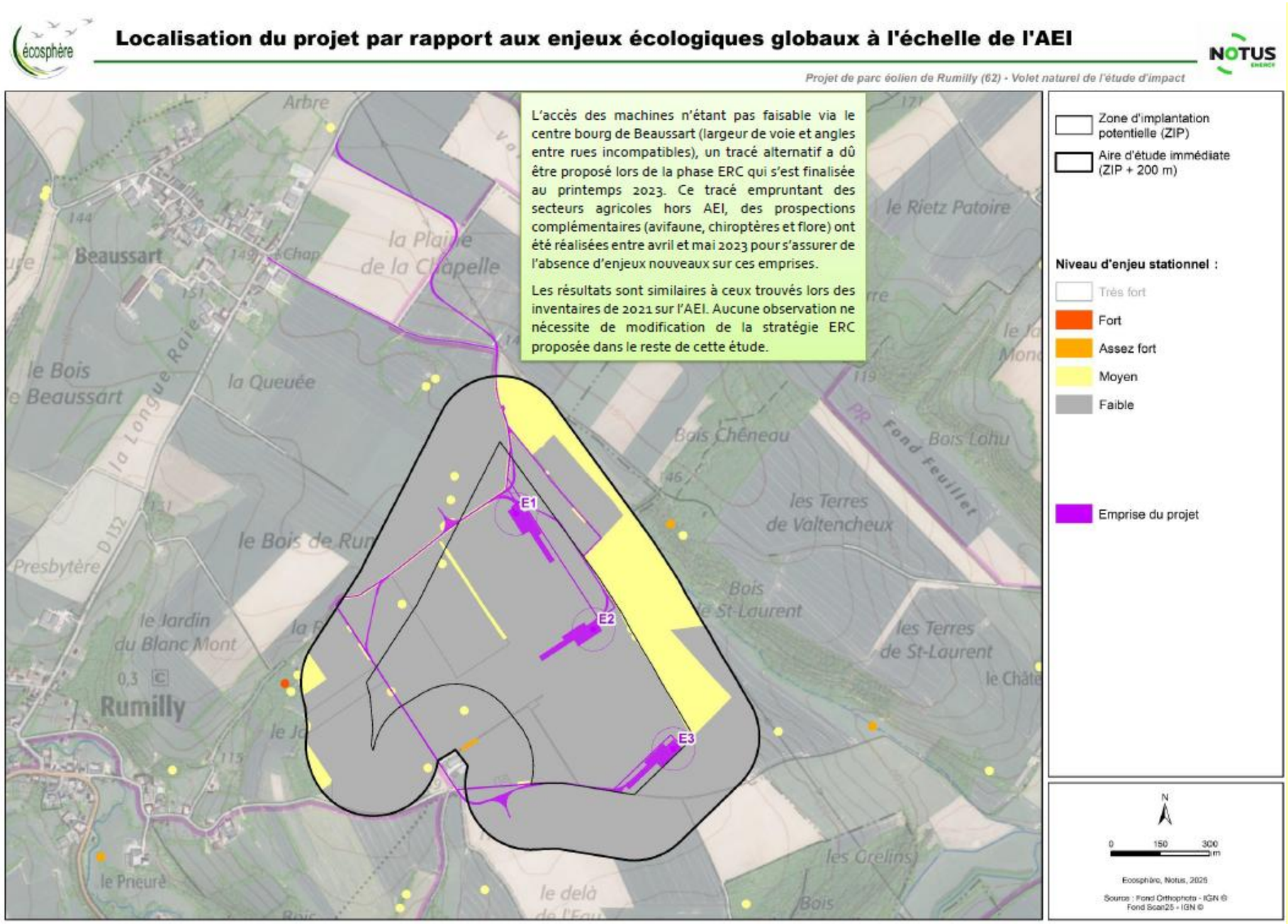


Figure 86 : Variante finale

6. DESCRIPTION DU PROJET

6.1 Présentation du projet retenu 162
6.2 Définition générale d'un parc éolien 162
6.3 Définition des caractéristiques techniques du parc 165
6.4 Construction 165
6.5 Exploitation et maintenance 174
6.6 Démantèlement 175
6.7 Garanties financières 177

6.1 Présentation du projet retenu

Le projet de parc éolien de Rumilly est constitué de 3 éoliennes pour une puissance totale installée de 10,8 MW. Il correspond à la variante 5.

Eolienne	NORDEX N131
Puissance nominale	3,6 MW
Diamètre du rotor	131 m
Longueur d'une pale	64,4 m
Largeur maximale d'une pale	3,94 m
Hauteur du moyeu	99 m
Diamètre maximum à la base du mât	4,3 m
Hauteur en bout de pale	164,5 m
Hauteur du mât	96,9 m

Tableau 27 : Caractéristiques des modèles d'éolienne retenus

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.

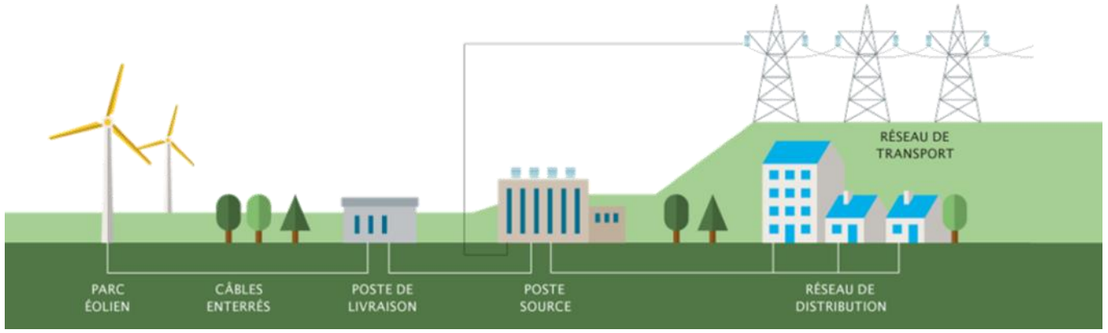


Figure 87 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre

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.

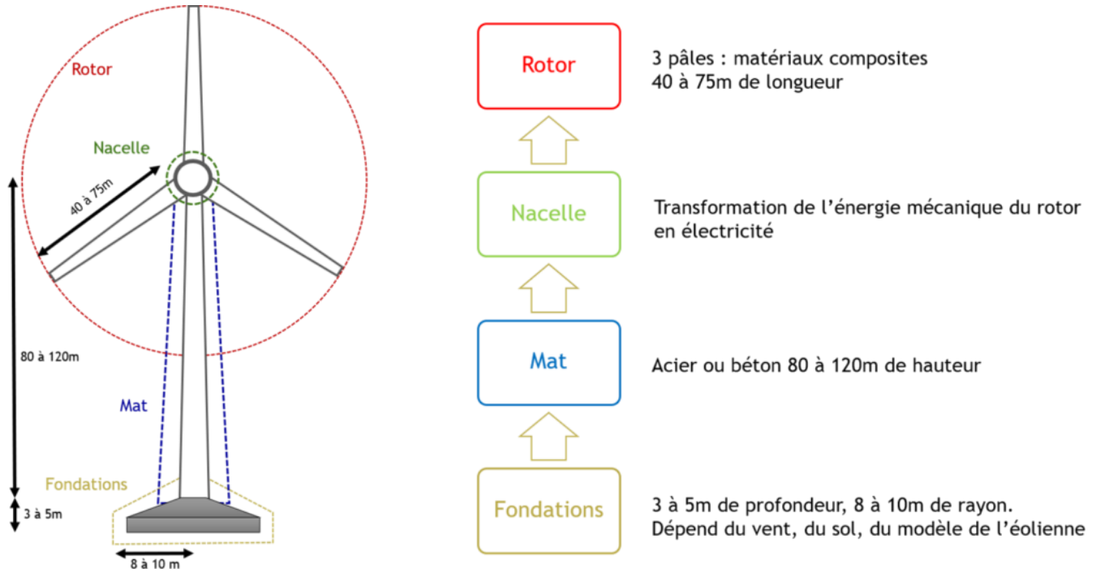


Figure 88 : Décomposition des éléments d'une éolienne

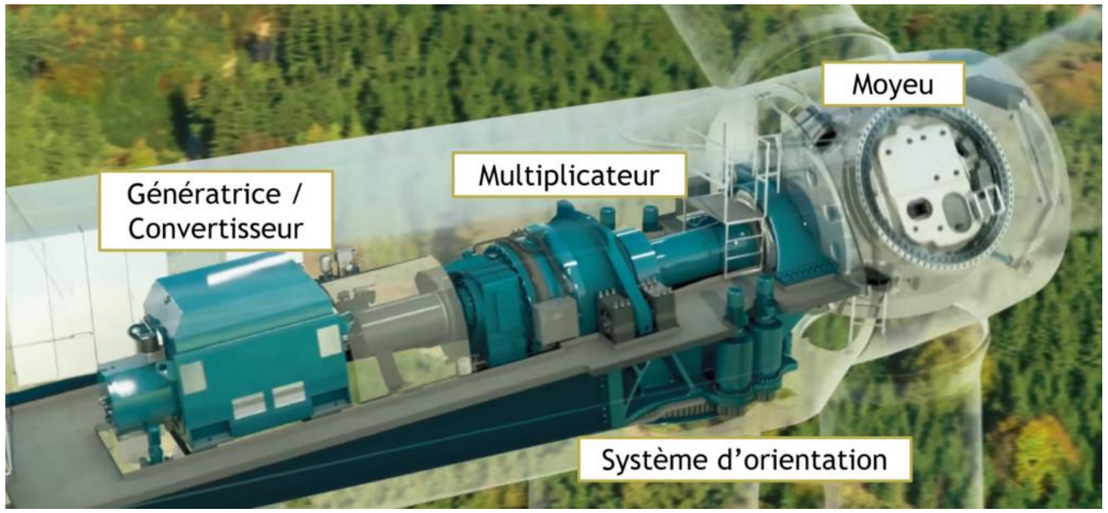


Figure 89 : Décomposition des éléments d'une éolienne et vue intérieure d'une nacelle

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.

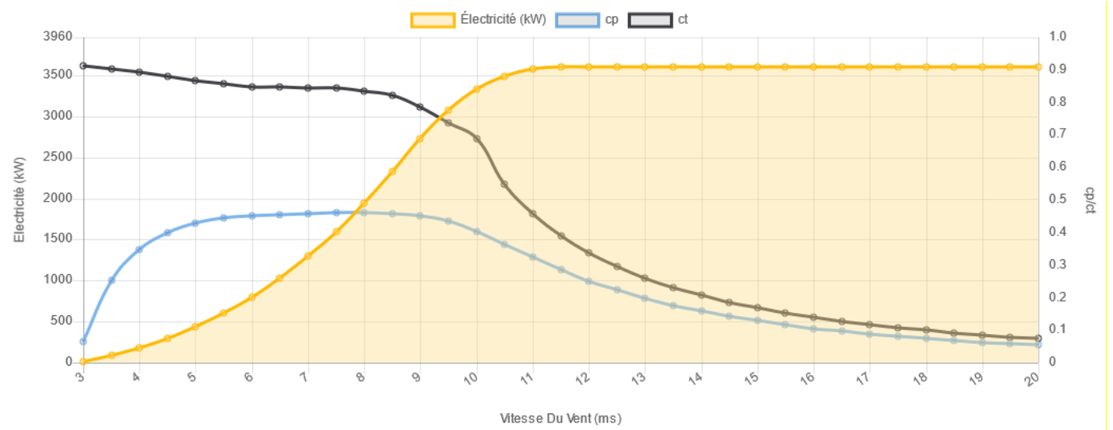


Figure 90 : Courbe de puissance de la Nordex N131 - 3,6 MW

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.

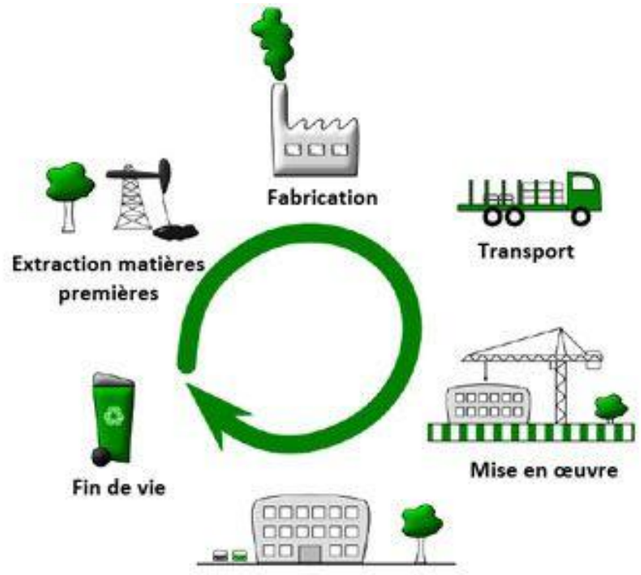


Figure 91 : Schéma d'un cycle de vie d'un produit

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 Rumilly 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 3 éoliennes de type Nordex N131 d'une hauteur totale de 164,5 m permettrait **la production annuelle de 35,88 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 7 510 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 CO_2/kWh.

Ainsi, ce projet éolien devrait permettre d'éviter le **rejet annuel d'environ 10 764 tonnes de CO_2** (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 107 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 92 : 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 93 : Création de voie d'accès (source : NEFS)

- **Raccordement interne : des éoliennes au poste 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 Rumilly, le raccordement interne nécessite un réseau d'environ 3 230 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 94 : Travaux de raccordement interne (source : NEFS)

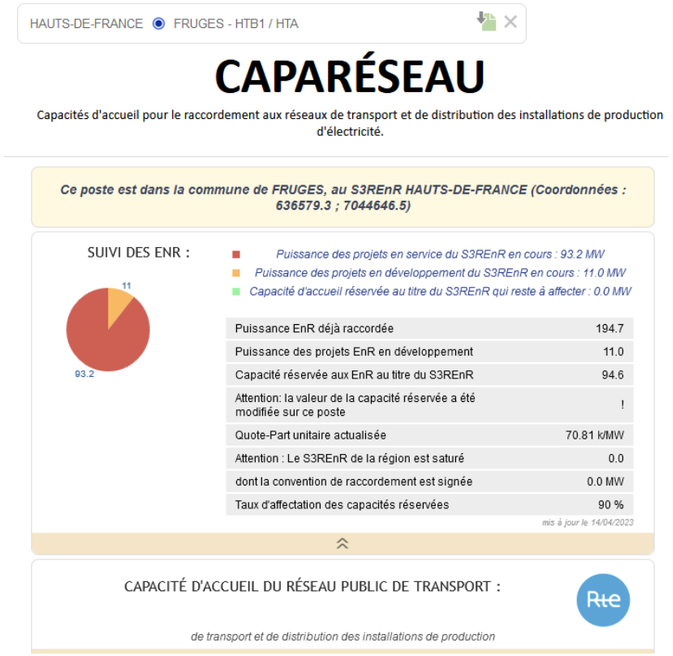
- **Raccordement externe : du poste de livraison au poste source**

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 S3RENR Hauts-de-France.

Deux postes sources sont envisagés :

- Le poste de « Fruges » 14 km du projet ;


HAUTS-DE-FRANCE FRUGES - HTB1 / HTA

CAPARÉSEAU

Capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité.

Ce poste est dans la commune de FRUGES, au S3REnR HAUTS-DE-FRANCE (Coordonnées : 636579.3 ; 7044646.5)

SUIVI DES ENR :

Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 93.2 MW
Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 11.0 MW
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 0.0 MW

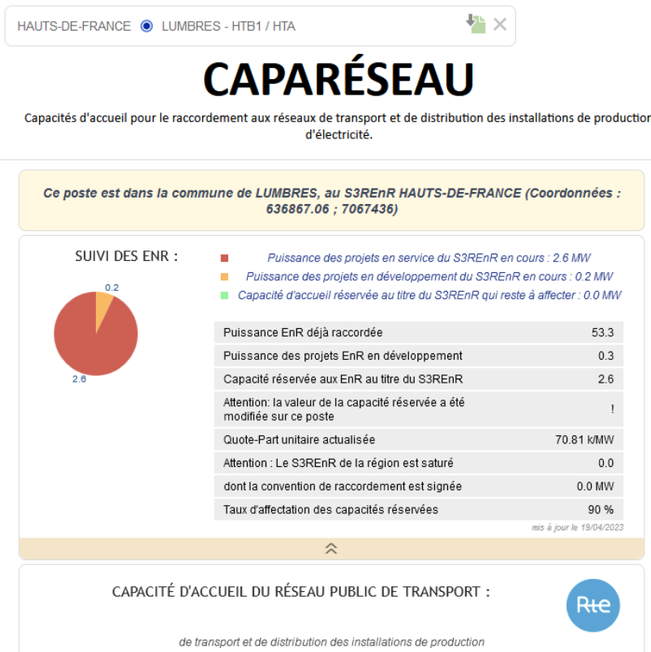
Puissance EnR déjà raccordée	194.7
Puissance des projets EnR en développement	11.0
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	94.6
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	!
Quote-Part unitaire actualisée	70.81 k/MW
Attention : Le S3REnR de la région est saturé	0.0
dont la convention de raccordement est signée	0.0 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	90 %

mis à jour le 14/04/2023

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT :

de transport et de distribution des installations de production

- Le poste de « Lumbres » à 18 km du projet


HAUTS-DE-FRANCE LUMBRES - HTB1 / HTA

CAPARÉSEAU

Capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité.

Ce poste est dans la commune de LUMBRES, au S3REnR HAUTS-DE-FRANCE (Coordonnées : 636867.06 ; 7067436)

SUIVI DES ENR :

Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 2.6 MW
Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 0.2 MW
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 0.0 MW

Puissance EnR déjà raccordée	53.3
Puissance des projets EnR en développement	0.3
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	2.6
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	90 %

mis à jour le 19/04/2023

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT :

de transport et de distribution des installations de production

- **<u>Transformateurs et poste de livraison</u>**

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 « poste de livraison ».

Pour les éoliennes du parc éolien de Rumilly, 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 (poste de livraison), NF C 13-200 (installations électriques haute tension) et NF C 20-030 (protection contre les chocs électriques).



Figure 95 : Pose d'un poste de livraison (source : NEFS)

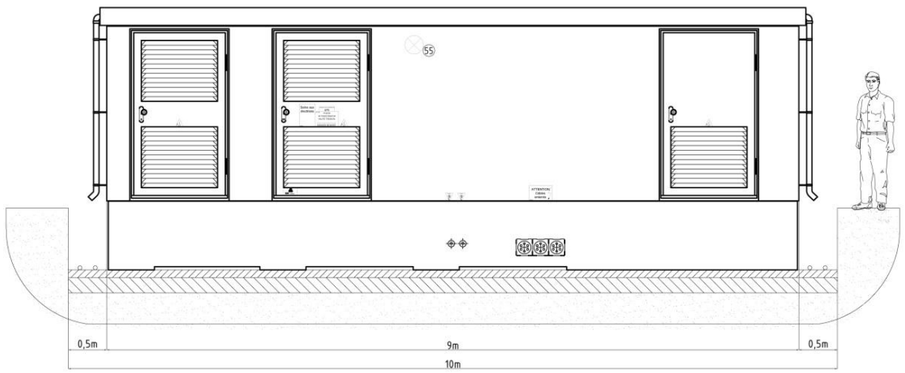


Figure 96 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de face)

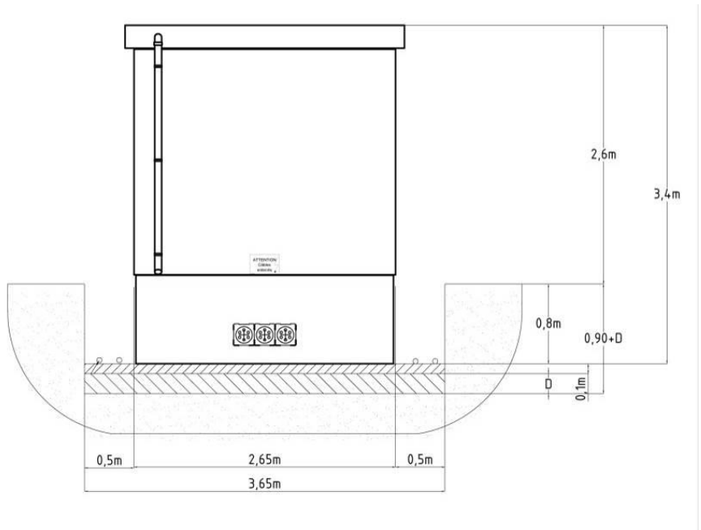


Figure 97 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de profil)

- **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 ce gabarit 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 98 : Ferraillage 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 Rumilly (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 1 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 pour chaque éolienne. 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 99 : Acheminement du matériel (NEFS)

- Nature des convois

12 convois sont nécessaires pour acheminer les composants d'une éolienne, soit environ 36 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 100 : 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 101 : Montage et assemblage du moyeu (NEFS)



Figure 102 : 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 3 230 ml 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 serpentin 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 le poste 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 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 Rumilly, 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 35,88 GWh par an (près de 718 GWh sur les 20 années d'exploitation).

L'électricité produite par le parc chaque année devrait couvrir l'équivalent de 7 510 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 reconnexions 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 NTOUS 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 au poste 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 démobilisation 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 28 : 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 une Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI).

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 modificatif du 11 juillet 2023 définit les modalités à mettre en œuvre pour le démantèlement des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent et fixe le montant de la garantie financière que l'exploitant doit pouvoir justifier.

Ainsi pour toutes les nouvelles installations, celles-ci doivent remplir cette obligation et pouvoir en justifier auprès de la préfecture avant la mise en service du parc éolien.

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

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. 515-101 à R. 515-106 du Code de l'Environnement est déterminé par application de la formule suivante :

M = Σ (Cu)

Où :
M est le montant initial de la garantie financière d'une installation.
Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions ci-après.

Le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur (Cu) est fixé par les formules suivantes :

- Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW,

Cu = 75 000

- Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW,

Cu = 75 000 + 25 000 * (P-2)

Où :
P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur en MW.

Pour le parc éolien de Rumilly, les éoliennes auront une puissance maximale de 3,6 MW.

Donc ici :

Cu = 3* [75 000 + 25 000 *(3,6-2)]

Cu = 345 000 €

Pour le parc éolien de Rumilly, le montant des garanties financières sera au maximum de 345 000 €.

7. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

7.1 Les impacts sur le milieu physique 179
7.2 Les impacts sur le milieu naturel 181
7.3 Les impacts sur le milieu humain.....193
7.4 Les impacts sur la santé et sécurité 202
7.5 Les impacts sur le paysage et le patrimoine.....208

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 passe à plus d'1km au sud des éoliennes. Il s'agit de la rivière de l'Aa.

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 particulièrement 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 faible 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 103 : 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

Impacts 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 moyens.

Impacts 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 les 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 2,9 hectares (incluant les chemins existants).

7.2.3 Effets et impacts sur les zones humides

En l'absence de zone humide au droit des emprises du projet, les impacts sur les zones humides sont considérés comme négligeables.

Localisation du projet par rapport aux espèces floristiques à enjeu

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

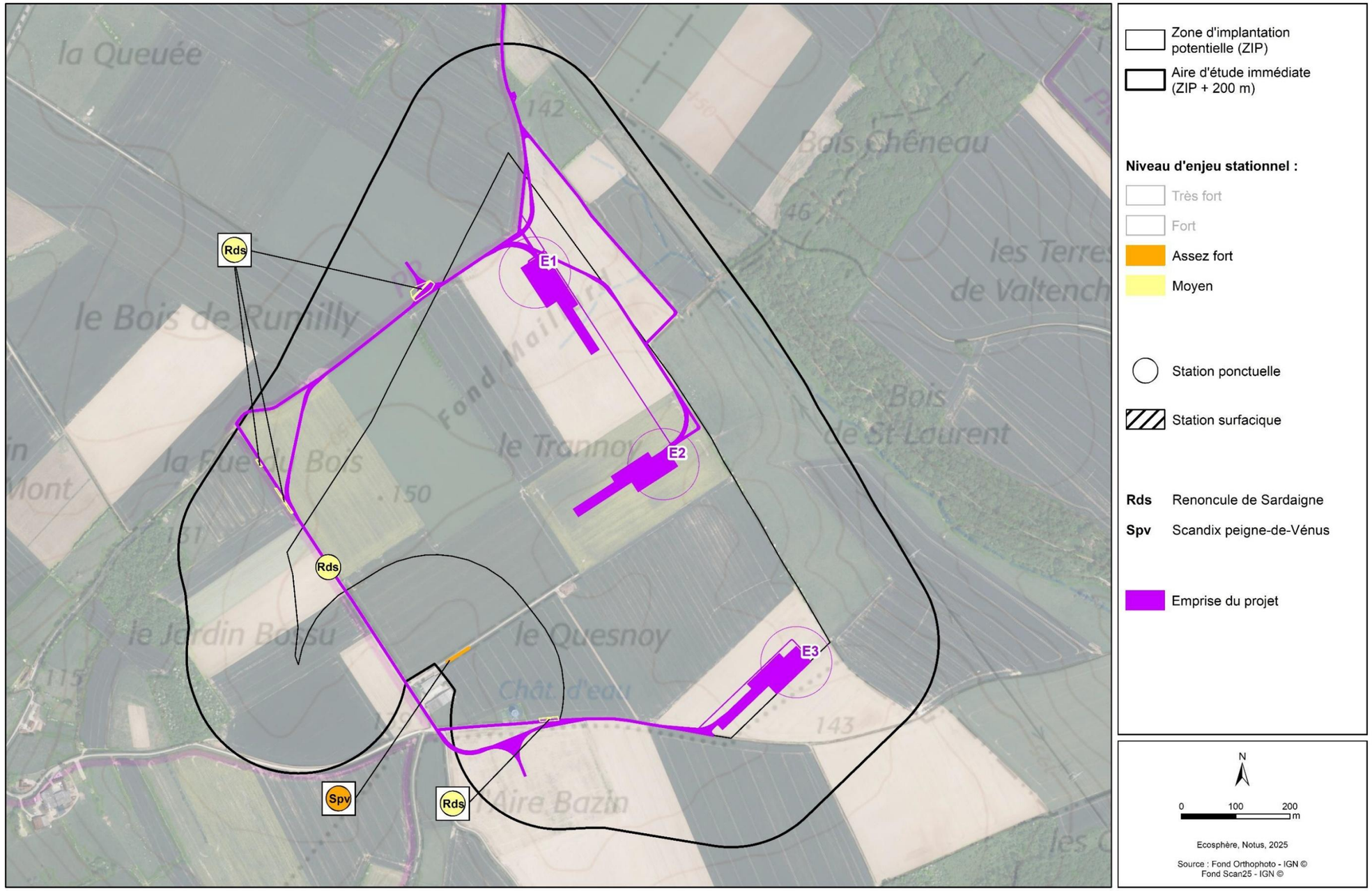


Figure 104 : Localisation des espèces végétales à enjeu par rapport au projet

Localisation du projet par rapport aux végétations à enjeu

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

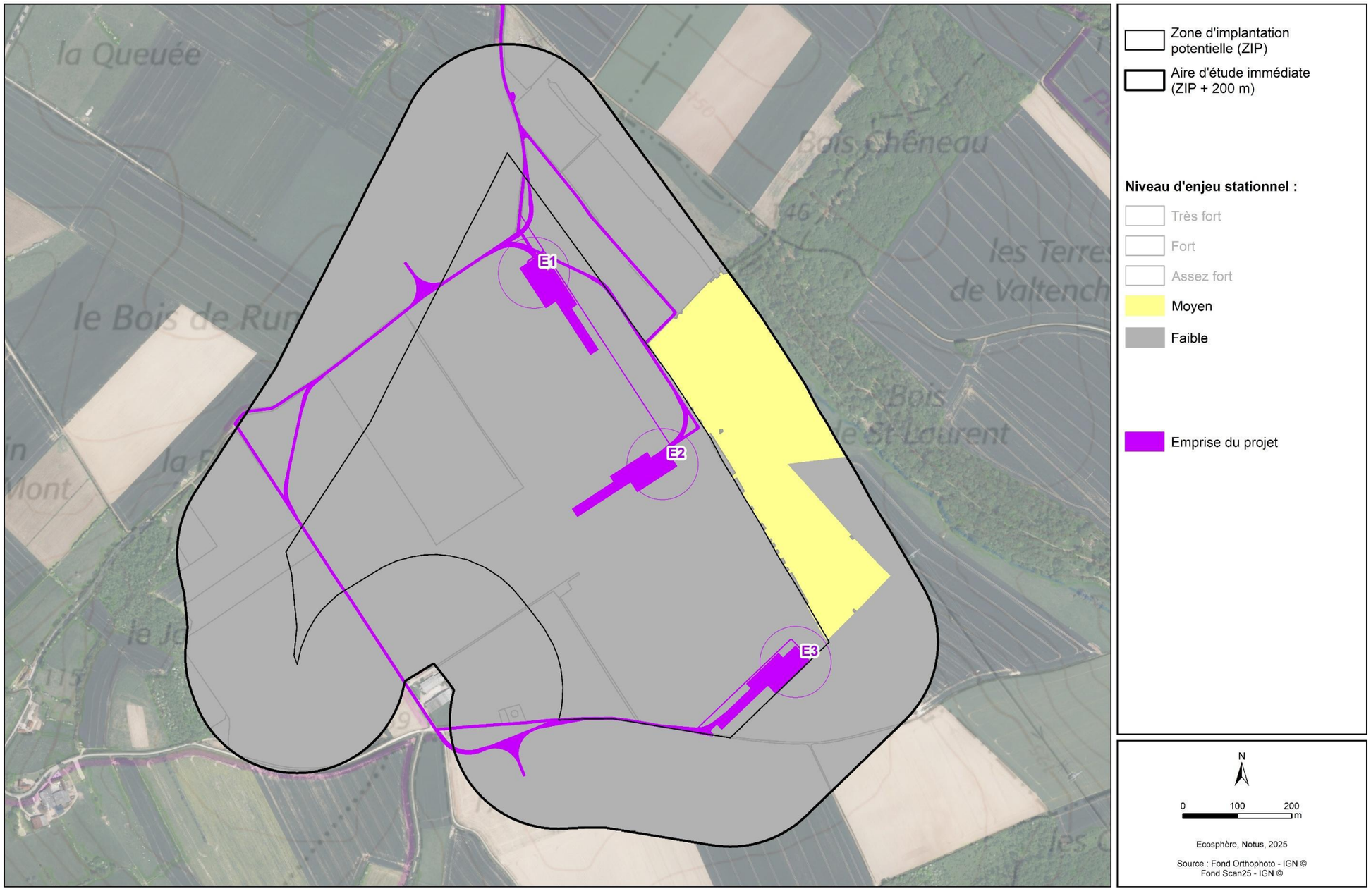


Figure 105 : Localisation des végétations à enjeux par rapport au projet

7.2.4 Effets et 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, le Busard cendré et le Vanneau huppé ;
- 9 autres espèces pour le risque de collision seul : l'Alouette des champs, la Bécassine des marais, le Bruant proyer, la Buse variable, le Courlis corlieu, le Faucon crécerelle, le Goéland argenté, le Goéland cendré et la Tourterelle des bois ;
- 3 autres espèces pour le seul risque de perturbation des territoires : le Canard colvert, le Pluvier doré et le Pigeon ramier.

7.2.4.1 Evaluation des perturbations des routes de vol

Dans le cas du projet étudié, le parc éolien est disposé en une ligne de 3 machines d'orientation générale Nord-Ouest / Sud-Est. Notons que la réflexion est essentiellement menée par rapport à la migration postnuptiale. En effet, lors de la migration prénuptiale, la faiblesse des flux n'a pas permis de mettre en évidence un axe particulier de déplacement des oiseaux.

Le plateau de la ZIP n'a pas été survolé par des flux notables en 2021. Toutefois, il se trouve en limite de la vallée de l'Aa, dont la partie à l'Est de l'AEI est très nettement orientée Nord-Est / Sud-Est, axe naturel de la migration dans ce secteur de la métropole. Ainsi, nous avons observé un large flux diffus sur le plateau et une relative concentration de ce flux sur les vallées qui le bordent, a fortiori sur la partie la mieux orientée de l'Aa.

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 (3 éoliennes dans sa portion maximale) 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.

En amont immédiat du parc (Nord-Est), une ligne à très haute tension longe la Vallée Madame et provoque déjà probablement de nombreuses bifurcations en direction de la vallée de l'Aa, plus au Sud-Est. L'alignement des éoliennes dans le même axe que cette ligne devrait donc accentuer ce phénomène d'orientation du flux vers la vallée de l'Aa.

Ce phénomène n'est donc pas considéré comme un impact négatif mais comme une simple modification comportementale sans incidence significative, 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. Seule 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

Ainsi, en résumé, les principaux impacts bruts potentiels sur l'avifaune 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 / destruction de nichées
ESPECE RETENUES POUR LEUR VULNERABILITE A L'EOLIEN		
Alouette des champs	Négligeable	Non concerné
Bécassine des marais	Négligeable	Non concerné
Bruant proyer	Faible	Non concerné
Busard cendré	Négligeable	Faible Très fort si nidification dans les emprises ou leur proximité au moment des travaux et début des travaux en période de nidification
Busard des roseaux	Négligeable Assez fort 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 Assez fort si nidification dans l'AEI	Faible Fort 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
Canard colvert	Non concerné	Négligeable
Courlis corlieu	Négligeable	Non concerné
Faucon crécerelle	Négligeable	Non concerné
Goéland argenté	Négligeable	Non concerné
Goéland cendré	Négligeable	Non concerné
Pigeon ramier	Non concerné	Négligeable
Pluvier doré	Non concerné	Négligeable
Tourterelle des bois	Négligeable	Non concerné
Vanneau huppé	Négligeable	Négligeable
AUTRES ESPECES RECENSEES		
Autres espèces recensées	Sans objet	Sans objet
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 avifaunistiques en période de reproduction

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

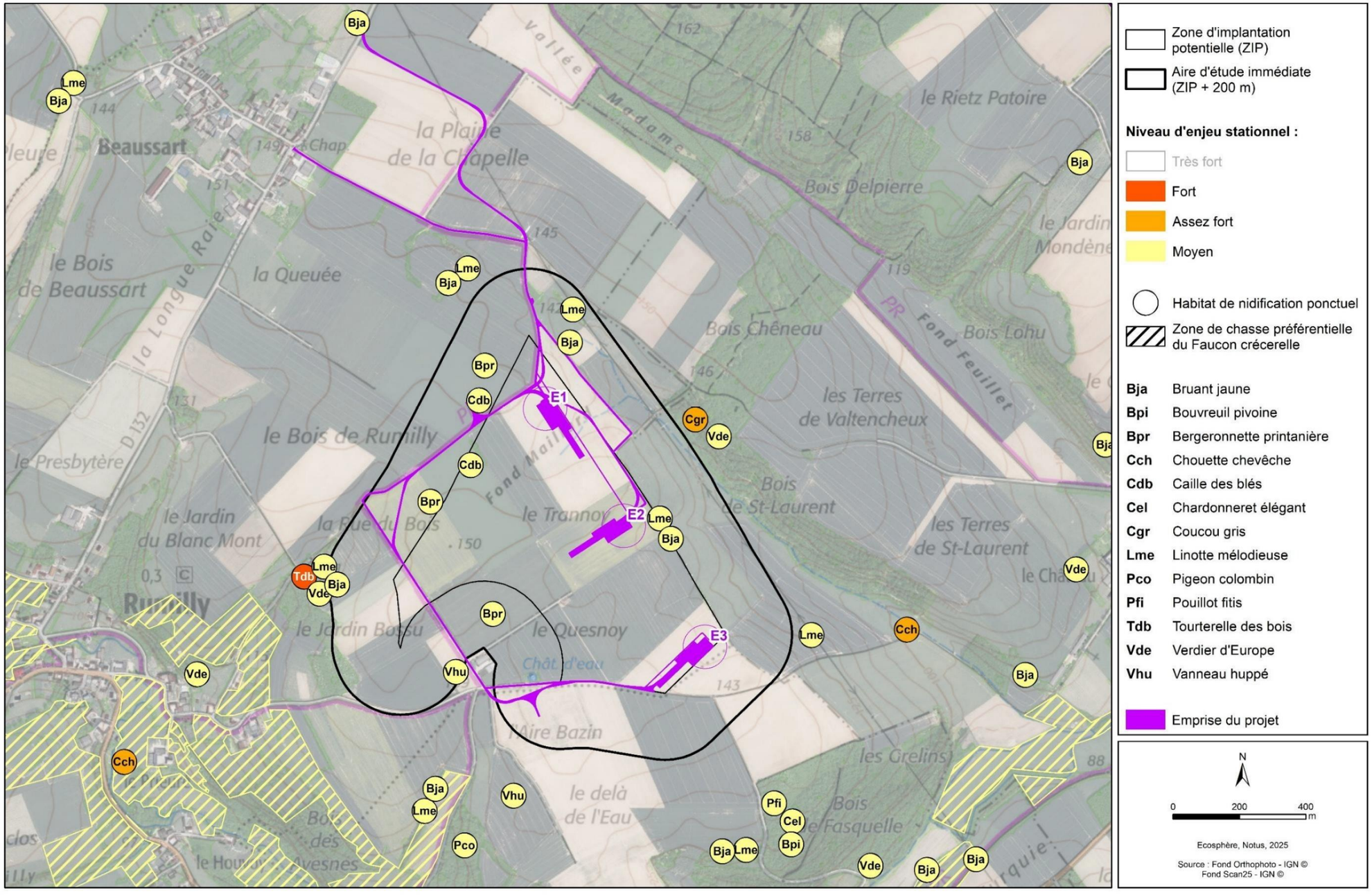


Figure 106 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période de nidification par rapport au projet

Localisation du projet par rapport aux enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

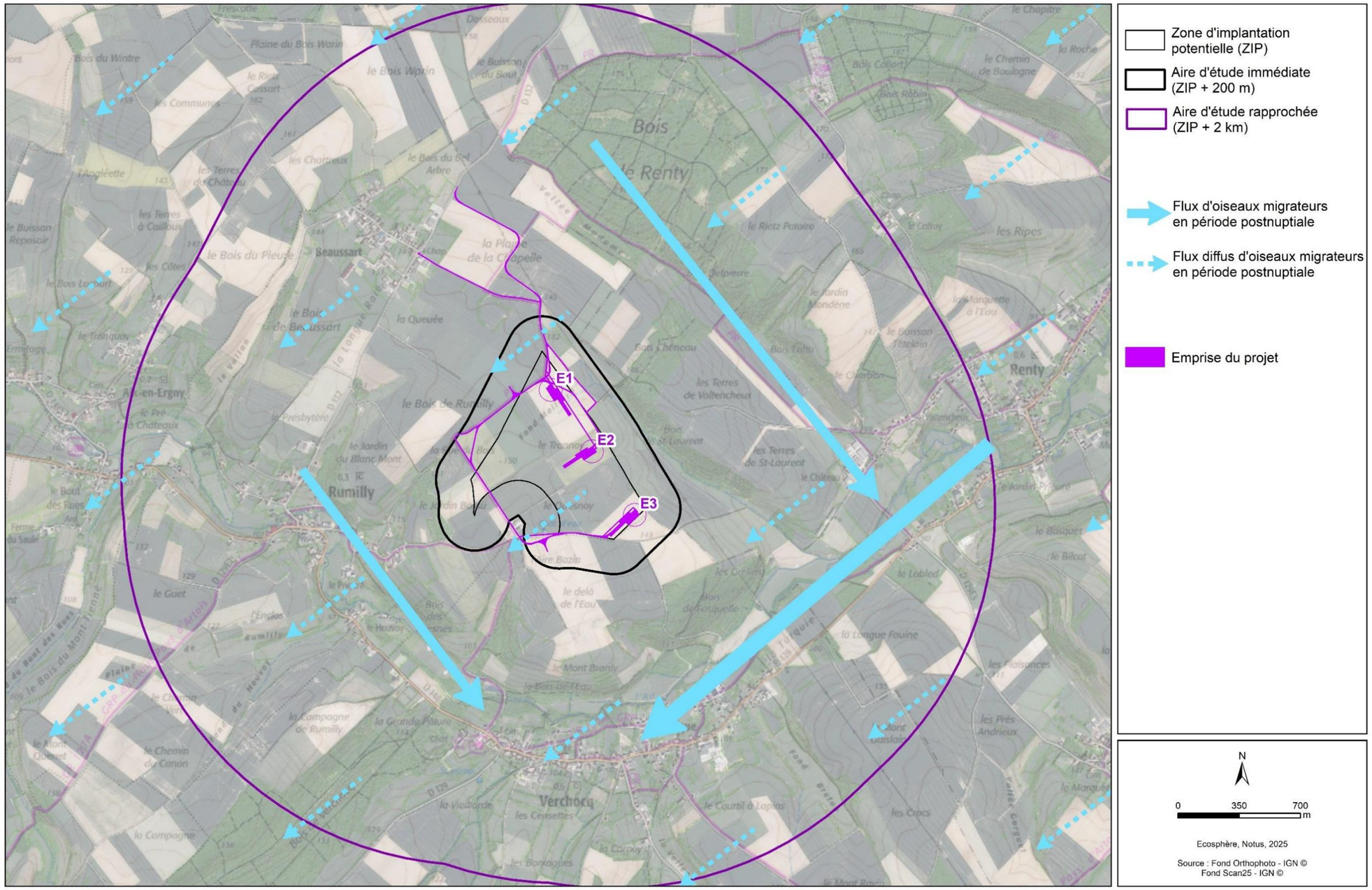


Figure 107 : Fonctionnalités avifaunistiques en période postnuptiale par rapport au projet

7.2.5 Effets et 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.

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.

Analyse des impacts bruts sur les espèces retenue en phase d'exploitation

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 (≥ à 200 m en bout de pales après projection au sol du rotor) aux structures ligneuses.

Les éoliennes E02, E03 et E04 ne respectent pas cette recommandation car elles sont situées à moins de 200m de structures ligneuses fonctionnelles pour les chiroptères qui de plus représentent un enjeu moyen pour ce groupe. 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.

Localisation du projet par rapport aux enjeux chiroptérologiques

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

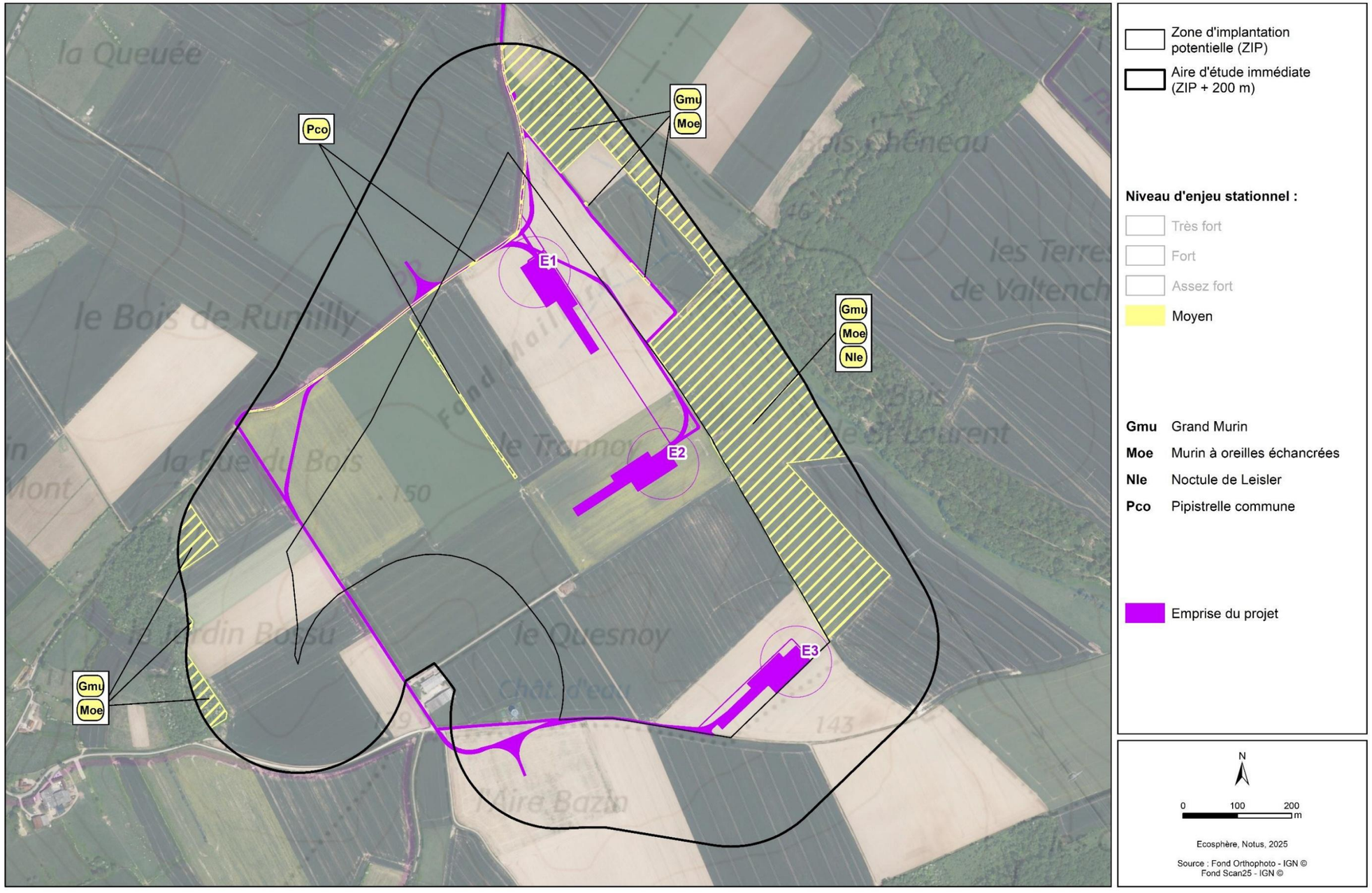


Figure 108 : Localisation du projet par rapport aux enjeux chiroptérologiques

Localisation du projet par rapport aux fonctionnalités pour les chiroptères

Projet de parc éolien de Rumilly (62) - Volet naturel de l'étude d'impact

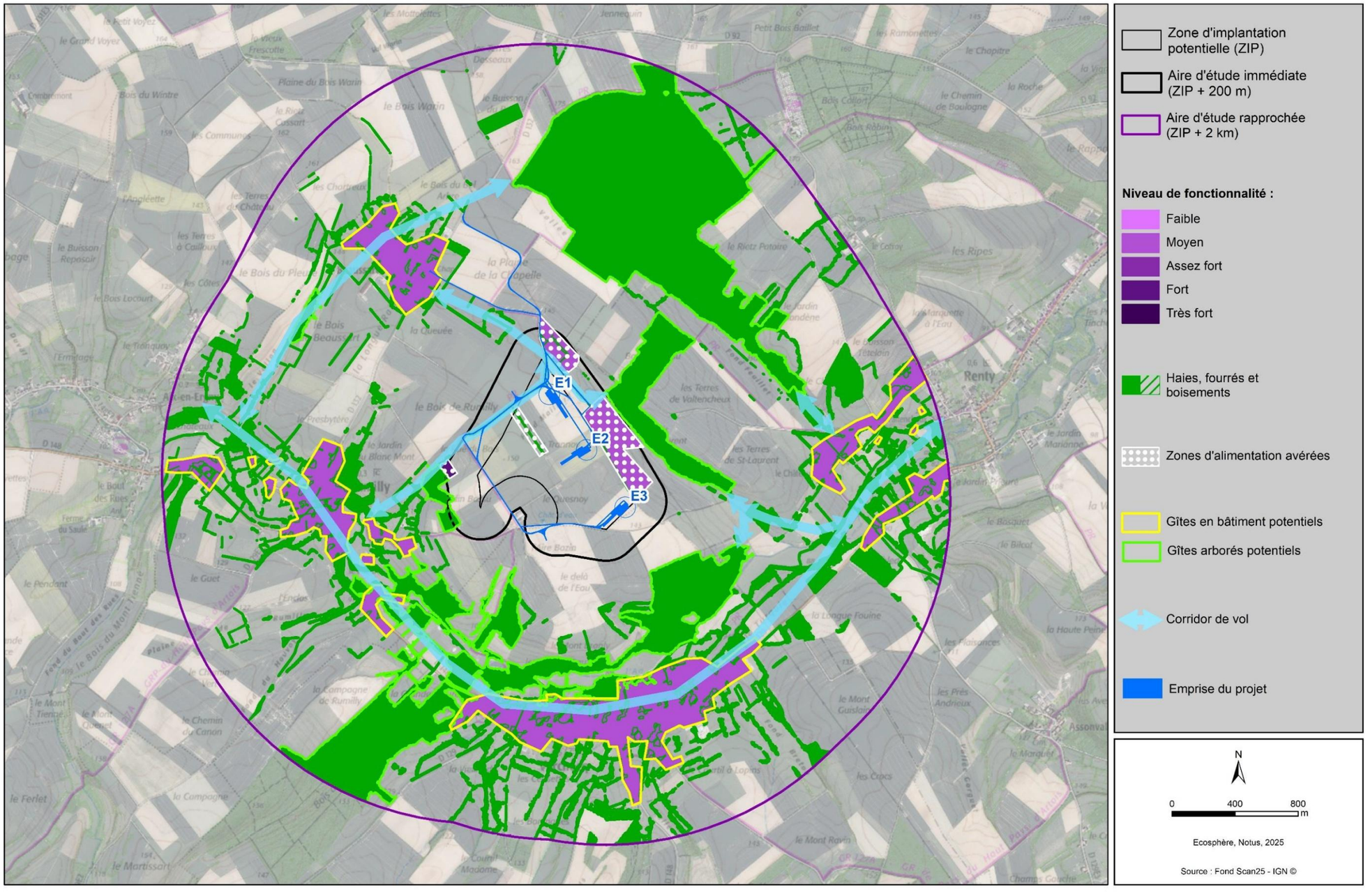


Figure 109 : Localisation du projet par rapport aux fonctionnalités chiroptérologiques

7.2.6 Effets et 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. Les vallons et boisements de l'AER, à proximité de l'AEI, peuvent potentiellement être favorables à certaines espèces mais les enjeux de celles-ci restent globalement faibles, quoique 2 représentent toutefois un enjeu moyen. 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 :

- 3 espèces de mammifères terrestres (donc hors chiroptères) ont été recensée dans l'AE : le Chevreuil (Capreolus capreolus), le Lièvre d'Europe (Lepus europaeus) et le Sanglier (Sus scrofa). Ces espèces sont toutes communes à très communes et non menacées dans la région. Certaines espèces recensées dans l'AER peuvent aussi se développer ou s'alimenter dans l'AEI (Renard roux, Lapin de garenne, Taupe d'Europe…) mais aucune observation n'a été faite dans l'AEI en 2021.
- 7 espèces d'orthoptères ont été recensées dans l'AEI, dont le Criquet mélodieux (Chorthippus biguttulus), le Criquet des pâtures (Pseudochorthippus parallelus) et la Decticelle bariolée (Roeseliana roeselii). Toutes ces espèces sont peu communes à très communes et ne sont pas menacées en région.
- 12 espèces de lépidoptères rhopalocères ont été observés dans l'AEI, parmi lesquelles le Paon du jour (Aglais io), le Citron (Gonepteryx rhamni), la Piéride du Chou (Pieris brassicae), la Piéride du Navet (Pieris napi), la Piéride de la Rave (Pieris rapae), le Vulcain (Vanessa atalanta) et la Belle dame (Vanessa cardui). Toutes ces espèces sont communes à très communes et non menacées en région.
- Aucune espèce d'odonate, de reptile ou d'amphibien n'a été identifiée dans l'AEI en 2021-2022

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, ces espèces avec un niveau d'enjeu stationnel « faible » dans l'AEI, croisé avec une intensité de l'effet considérée comme « faible », ne subiront pas d'impact significatif à la suite de l'implantation des éoliennes.

7.2.7 Effets et impacts du projet 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 mais contient dans sa limite Est des milieux prairiaux identifiés dans la sous-trame des réservoirs de biodiversité. Cette prairie est par ailleurs considérée comme d'enjeu moyen pour ses végétations et pour l'habitat de chasse des chiroptères dans notre analyse des enjeux.

A proximité immédiate, tout autour du plateau de la ZIP, des corridors boisés et humides (Aa) sont mentionnés. Ces corridors ne communiquent pas directement avec la ZIP.

Au niveau du SRADDET, la totalité de l'AEE est considérée comme à enjeu pour les corridors bocagers. Localement, cela correspond aux milieux prairiaux de la limite Est de l'AEI et aux vallons qui entourent le plateau agricole.

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 les chemins de la moitié Nord de l'AEI 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.

Les différents talus et bermes de ce corridor ne seront pas tous impactés en raison de leur largeur. Il continuera donc d'être fonctionnel après chantier. Puis les nouvelles bermes joueront à leur tour ce rôle de corridor.

L'impact brut sur ce corridor de portée locale est considéré comme négligeable.

7.2.8 Impacts cumulés

Le projet éolien de Rumilly s'inscrit dans un contexte éolien moyen avec 21 parcs pour 106 machines. Mais leur répartition est assez disparate, avec 1 parc dans la moitié Nord-Ouest du rayon de 10 km et le reste réparti dans le quart Sud-Est de l'aire d'étudiée, avec une densité pouvant donc être localement qualifiée de forte.

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, Laridés, Pipistrelles, Noctules).

Cependant, les données disponibles restent fragmentaires, souvent issues de résumés non techniques, de suivis ICPE, de rapports d'enquête publique ou d'avis de la MRAE. Aucune donnée n'a pu être trouvée pour 10 parcs éoliens.

7.2.8.1 Avifaune

En période de migration, les sensibilités relevées concernent généralement les mêmes espèces avec notamment les Busards (surtout Saint-Martin et des roseaux) et de nombreux passereaux. On note aussi la présence du Faucon crécerelle et de la Buse variable sur chaque site et dans quelques suivis de mortalité, et surtout de nombreux laridés, tant en alimentation dans les cultures qu'en survol des parcs ou qu'en découverte de mortalité.

Le phénomène migratoire est peu décrit, à l'exception faite dans le volet radar présent dans les études des parcs du secteur de Fruges. Il en ressort globalement la mise en avant des phénomènes classiques d'évitement ou de traversée des parcs. Certaines cartographies mentionnent des nombreuses trajectoires au droit de la vallée de l'Aa, sur la portion au Sud-Est du site de Rumilly, ce qui conforte le constat de concentration, même faible, du flux observé dans notre étude.

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 espèces d'enjeu écologique les plus régulièrement notées dans les différentes études analysées concernent surtout des passereaux comme le Bruant jaune ou l'Alouette des champs. Des busards sont observés, mais dans une moindre mesure par rapport à d'autres suivis réalisés en région. 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 réapproprieront 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 disponibles

Dans le rayon des 10 km autour du projet, 11 suivis ICPE sont disponibles. Ces 11 suivis, réalisés avec des pressions globalement similaires (8 proviennent d'une même étude menée à l'échelle du grand parc éolien de Fruges 1, avec une pression identique de 8 passages entre septembre et octobre), concernent en tout 564 prospections dont plus de 550 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 en Hauts de France, tendent à montrer que les périodes printanière et estivale peuvent également aboutir à des collisions importantes tant sur les oiseaux que sur les chiroptères.

Avec 44 cadavres découverts (dont seulement 4 chiroptères), la mortalité constatée semble relativement faible, mais la pression de recherche est globalement inférieure à ce qui demandé actuellement et l'intervalle de passage a systématiquement été au moins d'une semaine, ce qui tend à diminuer les probabilités de découverte des petits cadavres comme les chiroptères, rapidement dégradés ou consommés par les charognards.

Avec 16 espèces différentes, il existe une certaine diversité dans les cadavres retrouvés : corvidés, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Etourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Goéland argenté, Goéland brun, Mouette rieuse, Gallinule poule d'eau, Troglodyte mignon…

Les groupes les plus retrouvés sont les laridés et les corvidés, constituant la moitié des découvertes avec 11 cadavres chacun.

Au regard du contenu des 11 suivis ICPE consultés, il semble que les espèces concernées correspondent à celles observées régulièrement au sein des plaines agricoles, plutôt côtières ou proches d'une vallée.

Concernant l'avifaune, aucune tendance ne ressort de ces 11 suivis.

Les chiroptères sont peu touchés et peu de mesures de bridage pour ces espèces sont proposées. Comme mentionné précédemment, il convient toutefois d'être prudent car la pression apportée et surtout l'intervalle entre les passages tend à diminuer les probabilités de découvertes de ces espèces.

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 semblent peu touchés mais mériteraient à minima des étude plus poussées.

7.2.8.5 Impacts cumulés avec d'autres infrastructures

Le projet éolien est longé par une ligne électrique Très Haute Tension ou Haute Tension qui a déjà pour effet de détourner une partie du flux migratoire vers la vallée de l'Aa, toute proche. Aucun impact cumulatif n'est à attendre.

Aucun projet non éolien susceptible d'interagir avec le projet de Rumilly 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. Le projet respecte le règlement du PLUi dans la zone.

Les impacts sont 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 pâle. 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 Montparnasse, 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 Montparnasse. 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 Montparnasse.

Le raccordement interne au parc (des éoliennes au poste de livraison) sera lui aussi enterré avec l'accord des propriétaires et exploitants des parcelles concernées.

Les éoliennes se situent à plus de 200 m de tout ligne électrique aérienne. Cette distance respecte les recommandations faites par RTE en date du 11 juin 2018 :

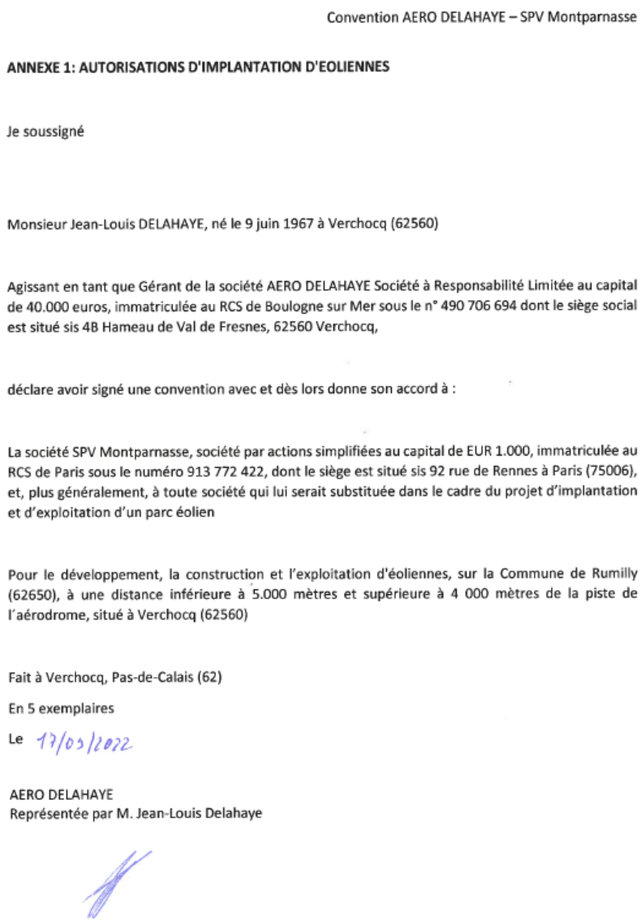
« *Pour l'implantation des éoliennes, RTE préconise à minima une distance d'éloignement vis-à-vis de nos ouvrages correspondant à la hauteur de l'éolienne pale comprise majorée d'une distance de 3 mètres* ».

Les impacts sur le réseau de transport d'énergie sont nuls.

7.3.6 Servitudes

7.3.6.1 Servitudes aéronautiques

Une convention a été signée avec l'exploitant de l'aérodrome privé de Verchocq.



Convention AERO DELAHAYE – SPV Montparnasse

ANNEXE 1: AUTORISATIONS D'IMPLANTATION D'EOLIENNES

Je soussigné

Monsieur Jean-Louis DELAHAYE, né le 9 juin 1967 à Verchocq (62560)

Agissant en tant que Gérant de la société AERO DELAHAYE Société à Responsabilité Limitée au capital de 40.000 euros, immatriculée au RCS de Boulogne sur Mer sous le n° 490 706 694 dont le siège social est situé sis 4B Hameau de Val de Fresnes, 62560 Verchocq,

déclare avoir signé une convention avec et dès lors donne son accord à :

La société SPV Montparnasse, société par actions simplifiées au capital de EUR 1.000, immatriculée au RCS de Paris sous le numéro 913 772 422, dont le siège est situé sis 92 rue de Rennes à Paris (75006), et, plus généralement, à toute société qui lui serait substituée dans le cadre du projet d'implantation et d'exploitation d'un parc éolien

Pour le développement, la construction et l'exploitation d'éoliennes, sur la Commune de Rumilly (62650), à une distance inférieure à 5.000 mètres et supérieure à 4 000 mètres de la piste de l'aérodrome, situé à Verchocq (62560)

Fait à Verchocq, Pas-de-Calais (62)

En 5 exemplaires

Le 17/05/2022

AERO DELAHAYE
Représentée par M. Jean-Louis Delahaye

Une convention a été signé avec la DGAC concernant le remplacement du VOR actuel par un VOR de technologie Doppler, moins sensible aux perturbations causées par les parcs éoliens environnants.

L'armée confirme, en date du 20 avril 2023, que la gêne potentiellement occasionnée sur le radar de Doullens est acceptable.

Enfin le choix du gabarit des machines permet de respecter l'emprise de l'AMSR de l'aéroport de Lille-Lesquin.

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.

Météo France, en date du 21 janvier 2022, qu'« *aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et l'avis de Météo-France n'est pas requis pour sa réalisation.* »

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

Les éoliennes se situent à plus de 2,5 km de tout faisceau hertzien.

Les impacts sont nuls.

7.3.7 Risques technologiques et industriels

7.3.7.1 ICPE

L'éolienne E1 se situe à plus de 300 m de l'ICPE EARL DE LA HUBERDERIE.

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

Aucun projet susceptible de rentrer dans le cadre de l'analyse des effets cumulés n'est recensé au voisinage proche (rayon de 5 km) de la zone d'étude, comme l'illustre la carte ci-dessous :

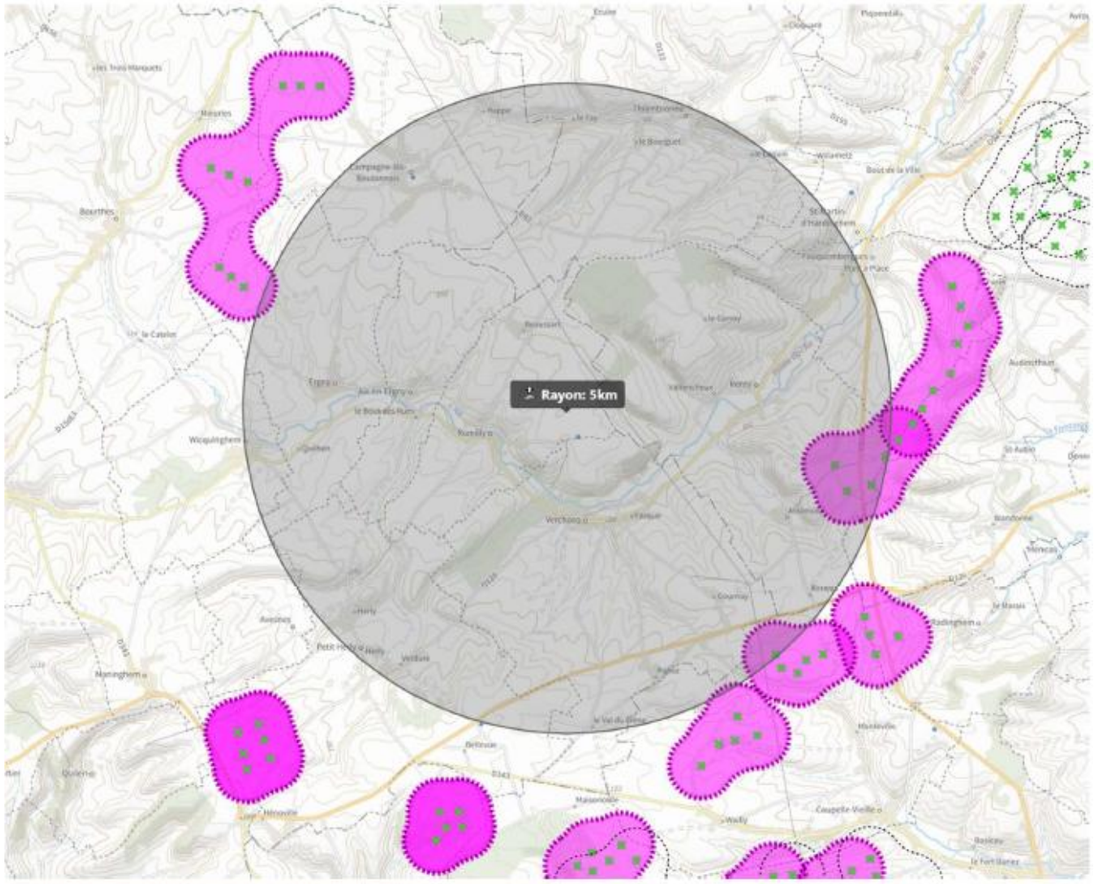


Figure 110 : Aire d'étude du projet de parc éolien de Rumilly (source DREAL des Hauts-de-France)

7.3.8.1 Définition des zones de contrôle

Huit points de contrôle de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif, comme illustré dans le tableau ci-dessous. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone et à la proximité des points de mesures de bruit résiduel.

Réf	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Point de mesures du bruit résiduel retenu
	X (m)	Y (m)	
R10 - Rumilly Est	630 642	7 053 509	PF1 – Rumilly
R11 - Rumilly Nord	630 164	7 054 028	
R20 - Verchocq Ouest	631 027	7 052 484	PF2 – Verchocq
R21 - Verchocq Nord	631 517	7 052 546	
R30 - Fasque Ouest	631 949	7 052 549	PF3 – Fasque
R31 - Fasque	632 299	7 052 679	
R40 - le Château (Renty)	633 179	7 053 987	PF4 – le Château
R50 - Beaussart	630 723	7 055 055	PF5 – Beaussart

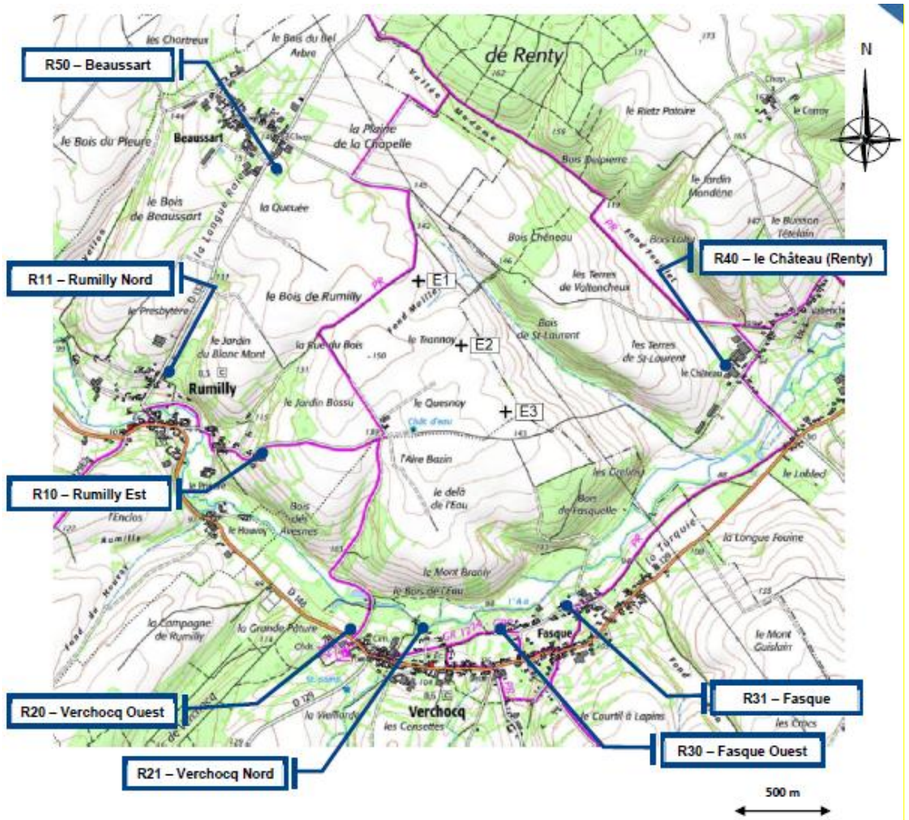


Figure 111 : Localisation du projet et points de contrôle de l'émergence

7.3.8.2 Sensibilité acoustique du projet

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon la norme NF S31-114, de l'implantation de 3 éoliennes et des données acoustiques pleine puissance retenues :

- En période diurne, l'impact sonore du projet de parc éolien de Rumilly sera limité, quelle que soit la direction du vent considérée. Aucun dépassement n'est attendu dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- En période de soirée, l'impact sonore du projet de parc éolien de Rumilly sera faible, quelle que soit la direction du vent considérée. Des émergences à basses vitesses peuvent être attendus, sans qu'aucun dépassement ne soit attendu dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- En période nocturne, l'impact sonore du projet de parc éolien de Rumilly sera faible, quelle que soit la direction du vent considérée. Des émergences à basses vitesses peuvent être attendus, sans qu'aucun dépassement ne soit attendu dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- En période de matinée, l'impact sonore du projet de parc éolien de Rumilly sera limité, quelle que soit la direction du vent considérée. Aucun dépassement n'est attendu dans l'ensemble des ZER contrôlées.

Les calculs réalisés ici ne montrent pas de risque de dépassement des critères réglementaires.

D'éventuels dépassements réglementaires ne pourront être mis en évidence qu'à la suite de mesures in-situ.

Les mesures de contrôle environnemental post-installation permettront de statuer sur le respect réglementaire du parc éolien et éventuellement en adapter les conditions de fonctionnement.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des calculs acoustiques pour les différentes situations types retenues :

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-20h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**36,5**	**37,0**	**37,5**	**38,5**	**40,0**	**44,0**	**47,0**	**49,5**	**50,0**	**51,5**	**52,0**	**52,5**	**53,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	36,5	37,0	38,0	39,0	40,5	44,0	47,0	49,5	50,0	51,5	52,0	52,5	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	17,3	18,0	23,8	27,5	27,9	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
	Niveau ambiant futur	36,5	37,0	37,5	39,0	40,5	44,0	47,0	49,5	50,0	51,5	52,0	52,5	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**41,5**	**42,0**	**43,0**	**43,5**	**44,5**	**44,5**	**45,0**	**47,0**	**47,5**	**50,0**	**54,5**	**57,0**	**57,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	16,8	17,5	23,3	27,0	27,4	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	43,0	43,5	44,5	44,5	45,0	47,0	47,5	50,0	54,5	57,0	57,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,3	19,0	24,8	28,5	28,9	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	43,0	43,5	44,5	44,5	45,0	47,0	47,5	50,0	54,5	57,0	57,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**41,5**	**41,0**	**42,5**	**42,5**	**44,0**	**45,0**	**46,0**	**49,0**	**49,5**	**51,0**	**54,0**	**54,5**	**55,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	19,5	20,2	26,0	29,7	30,1	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
	Niveau ambiant futur	41,5	41,0	42,5	42,5	44,0	45,0	46,0	49,0	49,5	51,0	54,0	54,5	55,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	41,5	41,0	42,5	43,0	44,0	45,0	46,0	49,0	49,5	51,0	54,0	54,5	55,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**39,0**	**40,0**	**42,5**	**43,5**	**44,0**	**44,5**	**44,5**	**48,0**	**49,0**	**53,5**	**59,5**	**61,0**	**61,5**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	39,0	40,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	48,0	49,0	53,5	59,5	61,0	61,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**40,5**	**41,5**	**43,0**	**44,5**	**46,0**	**47,5**	**50,0**	**52,5**	**55,0**	**56,5**	**59,5**	**60,5**	**62,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,8	22,5	28,3	32,0	32,4	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7
	Niveau ambiant futur	40,5	41,5	43,0	44,5	46,0	47,5	50,0	52,5	55,0	56,5	59,5	60,5	62,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-20h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**36,5**	**37,0**	**37,5**	**38,5**	**40,0**	**44,0**	**47,0**	**49,5**	**50,0**	**51,5**	**52,0**	**52,5**	**53,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,7	21,4	27,2	30,9	31,3	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
	Niveau ambiant futur	36,5	37,0	38,0	39,0	40,5	44,0	47,0	49,5	50,0	51,5	52,0	52,5	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	18,0	18,7	24,5	28,2	28,6	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	36,5	37,0	37,5	39,0	40,5	44,0	47,0	49,5	50,0	51,5	52,0	52,5	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**41,5**	**42,0**	**43,0**	**43,5**	**44,5**	**44,5**	**45,0**	**47,0**	**47,5**	**50,0**	**54,5**	**57,0**	**57,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	17,5	18,2	24,0	27,7	28,1	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	43,0	43,5	44,5	44,5	45,0	47,0	47,5	50,0	54,5	57,0	57,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,9	19,6	25,4	29,1	29,5	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	43,0	43,5	44,5	44,5	45,0	47,0	47,5	50,0	54,5	57,0	57,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**41,5**	**41,0**	**42,5**	**42,5**	**44,0**	**45,0**	**46,0**	**49,0**	**49,5**	**51,0**	**54,0**	**54,5**	**55,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	41,5	41,0	42,5	43,0	44,0	45,0	46,0	49,0	49,5	51,0	54,0	54,5	55,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,6	21,3	27,1	30,8	31,2	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	Niveau ambiant futur	41,5	41,0	42,5	43,0	44,0	45,0	46,0	49,0	49,5	51,0	54,0	54,5	55,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**39,0**	**40,0**	**42,5**	**43,5**	**44,0**	**44,5**	**44,5**	**48,0**	**49,0**	**53,5**	**59,5**	**61,0**	**61,5**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	19,7	20,4	26,2	29,9	30,3	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
	Niveau ambiant futur	39,0	40,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	48,0	49,0	53,5	59,5	61,0	61,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**40,5**	**41,5**	**43,0**	**44,5**	**46,0**	**47,5**	**50,0**	**52,5**	**55,0**	**56,5**	**59,5**	**60,5**	**62,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,9	22,6	28,4	32,1	32,5	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Niveau ambiant futur	40,5	41,5	43,0	44,5	46,0	47,5	50,0	52,5	55,0	56,5	59,5	60,5	62,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période soirée (20h-22h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**22,0**	**25,0**	**26,0**	**27,5**	**29,0**	**33,5**	**37,5**	**41,5**	**44,0**	**47,5**	**51,5**	**53,5**	**54,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	24,0	26,5	29,5	32,0	33,0	35,5	38,5	42,0	44,0	47,5	51,5	53,5	54,0
	Emergence	2,0	1,5	3,5	4,5	4,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	17,3	18,0	23,8	27,5	27,9	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
	Niveau ambiant futur	23,5	26,0	28,0	30,5	31,5	34,5	38,0	41,5	44,0	47,5	51,5	53,5	54,0
	Emergence	1,5	1,0	2,0	3,0	2,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**38,5**	**38,5**	**39,0**	**39,5**	**39,5**	**41,0**	**42,5**	**45,0**	**47,0**	**48,0**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	16,8	17,5	23,3	27,0	27,4	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7
	Niveau ambiant futur	38,5	38,5	39,0	39,5	40,0	41,0	42,5	45,0	47,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,3	19,0	24,8	28,5	28,9	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	38,5	38,5	39,0	40,0	40,0	41,5	42,5	45,0	47,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**30,0**	**31,0**	**31,5**	**32,5**	**33,0**	**36,0**	**40,0**	**42,0**	**46,0**	**48,5**	**50,5**	**51,5**	**52,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	19,5	20,2	26,0	29,7	30,1	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
	Niveau ambiant futur	30,5	31,5	32,5	34,5	35,0	37,0	40,5	42,5	46,0	48,5	50,5	51,5	52,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	30,5	31,5	32,5	34,5	35,0	37,0	40,5	42,5	46,0	48,5	50,5	51,5	52,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**31,0**	**32,5**	**33,5**	**35,5**	**36,0**	**40,0**	**42,5**	**45,0**	**47,0**	**48,0**	**49,0**	**50,0**	**51,0**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	34,5	36,5	37,0	40,5	43,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**32,0**	**33,0**	**34,0**	**36,0**	**37,5**	**41,0**	**43,5**	**47,5**	**51,0**	**54,0**	**57,0**	**59,0**	**60,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,8	22,5	28,3	32,0	32,4	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	35,0	37,5	38,5	41,5	44,0	47,5	51,0	54,0	57,0	59,0	60,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période soirée (20h-22h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**22,0**	**25,0**	**26,0**	**27,5**	**29,0**	**33,5**	**37,5**	**41,5**	**44,0**	**47,5**	**51,5**	**53,5**	**54,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,7	21,4	27,2	30,9	31,3	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	29,5	32,5	33,5	35,5	38,5	42,0	44,0	47,5	51,5	53,5	54,0
	Emergence	2,5	1,5	3,5	5,0	4,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	18,0	18,7	24,5	28,2	28,6	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	23,5	26,0	28,5	31,0	32,0	35,0	38,0	41,5	44,0	47,5	51,5	53,5	54,0
	Emergence	1,5	1,0	2,5	3,5	3,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**38,5**	**38,5**	**39,0**	**39,5**	**39,5**	**41,0**	**42,5**	**45,0**	**47,0**	**48,0**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	17,5	18,2	24,0	27,7	28,1	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
	Niveau ambiant futur	38,5	38,5	39,0	40,0	40,0	41,0	42,5	45,0	47,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,9	19,6	25,4	29,1	29,5	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
	Niveau ambiant futur	38,5	38,5	39,0	40,0	40,0	41,5	42,5	45,0	47,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**30,0**	**31,0**	**31,5**	**32,5**	**33,0**	**36,0**	**40,0**	**42,0**	**46,0**	**48,5**	**50,5**	**51,5**	**52,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	30,5	31,5	32,5	34,5	35,0	37,0	40,5	42,5	46,0	48,5	50,5	51,5	52,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,6	21,3	27,1	30,8	31,2	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	Niveau ambiant futur	30,5	31,5	33,0	34,5	35,0	37,5	40,5	42,5	46,0	48,5	50,5	51,5	52,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**31,0**	**32,5**	**33,5**	**35,5**	**36,0**	**40,0**	**42,5**	**45,0**	**47,0**	**48,0**	**49,0**	**50,0**	**51,0**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	19,7	20,4	26,2	29,9	30,3	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	34,0	36,5	37,0	40,5	43,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**32,0**	**33,0**	**34,0**	**36,0**	**37,5**	**41,0**	**43,5**	**47,5**	**51,0**	**54,0**	**57,0**	**59,0**	**60,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,9	22,6	28,4	32,1	32,5	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	35,0	37,5	38,5	41,5	44,0	47,5	51,0	54,0	57,0	59,0	60,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-6h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**20,5**	**21,0**	**24,5**	**25,5**	**28,0**	**33,5**	**38,5**	**43,5**	**47,5**	**51,5**	**53,0**	**53,5**	**54,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	23,5	24,0	28,5	31,5	32,5	35,5	39,0	43,5	47,5	51,5	53,0	53,5	54,0
	Emergence	3,0	3,0	4,0	6,0	4,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	17,3	18,0	23,8	27,5	27,9	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
	Niveau ambiant futur	22,0	23,0	27,0	29,5	31,0	34,5	39,0	43,5	47,5	51,5	53,0	53,5	54,0
	Emergence	1,5	2,0	2,5	4,0	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**28,0**	**29,5**	**29,5**	**29,5**	**31,5**	**37,5**	**40,5**	**43,0**	**46,0**	**48,0**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	16,8	17,5	23,3	27,0	27,4	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7
	Niveau ambiant futur	28,5	30,0	30,5	31,5	33,0	38,0	40,5	43,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,3	19,0	24,8	28,5	28,9	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	28,5	30,0	31,0	32,0	33,5	38,0	41,0	43,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**23,5**	**24,5**	**26,0**	**27,0**	**29,0**	**34,0**	**40,0**	**43,0**	**47,0**	**50,5**	**52,5**	**54,0**	**54,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	19,5	20,2	26,0	29,7	30,1	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
	Niveau ambiant futur	25,0	26,0	29,0	31,5	32,5	35,5	40,5	43,0	47,0	50,5	52,5	54,0	54,5
	Emergence	1,5	1,5	3,0	4,5	3,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	25,0	26,0	29,5	32,0	33,0	36,0	40,5	43,5	47,0	50,5	52,5	54,0	54,5
	Emergence	1,5	1,5	3,5	5,0	4,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**23,5**	**24,0**	**24,5**	**26,0**	**29,0**	**36,5**	**41,5**	**45,0**	**47,0**	**50,0**	**53,0**	**55,0**	**56,5**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	25,0	25,5	28,5	31,5	33,0	37,5	42,0	45,0	47,0	50,0	53,0	55,0	56,5
	Emergence	1,5	1,5	4,0	5,5	4,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**22,0**	**23,5**	**26,0**	**31,5**	**34,5**	**41,0**	**46,0**	**49,5**	**54,0**	**58,0**	**59,5**	**61,0**	**62,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,8	22,5	28,3	32,0	32,4	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7
	Niveau ambiant futur	25,0	26,0	30,5	35,0	36,5	41,5	46,0	49,5	54,0	58,0	59,5	61,0	62,0
	Emergence	3,0	2,5	4,5	3,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-6h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**20,5**	**21,0**	**24,5**	**25,5**	**28,0**	**33,5**	**38,5**	**43,5**	**47,5**	**51,5**	**53,0**	**53,5**	**54,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,7	21,4	27,2	30,9	31,3	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
	Niveau ambiant futur	23,5	24,0	29,0	32,0	33,0	35,5	39,5	44,0	47,5	51,5	53,0	53,5	54,0
	Emergence	3,0	3,0	4,5	6,5	5,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	18,0	18,7	24,5	28,2	28,6	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	22,5	23,0	27,5	30,0	31,5	35,0	39,0	43,5	47,5	51,5	53,0	53,5	54,0
	Emergence	2,0	2,0	3,0	4,5	3,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**28,0**	**29,5**	**29,5**	**29,5**	**31,5**	**37,5**	**40,5**	**43,0**	**46,0**	**48,0**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	17,5	18,2	24,0	27,7	28,1	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
	Niveau ambiant futur	28,5	30,0	30,5	31,5	33,0	38,0	41,0	43,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,9	19,6	25,4	29,1	29,5	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
	Niveau ambiant futur	28,5	30,0	31,0	32,5	33,5	38,0	41,0	43,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	3,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**23,5**	**24,5**	**26,0**	**27,0**	**29,0**	**34,0**	**40,0**	**43,0**	**47,0**	**50,5**	**52,5**	**54,0**	**54,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	25,0	26,0	29,5	32,0	33,0	36,0	40,5	43,5	47,0	50,5	52,5	54,0	54,5
	Emergence	1,5	1,5	3,5	5,0	4,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,6	21,3	27,1	30,8	31,2	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	Niveau ambiant futur	25,5	26,0	29,5	32,5	33,0	36,0	40,5	43,5	47,0	50,5	52,5	54,0	54,5
	Emergence	2,0	1,5	3,5	5,5	4,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**23,5**	**24,0**	**24,5**	**26,0**	**29,0**	**36,5**	**41,5**	**45,0**	**47,0**	**50,0**	**53,0**	**55,0**	**56,5**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	19,7	20,4	26,2	29,9	30,3	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
	Niveau ambiant futur	25,0	25,5	28,5	31,5	32,5	37,5	42,0	45,0	47,0	50,0	53,0	55,0	56,5
	Emergence	1,5	1,5	4,0	5,5	3,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**22,0**	**23,5**	**26,0**	**31,5**	**34,5**	**41,0**	**46,0**	**49,5**	**54,0**	**58,0**	**59,5**	**61,0**	**62,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,9	22,6	28,4	32,1	32,5	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Niveau ambiant futur	25,0	26,0	30,5	35,0	36,5	41,5	46,0	49,5	54,0	58,0	59,5	61,0	62,0
	Emergence	3,0	2,5	4,5	3,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période matinée (6h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**38,5**	**39,0**	**39,5**	**40,0**	**41,0**	**42,0**	**44,5**	**47,0**	**50,0**	**52,0**	**53,0**	**53,5**	**54,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	38,5	39,0	39,5	40,5	41,5	42,5	44,5	47,0	50,0	52,0	53,0	53,5	54,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	17,3	18,0	23,8	27,5	27,9	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
	Niveau ambiant futur	38,5	39,0	39,5	40,0	41,0	42,0	44,5	47,0	50,0	52,0	53,0	53,5	54,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**27,5**	**30,5**	**31,5**	**31,5**	**33,0**	**37,5**	**40,5**	**43,0**	**46,0**	**47,5**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	16,8	17,5	23,3	27,0	27,4	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7
	Niveau ambiant futur	28,0	30,5	32,0	33,0	34,0	38,0	40,5	43,0	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,0	0,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,3	19,0	24,8	28,5	28,9	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	32,5	33,5	34,5	38,0	41,0	43,0	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**27,5**	**30,5**	**31,5**	**31,5**	**33,0**	**37,5**	**40,5**	**43,0**	**46,0**	**47,5**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	19,5	20,2	26,0	29,7	30,1	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	32,5	33,5	35,0	38,5	41,0	43,0	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	32,5	34,0	35,0	38,5	41,0	43,5	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**46,0**	**46,0**	**46,5**	**47,0**	**47,5**	**49,0**	**50,0**	**50,5**	**51,5**	**52,0**	**52,5**	**53,0**	**53,5**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	20,1	20,8	26,6	30,3	30,7	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
	Niveau ambiant futur	46,0	46,0	46,5	47,0	47,5	49,0	50,0	50,5	51,5	52,0	52,5	53,0	53,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**44,5**	**46,0**	**47,0**	**48,0**	**49,0**	**50,0**	**51,0**	**52,0**	**54,0**	**58,0**	**59,5**	**61,0**	**62,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,8	22,5	28,3	32,0	32,4	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7
	Niveau ambiant futur	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	54,0	58,0	59,5	61,0	62,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période matinée (6h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N131/3600 STE HH99m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°[		Vitesse du vent standardisée à 10m												
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s
Niveau residuel retenu PF1 (Rumilly)		**38,5**	**39,0**	**39,5**	**40,0**	**41,0**	**42,0**	**44,5**	**47,0**	**50,0**	**52,0**	**53,0**	**53,5**	**54,0**
R10 - Rumilly Est	Contribution du parc	20,7	21,4	27,2	30,9	31,3	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
	Niveau ambiant futur	38,5	39,0	39,5	40,5	41,5	42,5	44,5	47,0	50,0	52,0	53,0	53,5	54,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11 - Rumilly Nord	Contribution du parc	18,0	18,7	24,5	28,2	28,6	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	38,5	39,0	39,5	40,5	41,0	42,0	44,5	47,0	50,0	52,0	53,0	53,5	54,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF2 (Verchocq)		**27,5**	**30,5**	**31,5**	**31,5**	**33,0**	**37,5**	**40,5**	**43,0**	**46,0**	**47,5**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R20 - Verchocq Ouest	Contribution du parc	17,5	18,2	24,0	27,7	28,1	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
	Niveau ambiant futur	28,0	30,5	32,0	33,0	34,0	38,0	41,0	43,0	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,0	0,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R21 - Verchocq Nord	Contribution du parc	18,9	19,6	25,4	29,1	29,5	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	32,5	33,5	34,5	38,0	41,0	43,0	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF3 (Fasque)		**27,5**	**30,5**	**31,5**	**31,5**	**33,0**	**37,5**	**40,5**	**43,0**	**46,0**	**47,5**	**48,5**	**49,0**	**49,5**
R30 - Fasque Ouest	Contribution du parc	20,2	20,9	26,7	30,4	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	32,5	34,0	35,0	38,5	41,0	43,5	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - Fasque	Contribution du parc	20,6	21,3	27,1	30,8	31,2	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	Niveau ambiant futur	28,5	31,0	33,0	34,0	35,0	38,5	41,0	43,5	46,0	47,5	48,5	49,0	49,5
	Emergence	1,0	0,5	1,5	2,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF4 (Le Château)		**46,0**	**46,0**	**46,5**	**47,0**	**47,5**	**49,0**	**50,0**	**50,5**	**51,5**	**52,0**	**52,5**	**53,0**	**53,5**
R40 - le Château (Renty)	Contribution du parc	19,7	20,4	26,2	29,9	30,3	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
	Niveau ambiant futur	46,0	46,0	46,5	47,0	47,5	49,0	50,0	50,5	51,5	52,0	52,5	53,0	53,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau residuel retenu PF5 (Beaussart)		**44,5**	**46,0**	**47,0**	**48,0**	**49,0**	**50,0**	**51,0**	**52,0**	**54,0**	**58,0**	**59,5**	**61,0**	**62,0**
R50 - Beaussart	Contribution du parc	21,9	22,6	28,4	32,1	32,5	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Niveau ambiant futur	44,5	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	54,0	58,0	59,5	61,0	62,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

7.3.8.3 Niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit de l'installation

La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

On rappelle que cette carte est établie en considérant l'impact cumulé des 3 éoliennes du projet, à puissance acoustique maximale.

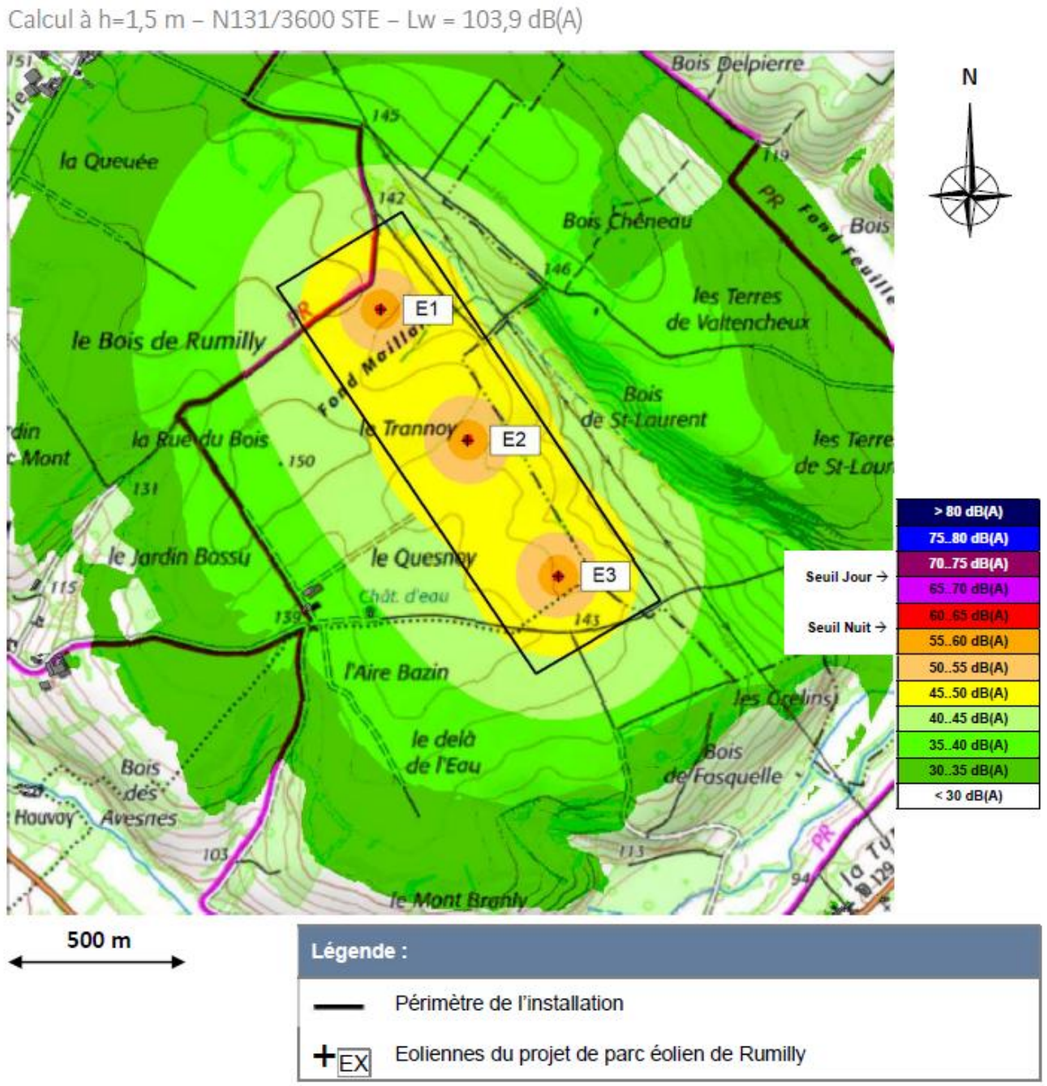


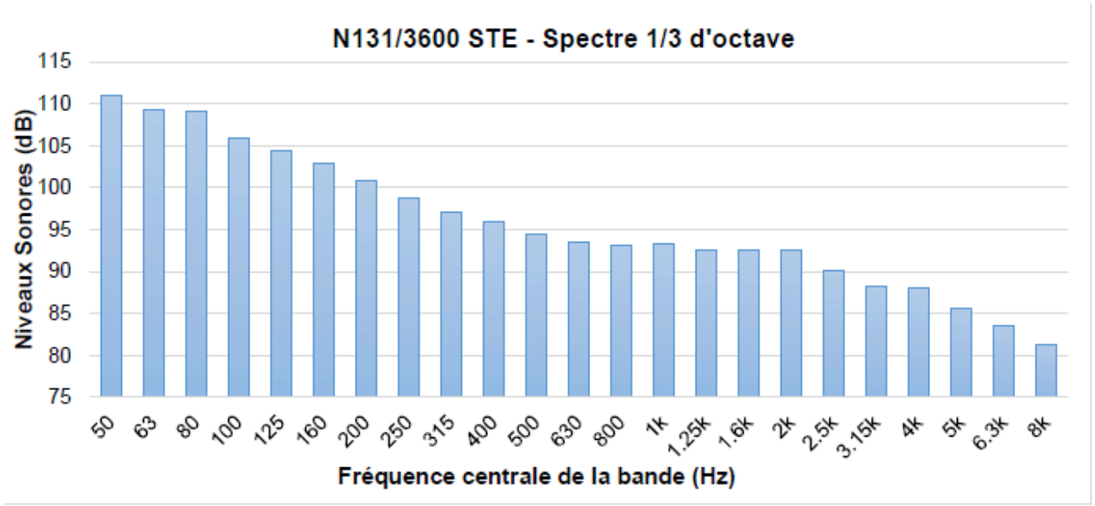
Figure 112 : Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

7.3.8.4 Analyse des tonalités marquées

Le spectre d'émission sonore à puissance maximale des machines est donné dans le graphe ci-dessous.

Ce spectre est issu des documents de spécifications acoustiques fournis par le constructeur.



Au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise - analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave), ces éoliennes ne présentent pas de tonalité marquée à l'émission.

Il n'y a donc pas de risque de détecter des tonalités marquées dans les zones riveraines, après propagation sonore (pas de déformation significative de la forme spectrale du bruit).

7.4 Les impacts sur la santé et sécurité

7.4.1 Qualité de l'air

Le transport des équipements et le chantier de construction du parc éolien nécessiteront l'utilisation 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 Rumilly 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.).

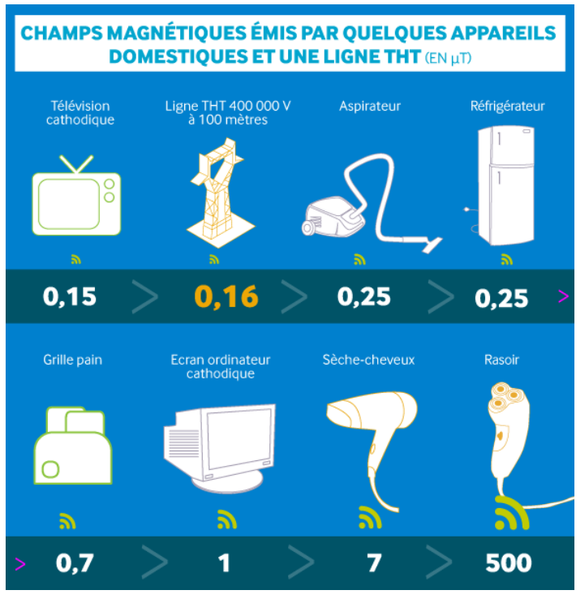


Figure 113 : Champs magnétiques émis par diverses sources

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 0,1mT 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 Maïa 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 Rumilly 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 vers une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND). 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 une Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI).

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 eoltainer). Le but de ce container est de pouvoir trier les déchets dès la descente de la turbine. Ensuite, l'eoltainer 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 11 juillet 2023 (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 thermochimique 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 Rumilly 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 lumineux 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 Rumilly, Renty, Verchocq… 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.

r

7.5 Les impacts sur le paysage et le patrimoine

7.5.1 Zone d'influence visuelle du projet et sensibilités paysagères

L'évaluation des impacts repose sur la comparaison entre l'état initial du paysage et l'état projeté. Elle sera étayée de modélisation graphique du projet (photomontages, plans, coupes et croquis). L'objectif est :

- de vérifier la pertinence de la stratégie d'intégration paysagère proposée et d'ajuster, le cas échéant, le projet initial ;
- d'analyser les effets de cumul induits par le parc projeté pour éviter de générer des situations de saturation ;
- d'informer le public avec la plus grande objectivité possible de l'impact du projet sur le paysage.

Afin de caractériser les impacts du projet, des cartes des zones d'influence visuelle (ZIV) standard et verticale ont été réalisées.

Ces cartes permettent d'appréhender les espaces d'où il serait possible d'apercevoir les éoliennes du projet et sa prégnance.

En raison du relief vallonné et des nombreux boisements, le projet sera essentiellement visible au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée. L'unité paysagère des ondulations montreuilloises à l'ouest, le pôle éolien au sud et la vallée de la Lys à l'est seront peu influencés.

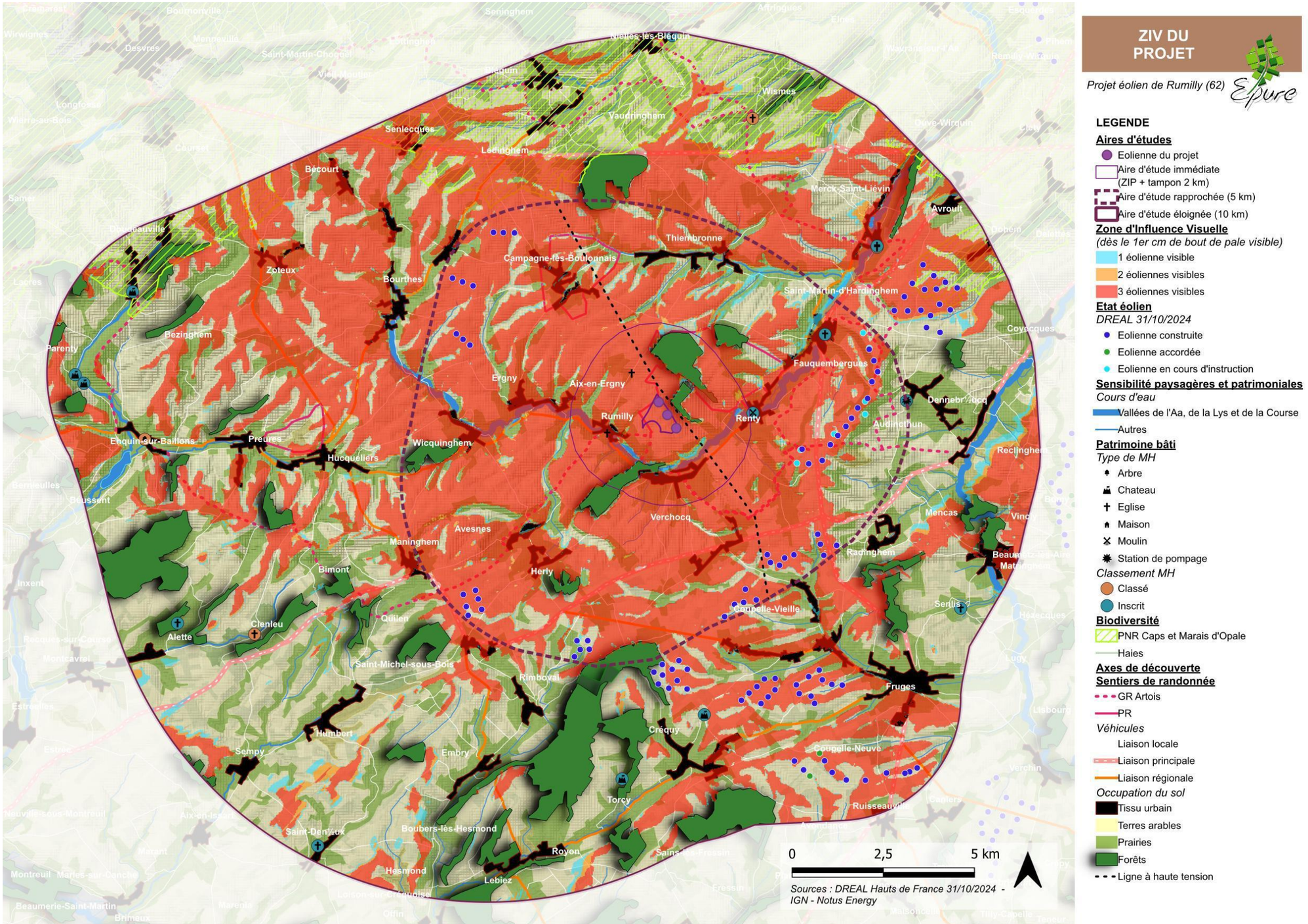


Figure 114 : Superposition de la ZIV du projet et des sensibilités paysagères du secteur (Source : EPURE)

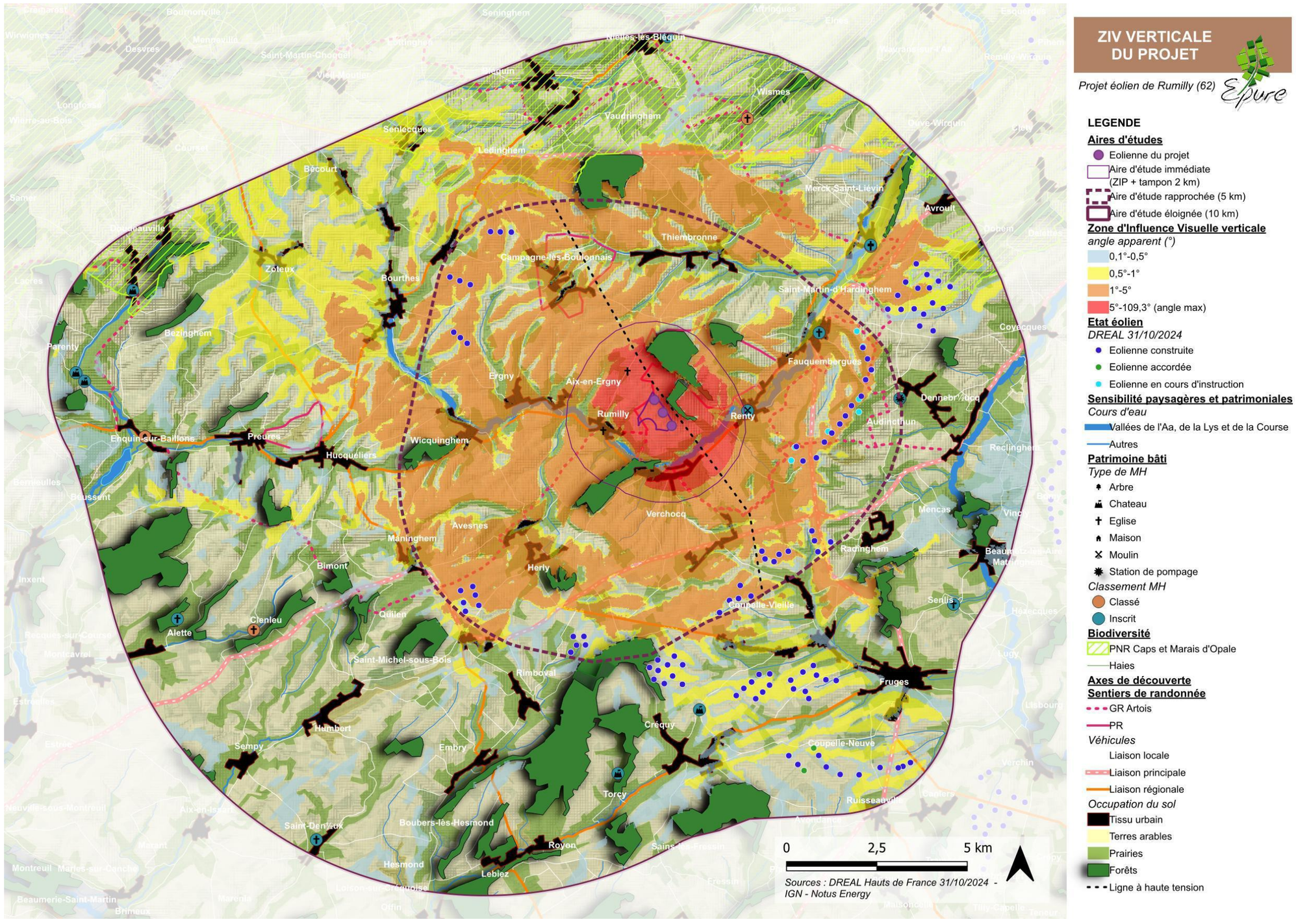


Figure 115 : Angle apparent du projet (Source : EPURE)

7.5.2 Choix des points de vue pour les photomontages

L'intégralité des photomontages est présentée et analysée au sein du carnet de photomontages (en annexe).

Le choix des points de vue a pour objectif d'analyser les enjeux suivants :

- la cohérence du projet, dans sa forme, sa taille et sa localisation par rapport aux lignes de force du paysage (articulation avec la vallée de l'Aa et ses versants, motifs arborés, plateau agricole, insertion au sein des entités paysagères du Haut Pays d'Artois et du Montreuillois) ;
- l'insertion du projet au sein des autres parcs éoliens existants ou en projet, en particulier le dialogue avec le parc éolien du Mont d'Ergny ;
- l'impact visuel généré pour les habitants dans un rayon de 5km, en particulier Rumilly et Beaussart ;
- la modification des perceptions depuis les axes de découverte (comme depuis la D148, la D126, la D928, le GR du Haut pars de l'Artois et le sentier Charles Quint) ;
- les risques de confrontation visuelle (visibilité ou co-visibilité) avec les sites et monuments remarquables (notamment l'église de Fauquembergues et la chapelle de Beaussart) ;

Afin de rendre compte de l'ensemble des perceptions du territoire d'étude, les points de vue choisis offriront à la fois des vues éloignées (panoramas ouverts sur le grand paysage) et des vues rapprochées cadrées sur la ZIP par le relief et l'occupation du sol.

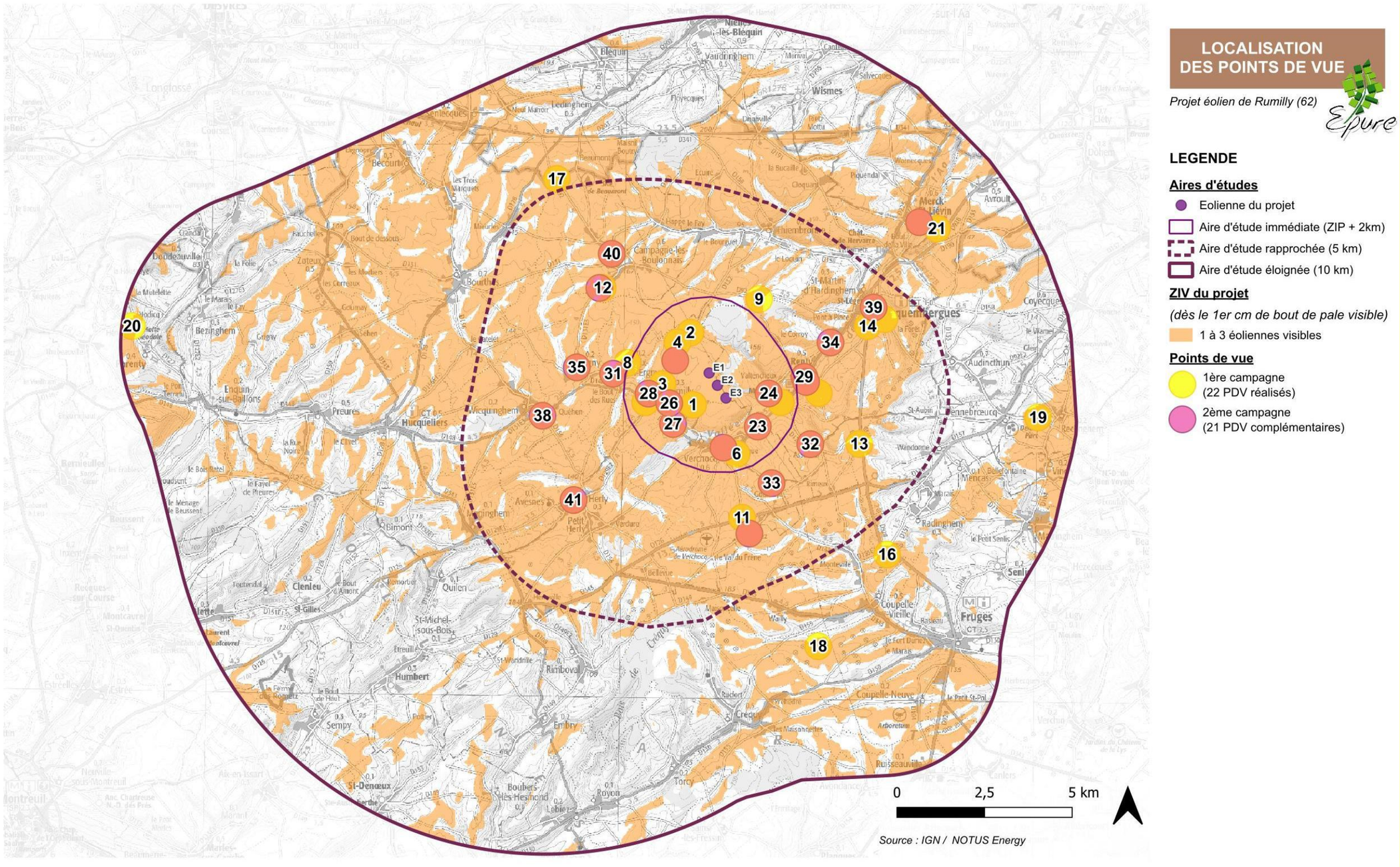


Figure 116 : Localisation des points de vue

Hiérarchisation	Sensibilités	Valeurs	N° de photomontage	Justifications
1	Préserver le rapport d'échelle avec les paysages des vallées, en particulier la vallée de l'Aa et dans une moindre mesure celles de la Lys et de la Course. Privilégier une implantation respectueuse de la topographie (lignes de crêtes, collines, versants).	Forte	6	Visibilité depuis Verchocq, village de la vallée de l'Aa
			7	Visibilité depuis Rumilly, village de la vallée de l'Aa
			10	Visibilité depuis Renty, village de la vallée de l'Aa
			11	Belvédère depuis le versant opposé de la vallée de l'Aa (D126 au niveau de Rollez)
			14	Couloir visuel le long de la vallée de l'Aa depuis l'entrée de Fauquembergues
			19	Dialogue avec la vallée de la Lys
			20	Dialogue avec la vallée de la Course
			2	Plateau agricole depuis la D132 en arrivant à Beaussart
			17	Belvédère depuis les lignes de crête à l'approche de Campagne-lès-Boulonnais / Unité paysagère des hauts-plateaux-Artésiens
			20	Ondulations de l'unité paysagère du Montreuillois
2	S'inscrire dans la diversité des paysages : plateau agricole mais également vallées bocagères d'une grande richesse écologique et participer à l'image du tourisme vert.	Forte	2	Implantation sur le plateau agricole
			6	Dialogue du projet avec les motifs paysagers (vallée de l'Aa, bois de Renty, château d'eau, ligne à haute tension)
			7	Paysage de la vallée de l'Aa
			17	Limite du PNR des Caps et Marais d'Opale
3	S'inscrire ponctuellement de façon harmonieuse entre les parcs éoliens existants	Forte	2	Implantation du projet / Dialogue avec les autres parcs éoliens existants ou accordés au Sud
			13	Covisibilité depuis le parc de Renty Audincthun
			16	Impacts cumulés depuis la D928
			17	Covisibilité avec le parc éolien du Mont d'Ergny
			18	Impacts cumulés depuis l'aire éloignée
			19	Covisibilité avec les parcs éoliens de Fauquembergues et Renty-Audincthun
4	Respecter les villages de proximité (Rumilly, Beaussart, Verchocq) et préserver leurs vues extérieures. Chercher à éviter les risques éventuels de saturation visuelle.	Elevée	3	Entrée nord de Rumilly
			4	Cœur de bourg Beaussart
			5	Frange de Renty
			6	Entrée de Fasque (hameau de Verchocq)
			7	Silhouette de Rumilly
			8	Fenêtre paysagère dans le village d'Aix-en-Ergny
			9	Camping La Tentation
			10	Silhouette de Renty
			11	Angle de respiration au nord du projet
			12	Frange de Campagne-lès-Boulonnais
			22	Entrée/sortie de Beaussart

			23	Entrée de Verchocq
			24	Frange de Renty
			25	Centre-bourg de Verchocq
			26	Centre-bourg de Rumilly
			27	Entrée de Rumilly
			28	Centre-bourg de Rumilly
			29	Centre-bourg de Renty
			31	Centre-bourg d'Aix-en-Ergny
			32	Sortie d'Assonval
			33	Sortie de Gournay
			34	Est de Renty
			35	Centre-bourg d'Ergny
			36	Centre-bourg de Rollez
			37	Entrée de Campagne-lès-Boulonnais
			38	Frange de Wicquinghem
			40	Centre-bourg de Campagne-lès-Boulonnais
			41	Centre-bourg d'Herly
5	Dialoguer avec les chemins pédestres environnants (PR Charles Quint et GR du Haut Pays d'Artois).	Elevée	1, 10 et 14	Paysages du GR du Haut Pays d'Artois
			2 et 9	Paysages du PR Charles Quint
6	Assurer une bonne lisibilité du parc depuis les axes de traversée du territoire, en particulier depuis la D148 le long de l'Aa et les liaisons principales D126 (St Omer/Montreuil-sur-Mer) et D928 (Fauquembergues/Fruges)	Modérée	7	Fenêtre paysagère le long de la D148 qui longe la vallée de l'Aa
			11	Belvédère depuis la D126
			13	Belvédère depuis la D928
			16	Belvédère depuis la D928
7	Limiter les covisibilités avec l'église de Fauquembergues (MH inscrit) et dans une moindre mesure avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart.	Faible	4	Covisibilité potentielle avec la chapelle de Beaussart
			15	Covisibilité potentielle avec le clocher de l'église St-Omer de Fauquembergues (inscrite aux MH)
			21	Covisibilité potentielle avec le clocher de l'église Merck St-Liévin (inscrite aux MH)
			30	Covisibilité potentielle avec le château et le moulin à eau de Renty (Site inscrit)
			39	Covisibilité potentielle avec l'église St-Omer de Fauquembergues (inscrite aux MH)
			42	Covisibilité potentielle avec l'église (MH classé) et le cimetière de Merck-St-Liévin (MH inscrit)

Tableau 29 : Points de vue représentatifs des secteurs à enjeux (Source : EPURE)

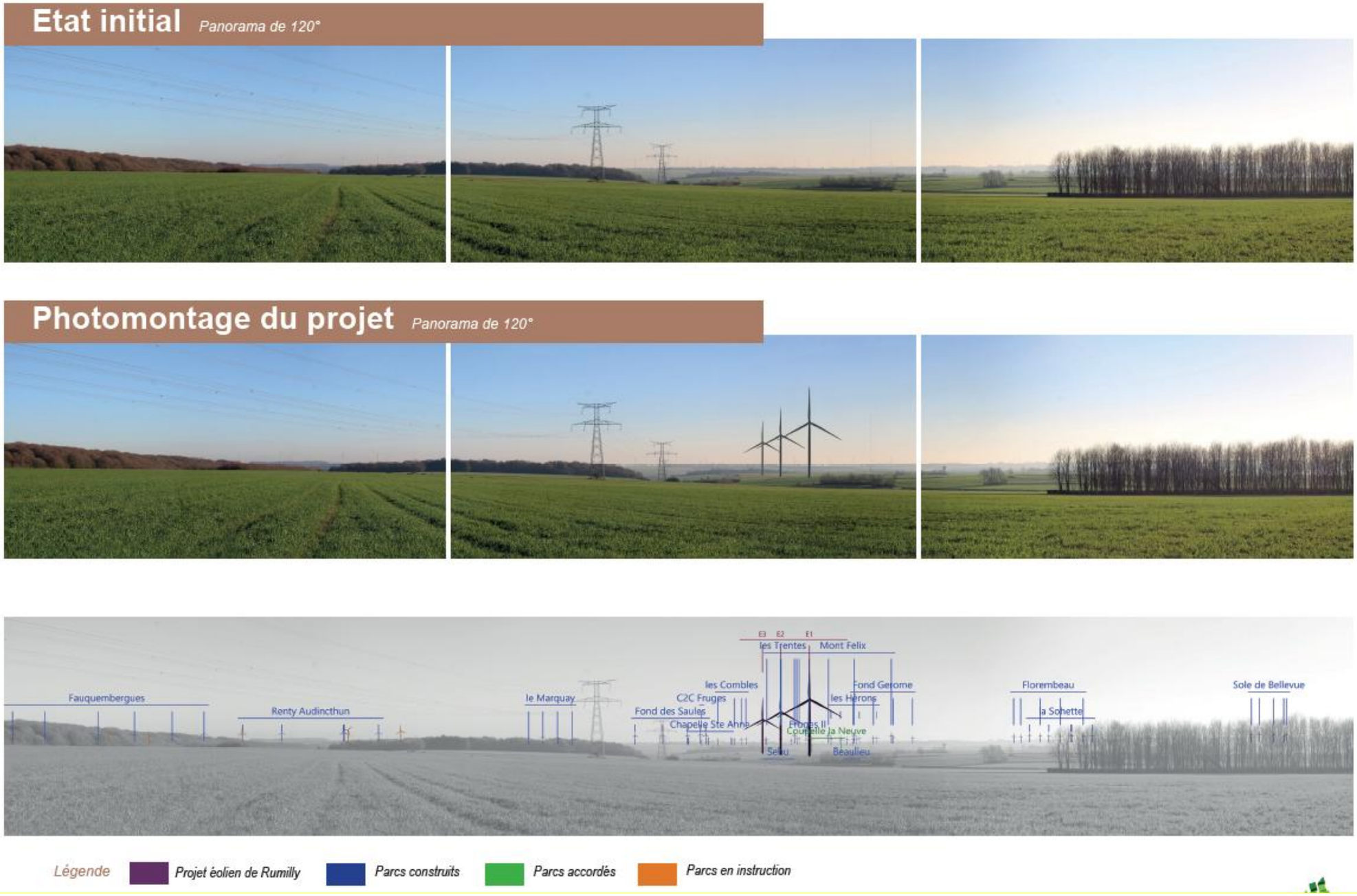


Figure 117 : Photomontage n°2 - Implantation depuis le plateau agricole (Source : EPURE)



Figure 118 : Photomontage n°4 – Cœur de bourg Beaussart (Source : EPURE)

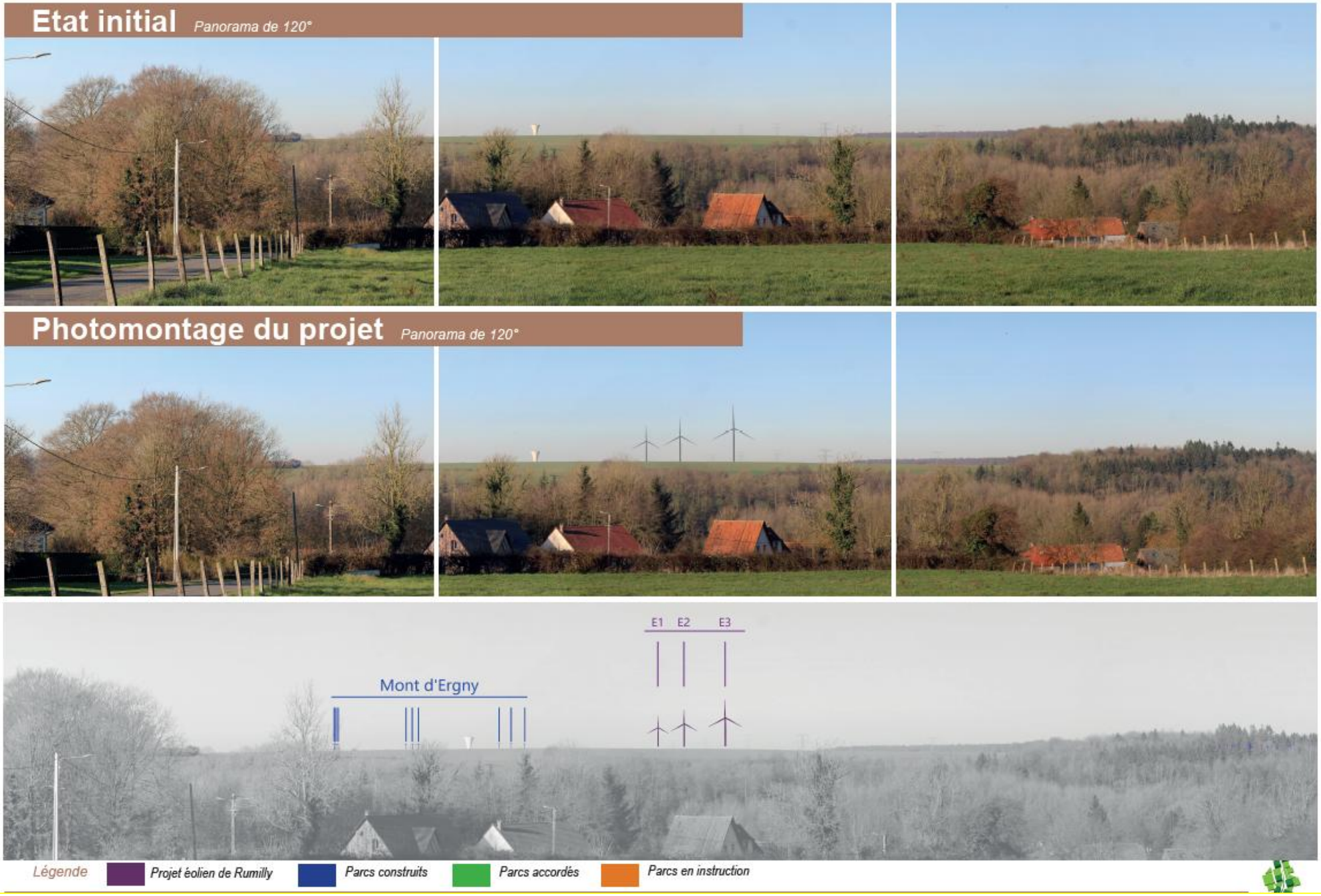


Figure 119 : Photomontage n°6 - Fasque, village de la vallée de l'Aa (Source : EPURE)



Figure 120 : Photomontage n°7 - Rumilly, village de la vallée de l'Aa (Source : EPURE)



Figure 121 : Photomontage n°10 - Silhouette de Renty, village de la vallée de l'Aa / GR du Haut Pays d'Artois (Source : EPURE)

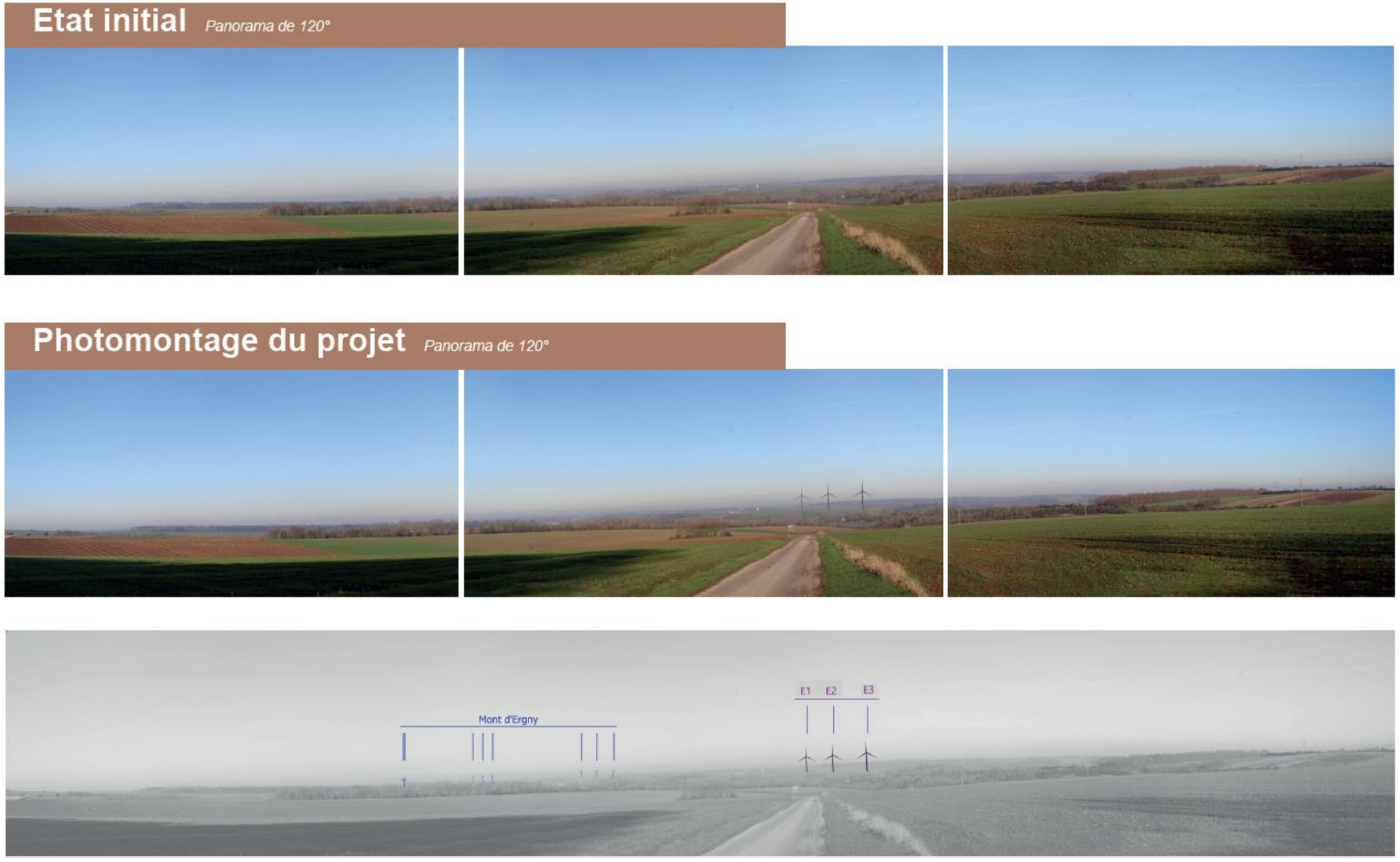


Figure 122 : Photomontage n°11 - Belvédère sur la vallée de l'Aa depuis la D126 (Source : EPURE)



Figure 123 : Photomontage n°13 - Belvédère depuis la D928 (Source : EPURE)



Figure 124 : Photomontage n°14 - Vallée de l'Aa depuis Fauquembergues (Source : EPURE)



Figure 125 : Photomontage n°15 - Eglise Saint-Omer de Fauquembergues (Source : EPURE)



Figure 126 : Photomontage n°16 - Belvédère depuis la D928, effets cumulés (Source : EPURE)





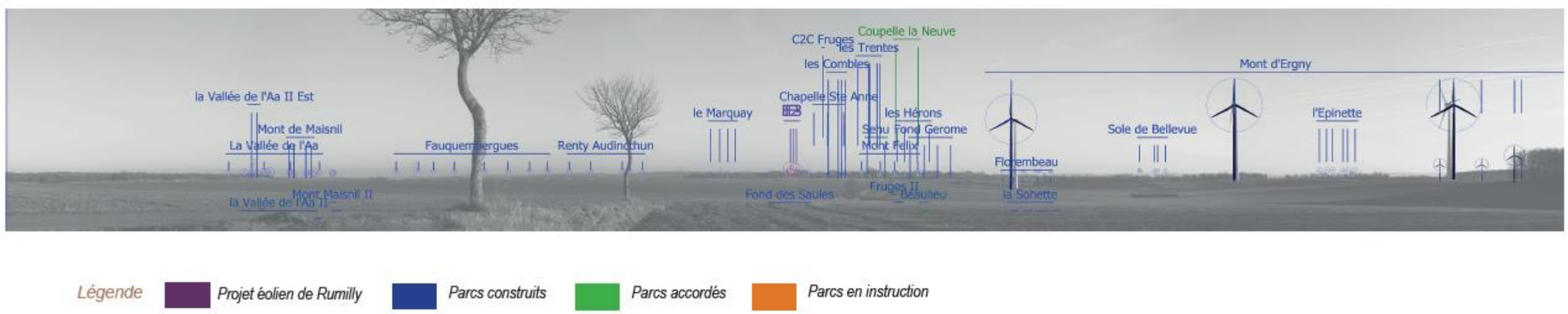


Figure 127 : Photomontage n°17 - Unité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens / Limite du PNR des Caps et Marais d'Opale (Source : EPURE)



Figure 128 : Photomontage n°18 - Impacts cumulés depuis l'aire éloignée (Source : EPURE)



Figure 129 : Photomontage n°19 - Vallée de la Lys (Source : EPURE)

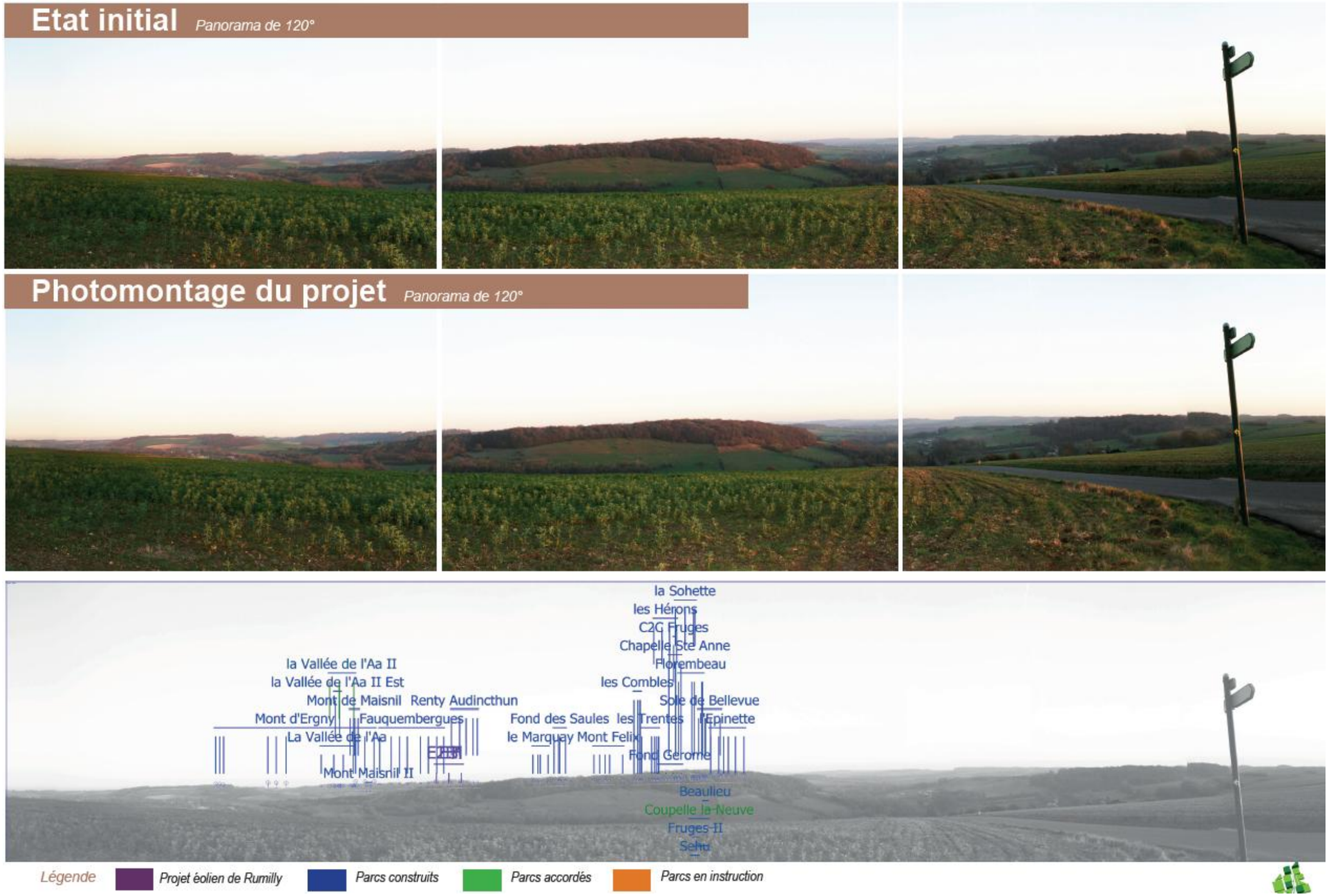


Figure 130 : Photomontage n°20 - Unité paysagère du Montreuillois / Vallée de la Course (Source : EPURE)



Figure 131 : Photomontage n°30 - Château et moulin à eau de Renty (site inscrit) (Source : EPURE)

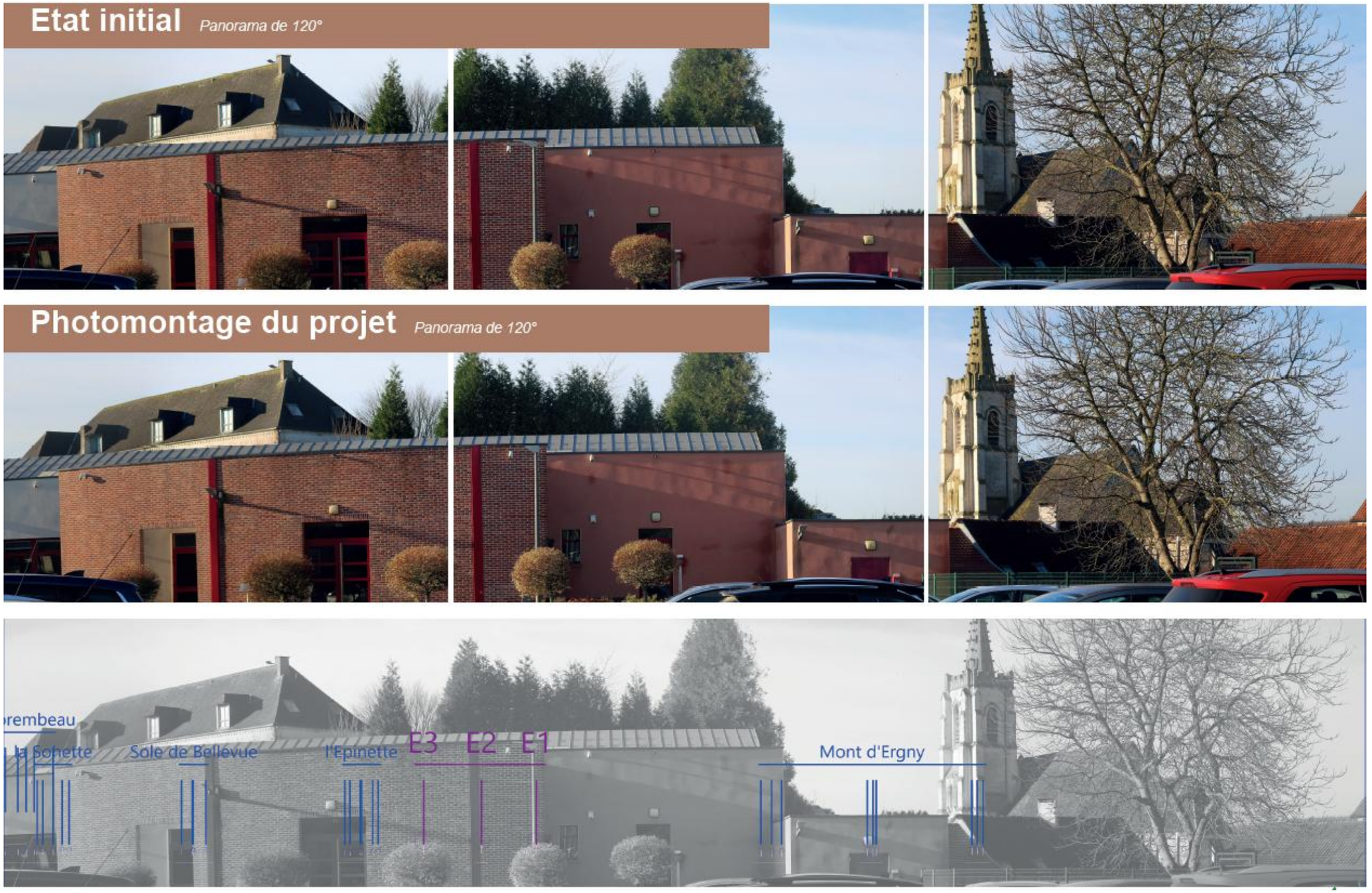


Figure 132 : Photomontage n°39 - Eglise Saint-Léger de Fauquembergues (MH inscrit) (Source : EPURE)

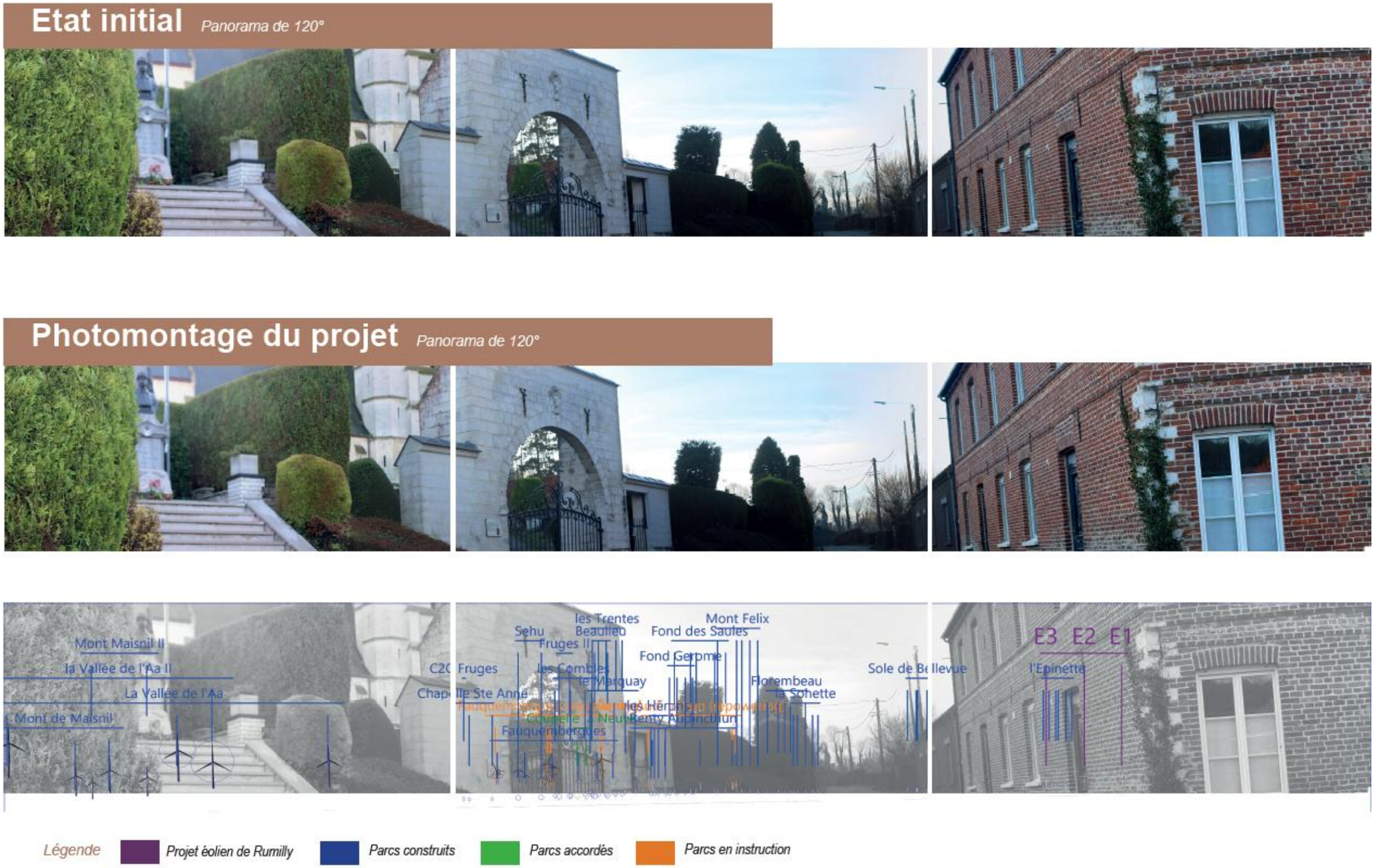


Figure 133 : Photomontage n°42 - Eglise (MH classé) et cimetière (MH inscrit) de Merck-Saint-Liévin (Source : EPURE)

7.5.3 Synthèse du carnet de photomontages : effets du projet sur le paysage et le patrimoine

Cette partie est une synthèse de l'analyse du carnet de photomontages qui dont être consulté au préalable. Les impacts paysagers et patrimoniaux principaux se concentrent au sein de l'aire d'étude rapprochée

PERCEPTION DU SCHEMA D'IMPLANTATION	Le schéma d'implantation, composé de 3 éoliennes alignées et présentant une interdistance régulière, est facile à lire ce qui assure son intégration au sein du paysage. Il est cohérent avec le schéma d'implantation du parc éolien du Mont d'Ergny (composé de 3 bouquets de 3 éoliennes) avec lequel le projet entretien un dialogue fort sur le plateau.
IMPACT SUR LES MOTIFS PAYSAGERS	• Préserver le rapport d'échelle avec les paysages des vallées, en particulier la vallée de l'Aa et dans une moindre mesure celles de la Lys et de la Course. • Privilégier une implantation respectueuse de la topographie (lignes de crêtes, collines, versants). Sur le versant nord de la vallée de l'Aa, seul le parc éolien du Mont d'Ergny est aujourd'hui présent et ce dernier est relativement éloigné du rebord du plateau. Ce parc éolien influence peu la vallée. Le projet de Rumilly vient renforcer la présence de l'éolien sur ce versant et entretient une relation visuelle plus forte avec la vallée de l'Aa par sa proximité et sa position dominante sur le plateau. Suivant la position de l'observateur vis-à-vis de la vallée de l'Aa (coeur de la vallée : vue dominante en contre-plongée, recul sur le plateau : vue magistrale sur le plateau mais escarpement de la vallée peu perceptible, versant : vue frontale et souvent boisée), le projet éolien influence différemment le paysage. Le plus souvent, le projet par son manque de recul apparait dominant sur la vallée et confère un effet d'écrasement sur le paysage bocager. Etant très éloigné des vallées de la Lys et de la Course, le projet n'aura peu voire pas d'impact en raison de la topographie vallonnée et des motifs boisés qui filtrent les vues lointaines. • S'inscrire dans la diversité des paysages : plateau agricole, boisements mais également vallées bocagères d'une grande richesse écologique et participer à l'image du tourisme vert. Le plateau agricole à grande dimension et qui offre une vue large est plutôt favorable à l'accueil de l'éolien, il est déjà concerné par de nombreux motifs verticaux notamment la ligne à haute tension infrastructure majeure dans le paysage. Néanmoins dans une majorité des vues, le projet vient surmonter les bosquets, les boisements ou encore les ceintures vertes autour des villages qui ponctuent le plateau, ce qui tend à écraser le paysage et à brouiller sa lecture en modifiant la ligne d'horizon.
IMPACTS SUR LE PATRIMOINE BÂTI	• Les covisibités potentielles entre le projet et les éléments de patrimoine bâti protégés sont analysés en annexe 5 de l'étude paysagère et au sein de photomontages spécifiques. On observe que le projet est potentiellement impactant (ZIV du projet non nulle) uniquement sur quatre monuments : le château et le moulin à eau de Renty, l'église de Fauquembergues et l'église et le cimetière de Merck-St-Liévin. Limiter les covisibilités avec l'église de Fauquembergues (MH inscrit) et dans une moindre mesure avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart : • Le photomontage n°30 met en évidence l'absence d'impact du projet sur le site inscrit du château et du moulin à eau de Renty en raison de la végétation très développée sur le site et de la trame bâtie du centre bourg. Le projet est visible depuis les hauteurs du bourg comme le montre le photomontage n°10. • Le photomontage n°15 avait permis de mettre en évidence une covisibilité entre le clocher de l'église de Fauquembergues (MH inscrit) et le projet depuis les hauteurs du village. En complément, un photomontage (n°39) a été réalisé depuis le centre-bourg afin de confirmer l'absence de visibilité du projet au sein de la trame bâtie. • Le projet n'a pas non plus d'impact sur l'église de Saint Omer de Merck Saint Liévin (MH classé) comme le montrent les photomontages n°21 depuis le plateau et n°42 depuis le centre-bourg. • Cependant, il entretient une relation visuelle forte avec la chapelle de Beaussart (élément de patrimoine non protégé) qu'il surplombe.
EFFETS CUMULES AVEC LES AUTRES PARCS EOLIENS DU TERRITOIRE	• S'inscrire ponctuellement de façon harmonieuse entre les parcs éoliens existants Le territoire dispose d'un pôle éolien dense mais relativement éloigné du projet. Les autres parcs éoliens sont souvent peu prégnants dans les horizons lointains boisés. Le projet entretient une relation visuelle plus forte avec le parc éolien du Mont d'Ergny situé sur le même versant de la vallée de l'Aa avec qui il entre souvent en covisibilité.

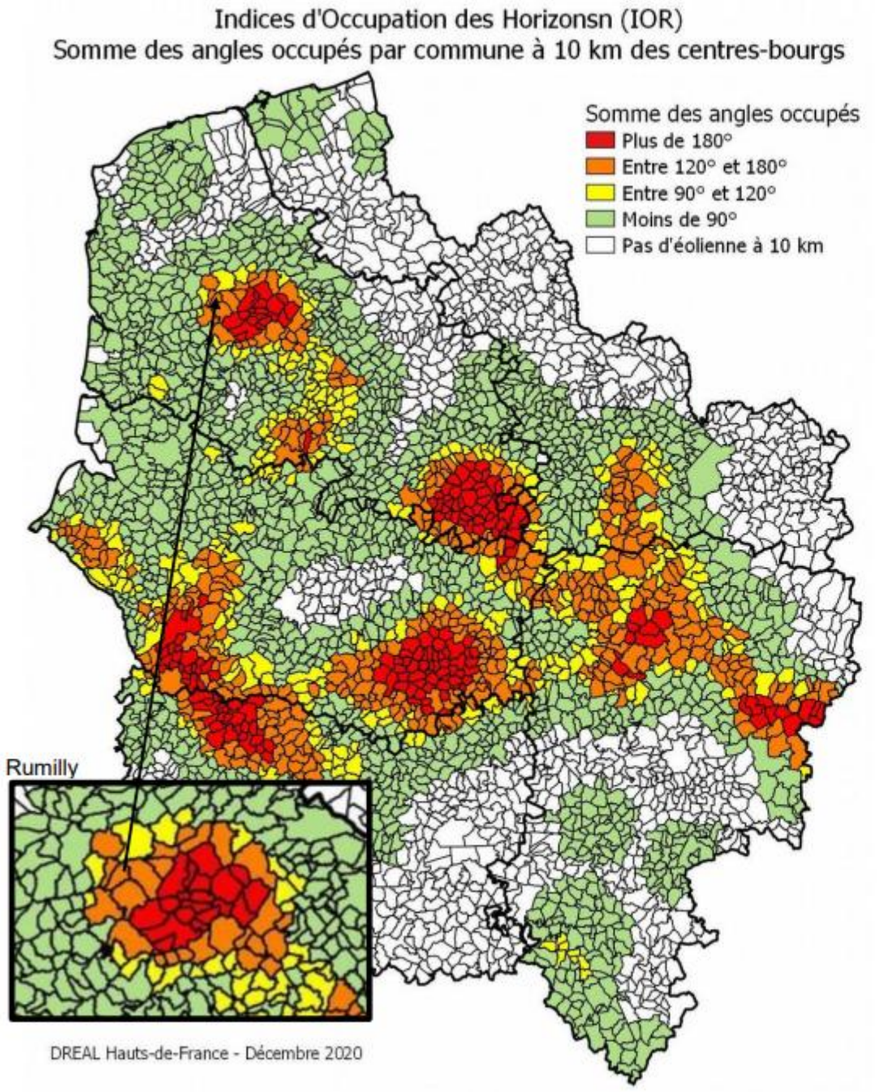
VISIBILITE POUR LES HABITANTS ET LES USAGERS	• Respecter les villages de proximité (notamment Rumilly, Beaussart, Verchocq et Renty) et préserver leurs vues extérieures. Chercher à éviter les risques éventuels de saturation visuelle. Globalement, depuis les centres-bourgs, la trame urbaine ferme les vues et le projet ne sera pas perceptible (Rumilly PM n°26 et 28, Renty PM n°29, Rollez PM n°36, Ergny PM n°35, Wicquinghem PM n°38, Campagne-lès-Boulonnais PM n°40, Verchocq PM n°25…). En entrée de bourg, le projet introduit le motif éolien sur le plateau et sera plus visible comme depuis Beaussart PM n°22, Assonval PM n°32, Gournay PM n°33 ou encore Campagne-lès-Boulonnais PM n°12 et 37. Rumilly, bourg du projet A l'état initial, les parcs éoliens existants sont très peu visibles depuis le village. Le projet implanté sur le plateau vient dominer Rumilly qui s'est développé dans la vallée (PM n°1 et 7). Néanmoins, il sera lui aussi peu visible depuis le coeur de bourg (PM n°26 et 28) et les franges (PM n°27) où l'urbanisation, la végétation et le relief de la vallée de l'Aa ferment les vues. Le projet est situé au 3e plan derrière des boisements. Beaussart, hameau de Rumilly Le projet situé à un peu plus d'1km vient créer un nouveau paysage éolien sur le plateau agricole avec une relation visuelle forte avec le hameau de Beaussart qui ne dispose pas de ceinture boisée. Aujourd'hui, les parcs éoliens existants sont peu perceptibles en arrière-plan au sein du bourg. Ce nouveau projet lui sera clairement visible depuis le coeur de bourg et les entrées et sorties de bourg (PM n°2,4 et 22). Les éoliennes surmontent les habitations ce qui confère une impression de domination et d'écrasement du village. Verchocq Les hauteurs du bourg et les entrées / sorties de Verchocq offrent une vue dégagée sur le rebord du plateau et le futur projet qui vient dominer le paysage de la vallée où s'est développé le village. Le motif éolien introduit ainsi de la verticalité sur ce paysage aujourd'hui dominé par l'horizontalité du plateau (PM n°6 et 23). Cependant, depuis le centre-bourg, la trame urbaine vient fermer la vue sur le projet (PM n°25). Aix-en-Ergny Les parcs éoliens existants sont faiblement visibles en arrière-plan de l'autre côté de la vallée de l'Aa. Ces derniers se confondent avec l'horizon très boisé (PM n°8). Les éoliennes du projet, plus proches du village, vont surmonter les boisements. Même si elles ne seront pas dominantes dans le paysage, une perspective en centre-bourg engendre une covisibilité entre le projet et le clocher du village (PM n°31). Renty Depuis le centre-bourg, le projet ne sera pas visible avec la trame bâtie et l'encaissement du fond de la vallée de l'Aa (PM n°5, 29 et 30). Cependant, en prenant du recul sur les hauteurs du village, le projet tend à dominer sa silhouette (PM n°10 et 24). Camping La Tentation A priori, le projet ne sera pas visible depuis le camping en raison des boisements et du relief (PM n°9). Campagne-lès-Boulonnais Campagne-lès-Boulonnais entretient à l'ouest une relation visuelle forte avec le projet éolien du Mont d'Ergny composé de 9 éoliennes. Ce nouveau projet va renforcer la présence de l'élément éolien autour du village, en partie sud-est. Néanmoins, un large espace de respiration est présent au nord-est ce qui permet de limiter la sensation d'encerclement (voir PM 360° n°40). • Assurer une bonne lisibilité du parc depuis les axes de traversée du territoire, en particulier depuis la D148 le long de l'Aa et les liaisons principales D126 (St Omer/Montreuil-sur-Mer) et D928 (Fauquembergues/Fruges). D132 La D132 permet de longer le projet par l'ouest avec des vues variées. Au nord de Beaussart, les éoliennes du projet constitueront des éléments majeurs sur le plateau ouvert. En descendant dans la vallée de l'Aa le projet, filtré par les boisements, vient rompre le caractère champêtre du paysage mais sera peu prégnant. D126 La départementale 126 offre des vues très lointaines sur le plateau, en belvédère sur le versant opposé de la vallée de l'Aa. Ainsi le projet sera largement visible et entrera en covisibilité avec le parc éolien du Mont d'Ergny perceptible au loin. On note que le motif éolien est déjà présent à proximité de la D126, essentiellement sur l'autre rive de la voie (parc éolien de la Sole de Bellevue, parc du Fond des Saules). Ce nouveau projet va donc renforcer le motif éolien dans le paysage pour l'usager.

	D928 Le motif éolien est très prégnant pour l'usager sur la D928 notamment dans le secteur où elle traverse les parcs éoliens de le Marquay et de Renty Audincthun qui se sont développés de part et d'autre de la route. Le projet viendra renforcer le nombre d'aérogénérateurs visibles et donc le sentiment de saturation visuelle. Cependant, avec son éloignement, le projet s'imposera peu dans le paysage. • Dialoguer avec les chemins pédestres environnants (PR Charles Quint et GR du Haut Pays d'Artois). Le motif éolien tend à diminuer l'aspect préservé de la vallée. Néanmoins, plusieurs parcs éoliens se sont développés à proximité de ce GRP et les aérogénérateurs font désormais partie intégrante du paysage. Le projet constituera un événement majeur dans la promenade lors du passage au pied des machines.

7.5.4 Etude des effets cumulés et de la saturation visuelle

7.5.4.1 Effets de l'éolien actuellement

D'après les cartes ci-dessous de la DREAL Hauts-de-France, Rumilly apparait déjà très concernée par le motif éolien malgré l'absence de parc actuellement sur la commune.



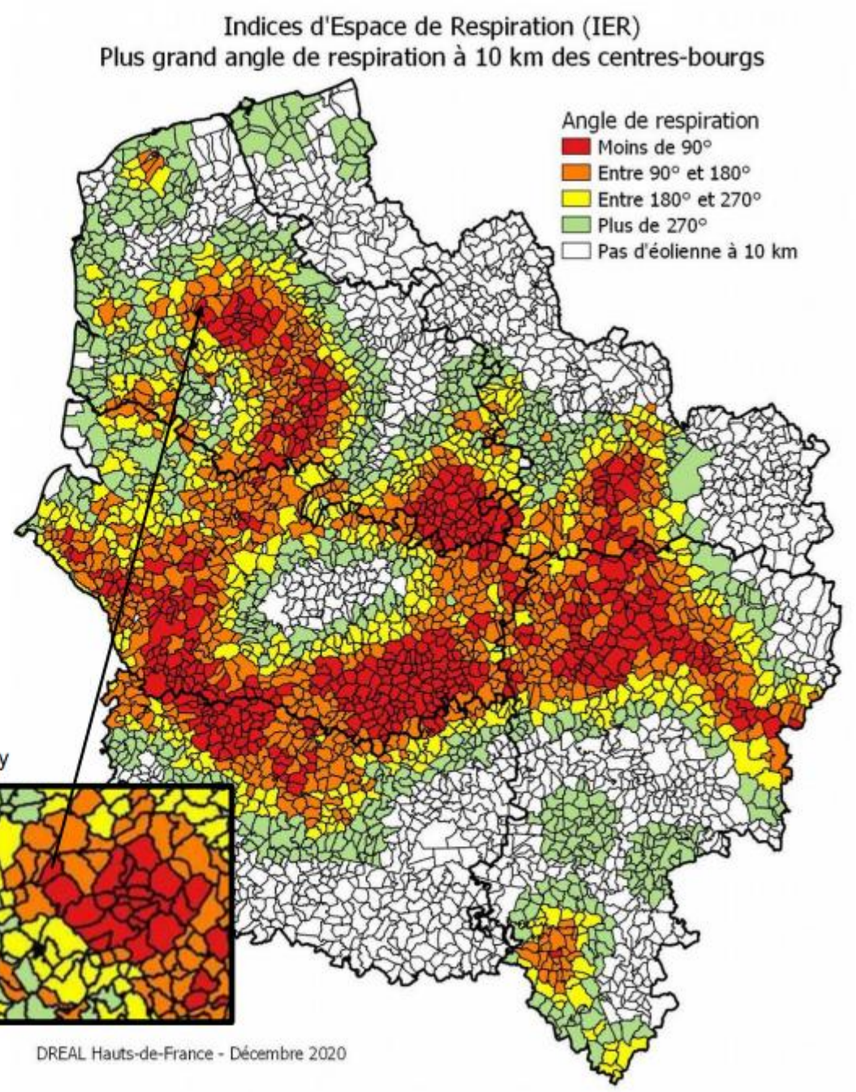


Figure 134 : Indices d'occupation des horizons et d'espace de respiration (Source : DREAL Hauts-de-France, décembre 2020)

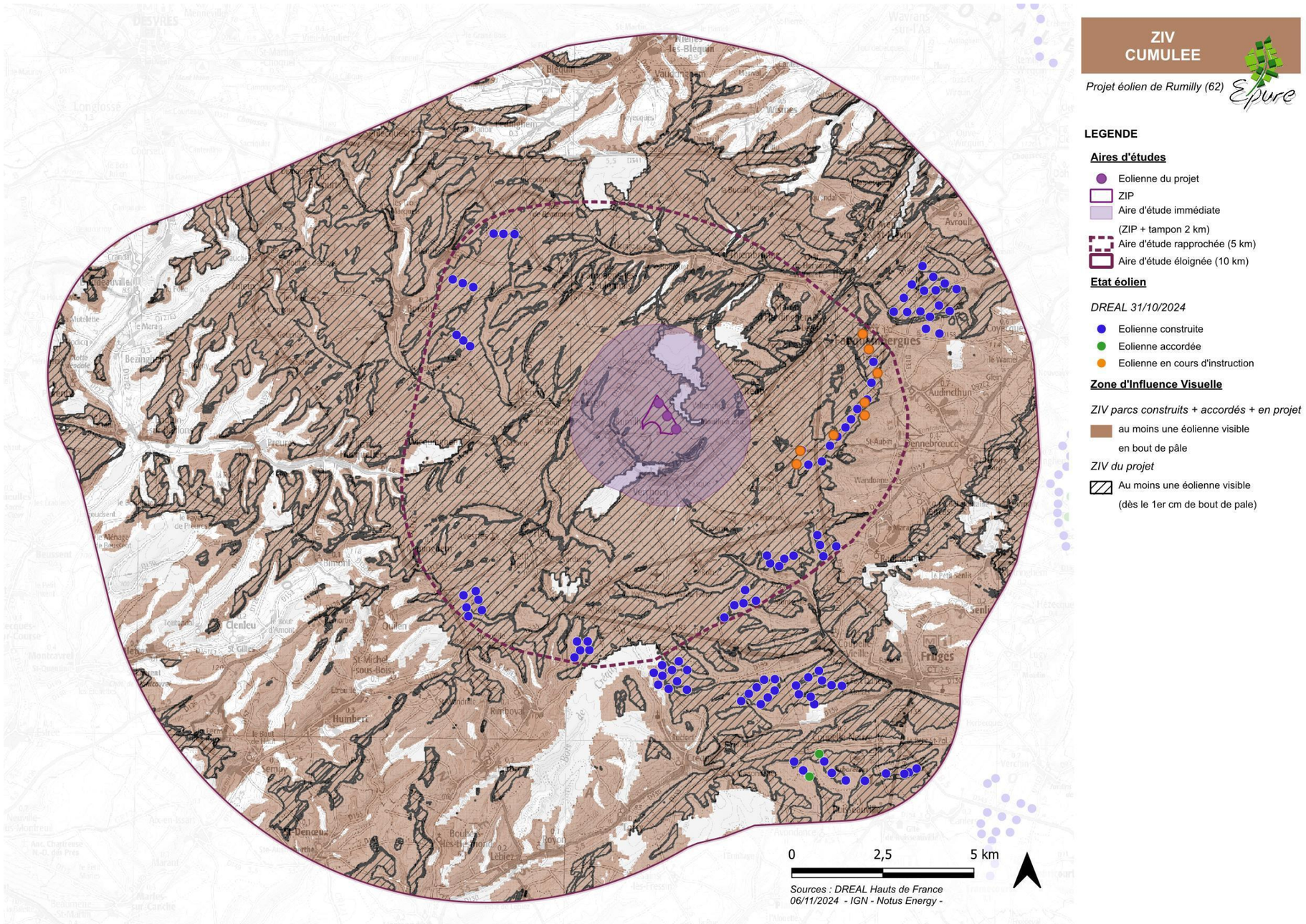


Figure 135 : Visibilité des parcs existants et du futur projet (source : EPURE)

Comme le montre la carte ci-dessus, là où le projet sera visible, le motif éolien est déjà présent (superposition du cadrillage noir à l'aplat bleu). Le projet n'apporte pas de nouvelle visibilité de l'éolien sur le territoire d'étude.

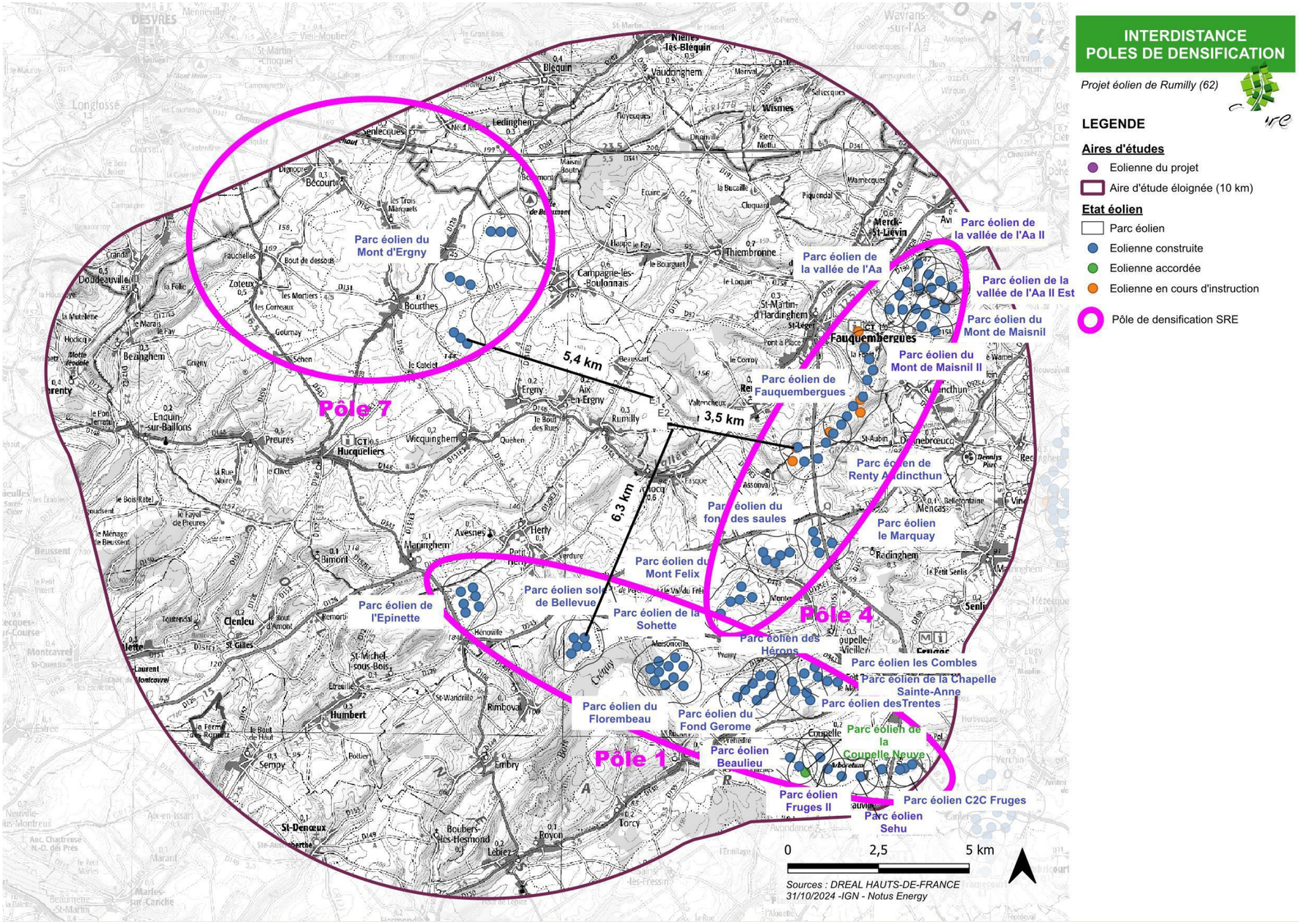


Figure 136 : Interdistance entre les pôles de densification (Source : EPURE)

Comme le montre la carte ci-dessus, le projet vient s'insérer au cœur de 3 pôles de densification existants. La préconisation du SRE visant à assurer une interdistance entre 5 et 10 km entre les pôles de densification est respectée pour les pôles 1 et 7 (respectivement éloignés de 6,3 km et 5,4 km du projet), mais n'est pas respectée pour le pôle 4. En effet, le parc éolien de Renty Audincthun est situé à seulement 3,5 km du projet. Ainsi, le projet assure une certaine respiration paysagère avec les pôles 1 et 7, cependant à l'ouest, ce nouveau projet tend à augmenter la saturation du paysage par le motif éolien et son mitage. On distingue également une respiration paysagère au nord du projet

7.5.4.2 Sensation d'encerclement des bourgs de l'aire immédiate

Le contexte éolien du secteur d'étude présentant une certaine densité d'éoliennes, il est nécessaire d'évaluer l'impact, sur les lieux d'habitation les plus proches, des parcs éloignés présents et des parcs qui ont fait l'objet d'une décision de l'Autorité Environnementale. L'objectif est :

- d'évaluer si l'éolien est un motif incontournable auquel l'habitant est soumis ou si des espaces de respiration atténuent sa présence ;
- de comprendre la dynamique du motif éolien global : dispersé ou condensé, dense ou aéré ;
- d'analyser l'apport du futur parc dans le paysage éolien : densification cohérente avec le pôle existant ou mitage des paysages.

La saturation visuelle peut être évaluée depuis deux points de vue : celui d'une personne traversant un secteur donné ou celui des habitants d'un village

L'étude de cas se concentre sur les bourgs situés dans un rayon de 5 km autour du projet :

- Rumilly et Beaussart,
- Renty,
- Verchocq,
- Aix-en-Ergny,
- Ergny,
- Campagne-lès-Boulonnais,
- Thiembronne
- Fauquembergues,
- Herly.

L'analyse théorique de l'encerclement sera comparée aux photomontages afin de s'approcher de la saturation visuelle ressentie sur le terrain et de prendre en compte les éléments du paysage pouvant jouer le rôle de filtre visuel tels que le relief, les motifs boisés …

Sensation d'encerclement autour de Rumilly, commune du projet :

On observe que :

- Rumilly est peu concernée par l'éolien dans un rayon de 5 km,
- Sur les horizons lointains, l'éolien est néanmoins très présent (82 éoliennes entre 5 et 10 km),
- Les espaces de respiration existants sont faibles aujourd'hui (86°).

La commune de Rumilly est fortement concernée par l'éolien dans les horizons lointains. Néanmoins, avec les ondulations du relief et les nombreux motifs boisés, il n'y a pas sur le terrain de réelle sensation d'encerclement (voir photomontages n° 3 et 7). Le projet va introduire le motif éolien dans un rayon de moins de 5 km alors que l'éolien y est aujourd'hui peu développé.

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Rumilly)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 1,3°	A = 28°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 89,3°	A'= 66,9°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 90,6°	IOH = A+A' = 94,9°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 3	B = 6
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,03	ID1 = B / IOH = 0,06
Seuil d'alerte >0,1	<0,1	<0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' = 82	B' = 82
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,27	ID2 = B+B'/314 = 0,28
Seuil d'alerte >0,25	>0,25	>0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	86°	83°
Seuil d'alerte <90°	<90°	<90°

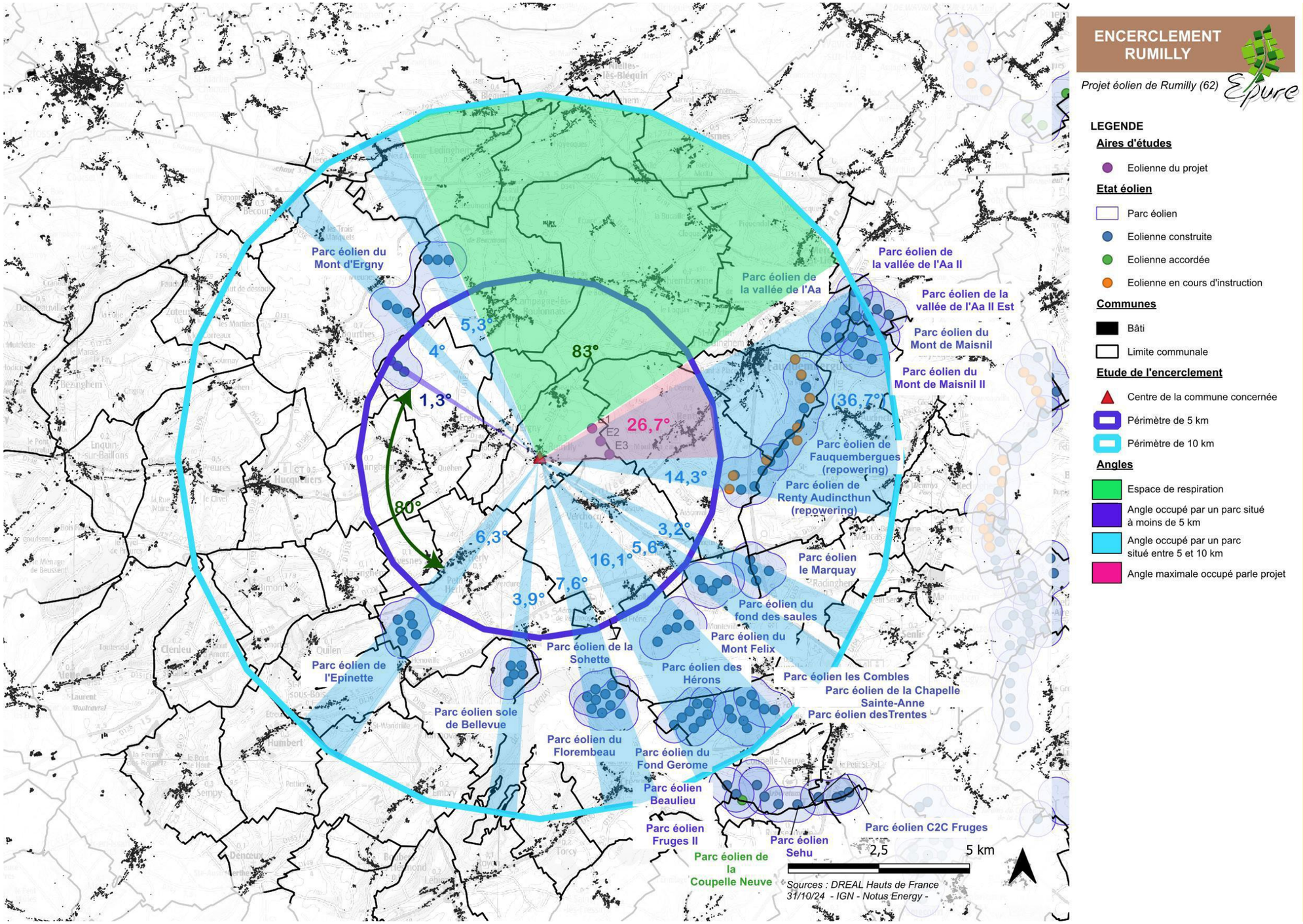


Figure 137 : Analyse de l'encerclement de Rumilly (source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Beaussart, nord du projet :

On observe que :

- Beaussart est peu concernée par l'éolien dans un rayon de 5 km,
- Sur les horizons lointains, l'éolien est néanmoins très présent (72 éoliennes entre 5 et 10 km),
- Les espaces de respiration existants sont correctes et ne seront pas concernés par le projet qui se superpose à des parcs existants (109°).

La commune de Beaussart est fortement concernée par l'éolien dans les horizons lointains. Le projet va renforcer le motif éolien dans un rayon de moins de 5 km alors que l'éolien y est aujourd'hui peu développé. Les seuils d'alerte de sensation de saturation visuelle restent acceptables. Néanmoins, ce projet sera très visible depuis le cœur du village (voir photomontage 4).

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Beaussart)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 8°	A = 12 ,6°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 78,6°	A'= 75,1°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 86,6°	IOH = A+A' = 87,7°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 7	B = 10
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,08	ID1 = B / IOH = 0,11
Seuil d'alerte >0,1	<0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' = 72	B' = 72
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,25	ID2 = B+B'/314 = 0,26
Seuil d'alerte >0,25	=0,25	>0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	109°	109°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

:

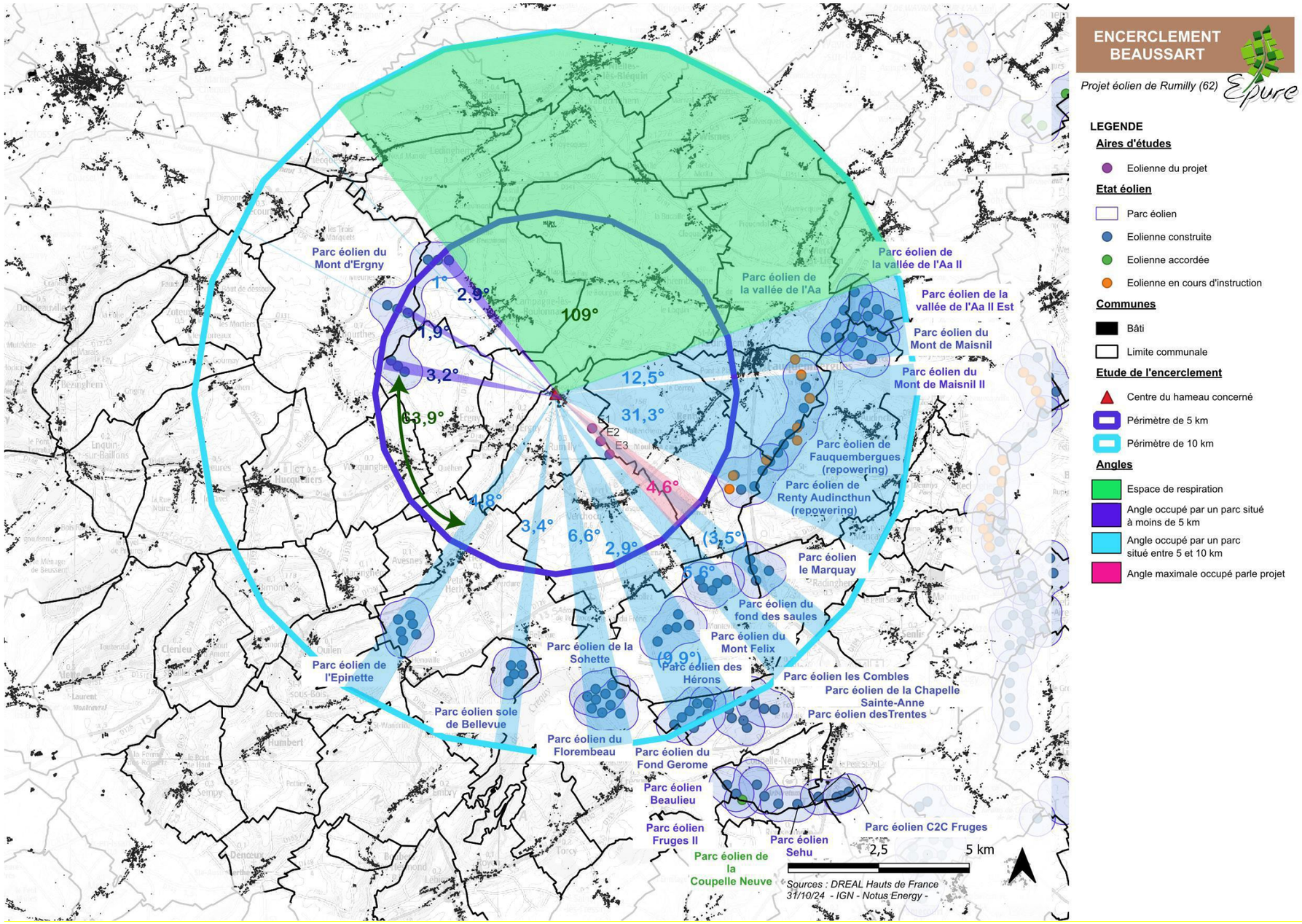


Figure 138 : Analyse de l'encerclement de Beaussart (source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Verchocq, sud du projet

On observe que :

- Verchocq présente théoriquement à l'état initial des risques de sensation d'encerclement (plusieurs seuils d'alerte atteints),
- Le projet va renforcer la présence de l'éolien dans un rayon de 5 km (voir photomontage n°6).

La commune de Verchocq présente déjà aujourd'hui des signes théoriques de saturation visuelle par l'éolien que le projet va venir renforcer. Cependant, avec la trame urbaine, le projet ne sera pas visible en cœur de bourg comme le montre le photomontage n°25. Depuis l'entrée est le long de la D129, le projet surmonte le relief et les boisements (photomontage n°23).

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Verchocq)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 40,2°	A = 54,2°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 57°	A'= 57°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 97,2°	IOH = A+A' = 111,2°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 20	B = 23
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,2	ID1 = B / IOH = 0,2
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' = 75	B' = 75
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,3	ID2 = B+B'/314 = 0,31
Seuil d'alerte >0,25	>0,25	>0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	81,2°	62,3°
Seuil d'alerte <90°	<90°	<90°

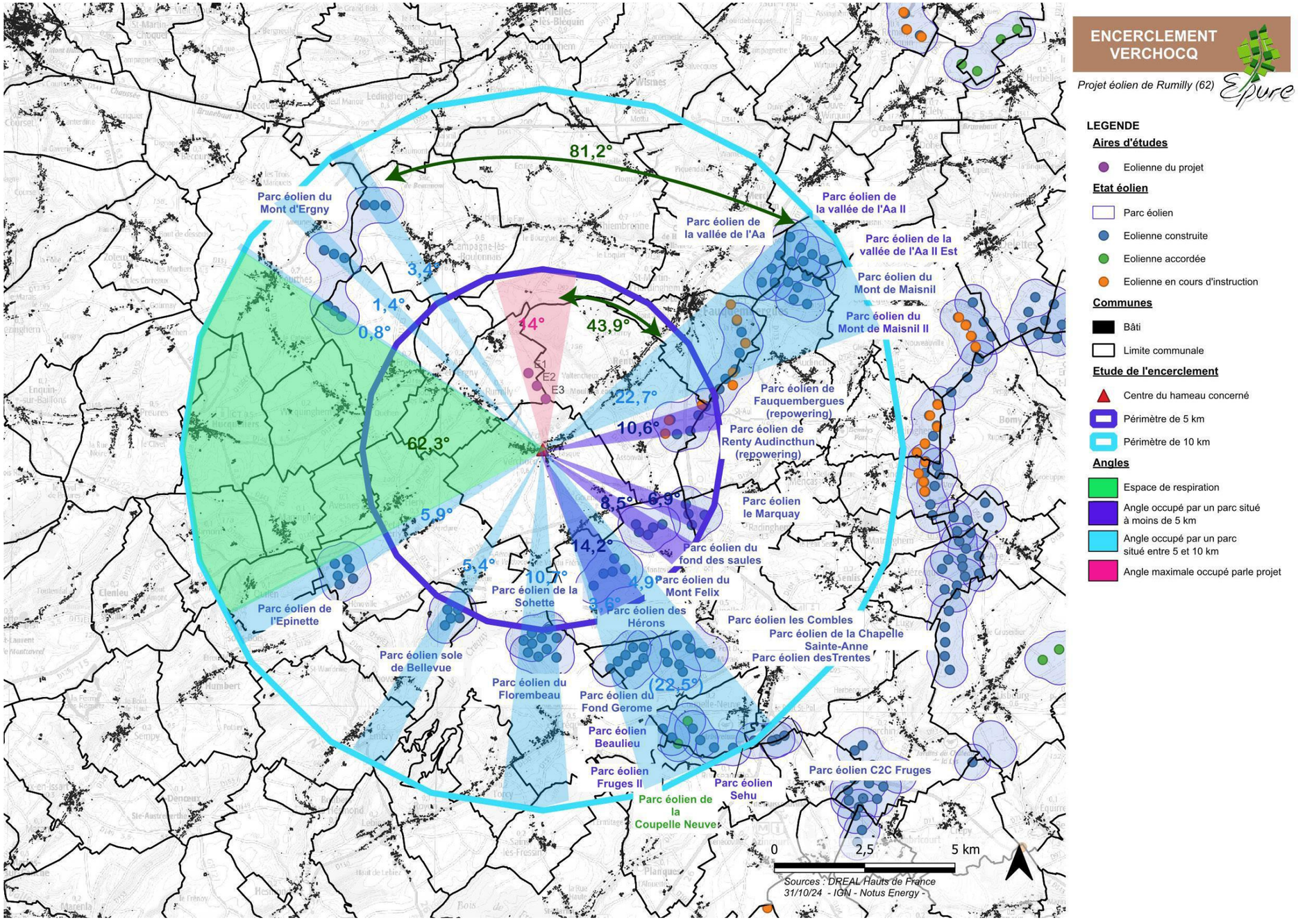


Figure 139 : Analyse de l'encerclement de Verchocq (source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Renty, est du projet

On observe que :

- Renty présente à l'état initial une situation de saturation visuelle théorique avec des indices supérieurs aux seuils d'alerte,
- Un large espace de respiration est présent au nord de la commune (102,8°), cet espace n'est pas réduit par le projet.

La commune de Renty est fortement concernée par l'éolien et présente aujourd'hui une situation de saturation visuelle que le projet va vernir renforcer en s'implantant à l'ouest dans un rayon de 5km. Néanmoins, un large de respiration est présent au nord (102,8°).

Cette analyse théorique est à mettre en parallèle des photomontages n°5, 24, 29, 30 et 34 qui montrent qu'au niveau de Renty, situé dans la vallée de l'Aa, le projet sera très peu visible depuis le coeur de bourg et les franges du village car masqué par la trame urbaine, les boisements et le relief. Le projet sera essentiellement impactant en prenant du recul depuis les hauteurs lorsqu'il entre en confrontation avec la silhouette du bourg (photomontages n°10).

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Renty)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 95,4°	A = 113,1°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 45°	A'= 45°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 140,4°	IOH = A+A' = 158,1°
Seuil d'alerte >120°	>120°	>120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 24	B = 27
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,17	ID1 = B / IOH = 0,17
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' =92	B' = 92
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,37	ID2 = B+B'/314 = 0,37
Seuil d'alerte >0,25	>0,25	>0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	102,8°	102,8°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

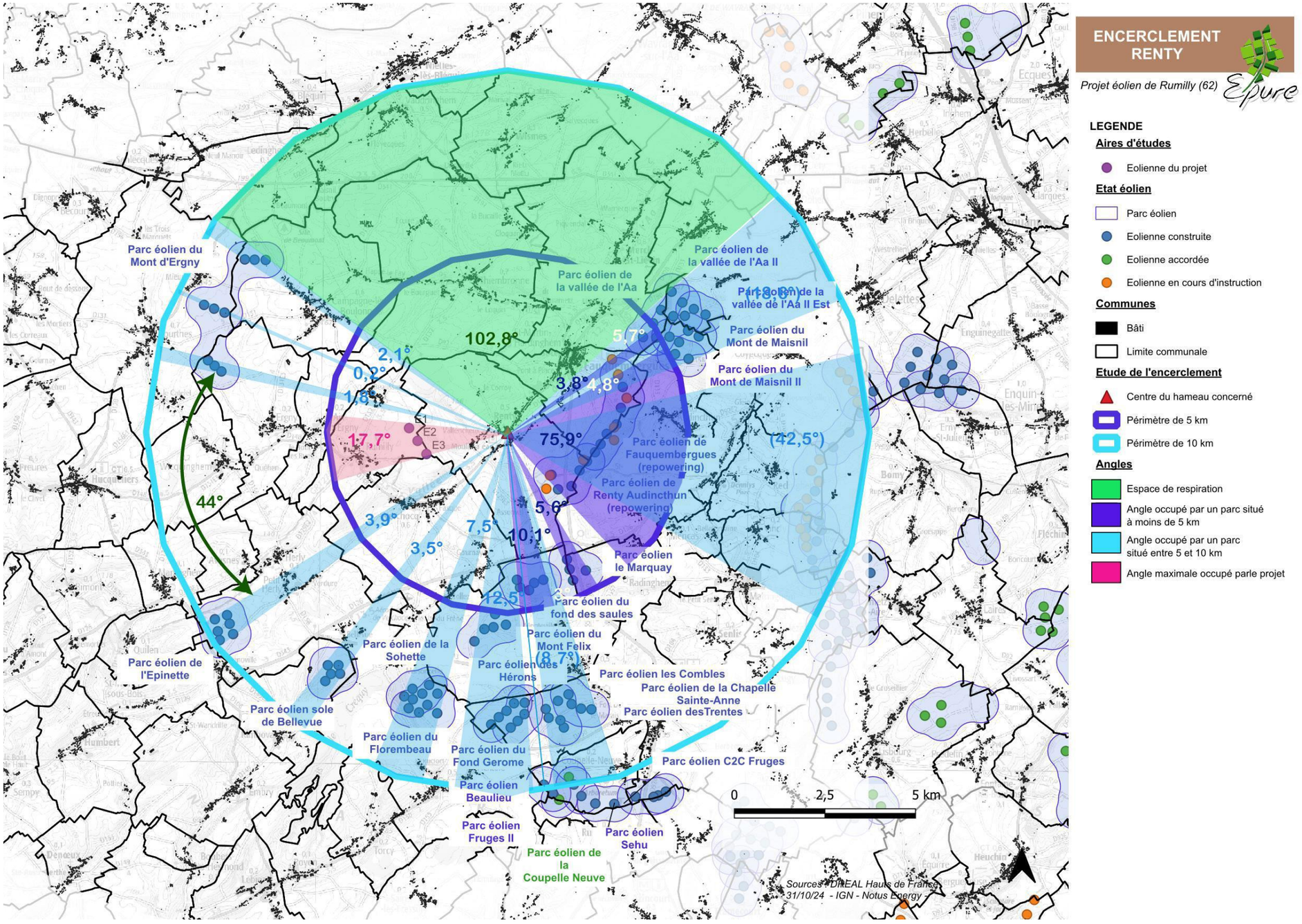


Figure 140 : Analyse de l'encerclement de Renty (source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Aix-en-Ergny, ouest du projet

On observe que :

- Aix-en-Ergny est concernée par le motif éolien essentiellement dans un rayon supérieur à 5 km mais ne présente pas de situation de saturation visuelle,
- Le projet se superpose à des parcs éoliens existants et n'influence pas les angles de respiration au nord et à l'ouest.

La commune d'Aix-en-Ergny sera faiblement impactée par le projet en termes de sensation d'encerclement par l'éolien. Cependant, le coeur de bourg offre une percée visuelle en direction du projet qui entre en covisibilité directe avec le clocher de l'église (photomontage n°31).

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre d'Aix-en-Ergny)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 5°	A = 19,2°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 54,5°	A'= 54,5°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 59,5°	IOH = A+A' = 73,7°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 7	B = 10
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,12	ID1 = B / IOH = 0,13
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' =42	B' = 42
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,16	ID2 = B+B'/314 = 0,17
Seuil d'alerte >0,25	<0,25	>0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	93,4°	93,4°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

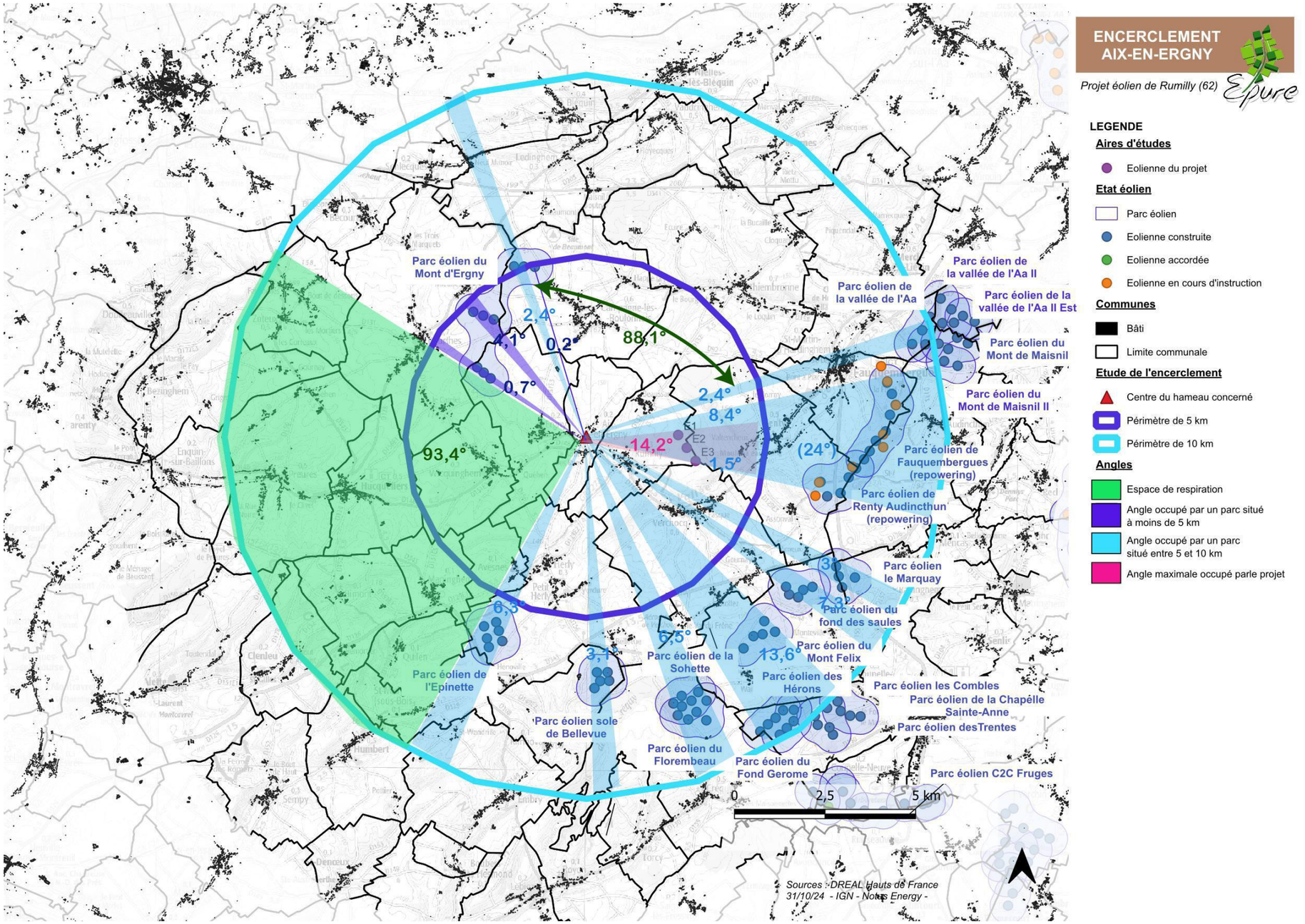


Figure 141 : Analyse de l'encerclement d'Aix-en-Ergny (Source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour d'Ergny

On observe que :

- Ergny est concernée par le motif éolien essentiellement dans un rayon supérieur à 5 km mais ne présente pas de situation de saturation visuelle théorique,
- Le projet se superpose à des parcs éoliens existants (Fauquembergues et Renty Audincthun) et n'influence pas les angles de respiration au nord et à l'ouest.

La commune d'Ergny sera faiblement impactée par le projet en termes de sensation d'encerclement par l'éolien (photomontage n°35).

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre d'Ergny)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 14,8°	A = 24,2°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 42,3°	A'= 42,3°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 57,1°	IOH = A+A' = 66,5°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 9	B = 12
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,16	ID1 = B / IOH = 0,18
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' =48	B' = 48
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,18	ID2 = B+B'/314 = 0,19
Seuil d'alerte >0,25	<0,25	<0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	119,4°	119,4°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

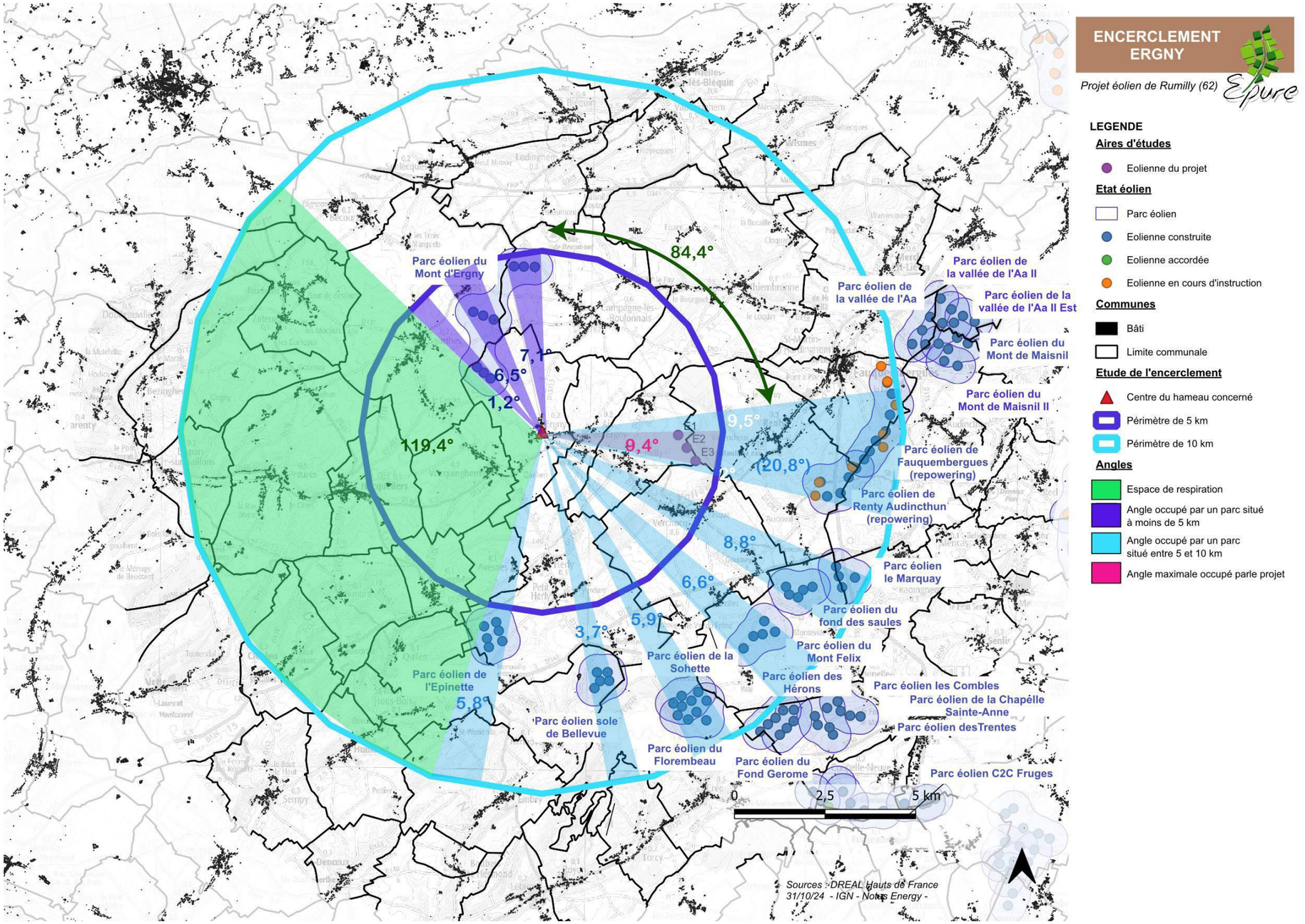


Figure 142 : Analyse de l'encerclement d'Ergny (Source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Campagne-lès-Boulonnais

On observe que :

- Campagne-lès-Boulonnais est peu concernée par le motif éolien et ne présente pas de situation de saturation visuelle théorique,
- Le projet se superpose au parc éolien du Fond des Saules et n'influence pas l'angle de respiration au nord (128,4°).

La commune de Campagne-lès-Boulonnais sera faiblement impactée par le projet en termes de sensation d'encerclement par l'éolien. Le projet ne sera pas visible depuis le coeur de bourg comme le montre le photomontage n°40 mais renforce le motif éolien depuis l'entrée sud (photomontage n°12 et 37).

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Campagne-lès Boulonnais)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 24,9°	A = 25,5°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 37,9°	A'= 36,5°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 62,8°	IOH = A+A' = 62°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 9	B = 11
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,14	ID1 = B / IOH = 0,18
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' =31	B' = 32
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,13	ID2 = B+B'/314 = 0,14
Seuil d'alerte >0,25	<0,25	<0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	128,4°	128,4°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

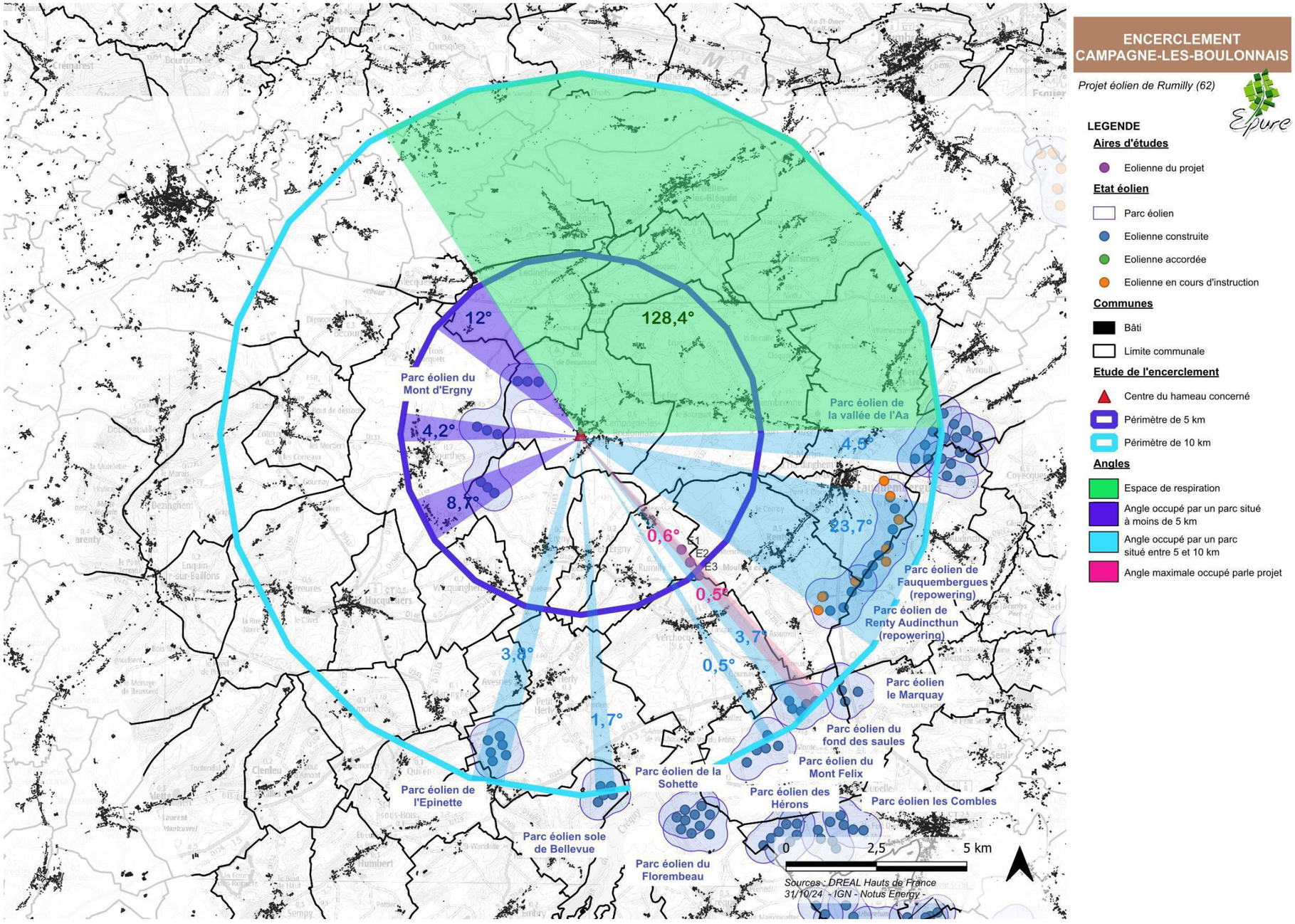


Figure 143 : Analyse de l'encerclement de Campagne-lès-Boulonnais (Source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Thiembronne

On observe que :

- Thiembronne n'est pas concerné par le motif éolien dans un rayon de 5 km autour du bourg et peu dans un rayon de 10 km (essentiellement à l'est), il ne présente pas de situation de saturation visuelle théorique,
- - Le projet vient rompre un espace de respiration au sud-ouest mais un angle sans éolienne de 178,7° est maintenu au nord

La commune de Thiembronne sera faiblement impactée par le projet en termes de sensation d'encerclement par l'éolien.

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Thiembronne)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 2°	A = 6,2°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 64,1°	A'= 68°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 66,1°	IOH = A+A' = 74,2°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 1	B = 3
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,015	ID1 = B / IOH = 0,04
Seuil d'alerte >0,1	<0,1	<0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' =50	B' = 51
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,16	ID2 = B+B'/314 = 0,17
Seuil d'alerte >0,25	<0,25	<0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	178,7°	178,7°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

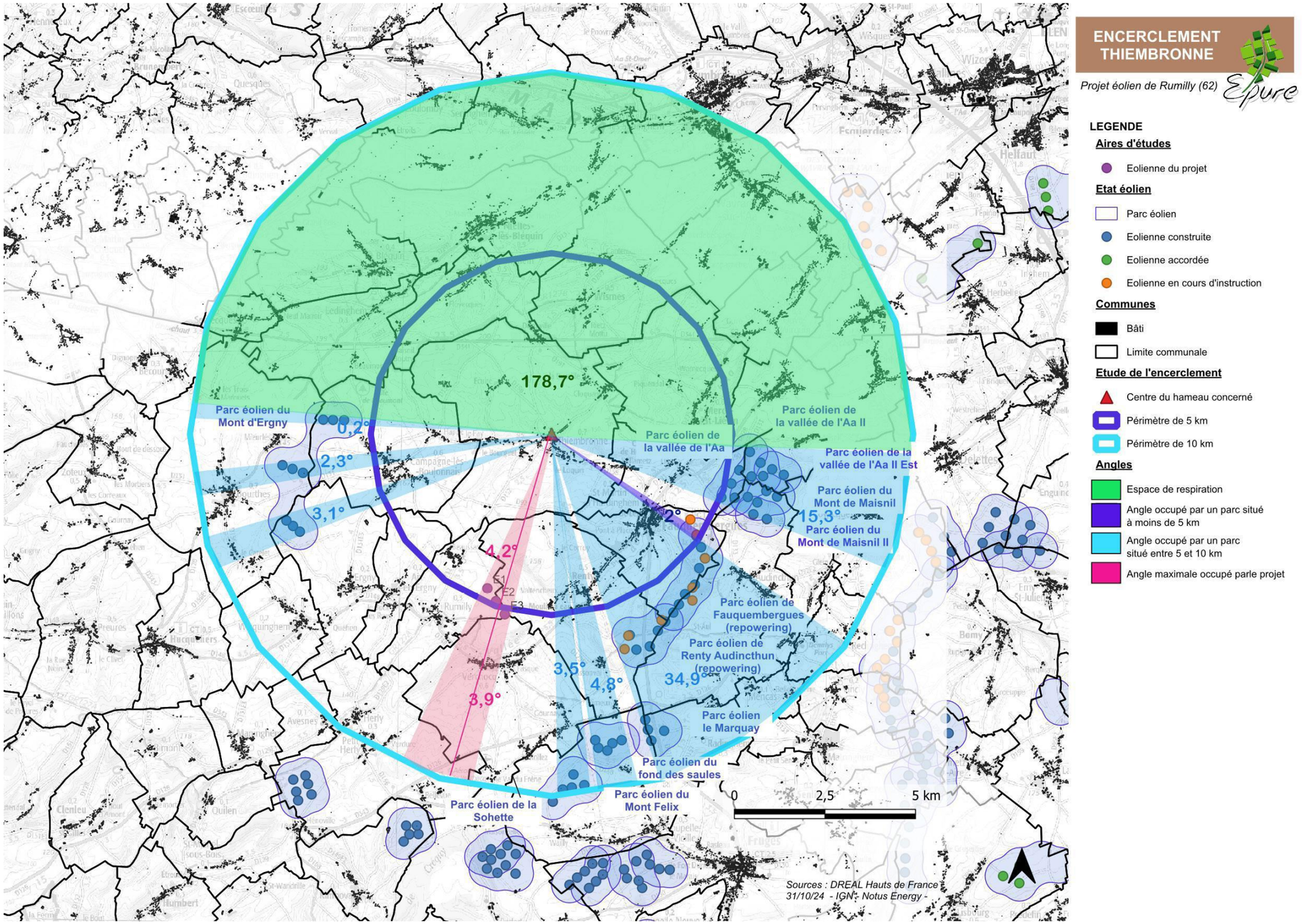


Figure 144 : Analyse de l'encerclement de Thiembronne (Source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour de Fauquembergues

On observe que :

- Fauquembergues présente à l'état initial un état d'encerclement théorique par l'éolien,
- Un espace de respiration important est maintenu au nord avec le projet (126°). Cependant, le projet vient rompre un espace sans éolienne de 64° au sud-ouest.

La commune de Fauquembergues présente à l'état initial une sensation théorique de saturation visuelle qui sera renforcée par le projet.

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre de Fauquembergues)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 118,1°	A = 128,7°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 33,7°	A'= 33,7°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 151,8°	IOH = A+A' = 162,4°
Seuil d'alerte >120°	>120°	>120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 29	B = 32
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,19	ID1 = B / IOH = 0,2
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' = 71	B' = 71
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,32	ID2 = B+B'/314 = 0,33
Seuil d'alerte >0,25	>0,25	>0,25
Espace de respiration		
grand angle continu sans éolienne	126°	126°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

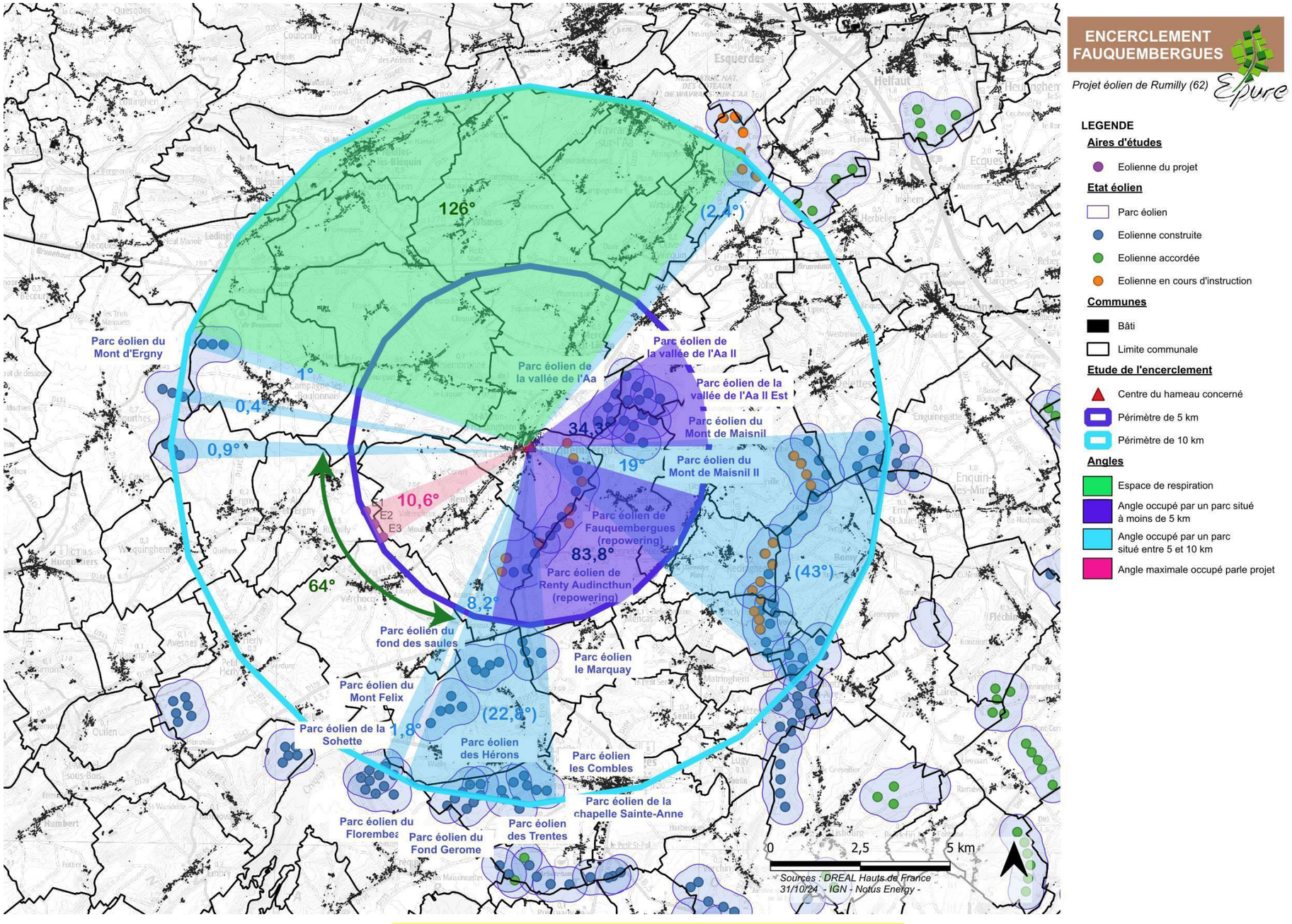


Figure 145 : Analyse de l'encerclement de Fauquembergues (Source : EPURE)

Sensation d'encerclement autour d'Herly

On observe que :

- Herly est peu concerné par le motif éolien dans un rayon de 5 km autour du bourg, l'essentiel des machines se situe entre 5 et 10km,
- Malgré le projet, un espace de respiration de 122,2° est maintenu à l'ouest,
- Le projet vient rompre un espace sans éolienne au nord qui passe de 75,6° à 47,8°.

La commune d'Herly sera faiblement impactée par le projet en termes de sensation d'encerclement par l'éolien. (photomontage n°41)

	Sans le projet	Avec le projet
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre d'Herly)		
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A= 23,5°	A = 23,5°
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10km (exclusion des doubles comptes*)	A' = 59,8°	A'= 69,6°
Indice d'occupation des horizons	IOH = A+A' = 83,8°	IOH = A+A' = 93,1°
Seuil d'alerte >120°	<120°	<120°
Densité sur les horizons occupés		
Nombre d'éoliennes à moins de 5km	B = 11	B = 11
Indice de densité sur les horizons occupés	ID1 = B / IOH = 0,13	ID1 = B / IOH = 0,12
Seuil d'alerte >0,1	>0,1	>0,1
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10km	B' = 59	B' = 62
Nombre d'éoliennes au km²	ID2 = B+B'/314 = 0,22	ID2 = B+B'/314 = 0,23
Seuil d'alerte >0,25	<0,25	<0,25
Espace de respiration		
Plus grand angle continu sans éolienne	122,2°	122,2°
Seuil d'alerte <90°	>90°	>90°

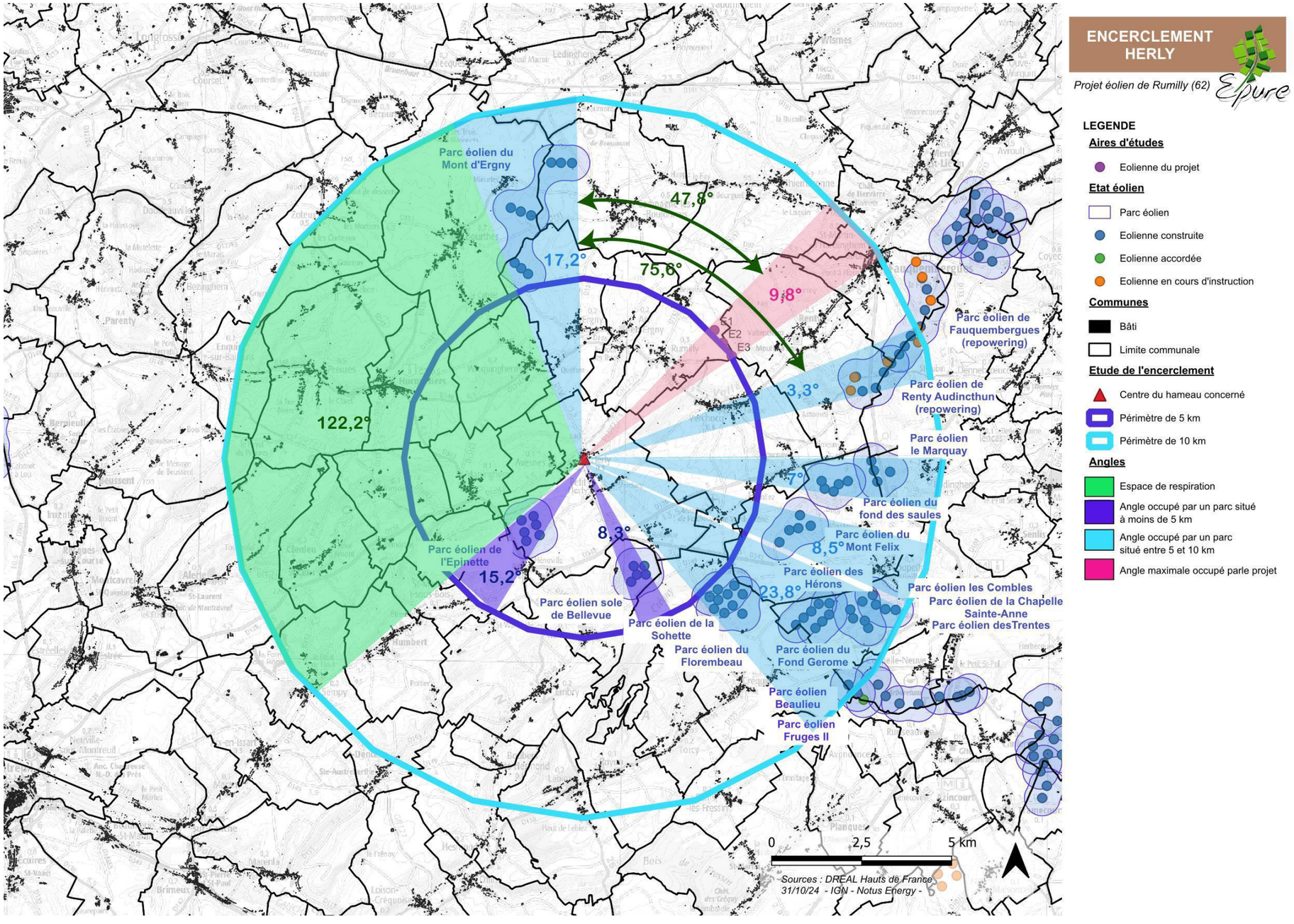


Figure 146 : Analyse de l'encerclement d'Herly (Source : EPURE)

Conclusion de l'analyse de l'encerclement

Depuis la vallée de l'Aa, certains bourgs comme Verchocq, Renty ou encore Fauquembergues, présentent une situation de saturation visuelle théorique qui sera renforcée par le projet dans un rayon de moins de 5 km. Néanmoins, sur le terrain, le projet sera le plus souvent masqué par la trame urbaine des coeurs de village ainsi que par le relief du coteau de la vallée et la végétation. C'est également le cas pour les villages de Rumilly ou Ergny. Le projet aura principalement de l'influence en prenant du recul sur les hauteurs lorsqu'il entrera en covisibilité avec la silhouette des bourgs (entrée ouest de Rumilly depuis la D129 ou GR du Haut Pays d'Artois au sud-est de Verchocq). On note depuis le coeur de bourg d'Aix-en-Ergny une perspective vers le projet.

Le projet sera plus impactant depuis les franges des villages situés sur le plateau comme le hameau de Beaussart (village le plus impacté) ou encore Campagne-lès-Boulonnais.

Les villages plus reculés comme Thiembronne ou Herly ne seront pas influencés par le développement du projet.

7.5.5 Incidence du balisage lumineux

En journée, l'intensité lumineuse du balisage se confond avec la lumière du jour. Il n'y a pas de modification de perception du paysage et du patrimoine.

La nuit, le balisage lumineux marque la présence des parcs éoliens. Le clignotement du balisage lumineux est la principale source de nuisance pour les riverains du projet.



Figure 147 : Photomontage de l'impact lumineux de nuit depuis la D132 à l'entrée de Beaussart (Source : EPURE)

7.5.6 Synthèse des impacts paysager et sur le patrimoine

ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE			IMPACTS	
Hiérarchisation	Sensibilités	Valeurs	Incidence du projet	Valeurs
1	Préserver le rapport d'échelle avec les paysages des vallées, en particulier la vallée de l'Aa et dans une moindre mesure celles de la Lys et de la Course. Privilégier une implantation respectueuse de la topographie (lignes de crêtes, collines, versants).	Très forte	**Forte sur la vallée de l'Aa** Fermeture de la vue sur la vallée. Effet d'écrasement plus ou moins prononcé sur les habitations, les versants et les motifs bocagers suivant les points de vue de l'observateur (projet proche du rebord du plateau et situé sur un point haut). Belvédères sur le projet depuis le versant opposé de la vallée.	Forte
			Faible sur la vallée de la Lys Projet éloigné et peu visible	
			Nulle sur la vallée de la Course Projet non perceptible	
2	S'inscrire dans la diversité des paysages : plateau agricole mais également vallées bocagères d'une grande richesse écologique et participer à l'image du tourisme vert.	Très forte	**Faible sur le plateau** Parcelles larges, autres repères verticaux (château d'eau, ligne à haute tension, motif éolien lointain)	Modérée
			Forte sur les motifs boisés Le projet surmonte les motifs boisés ce qui modifie la lecture du paysage	
			Modérée sur l'unité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens Plateau de grande dimension mais entrecoupé de la vallée de l'Aa et ponctué de boisements écrasés par le projet	
			Faible sur l'unité paysagère du Montreuillois Projet peu visible en raison des ondulations du relief et de l'éloignement	
3	S'inscrire ponctuellement de façon harmonieuse entre les parcs éoliens existants	Forte	**Faible sur le pôle éolien** Le projet vient s'insérer en marge du pôle éolien qui est dense mais peu prégnant dans les horizons.	Modérée
			Modérée avec le parc éolien du Mont d'Ergny Covisibilité du projet avec ce parc situé sur le même versant de la vallée de l'Aa	
4	Respecter les villages de proximité et préserver leurs vues extérieures. Chercher à éviter les risques éventuels de saturation visuelle.	Forte	**Modérée sur le village de Rumilly** Projet masqué depuis le coeur de bourg. Perspective depuis l'entrée ouest au niveau de la D129.	Modérée à Forte
			Très forte sur le village de Beaussart Domination des habitations par le projet depuis le centre et les franges. Implantation de l'éolien sur le plateau	
			Forte sur le village de Verchocq Domination des habitations par le projet, implantation de l'éolien sur le plateau où l'horizontalité domine. Projet non visible depuis le coeur de bourg.	

			Modérée sur le village de Renty Projet visible depuis les franges du village. Gabarit qui s'intègre aux boisements en cœur de vallée mais dominant depuis les hauteurs du village.	
			Modérée sur le village d'Aix-en-Ergny Perspective en direction du projet depuis le coeur de bourg.	
			Faible sur le village d'Ergny Peu d'influence du projet.	
			Modérée sur le village de Campagne-lès-Boulonnais Renforcement de la présence de l'éolien au sud-est.	
			Nulle sur le camping La Tentation, Herly ou Thiembronne Projet non visible	
5	Dialoguer avec les chemins pédestres environnants (PR Charles Quint et GR du Haut Pays d'Artois).	Modérée	Modérée sur le PR Charles Quint et GRP du Haut Pays de l'Artois Passage au pied des machines. Nombreux parcs éoliens dans le secteur.	Modérée
6	Assurer une bonne lisibilité du parc depuis les axes de traversée du territoire, en particulier depuis la D148 le long de l'Aa et les liaisons principales D126 (St Omer/Montreuil-sur-Mer) et D928 (Fauquembergues/Fruges)	Modérée	Modérée depuis la D132 Passage juste à l'ouest du projet mais vues rythmées (vallée boisée, plateau)	Forte
			Forte depuis la D148 Axe de traversée qui longe la vallée de l'Aa dominée par le projet	
			Forte depuis la D126 Belvédère sur le projet depuis le versant opposé de la vallée de l'Aa	
			Faible depuis la D928 Projet peu prégnant dans le paysage	
7	Limiter les covisibilités avec l'église de Fauquembergues (MH inscrit) et dans une moindre mesure avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart.	Faible	**Très faible sur l'église St Léger de Fauquembergues** Peu de point de covisibilité avec le clocher. Pas de visibilité depuis le coeur de bourg.	Faible
			Nulle sur l'église et le cimetière de Merck Saint Liévin Pas de covisibilité avec le projet, village niché au coeur de la vallée de l'Aa	
			Forte sur la chapelle de Beaussart Covisibilité et domination par le projet (NB : pas de protection de ce monument)	

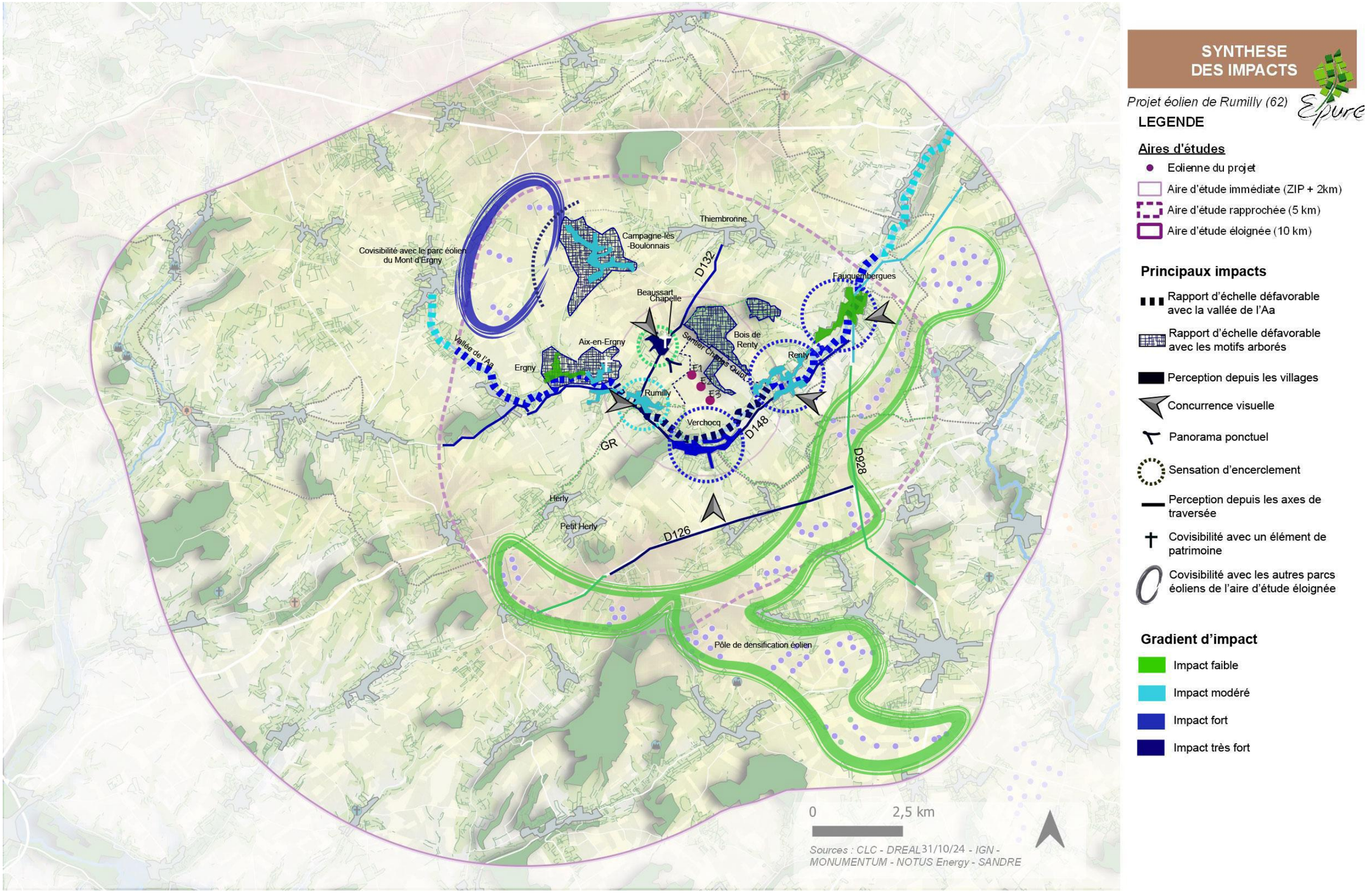


Figure 148 : Synthèse des principaux impacts (Source : EPURE

8. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

8.1 Mesures incluses et intégrées au projet 263
8.2 Milieu physique 263
8.3 Milieu naturel 264
8.4 Milieu humain 272
8.5 Santé et sécurité 274
8.6 Paysage 275
8.7 Coût prévisionnel des mesures 280
8.8 Synthèse générale des mesures ERC et impacts résiduels 282

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	• Capitonnage de la nacelle • Etanchéité du mât • Amélioration des procédés technologiques (pitch variable des pales, etc.) • Couleur
Raccordement électrique	• Enfouissement de toutes les lignes électriques créées pour le raccordement interne du parc • Couleur des postes de livraison
Chantier	• Aménagement des pistes • Consolidation et recalibrage de certains chemins / remise en état • Choix des matériaux adaptés • Récupération des déchets

Tableau 30 : 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 (ME-01) est prise en compte dès la conception du projet, donc lors de la définition de la variante de moindre impact.

Les enjeux sont peu nombreux et globalement répartis sur les chemins (stations floristiques dans les bermes qui sont par ailleurs des corridors de déplacement pour la Pipistrelle commune) et sur les éléments de lisière périphériques du plateau agricole (boisements, prairies...). D'autre part, la suppression d'une des deux ZIP initiales, située au Sud-Ouest de la commune de Rumilly pour éviter l'encerclement de la commune et l'effet barrière sur la migration, a conduit à la définition d'une unique ZIP très peu étendue ce qui ne laisse que peu de marge de manœuvre quant à l'emplacement des éoliennes. Une éolienne a par ailleurs été retirée en phase de compléments, portant le parc à seulement 3 éoliennes.

Ainsi, l'utilisation des chemins existants a été privilégiée malgré les enjeux observés : la fonctionnalité pour les chiroptères et la présence d'une flore remarquable sont des enjeux qui pourront être évités par la recherche d'une emprise adaptée pendant le chantier (préservation totale d'une berme au détriment d'une autre, par exemple) et restaurés si besoin, en grande partie naturellement, après la réalisation du chantier.

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-10).

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 créé 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).

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 œuvre 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, à fortiori le long de la prairie longée par l'accès de E02 à E04 ;
- 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 – Vérification et récolte de semences de Renoncule de Sardaigne (R2.1o).

Une vérification de la présence de la Renoncule de Sardaigne sur les emprises du projet devra être effectuée en juin de l'année avant la phase chantier. Si l'espèce n'était pas revue, la mesure serait alors stoppée. Si l'espèce était retrouvée préalablement aux travaux, le Conservatoire Botanique National de Bailleul serait contacté pour décider conjointement, selon l'étendue des stations identifiées et des impacts associés en lien avec les implantations prévues, d'une mesure de récolte des graines avant la phase travaux pour ensemencer ensuite une ou des zones réceptrices sécurisées (en priorité dans les nouvelles bermes des chemins élargis). Ces zones ensemencées ne seraient alors pas soumises à une gestion stricte pour que l'espèce puisse s'exprimer et réaliser son cycle biologique complet. La récolte des graines devra être réalisée après maturation des fruits, à savoir durant l'été (théoriquement en juin-juillet selon les conditions météorologiques). Idéalement, ces graines devront être ramassées sur plusieurs individus distincts (si présents) pour conserver le patrimoine génétique de la population. Selon le choix des zones réceptrices, leurs ensemencements pourront se faire immédiatement après la récolte des graines ou bien après la phase travaux. Si ces zones n'étaient pas prêtes pour qu'on y sème les graines récoltées, ces dernières devront être conservées dans un endroit approprié pour leur conservation en vue de leur réensemencement prochain (conservation de 5 ans au maximum). Cette conservation pourra être envisagée avec le CBNBL pour une durée maximale de 3 ans. Une mise en culture pourra également être décidée par le CBNBL, le cas échéant.

Les contrôles et éventuelles récoltes de semences de l'espèce devront être réalisés et/ou pilotés par directement par le CBNBL ou, à défaut, par un écologue compétent.

8.3.2.8 MR-08 – 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, aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée dans l'AEI. La menace provient donc exclusivement des risques d'introduction par les engins et matériaux d'apport éventuels.

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).

8.3.2.9 MR-09 – 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.

Les modèles d'éolienne sélectionnés (Nordex N131 3600 et N117 3600) offrent une garde au sol d'environ 32,5 à 33,5 mètres.

Cette mesure permet ainsi de respecter les recommandations récentes de la SFEPM (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.

8.3.2.10 MR-10 – Régulation nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères (R3.1b).

Bien que l'activité en altitude enregistrée tout au long de 2022 soit considérée comme particulièrement faible (168 contacts enregistrés avec 14 contacts en tout sur la nuit la plus fréquentée), une régulation nocturne favorable aux chiroptères sera mise en place afin de réduire l'impact associé à l'implantation de 3 éoliennes à moins de 200 mètres de secteurs considérés comme d'enjeu moyen pour les chiroptères, dont des espèces sensibles à l'éolien.

Notons également une activité très faible en seconde partie de nuit en périodes de transit printanier et de parturition.

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 que nous proposons toutefois d'assouplir en raison de la faible activité constatée en deuxième partie de nuit d'avril à juillet. Ainsi, le bridage de l'ensemble des éoliennes est prévu lorsque les conditions suivantes sont réunies :

Période	*Vitesse de vent*	*Température*	*Durée*	*Autre*
Début avril à mi-mai	<6m/s	>7°C	Durant l'heure précédent le coucher du soleil jusqu'à 3h après son coucher	En l'absence de précipitations
Mi-mai à fin juillet				
Début août à fin octobre			Durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil	

Tableau 31 : Paramètres de bridage proposés

Ce plan de régulation pourra être revu à la hausse en cas d'observation d'une mortalité significative ou à la baisse par adaptation aux paramètres du suivi en altitude obtenus après la première année de suivi en l'absence de mortalité significative.

8.3.2.11 MR-11 – 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-speed16), les pales peuvent tourner en roue libre (free-wheeling17).

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 3 m/s) ;
- Toute l'année ;
- De jour comme de nuit.

8.3.2.12 MR-12 – 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.

8.3.2.13 MR-13 – 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.

8.3.2.14 MR-14 – Mise en place d'une convention de gestion des haies à proximité des machines (R2.2d)

Les éoliennes E02, E03 et E04 sont situées à moins de 200 m de linéaires de haie à la fonctionnalité avérée. Cette fonctionnalité pourrait être accrue si ces ligneux devaient se développer pendant la période d'exploitation du parc.

Aussi, un conventionnement sera réalisé avec la commune et les exploitants 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, voire un niveau moindre écologiquement acceptable.

8.3.2.15 MR-15 – 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 entrainer 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.

Le protocole national (révision 2018) actuellement en vigueur stipule que : « sauf cas particulier (…), le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service du parc éolien ».

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.

8.3.4.3 MS-03 – Suivi post-implantation des espèces végétales patrimoniales

Sous réserve que la Renoncule de Sardaigne soit retrouvée avant ou pendant la phase de travaux, un suivi de la population de cette espèce végétale après chantier sera réalisé sur les emprises du parc et des zones réceptacles pour suivre l'évolution de la réussite des transplantations ou des réensemencements. Un compte rendu sera rédigé à chaque suivi pour l'ensemble des espèces étudiées. La durée des suivis devra être de 5 ans à partir du moment où les déplacements et les ensemencements seront effectués (fréquence d'une fois par an). Ces suivis pourront démarrer lors du premier suivi ICPE du parc. Le coût de cette mesure peut être estimé à 3500 € par année de suivi, soit environ 17500 € sur 5 ans.

8.3.5 Mesures d'accompagnement

8.3.5.1 MA-01 : Création de haies en dehors de l'emprise du parc éolien

Pour cette action, des discussions sont en cours avec les propriétaires et exploitants agricoles, pour la plantation d'environ 2000 mètres de haies et le renforcement d'environ 340 mètres de haies dans la partie Nord de l'AER (entre le village de Beaussard et le Bois Chêneau et la Vallée Madame), en partie le long des chemins qui seront créés en amont de la ZIP.

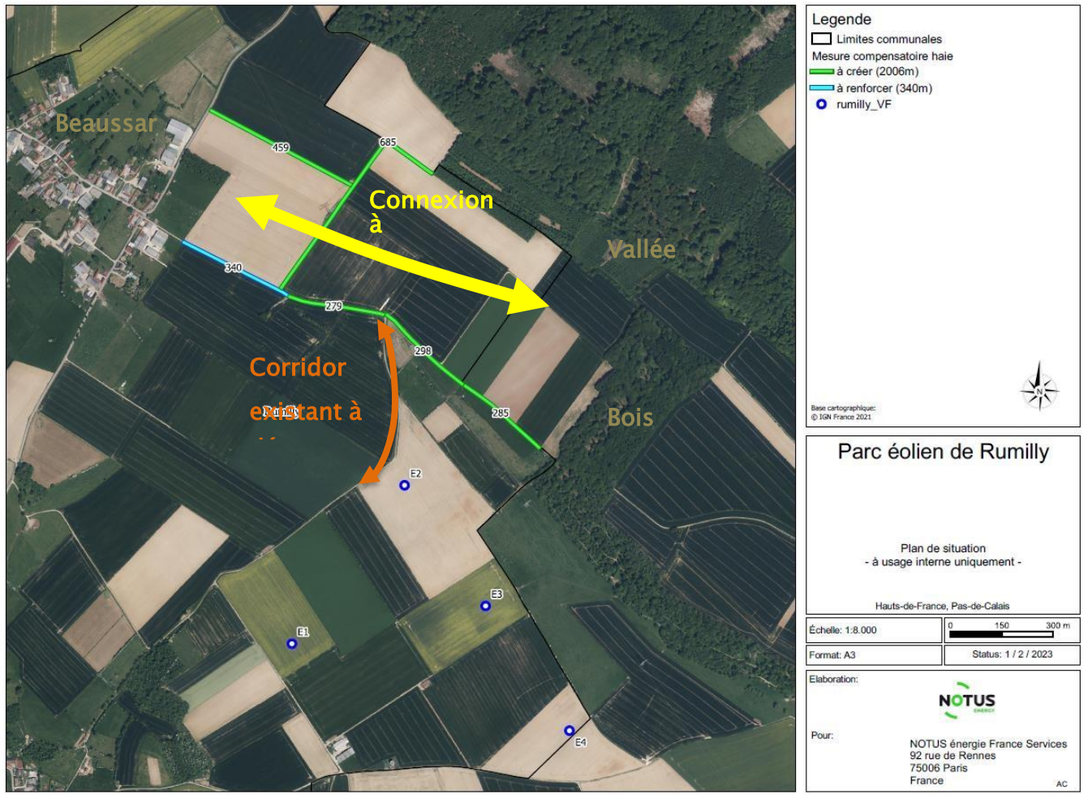


Figure 149 : MA-01 : localisation du linéaire de haie envisagé

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 vers les parcelles accueillant les mesures de plantation de haie décrites précédemment, entre Beaussard et la Vallée Madame. Ces secteurs sont favorables car ils ne comprennent pas de projet éolien en instruction et y semblent peu favorables de par les éloignements aux habitations, la proximité des boisements 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 (https://www.desterresetdesailes.fr/amenagements/bandes-et- surfaces-enherbees/) 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 (CMNF) 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 du Pas-de-Calais. 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 du Pas-de-Calais 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 au poste 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 Rumilly.

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 Mesures acoustiques

8.4.6.1 Mesures d'évitement et de réduction de l'impact sonore à la conception du projet

En amont du projet actuel retenu et des mesures de réduction associées, toute une démarche de définition du projet a été préalablement mise en œuvre avec notamment pour principales mesures d'évitement puis de réduction de l'impact sonore les actions suivantes :

- Optimisation du nombre et de l'implantation des éoliennes
- Choix du meilleur compromis technico-économique du nombre et du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la viabilité du projet).
- Modèle d'éoliennes avec serrations sur les pales, pour limiter les émissions sonores.

L'objectif visé par le maître d'ouvrage est l'absence de dépassement dans l'ensemble des ZER en toute période de la journée et pour chaque vitesse et secteur de vent...

Un programme type de management du bruit est proposé et est présenté par la suite. Grâce à cette technologie, des plans de bridages pourront être mis en œuvre afin de garantir la conformité du parc dans l'ensemble des ZER avoisinantes et ce dans toutes les conditions d'environnement.

Seules les mesures de contrôle environnemental postinstallation permettent de statuer sur le respect réglementaire en l'absence de Plan de Gestion acoustique. L'ambiance sonore autour de la zone d'étude peut être amenée à évoluer, tout comme les performances acoustiques des éoliennes du gabarit considéré pour le projet. Pour ces raisons, l'éventuel Plan de Gestion Acoustique définitif ne pourra être confirmé qu'à la suite de ces mesures. Si d'autres éoliennes rentrant dans le gabarit de cette étude d'impact sont installées, dans ce cas, une nouvelle étude acoustique sera réalisée avant l'installation des éoliennes.

8.4.6.2 Mesures de réduction et d'accompagnement de l'impact sonore pendant la période d'exploitation

Mesure de réduction

Les analyses précédentes ont montré qu'il n'était pas nécessaire à ce stade de l'étude d'envisager un Plan de Gestion Acoustique.

Ceci sera à vérifier in situ à la suite de mesures de contrôles acoustiques. Ces mesures permettront également de définir le mode de fonctionnement du parc qui permettra de satisfaire au respect réglementaire dans toutes les conditions d'environnement.

Mesure d'accompagnement

La société NOTUS Energy prévoit de réaliser une campagne de mesure de réception acoustique dans l'année suivant la mise en service du parc. Cette campagne pourra donner lieu à un dimensionnement de Plan de Gestion Acoustique si nécessaire.

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 Mesures en amont du choix du projet

Mesure n°1	Choix du site d'implantation
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> Assurer l'intégration du projet au sein du paysage d'accueil
Description	Site répondant à l'ensemble des contraintes techniques et réglementaires.
Calendrier	Phase d'étude
Coût	Nul

Mesure n°2	Choix de la géométrie de l'implantation
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> Choix de la variante respectant le mieux le paysage
Description	Suivi des recommandations de la DREAL, choix d'une implantation géométrique avec 3 éoliennes alignées parallèlement à la ligne à haute tension, ligne directrice du paysage.
Calendrier	Phase d'étude
Coût	Nul

Mesure n°3	Choix du gabarit des machines
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> Maintien d'un rapport d'échelle équilibré avec les motifs paysagers environnants
Description	Choix d'un gabarit de 165 m après étude d'un gabarit de 150 m à l'influence visuelle similaire.
Calendrier	Phase d'étude
Coût	Nul

8.6.2 Mesures liées à la création des pistes d'accès et à la mise en place du poste de livraison

Mesure n°4	Intégration des pistes à la trame viaire existante
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> S'appuyer au maximum sur la trame de chemins agricoles existante en la remettant en état si besoin.
Description	- Réflexion du schéma éolien en amont en fonction des nombreux chemins agricoles existants. - Création la plus réduite possible de nouvelles pistes. - Adapter le gabarit des pistes en accord avec le milieu agricole environnant (entre 3 et 5 m). - Limiter au strict nécessaire les apports de matériaux, les débroussaillages et les remaniements de la piste en fin de chantier. - Eviter de déstructurer les terrains alentours lors de la création des pistes. - Remettre en état des chemins d'accès de la phase chantier temporairement élargis et renforcés pour permettre le passage des convois.
Calendrier	Phase de conception
Coût	Nul car intégré aux travaux

Mesure n°5	Favoriser la mobilité douce
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> Intégrer les pistes et les plateformes techniques dans l'environnement agricole. => Favoriser les modes de déplacement doux. => Favoriser une re-végétalisation rapide des accotements de pistes.
Description	- Voir le projet comme une opportunité de valoriser le sentier Charles Quint connecté au GR du Haut Pays de l'Artois. - Aménager les pistes d'accès avec un revêtement en mélange terre-pierre afin de faciliter à la fois l'intégration dans le paysage agricole et la mobilité douce (gravier tuff noir au pied des éoliennes). -Assurer la colonisation herbacée des accotements en maintenant les bandes enherbées et limiter les signes d'artificialisation. -Traiter la morphologie des talus de déblais et remblais des plateformes techniques en accord avec le modelé du relief et les chemins existants.
Calendrier	Phase de construction et durée de l'exploitation
Coût	Intégré au coût de la phase chantier

Mesure n°6	Intégration des postes de livraison au paysage
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> Intégration des postes de livraison au paysage
Description	- Les travaux en génie électrique sont peu impactant étant donné que le réseau est entièrement enterré. Aucun apport ou retrait de matériaux du site n'est nécessaire : ouverture de tranchées, mise en place de câbles et fermeture des tranchées seront opérées en continu. - Chaque poste de livraison qui comprend : un local HTA pour la conversion du courant, un local basse tension et un local technique dédié aux équipements de supervision, constitue un élément nouveau dans le paysage et doit veiller à être bien intégré dans l'environnement de proximité par : o une forme architecturale simple, o un habillage adéquat. Ici, le porteur de projet a fait le choix d'un habillage de couleur vert réséda (RAL 6011) afin de s'intégrer à la végétation boisée alentour et au contexte agricole environnant.
Calendrier	Phase de construction et durée de l'exploitation
Coût	Intégré au coût de la phase chantier



Figure 150 : Photomontage illustratif de l'insertion du poste de livraison dans leur environnement (Source : EPURE)

8.6.3 Mesure liée aux impacts visuels depuis les zones habitées

Mesure n°7	Plantation de haies chez les particuliers
Type de mesure	Mesure de réduction
Objectif	=> Limiter les impacts visuels depuis les zones habitées par la mise en place d'un filtre végétal
Description	Les villages voisins du projet sont ceinturés de végétation mais des vues sur le projet seront possibles depuis certaines habitations notamment depuis les communes de Rumilly et Verchocq. - Aide à la plantation de haies pour les riverains dont une vue directe sur le projet est avérée. - Budget réservé pour la mise en place de haies bocagères (essences autochtones, intérêt écologique : trame verte refuge, nourriture …).
Calendrier	Les riverains des communes périphériques au projet (Rumilly-Beaussart, Verchocq, Aix-en-Ergny et Renty) pourront se manifester au maître d'ouvrage dans un délai d'1 an après la construction du parc éolien.
Coût	Estimation pour la mise en place d'une haie bocagère : 20€ HT /ml **Enveloppe de 10 000 € soit 500 ml de haies au total pouvant être plantés par les particuliers**



NB : En parallèle, une mesure d'accompagnement est prévue par l'étude écologique visant la plantation d'un linéaire de 2,2 km de haie composée de taxons indigènes, au nord du projet au sein du plateau agricole. Cette mesure d'accompagnement a pour objectif de favoriser les cortèges d'oiseaux des haies et des fourrés (bruant jaune, Linotte mélodieuse…).

Coût estimé : 2,2 km x 25€ HT/ml = 55 000 € HT

8.6.4 Propositions de mesures d'accompagnement

Les liaisons pédestres sont ressorties lors des ateliers de concertation comme des éléments importants pour les habitants. Le maire de Rumilly a également fait part lors de ces ateliers d'un projet de mise en place d'un nouveau sentier pédestre en lien avec la communauté de communes. Le porteur de projet a ainsi choisi de valoriser les sentiers pédestres jouxtant le projet éolien (GRP du Haut Pays d'Artois et sentier Charles Quint.) afin de renforcer la qualité du cadre de vie et de favoriser le développement des modes doux sur le territoire.

Dans la mesure du possible, le porteur de projet souhaite sélectionner une entreprise locale pour la fourniture du mobilier.

Mesure n°9	Animation pédagogique des sentiers existants	
Type de mesure	Mesure d'accompagnement	
Objectif	=> S'appuyer sur les sentiers existants à proximité du projet : • le sentier de promenade et de randonnée (PR) Charles Quint, • le sentier de randonnée de pays (GRP) du Haut Pays d'Artois, comme support de sensibilisation à l'environnement et au développement durable.	
Description	- Mise en place de panneaux pédagogiques le long des sentiers existant qui jouxtent le projet afin d'animer la promenade et de favoriser l'intérêt des randonneurs. Panneaux thématiques (Carte 59) : • sensibilisation du public sur les énergies renouvelables (éolien = P3 et P4), • environnement (vallée de l'Aa, faune, flore = P2), • le patrimoine (histoire des bourgs, églises et petit patrimoine = P1, P5). - Valorisation de la vallée de l'Aa, élément paysager fortement impacté par le projet, par la mise en place d'une table d'orientation.	
Calendrier	Phase de construction et pérenne dans le temps	
Coût	Devis estimatif (Pic Bois 15 décembre 2022)	
	Désignation	*Prix (€ HT)*
	Conception graphique	12 168,00
	2 Pupitres type Lanhouarneau avec cubes (P3 et P4, Photo 88)	5 831,70
	3 Pupitre type Lanhouarneau sans cube (P1, P2, P5)	6 612,99
	1 Table d'orientation	1 799,81
	Pose	3 896, 10
	Total (€ HT)	31 288,60
	Total (€ TTC)	**37 546,32**

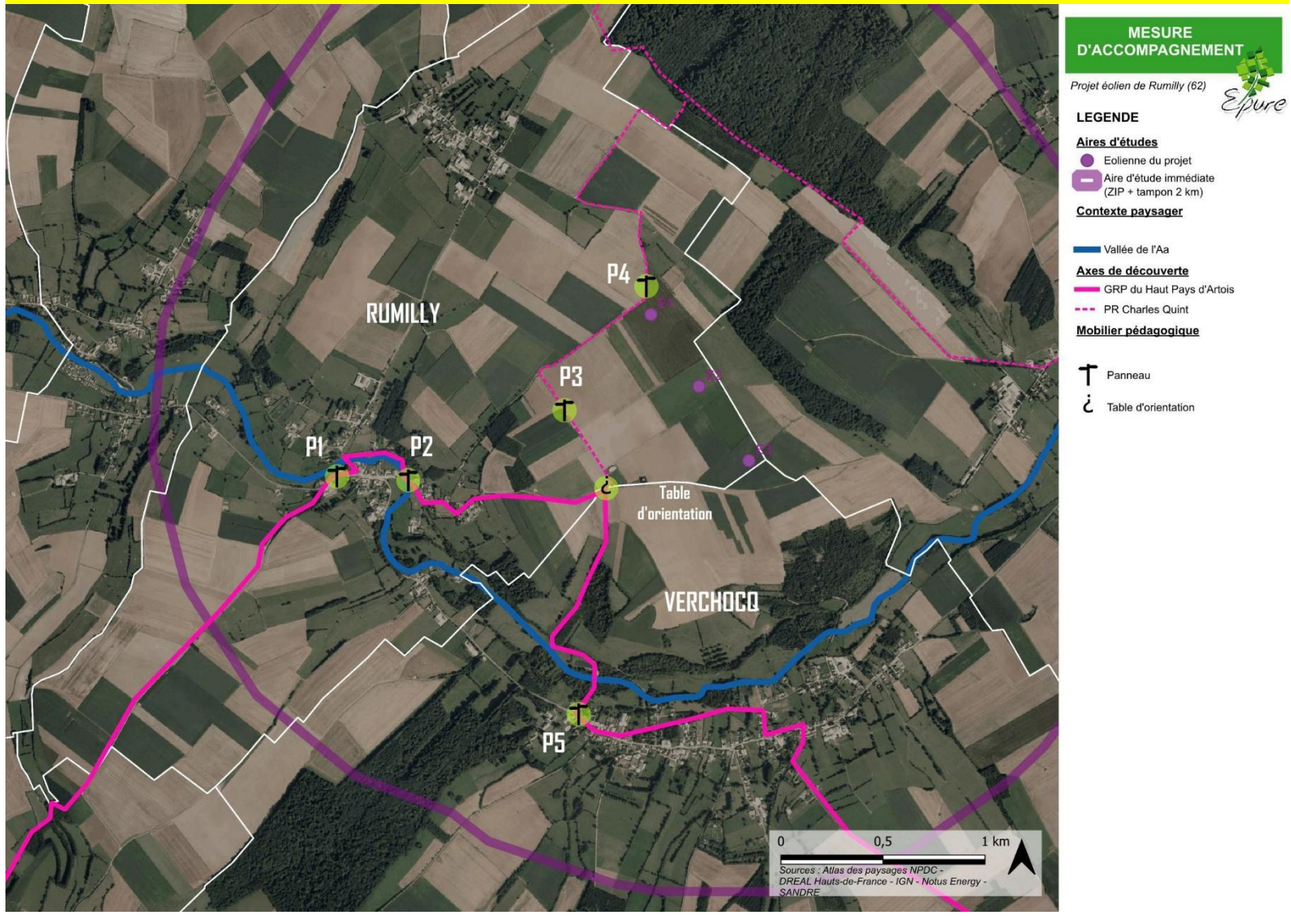


Figure 151 : Localisation des panneaux pédagogiques le long des sentiers (Source : EPURE)

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
			Aucun stockage d'hydrocarbures, ni de rejet d'eaux	600 €
		Exploitation	Balisages nocturnes selon la conformité réglementaire	Intégré
			Bridage acoustique	Intégré
			Balisage et signalétique en exploitation	Intégré
		Démantèlement	Recyclage des éléments des éoliennes	Intégré
Milieu humain	Réduction	Chantier	Réutilisation de la terre végétale	Intégré
			Site à l'écart des servitudes radioélectirques	Intégré
			Plan de circulation des engins de chantier	Intégré
	Compensation	Chantier	Indemnités pour perte d'exploitation agricole	Intégré
		Démantèlement	Remise en état et démantèlement	345 000 €

8.7.2 Milieu naturel

Mesure	Coût
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	15 000 à 20 000 €
MR-04 – Mise en pratique de mesures classiques de prévention des pollution	
MR-05 – Respect de l'emprise des travaux	
MR-06 – Respecter le profil du sol au niveau des secteurs d'enfouissement	
MR-07 – Vérification et récolte de semences de Renoncule de Sardaigne	
MR-08 – Surveillance des espèces exotiques envahissantes	
MR-09 – Garde au sol supérieure à 30 mètres	
MR-10 – Régulation nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères	
MR-11 – 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)	
MR-12 – Limiter l'attractivité des plateformes pour les oiseaux et les chiroptères	
MR-13 – Adaptation de l'éclairage au pied des éoliennes	
MR-14 – Mise en place d'une convention de gestion des haies à proximité des machines	
MR-15 – Sensibilisation du milieu agricole local aux enjeux de biodiversité	1 500 €
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	
MS-03 – Suivi post-implantation des espèces végétales patrimoniales	17 500 € sur 5 ans
MA-01 : Création de haies en dehors de l'emprise du parc éolien	55 000 €
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 – Mesure de financement d'étude et protection de gîtes de chiroptères	Non chiffrable

8.7.3 Paysage

Mesure	Coût
MR 01 – Choix du site d'implantation	/
MR 02 – Choix de la géométrie de l'implantation	/
MR 03 – Choix du gabarit des machines	/
MR 04 – Intégration des pistes à la trame viaire existante	Nul car intégré aux travaux
MR 05 – Favoriser la mobilité douce	Intégré au coût de la phase chantier
MR 06 – Intégration des postes de livraison au paysage	Intégré au coût de la phase chantier
MR 07 – Plantation de haies chez les particuliers	10 000 €
MA 09 – Animation pédagogique des sentiers existants	37 546,32 €

8.7.4 Coût total

Un budget total de 646 606,32€ 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 Rumilly.

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		Faible	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, MR-08	Négligeable	Non nécessaire car impacts résiduels non significatifs	MA-01, MA-02	/
Renoncule de Sardaigne	Moyen						/	MS-03
Scandix peigne-de-Vénus	Négligeable							/
Autres taxons floristiques	Négligeable							
Busard des roseaux	Négligeable Assez fort si nidification dans l'AEI	Faible Assez fort à fort ou très fort selon l'espèce 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-09, MR-11, MR-12, MR-14, MR-15	Négligeable		MA-02, MA03	MS-01, MS-02
Busard Saint-Martin								
Busard cendré	Faible							MS-01, MS-02
Buse variable	Faible	Négligeable	ME-01	MR-01, MR-03, MR-04, MR-09, MR-11, MR-12, MR-14, MR-15	Négligeable		MA-01, MA-02	MS-01
Autres espèces d'oiseaux	Négligeable							MS-01
Pipistrelle commune et Noctule de Leisler	Moyen	Négligeable		MR-01, MR-09, MR-10, MR-11, MR-12, MR-13, MR-14, MR15	Faible		MA-01, MA-02, MA-04	MS-01
Sérotine commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl	Faible		ME-01 ME-02		Négligeable			
Autres espèces de chiroptères dont la Noctule commune et le Grand Murin	Négligeable							
Autres taxons faunistiques	Négligeable			MR01, MR04 et M08			MA-01, MA-02	/
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 : Vérification et récolte de semences de Renoncule de Sardaigne
MR-08 : Surveillance des espèces exotiques envahissantes
MR-09 : Garde au sol supérieure à 30 mètres
MR-10 : Régulation nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères
MR-11 : Mise en drapeau des éoliennes hors phase de production
MR-12 : Gestion des plateformes et de leurs abords
MR-13 : Adapter l'éclairage en pied d'éolienne
MR-14 : Mise en place d'une convention de gestion des haies à proximité des éoliennes
MR-15: 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
MS-03 – Suivi post-implantation des espèces végétales patrimoniales

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 Hertziens	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

POINTS CLES DE L'ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE			IMPACTS		MESURES	IMPACTS RESIDUELS
	Hiérarchisation	Sensibilités	Valeurs	Incidence du projet	Valeurs		
SITUATION • Département du Pas-de-Calais. • CC du Haut-Pays du Montreuillois. • Commune de Rumilly (247 habitants en 2015). **EOLIEN** • Commune éligible à l'éolien selon l'ancien SRE : secteur du Haut-Artois / Ternois • Projet ponctuel entre un parc au nord-ouest et un pôle de densification existant à l'est • 9 parcs éoliens dans un rayon de 5 km autour de la ZIP (gabarits et implantations diverses). • 2 espaces de respiration au nord et à l'ouest. **PAYSAGE** • Paysage d'intérêt régional : Haut Pays d'Artois • 2 Unités paysagères : Hauts plateaux Artésiens à l'est et Montreuillois à l'ouest. • Paysage de coteaux avec des plateaux agricoles (aux vues lointaines favorable à l'éolien) entaillés par de nombreuses vallées verdoyantes. Nombreux boisements qui rythment les vues ouvertes et fermées sur le site. • Sensibilité de la vallée de l'Aa et des coteaux (topographie escarpée trame bocagère et prairiale dense, vues courtes et ambiances intimes). **HABITANTS & USAGERS** • Secteur rural enclavé polarisé par Montreuil-sur-Mer et Desvres à 25mn en voiture. • Villages linéaires le long des vallées et quelques bourgs sur le plateau. Dialogue avec le projet essentiellement depuis les franges et les entrées et	1	Préserver le rapport d'échelle avec les paysages des vallées, en particulier la vallée de l'Aa et dans une moindre mesure celles de la Lys et de la Course. Privilégier une implantation respectueuse de la topographie (lignes de crêtes, collines, versants).	Très forte	**Forte sur la vallée de l'Aa** Fermeture de la vue sur la vallée. Effet d'écrasement plus ou moins prononcé sur les habitations, les versants et les motifs bocagers suivant les points de vue de l'observateur (projet proche du rebord du plateau et situé sur un point haut). Belvédères sur le projet depuis le versant opposé de la vallée.	Forte	- Choix du site d'implantation, de la géométrie et du gabarit des machines - Valorisation du paysage de la vallée de l'Aa par la mise en place d'une table d'orientation et de panneaux pédagogiques sur l'environnement, la faune et la flore particulière	Banalisation du paysage de la vallée de l'Aa, effet d'écrasement
				Faible sur la vallée de la Lys Projet éloigné et peu visible			
				Nulle sur la vallée de la Course Projet non perceptible			
	2	S'inscrire dans la diversité des paysages : plateau agricole mais également vallées bocagères d'une grande richesse écologique et participer à l'image du tourisme vert.	Très forte	**Faible sur le plateau** Parcelles larges, autres repères verticaux (château d'eau, ligne à haute tension, motif éolien lointain)	Modérée	- Intégration aux trames viaires existantes, revêtement de sol favorisant la mobilité douce et adapté au paysage rural, habillage du PDL de couleur verte - Valorisation du paysage par la mise en place de panneaux pédagogiques sur l'environnement, la faune et la flore	
				Forte sur les motifs boisés Le projet surmonte les motifs boisés ce qui modifie la lecture du paysage			Cime des arbres surmontées par le projet
				Modérée sur l'unité paysagère des Hauts Plateaux Artésiens Plateau de grande dimension mais entrecoupé de la vallée de l'Aa et ponctué de boisements écrasés par le projet			Banalisation du paysage de la vallée de l'Aa, effet d'écrasement
				Faible sur l'unité paysagère du Montreuillois Projet peu visible en raison des ondulations du relief et de l'éloignement			
	3	S'inscrire ponctuellement de façon harmonieuse entre les parcs éoliens existants	Forte	**Faible sur le pôle éolien** Le projet vient s'insérer en marge du pôle éolien qui est dense mais peu prégnant dans les horizons.	Modérée	- Choix du site d'implantation, de la géométrie et du gabarit des machines	Apparition de la composante éolienne sur des communes plus préservées
				Modérée avec le parc éolien du Mont d'Ergny Covisibilité du projet avec ce parc situé sur le même versant de la vallée de l'Aa			Accentuation de la composante éolienne au nord de la vallée de l'Aa
	4	Respecter les villages de proximité (Rumilly, Beaussart, Verchocq) et préserver leurs vues extérieures. Chercher à éviter les risques éventuels de saturation visuelle.	Forte	**Modérée sur le village de Rumilly**	Modérée à Forte	- Aide financière pour les particuliers des communes périphériques au projet (Rumilly, Verchocq, Aix-en-Ergny et Renty) pour la plantation de haies d'essences locales	Projet masqué depuis le cœur de bourg. Perspective depuis l'entrée ouest au niveau de la D129.
				Très forte sur le village de Beaussart			Domination des habitations par le projet depuis le centre et les franges. Implantation de l'éolien sur le plateau

sorties de bourgs mais fenêtre paysagères possibles en cœur de bourg. • Proximité des villages de Rumilly et son hameau Beaussart et Verchocq (rayon de 2 km autour du projet), • Vallée de l'Aa longée par la D148 et la D129 (vue fermée avec fenêtre ponctuelle sur le projet). Belvédère depuis la D126 et la D928 sur le versant opposé de la vallée (axes très concernés par l'éolien). • Passage du GR du Haut Pays d'Artois le long de la ZIP et du PR Charles Quint. **PATRIMOINE BATI ET NATUREL** • Une quinzaine de MH localisés principalement dans les vallées et 2 sites inscrits/classés (sensibilité quasi nulle). • Covisibilité potentielle avec le clocher de l'église de Fauquembergues MH inscrit. • Covisibilité avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart (patrimoine local non protégé) • Grande richesse écologique (nombreuses ZNIEFF, PNR Caps et Maras d'Opale au Nord).				**Forte sur le village de Verchocq**			Domination des habitations par le projet, implantation de l'éolien sur le plateau où l'horizontalité domine. Projet non visible depuis le cœur de bourg.
				Modérée sur le village de Renty			Projet visible depuis les franges du village. Gabarit qui s'intègre aux boisements en cœur de vallée mais dominant depuis les hauteurs du village.
				Modérée sur le village d'Aix-en-Ergny			Perspective en direction du projet depuis le cœur de bourg.
				Faible sur le village d'Ergny			Peu d'influence du projet.
				Modérée sur le village de Campagne-lès-Boulonnais			Renforcement de la présence de l'éolien au sud-est.
				Nulle sur le camping La Tentation, Herly ou Thiembronne			Projet non visible
	5	Dialoguer avec les chemins pédestres environnants (PR Charles Quint et GR du Haut Pays d'Artois).	Modérée	**Modérée sur le PR Charles Quint et GRP du Haut Pays de l'Artois** Passage au pied des machines. Nombreux parcs éoliens dans le secteur.	Modérée	- Maintien de la trame viaire existante et peu de création de nouvelle voirie - Mise en place d'un revêtement de sol terre/pierre favorisant la mobilité douce - Animation des sentiers par la mise en place de panneaux pédagogiques et d'une table d'orientation	Modification du paysage pour les promeneurs, notamment au passage au pied des machines
	6	Assurer une bonne lisibilité du parc depuis les axes de traversée du territoire, en particulier depuis la D148 le long de l'Aa et les liaisons principales D126 (St Omer/Montreuil-sur-Mer) et D928 (Fauquembergues/Fruges)	Modérée	**Modérée depuis la D132** Passage juste à l'ouest du projet mais vues rythmées (vallée boisée, plateau) **Forte depuis la D148** Axe de traversée qui longe la vallée de l'Aa dominée par le projet **Forte depuis la D126** Belvédère sur le projet depuis le versant opposé de la vallée de l'Aa **Faible depuis la D928** Projet peu prégnant dans le paysage	Forte	- Choix du site d'implantation, de la géométrie et du gabarit des machines	Accentuation de la composante éolienne pour les usagers
	7	Limiter les covisibilités avec l'église de Fauquembergues (MH	Faible	**Faible sur l'église St Léger de Fauquembergues** Peu de point de covisibilité avec le clocher.	Faible	- Choix du site d'implantation, de la	

		inscrit) et dans une moindre mesure avec l'église de Rumilly et la chapelle de Beaussart.		**Nulle sur l'église St Omer et le cimetière de Merck Saint Liévin** Pas de covisibilité avec le projet, village niché au cœur de la vallée de l'Aa **Forte sur la chapelle de Beaussart** Covisibilité et domination par le projet (pas de protection de ce monument)		géométrie et du gabarit des machines	Covisibilité et domination par le projet

9. COMPATIBILITES DU PROJET AVEC SCHEMAS, PLANS ET PROGRAMMES

9.1 Documents d'urbanisme 290
9.2 SCoT 290
9.3 SRADDET 290
9.4 PCAET 290
9.5 S3REnR 290
9.6 SDAGE 290
9.7 SAGE 291

9.1 Documents d'urbanisme

La commune de Rumilly fait partie du PLUi de la communauté de commune du Haut-Pays du Montreuillois, engagé en décembre 2022. D'après le plan de zonage établi par ce PLUi, le parc éolien est concerné par des zones A (zones agricoles).

Selon le PLUi, est autorisée l'occupation des sols de nature Agricole par des constructions « d'équipements d'intérêt collectifs et des services publics dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ».
Or les éoliennes assurent un service d'intérêt général en répondant à un besoin collectif, celui de la production d'électricité vendue au public, et peuvent donc être considérées comme des constructions d'intérêt collectif[3].
De plus, le projet de parc éolien mettra en place les mesures appropriées afin d'éviter-réduire-compenser les impacts écologiques et paysagers. Enfin, la présence d'aérogénérateurs n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole.

Ainsi, le projet s'inscrit en compatibilité avec les règles d'urbanisme en vigueur sur la commune de Rumilly.

Le projet est donc compatible avec les documents d'urbanisme.

9.2 SCoT

La commune de Rumilly dépend du SCoT du Pays Maritime et Rural du Montreuillois.

Il s'articule autour de 5 grands objectifs stratégiques :

- Affirmer une économie d'excellence ancrée dans les fondamentaux du territoire mis en synergie autour du « bien vivre » et vecteur de développement sociale ;
- Intégrer la valorisation environnementale comme élément moteur du développement du Pays Maritime et rural du Montreuillois ;
- Développer une politique de valorisation patrimoniale et culturelle créant du lien social ;
- Organiser le développement en application de ces principes sur une base multipolaire liant littoral et avant pays ;
- Affirmer des objectifs de croissance cohérents avec la politique de développement économique et sociale mais soutenable sur le long terme au regard des ressources et des choix morphologiques formant le cadre de vie.

Le projet n'entre pas en contradiction avec les objectifs du SCoT.

Le projet est donc compatible avec le SCoT du Pays Maritime et Rural du Montreuillois.

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. 1er 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 Rumilly 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

Un PCAET n'est pas obligatoire pour la CC du Haut Pays du Montreuillois.

Le projet ne dépend pas d'un PCAET.

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 révise 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 Artois-Picardie.

Le SDAGE 2022-2027 a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur du bassin en date du 21 mars 2022.

5 enjeux ont été identifiés pour la préservation de la ressource en eau sur le territoire :

- Préserver et restaurer les milieux aquatiques et les zones humides ;
- Garantir l'approvisionnement en eau potable pour tous ;
- Réduire les inondations ;

[3] Conseil d'Etat, 13 juillet 2012, req n°343306, « Société EDP Renewables France » & Conseil d'Etat, 18 octobre 2016, req. N°275643, « SCI Les Tamaris »

- Protéger le milieu marin ;
- Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes.

Le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu de gestion quantitative des milieux aquatiques, ni par la gestion et la protection des zones humides le projet se trouvant en situation de plateau en dehors de toute zone humide quelconque et à distance des cours d'eau permanent.

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Artois-Picardie

9.7 SAGE

Le périmètre de la ZIP se situe sur le territoire du SAGE Audomarois.

Il s'articule autour de 4 enjeux :

- Assurer de façon durable la satisfaction des besoins en eau des différents usagers, en quantité et en qualité ;
- Assurer le bon état écologique des milieux humides et aquatiques ;
- Assurer la protection des biens et des personnes soumises à des risques d'inondation ;
- Préserver et mettre en valeur le marais audomarois.

Le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu de gestion quantitative des milieux aquatiques.

Le projet est donc compatible avec le SAGE Audomarois.

10. MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES

10.1 Pendant le chantier 293
10.2 Pendant l'exploitation du parc éolien 293
10.3 Démantèlement et remise en état du site 293

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.....295
11.2 Milieu naturel.....295
11.3 Acoustique.....308
11.4 Paysage.....310

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.pas-de-calais.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/

https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/

11.2 Milieu naturel

11.2.1 Etat initial

11.2.1.1 Flore et végétations

Caractérisation 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 CORINE Biotope : typologie européenne des habitats traduite en France, traduction se limitant aux seuls habitats présents en France ;
- 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.

Recueil des données flore :

Les inventaires botaniques concernent la flore vasculaire. Les prospections floristiques ont été effectuées sur 3 journées réparties entre juin et août 2021. L'inventaire couvre la période optimale de développement de la flore et des végétations, compte tenu de la nature des milieux étudiés : cultures, bermes des chemins, prairies et haies.

Dates	Groupes et/ou végétations ciblés
09/06/2021	Flore des prairies, des bermes et des végétations ligneuses
22/07/2021	Flore commensales des cultures (flore messicole) et complément pour la flore des bermes
20/08/2021	Flore estivale – Complément pour la flore messicole

Tableau 32 : Dates des prospections des végétations

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales aussi exhaustive que possible au niveau de la ZIP. Des inventaires de la flore ont également été menés dans l'AEI et à ses abords immédiats.

Concernant les messicoles, les prospections ont été réalisées en privilégiant les bords des parcelles où la végétation commensale s'exprime le mieux en raison d'une plus faible concentration des traitements phytosanitaires. Une recherche complémentaire des messicoles remarquables a été réalisée au mois d'août 2021 (après récoltes). Elle a été élargie à certaines parcelles entières. Concernant les espèces remarquables liées aux végétations herbacées, une attention particulière a été portée aux bermes des chemins agricoles. Ces dernières étant particulièrement sensibles à un projet éolien qui nécessite souvent l'élargissement de chemins pour le passage des camions transportant les machines.

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)	Enjeu spécifique régional
EX (taxon éteint sur l'ensemble de son aire de distribution (aucun cas dans les Hauts-de-France)	Très fort
EW (éteint à l'état sauvage sur l'ensemble de son aire de distribution)	
RE (disparu au niveau régional)	
REw (disparu à l'état sauvage au niveau régional)	
CR* (taxon présumé disparu au niveau régional)	
CR (En danger critique)	
EN (En danger)	
VU (Vulnérable)	Fort
NT (Quasi-menacé)	Assez fort
LC (Préoccupation mineure) et Déterminante de ZNIEFF	Moyen
DD (insuffisamment documenté) et Déterminante de ZNIEFF	Moyen, « dire d'expert » si possible
LC (Préoccupation mineure	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	« dire d'expert » si possible

Tableau 33 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

En région des Hauts-de-France, les végétations et la flore vasculaire bénéficient de degrés de menace régionaux. Les références utilisées sont les suivantes :

- pour les habitats naturels : Liste des végétations du nord-ouest de la France (Haute-Normandie, Nord - Pas de Calais et Picardie) avec évaluation patrimoniale. Référentiel syntaxonomique et référentiel des statuts des végétations de DIGITALE. Version 1.2 ;
- 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 3.1.) - Benoît TOUSSAINT, LECRON Jean-Michel et Alexis DESSE (Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul) - 19/04/2019 ;
  - l'ancienne Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées en Haute- Normandie, Nord - Pas de Calais et Picardie. Référentiel taxonomique et référentiel des statuts des plantes vasculaires de DIGITALE. Version 2.7. » publiée le 25/08/2016 ».

Dans un second temps, ces enjeux régionaux sont contextualisés à l'échelle du secteur d'étude. Il s'agit des enjeux spécifiques stationnels (ou enjeux locaux). 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 infra- régionale, leur endémisme, la dynamique de leur population, leur état de conservation…

Au final on peut évaluer l'enjeu multispécifique stationnel d'un cortège floristique 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.

Critères retenus[2]	Enjeu multispécifique 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 34 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques stationnels

L'enjeu spécifique ou multispécifique 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, alors le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle, alors 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 (à l'échelle de l'AEI) sont :

- celles légalement protégées au niveau régional (arrêté du 1er avril 1991) et national (arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982) ;
- celles dont le niveau d'enjeu est à minima de niveau « moyen » (cf. § précédent) ;
- les espèces exotiques envahissantes avérées ou potentielles selon le dernier référentiel du CBNBL (19/04/2019)

Concernant la cartographie des végétations (à l'échelle de l'AEI), elle ne concerne que celles observables au moment de l'inventaire. Etant donné le contexte d'agriculture intensive, des évolutions peuvent apparaître en cours d'étude (abattage de haies, prairies retournées…). Dans la mesure du possible, la carte des végétations est mise à jour durant toute la période de l'étude. Toutefois des évolutions peuvent passer inaperçues.

Les limites des végétations ont été relevées sur un fond cartographique à une échelle adaptée ou à l'aide d'un smartphone équipé d'Adobe Collector (SIG embarqué). Les végétations dont le niveau d'enjeu est au minimum « moyen » font l'objet d'une cartographie distincte.

11.2.1.2 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.

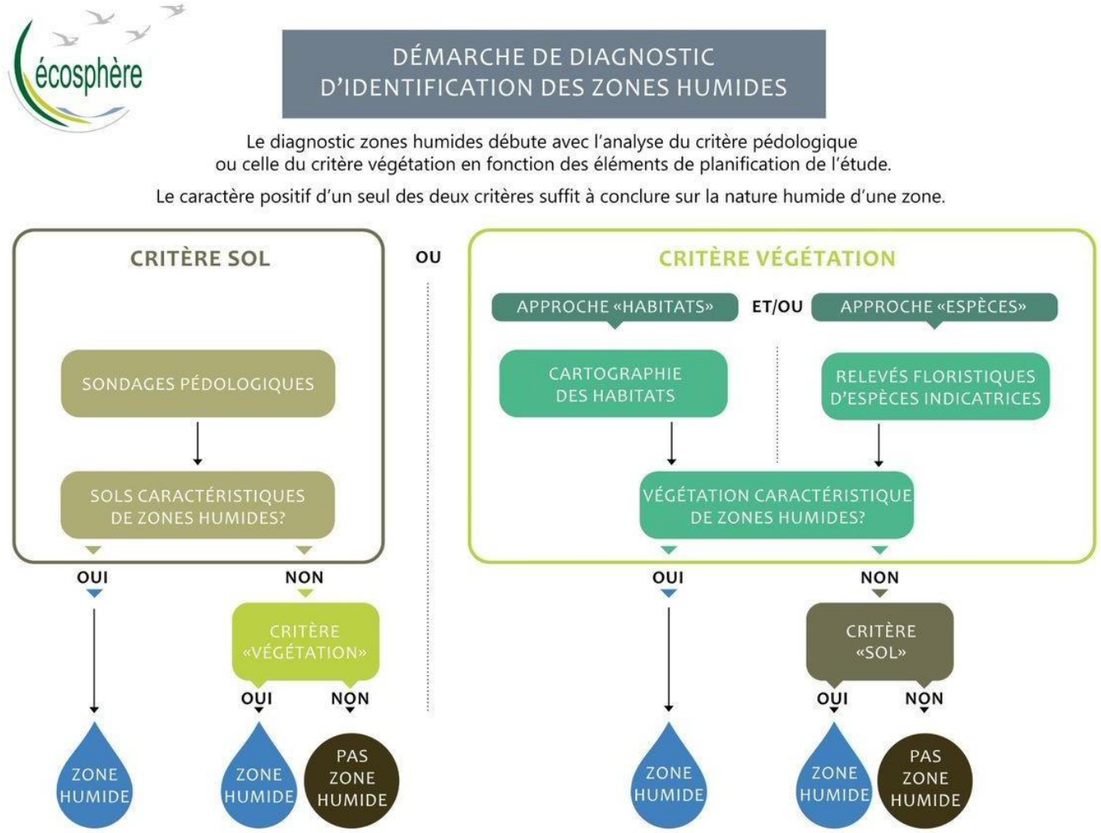


Figure 152 : Schéma décisionnel de la démarche de délimitation des zones humides © Ecosphère
Source : Circulaire du 18/01/10 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement

11.2.1.3 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, reptiles et amphibiens, lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), odonates (libellules) et orthoptères (criquets, grillons, sauterelles).

Les passages ont été organisés de manière à couvrir un cycle biologique annuel complet : périodes de reproduction/accouplement, migrations et hivernage/hibernation.

Recherche bibliographique :

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 communale du Système d'Information Régional sur la Faune (SIRF), une sélection des données de moins de 5 ans a été réalisée. Tous les oiseaux et les mammifères incluant les chiroptères cités dans ces communes ont été saisis ;
  - 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 :
  - le Réseau des Acteurs et de l'Information Naturaliste Nord - Pas-de-Calais (RAIN) dont la base de données est gérée par le Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord - Pas-de-Calais (GON) ;
  - la Coordination Mammalogique du Nord de la France (CMNF pour les données concernant les chauves- souris.

La Base Communale de Biodiversité et Géodiversité des Hauts-de-France, gérée par la DREAL Hauts-de-France, n'a pas pu être consultée, celle-ci étant en travaux au moment de la réalisation de cette étude.

Recueil de données : reproduction

L'analyse de la nidification se fonde sur plusieurs passages de terrain. Neuf sessions ont été réalisées entre le 22/03/2021 et le 13/07/2021. 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 4 points de suivis de type 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, les cultures ont été contrôlées à la longue vue, afin de localiser et de dénombrer d'éventuels regroupements postnuptiaux.

Les prospections permettent de disposer d'une liste des espèces nicheuses proche de l'exhaustivité sur les aires d'étude immédiate et rapprochée. Une liste des espèces nichant aux abords proches et/ou fréquentant l'aire d'étude immédiate est également fournie.

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 10). 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 dans l'AEI ont été ôtées de l'analyse des enjeux dans ce périmètre. Cette dernière repose donc sur les espèces nicheuses probables et certaines. Les espèces identifiées comme nicheuses possibles au sein de l'AEI ont toutefois été considérées comme étant au moins nicheuses probables dans l'AER et ainsi incluses dans l'analyse des enjeux dans l'AER.

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
	Transport de matériaux, creusement d'une cavité
Certain	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 35 : Statut de reproduction des oiseaux

Recueil de 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 prénuptiaux (précédant la nidification) ;
- les passages postnuptiaux (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 deux points d'observation fixes, permettant un large champ de vision :
  - le 1er placé dans la partie Nord de la ZIP, au niveau d'un point haut, offrant une bonne visibilité de la ZIP, mais également sur le fond de vallée bocager, à l'Est de la ZIP (Bois de St-Laurent) et de l'autre zone bocagère entre Beaussart et Rumilly, à l'Ouest de la ZIP qui sont les plus propices à canaliser les flux migratoires ;
  - le 2ème point était placé dans la partie centrale de l'AEI et avait pour but, outre de comprendre les flux au sein de la ZIP, de contrôler la vallée de l'Aa, à l'Est de l'AEI.
- par des itinéraires à travers l'AER afin de recenser les espèces stationnant au sein des cultures, des haies…

Suivi de la migration postnuptiale :

8 inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 11/08/2021 et le 03/11/2021, correspondant à la période de migration postnuptiale 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 prénuptiale :

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 10/03/2021 et le 11/05/2021. 5 passages ont été réalisés durant cette période correspondant à la migration prénuptiale 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 24/12/2021 et le 14/02/2022. 4 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.

11.2.1.4 Inventaire des chiroptères

La méthodologie employée est fondée sur :

- Une analyse de la bibliographie existante ;
- Une analyse des entités paysagères ;
- L'enregistrement des ultrasons émis par les chauves-souris en vol depuis le sol ;
- La recherche de gîte.

Analyse bibliographique et paysagère :

Les analyses bibliographique et paysagère visent à déterminer le contexte chiroptérologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude éloignée (dans un rayon de 20 kilomètres).

Les données de la CMNF (Coordination Mammalogique du Nord de la France) ont été acquises en 2021.

Ces données ont contribué à définir la méthodologie de l'étude de terrain décrite ci-après.

Inventaire 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 œuvre 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 a eu lieu du 23 mars 2022 au 31 octobre 2022. L'installation d'un mât de mesure a été réalisée au Nord de la zone d'implantation potentielle. Cette implantation est représentative du contexte agricole dominant la ZIP.

Afin de réaliser ce suivi, un boîtier de monitoring passif de type SM2Bat+, équipé de deux micros de type SMX-U1 Wildlife acoustics, a été installé dans un caisson fixé au mât de mesure. Il a été contrôlé régulièrement par Écosphère. 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 80 m du sol ; qui permettra d'évaluer l'activité chiroptérologique entre 58 m et 102 m du sol.

La zone échantillonnée par les deux micros se situe entre 18 m et 102 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 corréler 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 :

Les écoutes au sol ont pour objectif de caractériser le peuplement local en fonction des différents espaces/milieux présents sur l'AEI et l'AER. Deux techniques complémentaires ont été utilisées :

- L'écoute active pédestre, 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 (D240X et M500-384 Pettersson Elektronik) par points d'écoute (10 minutes).
- L'écoute passive par transects routiers. S'apparentant au protocole de suivi acoustique routier du programme Vigie Nature développé par le Muséum National d'Histoires Naturelles (MNHN), ces transects routiers ont été réalisés à l'aide un détecteur/enregistreur (SM4Bat) couplé à un GPS et fixé sur un véhicule. Le véhicule circulant à une vitesse inférieure à 20 km/h permet de collecter de multiples données de Chiroptères et d'optimiser la collecte de données entre points d'écoute pédestre.
- L'écoute passive, réalisée de façon nocturne par des détecteurs/enregistreurs. 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 Kaléidoscope Pro et Batsound. Précisons que les identifications ont été réalisées en interne, de façon non automatisée, Kaléidoscope Pro ayant juste été utilisé afin de fournir un pré-traitement de tri et classification des données. 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.

Descriptif et justification des places de dépôts des stations de monitoring passif des chiroptères

- Point 1 : l'appareil a été installé le long d'une haie arbustive en bordure de prairie. Cette haie est parallèle au Bois de Saint-Laurent et traverse la ZIP selon un axe Nord-Ouest/Sud-Est. La haie et la prairie sont susceptibles de constituer des territoires de chasse, ainsi qu'un corridor de vol pour de nombreuses espèces de Chiroptères ;
- Point 2 : l'appareil a été installé le long d'une haie arbustive plantée au milieu des cultures. Cette haie peut constituer un relai pour les Chiroptères traversant la plaine agricole ;
- Points 3 : l'appareil a été installé au cœur des cultures, à plus de 200 m de toute structure attractive pour les Chiroptères. Il s'agissait ici d'évaluer l'activité dans un contexte d'implantation des éoliennes ;
- Point 4 : l'appareil a été installé en lisière de bois, en limite sud de la ZIP. Il s'agissait ici d'évaluer la diversité spécifique présente dans les milieux boisés attenants à la zone d'implantation du projet.

	Écoute passive	Écoute active	Nombre préconisé dans le guide DREAL, 2017	Conformité DREAL
Gestation /transit printanier	**3 sessions** 20/04/2021 27/04/2021 13/05/2021	Transects pédestres et points d'écoute 13/05/2021	3 sorties passives + 1 sortie active	OUI
Mise-bas /élevage des jeunes	**5 sessions** 27/05/2021 08/06/2021 24/06/2021 06/07/2021 21/07/2021	Transects pédestres et points d'écoute 27/05/2021 06/07/2021	5 à 6 sorties passives + *a minima* 1 sortie active	OUI
Migration /transit automnal	**5 sessions** 25/08/2021 07/09/2021 16/09/2021 29/09/2021 13/10/2021	Transects pédestres et points d'écoute 25/08/2021 29/09/2021	5 à 6 sorties passives + *a minima* 1 sortie active	OUI

Tableau 36 : 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
Chiroptères – Transit printanier	20/04/2021	14°C ; 10 km/h N ; pas de précipitations
	27/04/2021	14°C ; 10 km/h N ; pas de précipitations
	13/05/2021	16°C ; 5 km/h NO ; pas de précipitations
Chiroptères parturition	27/05/2021	16°C ; 10 km/h N ; pas de précipitations
	08/06/2021	22°C ; 10 km/h N ; pas de précipitations
	24/06/2021	20°C ; 5 km/h O ; pas de précipitations
	06/07/2021	17°C ; 10 km/h SO ; pas de précipitations
	21/07/2021	26°C ; 10 km/h NE ; pas de précipitations
Chiroptère – Migration, transit automnal	25/08/2021	18°C ; 10 km/h N ; pas de précipitations
	07/09/2021	25°C ; 10 km/h NE ; pas de précipitations
	16/09/2021	18°C ; 10 km/h N ; pas de précipitations
	29/09/2021	10°C ; 5 km/h SO ; pas de précipitations
	13/10/2021	10°C ; 10 km/h O ; pas de précipitations

Tableau 37 : Conditions météorologiques d'écoute au sol

Dans la mesure du possible, les inventaires chiroptérologiques ont été réalisés pour des conditions météorologiques et un calendrier de passage respectant au mieux les préconisations formulées par la DREAL Hauts-de-France dans le guide régional éolien.

De manière générale, la pression et les conditions d'inventaires sont suffisantes pour évaluer la diversité chiroptérologique et les enjeux sur le site.

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 nuit4 ;
- 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, oreillards… 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 réplicas 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 38 : 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.

11.2.1.5 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 physionomiques 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 copulatoires, pontes…) ont été relevés, ces derniers indiquant également une relation forte entre le milieu aquatique étudié et l'espèce observée.

11.2.1.6 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 39 : 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 40 : 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 ».

11.2.2 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 impacté, 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

	Niveau de sensibilité		
Portée de l'impact	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

	Niveau d'enjeu impacté				
Intensité de l'impact	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

11.3 Acoustique

11.3.1 Etat initial

Les mesures acoustiques brutes sont analysées par échantillons de 10 minutes, et corrélées aux conditions de vent constatées sur le site.

Des mesures météorologiques (vitesse et direction du vent) ont été réalisées durant toute la période par NOTUS Energie à l'aide d'un mât météo grande hauteur situé sur la zone d'implantation du projet. NOTUS Energie a privilégié ce moyen de mesures météorologiques permettant de diminuer fortement les incertitudes et ainsi obtenir des relevés de meilleure qualité. Les relevés pluviométriques sont collectés depuis la station Météo France du Touquet, située à 28 km du site.

L'analyse croisée des données Bruit et Vent permet d'aboutir à des niveaux sonores résiduels moyens par vitesse de vent, à partir d'échantillons de 10 minutes.

- Dans un premier temps, des graphes de nuages de points représentent la dispersion des échantillons sonores par vitesse de vent, sur la base de périodes élémentaires de 10 minutes, en niveaux L_{50}.
- Sont alors retenus des niveaux acoustiques représentatifs par vitesse de vent, caractérisant les différentes ambiances sonores. Ils sont déterminés par calcul statistique des médianes des échantillons mesurés par classe de vent. Une interpolation linéaire aux valeurs de vitesses de vent entières est ensuite réalisée. Cette analyse statistique permet de retenir des niveaux sonores représentatifs du site selon les conditions météorologiques et les périodes rencontrées lors des mesures.
- Si le nombre d'échantillons n'est pas suffisant (le nombre minimal d'échantillons considéré comme acceptable est de 10) ou si nous considérons que la valeur médiane calculée n'est pas représentative à une vitesse de vent, nous nous permettons d'ajuster ou d'extrapoler le résultat en fonction de l'allure générale des nuages de points et de notre expérience sur des sites similaires (base de données interne de plus de 350 parcs éoliens).

11.3.2 Etude d'impact

11.3.2.1 Calcul des contributions sonores

Le calcul d'impact acoustique du projet est réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA (Version 2022 MR0). CadnaA permet de calculer :

- La propagation sonore dans l'environnement (selon la norme ISO 9613), en prenant en compte les différents paramètres influents : topographie, obstacles, nature du sol, statistiques de vent en direction…
- Les contributions sonores des sources de bruit, en octave, en des points récepteurs ou sous forme de cartes de bruit.

Le secteur d'étude est modélisé à partir d'un modèle numérique de terrain et du fond de plan IGN, incluant la position des habitations proches du projet.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Modélisation des éoliennes, en fonctionnement standard, par des sources ponctuelles omnidirectionnelles.
- Calculs en champ libre, à 1,5 m du sol (homogène avec la hauteur des points de mesures).

L'analyse des niveaux résiduels a mis en évidence des situations-types indépendantes de la direction de vent. Cependant, pour les calculs, les effets de portance du bruit du parc sont pris en compte pour une meilleure anticipation de l'impact acoustique du parc. Une discrétisation selon les 2 directions de vent dominantes sur le site, en cohérence avec la rose des vents long-terme du site, est donc effectuée, soit :

- Secteur sud-ouest [135° ; 315°[.
- Secteur nord-est [315° ; 135°[.

Les niveaux résiduels de référence seront les mêmes dans les deux directions de vent. Seule la contribution sonore du parc sera différente entre les deux secteurs.

11.3.2.2 Emergences globales à l'extérieur

Les contributions sonores calculées des éoliennes et les niveaux sonores résiduels moyens retenus pour chaque vitesse de vent permettent de calculer pour chaque situation-type :

- Les niveaux sonores ambiants futurs moyens (par addition logarithmique).
- Les émergences sonores.
- Les dépassements réglementaires résultants.

Cette analyse est présentée sous la forme de tableaux récapitulatifs du même type que le tableau suivant, indiqué pour exemple.

Analyse de sensibilité Période nocturne		Vitesse standardisée du vent à h=10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau residuel retenu PFX		30,0	31,0	34,0	37,0	40,5	44,0	46,0	47,0	48,0
Point de contrôle n°X	Contribution du parc	33,4	35,1	35,6	40,7	42,2	43,1	43,1	43,2	43,2
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	38,0	42,0	44,5	46,5	48,0	48,5	49,0
	Emergence	5,0	5,5	4,0	5,0	4,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	1,5	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Nota : les valeurs indiquées dans ce tableau ne représentent pas un point considéré dans la présente étude.

Quelques explications des éléments du tableau :

- Niveau résiduel retenu PFx : Niveaux sonores résiduels jugés représentatifs au point de contrôle n°X. Ils sont issus des mesures au point PFx lors de l'état initial.
- Contribution du parc : correspond au bruit particulier apporté par le projet éolien, calculé au niveau du point de contrôle via la modélisation 3D du projet.
- Niveau ambiant futur : bruit futur au niveau du point de contrôle. Il correspond à la somme (logarithmique) du niveau résiduel et de la contribution du parc.
- Emergence : L'émergence est la différence (arithmétique) entre le niveau sonore ambiant (avec bruit du projet) et le niveau résiduel (sans le bruit du projet).
- Dépassement réglementaire : Le dépassement réglementaire est défini selon les exigences de l'arrêté du 10/12/2021 modifiant l'arrêté du 26/08/2011 modifié à partir des seuils d'émergence max (de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour) uniquement si le niveau ambiant est supérieur à 35 dB(A).
    - Le dépassement réglementaire est donc nul lorsque le niveau ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A), ou que l'émergence est limitée à 3 dB(A) de nuit (5 dB(A) de jour).
    - Dans le cas contraire, la valeur indiquée correspond au gain à viser sur le niveau ambiant futur ou sur l'émergence pour que le parc devienne conforme.

Exemples :

- A 3 m/s, l'émergence est de 5,0 dB(A). Mais le niveau sonore ambiant futur (35 dB(A)) est égal au seuil de 35 dB(A). Le critère d'émergence ne s'applique pas : aucune non-conformité.
- Entre 4 et 7 m/s, le niveau sonore ambiant futur sera supérieur à 35 dB(A) : le critère d'émergence de +3 dB(A) maximum s'applique pour la période nocturne (+5 dB(A) le jour). Les émergences étant respectivement de 5,5 / 4 / 5 et 4 dB(A), il y aura potentiellement des dépassements d'émergence qu'il est nécessaire de traiter.
- A 4 m/s, le dépassement est de +1,5 dB(A) bien que l'émergence soit de 5,5 dB(A) (dépassement de +2,5 dB(A) attendu). En effet, le critère d'émergence ne s'applique qu'à partir de 35 dB(A). Diminuer la valeur de niveau de bruit ambiant de 1,5 dB(A) permet d'atteindre ce seuil et donc de respecter la réglementation.

11.3.2.3 Contrôle au périmètre

Pour répondre également à la réglementation, l'analyse de la sensibilité du parc en niveaux globaux est complétée par l'analyse des niveaux sonores futurs au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Le périmètre est défini comme étant le plus petit convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R, avec :

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

Dans le cadre de ce projet, avec des éoliennes Nordex N131/3600 STE avec un moyeu à h=99 m, le rayon R vaut 197,4 m.

Ce niveau sonore sera contrôlé en calculant une carte de bruit cumulé de l'ensemble du parc, à puissance acoustique maximale des machines.

11.3.2.4 Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de tonalité marquée au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise) est réalisé sur la base du spectre d'émission 1/3 d'octave (en dB(Lin)), fourni par le constructeur de la machine.

11.3.2.5 Impacts cumulés avec les parcs adjacents

L'article R122-5 du Code de l'Environnement demande à ce que soit étudié le *« cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

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

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

11.4 Paysage

11.4.1 Etat initial

La description et l'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine constitue un chapitre essentiel de l'étude d'impact. Elle est présentée sous la forme des grands thèmes suivants : unités paysagères, géographie physique (géomorphologie, topographie, hydrographie), géographie humaine (espaces habités, occupation du sol, dynamique des paysages, tourisme), axes de découverte (sentiers pédestres, véloroutes, réseau routier, réseau ferré), patrimoine protégé (code du patrimoine : monuments historiques, UNESCO ; code de l'environnement : sites classés et inscrits, zonages de biodiversité et trame verte et bleue ; code de l'urbanisme : PLUI), état éolien. Mais, elle doit également analyser les interrelations entre ces facteurs.

Pour identifier les principaux enjeux et valeurs paysagères et avoir une vision partagée objective du territoire, l'ensemble des données disponibles en matière de « porter à connaissance » sont recoupées et synthétisées :

Stratégie énergétique du territoire et contexte éolien :

- Schéma Régional Eolien (SRE) ;
- Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) ;
- Base de données nationale publique de l'éolien terrestre ;
- Etudes de saturation visuelle ;
- Etudes d'impacts des projets éoliens terrestres environnants ;
- Porters à connaissance régionaux sur l'intégration des énergies renouvelables.

Valeurs paysagères particulières :

- Atlas des paysages ;
- Documents de stratégie territoriale :
    - Documents d'urbanisme (SRADDET, SCOT, PLUI),
    - Chartes de Parcs Naturels Régionaux,
    - Plans de Paysages,
    - Chartes paysagères.

Valeurs patrimoniales particulières :

- Atlas des patrimoines :
- Carte des Monuments Historiques classés et inscrits,
- Carte des sites classés et inscrits,
- Sites patrimoniaux remarquables,
- Base Mérimée,
- Monumentum,
- Les critères de classement et d'inscriptions au titre des monuments naturels,
- Les documents « Grands sites de France » qui définissent l'esprit des lieux sur lequel se fondent les démarches de labellisation,
- Les documents UNESCO qui définissent la Valeur Universelle Exceptionnelle du bien,
- Offices de tourisme.

Porter à connaissance à caractère général : ·

- IGN
- Géoportail / remonter dans le temps ·
- Google maps
- Google earth

L'analyse de l'état initial a pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone, en vue de fixer le cahier des charges environnemental que le projet devra respecter et d'évaluer les impacts prévisionnels. En dressant l'état zéro, elle permettra également d'apprécier l'objectif du futur démantèlement des installations, à savoir la remise en état des lieux. Cette analyse doit également donner un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet éolien terrestre. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du projet sur l'enjeu étudié. Les sensibilités du territoire face au projet éolien sont hiérarchisées de la façon suivante :

Valeur de la sensibilité	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte

11.4.2 Variantes du projet

Ce chapitre présente plusieurs scénarios d'aménagement. Les variantes peuvent concerner le nombre, la taille (mat et rotor), la disposition des éoliennes et des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, etc.). L'analyse compare les atouts et les contraintes de chaque variante à l'aide de photomontages et explique les raisons du choix du projet.

11.4.3 Evaluation des impacts

L'impact est donc considéré comme le « croisement entre l'effet et la composante de l'environnement touchée par le projet. L'analyse des impacts portera sur la variante finale du projet retenue. Le niveau de précision de l'évaluation des impacts sera proportionné aux niveaux d'enjeux définis dans l'état initial et aux niveaux d'impacts potentiels.

L'étude prend en compte les effets cumulés avec les aménagements éoliens existants ou approuvés afin de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus mais non construits.

Les impacts sont hiérarchisés de la façon suivante :

Valeur de la sensibilité	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte

Les impacts sont principalement étudiés à l'aide de l'étude des Zones d'Influence Visuelle du projet et de la réalisation de photomontages.

11.4.4 Mesures

Ce chapitre est l'aboutissement de l'étude d'impact ; il détaille les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et réduire les effets n'ayant pu être évités ; compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.

Ces mesures sont des engagements, elles sont faisables, décrites, chiffrées et font l'objet de mesures de suivi.

11.4.5 Méthode de réalisation de la ZIV

L'étude des Zones d'Influence Visuelle (ZIV) permet d'ajouter au Modèle Numérique de Terrain utilisé (altitudes du terrain au niveau du sol) la prise en compte des éléments naturels comme artificiels qui filtrent les champs visuels (végétation, bâti, …). En effet, les boisements représentent, après la topographie, l'élément paysager majeur pour l'orientation et la profondeur des champs visuels et donc les influences visuelles probables du projet.

Pour ce faire, le logiciel WindPRO a été utilisé :

- la silhouette et la hauteur des éléments sont renseignées sur le logiciel ;
- quand le projet est arrêté, la situation des éoliennes est précisée en coordonnées Lambert 93 ;
- le relief est connu grâce au MNT.

Le logiciel calcule si les éoliennes sont visibles ou non, en fonction de l'ensemble de ces données.

Une hauteur de 15 m pour les boisements de conifères, 10 m pour les boisements de feuillus et de 5 m pour les zones urbaines continues, illustrés sur le Scan 100 de l'IGN sont employées par le modèle sur la base de données Corine Land Cover 2018. Les villages autour du projet ont un tissu urbain discontinu car des visibilités sont possibles en cœur de bourg, les habitations ne sont donc pas considérées comme des obstacles à la visibilité. Au contraire, il est considéré qu'à partir des boisements aucune visibilité n'est possible, cette hypothèse majoritairement correcte est parfois fausse sur les hauts du relief lorsque les boisements sont plus clairsemés.

La hauteur de l'observateur n'est pas un facteur de grande variabilité pour le modèle. La hauteur de l'œil de l'observateur a été fixée à titre conservateur à 2 m.

A noter que le modèle classique ne prend pas en compte la distance entre l'observateur et les éoliennes. Pourtant, la place qu'occupent les éoliennes dans le champ visuel d'un observateur décroît avec la distance.

L'aire de projection des ZIV permet de borner le modèle. Dans le cas présent, celui-ci prévoit un calcul de visibilité au sein du périmètre éloigné (environ 10 km). Cela équivaut à considérer que pour l'espace situé au-delà de cette distance bornant l'aire de projection des ZIV, les éoliennes ne sont plus visibles.

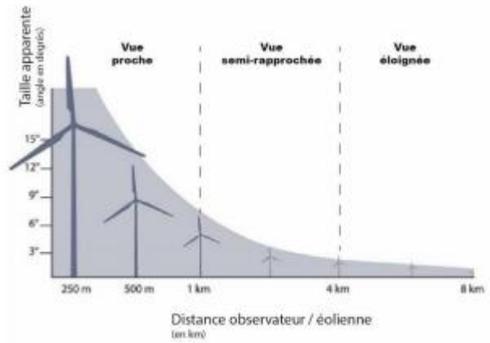


Figure 153 : Variation de la visibilité d'une éolienne avec la distance (éolienne de 150m)

Le modèle va illustrer l'ensemble des zones où une visibilité est possible sur un point correspondant à l'altitude du sol plus la hauteur maximale de l'éolienne. Ainsi il est important de considérer que ce modèle montre une visibilité effective dès que le premier centimètre d'une pale est perceptible. C'est un outil d'analyse globale du territoire qui possède aussi ses limites.

De même, les boisements pris en compte sont les boisements recensés sur le SCAN 100, de nombreux arbres isolés, d'alignement ou haies ne sont donc pas pris en compte. La carte qui découle est donc plus exhaustive. Le modèle est donc plutôt conservateur.

ZIV verticale

Windpro permet également d'appréhender la taille apparente du parc éolien en calculant l'angle vertical de visibilité des machines. La ZIV verticale permet ainsi de rendre compte de la perception de l'observateur depuis son éloignement par rapport au projet.

Dans l'état initial, pour réaliser la ZIV verticale, la ZIP est peuplée d'éoliennes de 165 m (la ZIV théorique est donc maximale).

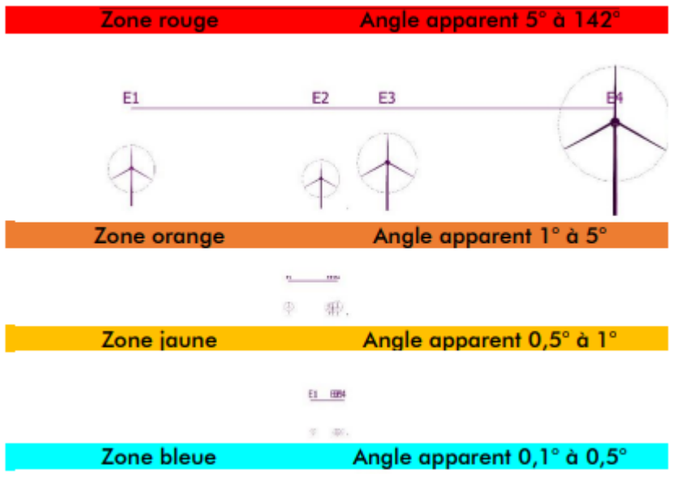


Figure 154 : Perception de l'angle apparent (Source : EPURE)

11.4.6 Méthode de réalisation des photomontages

11.4.6.1 Le choix des points de vue

En adéquation avec les enjeux paysagers mis en évidence par les conclusions de l'analyse de l'état initial, un panel de points de vue représentatifs est déterminé. Le choix des points de vue est recoupé avec la ZIV du projet afin de s'assurer de l'intérêt des prises de vue.

Afin de rendre compte de l'ensemble des perceptions du territoire d'étude, les points de vue choisis offrent à la fois des vues éloignées (panoramas ouverts sur le grand paysage) et des vues rapprochées cadrées sur la ZIP par le relief et l'occupation du sol.

L'intégralité des photomontages est présentée au sein du carnet de photomontages.

11.4.6.2 Propriétés des photomontages

Pour en garantir l'objectivité, les prises de vue et les photomontages tiennent compte des caractéristiques physiologiques de la vision humaine. Le champ visuel humain correspond à un angle maximum de 200°. La perception de l'espace correspond à un champ visuel plus étroit dit « vision binoculaire ». Il s'agit du champ visuel commun de l'oeil droit et de l'oeil gauche qui couvre un angle total 120°. Cet angle est la référence pour toutes les prises de vue.

Pour couvrir l'angle de référence de 120° tout en respectant les rapports d'échelles, trois photographies de 3x40° ont été réalisées :

- une première photographie centrée sur le sujet principal,
- des photographies 2 et 3 réalisées pour contextualiser le premier point de vue.

La vision globale est restituée par une présentation sous forme de frise des photographies.

Afin d'assurer une modélisation complète, la photographie, qui permet de représenter le point de vue en perspective, sera croisée avec :

- une cartographie permettant de situer en plan le cadrage retenu par rapports aux enjeux identifiés,
- une coupe permettant d'apprécier l'insertion du point de vue par rapport à la topographie et de mesurer les rapports d'échelles exacts.

Les photomontages ont été réalisés avec le logiciel WindPro qui permet de localiser les panoramas dans un modèle en trois dimensions afin de modéliser les éoliennes du projet avec leurs perspectives au sein de la photographie.

L'orientation des panoramas est toujours déterminée en fonction de la localisation du parc éolien et des ouvertures visuelles qui peuvent permettre de le lire en relation avec les autres éléments constitutifs du paysage. La méthodologie de conception rend possible la simulation d'un ensoleillement réaliste des éoliennes selon la position réelle du soleil à l'instant de la prise de vue.

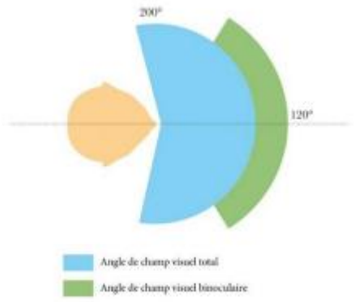


Figure 155 : Champ de la vision humaine, T. Thibaut, photographe (Source : Guide EIE octobre 2020)

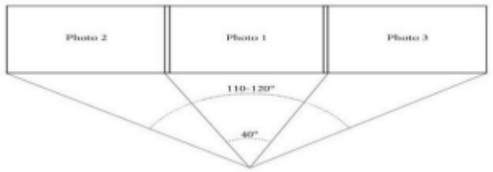


Figure 156 : Planche type de présentation des photographies., T. Thibaut, photographe (Source : Guide EIE octobre 2020

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 : Julie Bricogne, Epure ;
- Etude d'impact écologique : François Huchin, chef de projets, Ecosphère ;
- Etude acoustique : Florent Monasterolo, SIXENSE Engineering.

13. CONCLUSION

Le projet de parc éolien de Rumilly est un projet de 3 éoliennes, sur la commune de Rumilly dans le Pas-de-Calais. 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 Rumilly permettra de produire de l'énergie alimentant l'équivalent de 7 510 foyers chaque année, et permettant ainsi d'éviter l'émission de 10 764 tonnes de CO_2 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.