Parc éolien du Fond de Barle

Commune de Fressin

Département du Pas-de-Calais (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)

Pièce 4 : Étude d'impact

AEPE Gingko | Atelier d'écologie paysagère & environnementale

Version initiale : Février 2024

Version complétée : Mai 2025

PIECES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

L'architecture retenue pour les pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale est la suivante :

- Pièce 1 : Description du projet
- Pièce 2 : Note de présentation non technique
- Pièce 3 : Justificatifs de maîtrise foncière
- **Pièce 4 : Étude d'impact**
- Pièce 4b : Annexes de l'étude d'impact
- Pièce 5 : Résumé non technique de l'étude d'impact
- Pièce 6 : Étude de dangers et Résumé non technique de l'étude de dangers
- Pièce 7 : Capacités techniques et financières
- Pièce 8 : Plans
- Pièce 9 : Autres pièces obligatoires

La présente « pièce 4 : Étude d'impact » contient l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement, ainsi que les mesures Éviter-Réduire-Compenser (ERC) associées.

SOMMAIRE

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE 11

I. LE PETITIONNAIRE 12

II. LE PORTEUR DE PROJET ET LES AUTEURS DES ETUDES 12

II.1. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET 12
II.2. LES AUTEURS DES ETUDES 13

III. LA SITUATION GENERALE 14

IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN 15

V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE 15

V.1. LE REGIME DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) 15
V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE) 15
V.3. L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 16
V.4. DEMARCHE AU TITRE DU CODE FORESTIER 18
V.5. LES EVALUATIONS DES INCIDENCES 19
V.6. ACOUSTIQUE 20
V.7. L'ENQUETE PUBLIQUE 21

VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN 22

VI.1. LE CONTEXTE INTERNATIONAL 22
VI.2. LE CONTEXTE EUROPEEN 23
VI.3. LE CONTEXTE NATIONAL 24
VI.4. LE CONTEXTE REGIONAL 26

VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE 28

VII.1. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE 28
VII.2. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE 30

VIII. L'HISTORIQUE DU PROJET 31

VIII.1. BILAN DE LA CONCERTATION PREALABLE 31

PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES 36

I. LA DEMARCHE GENERALE 37

II. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE 38

II.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP) 38
II.2. L'AIRE (OU PERIMETRE) D'ETUDE IMMEDIATE (AEI) 38
II.3. L'AIRE (OU PERIMETRE) D'ETUDE RAPPROCHEE (AER) 38
II.4. L'AIRE (OU PERIMETRE) D'ETUDE ELOIGNEE (AEE) 39

III. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES 44

III.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTES 44
III.2. LES BASES DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES 44
III.3. LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES 44

IV. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES 47

IV.1. L'ETUDE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE 47
IV.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES 50
IV.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE 51
IV.4. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE 55
IV.5. L'ETUDE DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET DES SERVITUDES 63

V. LES LIMITES DE L'EVALUATION ET LES DIFFICULTES RENCONTREES 64

PARTIE 3 - L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 65

I. LE MILIEU PHYSIQUE 66

I.1. LE CLIMAT 66
I.2. LE GISEMENT EN VENT 67
I.3. LA QUALITE DE L'AIR 68
I.4. LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE 69
I.5. LA TOPOGRAPHIE 71
I.6. L'HYDROLOGIE 74
I.7. L'HYDROGEOLOGIE 78
I.8. LES RISQUES NATURELS 80

II. LE MILIEU NATUREL 86

II.1. ETUDE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE 86
II.2. LES ZONES HUMIDES 94
II.3. LA FLORE 97
II.4. L'AVIFAUNE 118
II.5. LES CHIROPTERES 163
II.6. LES MAMMIFERES « TERRESTRES » 233
II.7. LES AMPHIBIENS 239
II.8. LES REPTILES 244
II.9. L'ENTOMOFAUNE 247

III. LE MILIEU HUMAIN 261

III.1. LE CONTEXTE ADMINISTRATIF 261
III.2. LA POPULATION 262
III.3. L'HABITAT 263
III.4. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE 265
III.5. LES VOIES DE COMMUNICATION 273
III.6. LES ACTIVITES ECONOMIQUES 275
III.7. LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES 280
III.8. LES REGLES D'URBANISME 282
III.9. LES CONTRAINTES ET LES SERVITUDES TECHNIQUES 284
III.10. LE CONTEXTE EOLIEN 288

IV. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 291

IV.1. ANALYSE PHYSIQUE ET STRUCTURELLE 291
IV.2. ANALYSE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE 299
IV.3. LE SITE ET SES ENJEUX 321
IV.4. SYNTHESE HIERARCHISEE DES ENJEUX 341

V. LA SYNTHESE DES ENJEUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT 342

V.1. LE MILIEU PHYSIQUE 342
V.2. LE MILIEU NATUREL 343
V.3. LE MILIEU HUMAIN 347
V.4. LE PAYSAGE ET PATRIMOINE 348

PARTIE 4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES 350

I. LA DEMARCHE D'ETUDE DES VARIANTES 351

II. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET 351

II.1. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE 351
II.2. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL 351
II.3. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN 352
II.4. L'EVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE 352

III. LA COMPARAISON DES VARIANTES 353

III.1. LA PRESENTATION DES VARIANTES D'IMPLANTATION 353
III.2. L'ANALYSE THEMATIQUE 355
III.3. LA VARIANTE RETENUE 359

PARTIE 5 - LA DESCRIPTION DU PROJET 372

I. LA LOCALISATION DU PROJET 373

II. LA DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET 375

II.1. LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PROJET 375
II.2. LES EOLIENNES 375
II.3. LES FONDATIONS 376
II.4. LA PLATEFORME 377
II.5. LA VOIRIE D'EXPLOITATION 377
II.6. LE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE 377
II.7. LE CABLAGE ELECTRIQUE INTER-EOLIEN 378
II.8. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE 379

III. LES INTERVENTIONS SUR SITE 380

III.1. LA PHASE DE CONSTRUCTION 380
III.2. LA PHASE D'EXPLOITATION 380
III.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT 380

PARTIE 6 - LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 382

I. QUELQUES DEFINITIONS 383

II. LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 383

II.1. LES IMPACTS SUR LE GISEMENT DE VENT 383
II.2. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 384
II.3. LES IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR 386
II.4. LES IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE 387
II.5. LES IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE 387
II.6. LES IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE 388
II.7. LES IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS 389

III. LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL 391

III.1. IMPACTS POSSIBLES D'UN PARC EOLIEN 391
III.2. ÉTUDE DES IMPACTS POTENTIELS DE LA VARIANTE D'IMPLANTATION RETENUE SUR LA FAUNE ET LA FLORE 400
III.3. ÉVALUATION DES EFFETS DU PARC EOLIEN SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES 402

IV. ÉTUDE DES INCIDENCES NATURA 2000 404

V. LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN 407

V.1. LES IMPACTS SUR LA POPULATION 407
V.2. LES IMPACTS SUR LA PRODUCTION DE DECHETS 423
V.3. LES IMPACTS SUR L'HABITAT ET L'IMMOBILIER 425
V.4. LES IMPACTS SUR LES VOIES DE COMMUNICATION 427
V.5. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES 428
V.6. LES IMPACTS LIES AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES 430
V.7. LES IMPACTS SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES 433

VI. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 436

VI.1. PRINCIPES ET CHOIX DES POINTS DE VUE 436
VI.2. CARACTERISTIQUES DES PHOTOMONTAGES 436
VI.3. PRESENTATION DES PHOTOMONTAGES 436
VI.4. ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE 445
VI.5. ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL 499
VI.6. SYNTHESE DE L'EVALUATION DES INCIDENCES 535

VII. LES IMPACTS CUMULES 536

VII.1. LES AMENAGEMENTS ET PROJETS PRIS EN COMPTE 536
VII.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 538
VII.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU NATUREL 538
VII.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU HUMAIN 542
VII.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 544

VIII. LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 545

VIII.1. LE MILIEU PHYSIQUE 545
VIII.2. LE MILIEU NATUREL 547
VIII.3. LE MILIEU HUMAIN 557
VIII.4. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 559

PARTIE 7 - LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 564

I. QUELQUES DEFINITIONS 565

II. LES MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE 565

II.1. LES MESURES POUR LA QUALITE DE L'AIR 565
II.2. LES MESURES POUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE 566
II.3. LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE 566
II.4. LES MESURES POUR L'HYDROGEOLOGIE 567
II.5. LES MESURES POUR LES RISQUES NATURELS 567

III. LES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL 569

III.1. MISE EN PLACE DE LA DOCTRINE ERC 569
III.2. ÉVALUATION DES COUTS FINANCIERS DES MESURES 581
III.3. CONCLUSION GENERALE DE L'ETUDE DU MILIEU NATUREL 582

IV. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN 583

IV.1. LES MESURES POUR LA POPULATION 583
IV.2. LES MESURES POUR LES DECHETS 584
IV.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION 586
IV.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES 587
IV.5. LES MESURES LIES A LA COMPATIBILITE DES DOCUMENTS D'URBANISME 588
IV.6. LES MESURES LIEES AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 588
IV.7. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES 589

V. LES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 591

V.1. POSTE DE LIVRAISON ET MESURES 591
V.2. SYNTHESE GENERALE ERC 595

VI. LA REMISE EN ETAT DU SITE 596

VII. LA SYNTHESE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIERE 597

VII.1. LE MILIEU PHYSIQUE 597
VII.2. LE MILIEU NATUREL 599
VII.3. LE MILIEU HUMAIN 602
VII.4. LE PAYSAGE ET PATRIMOINE 603

PARTIE 8 - LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES 604

I. LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET 605

I.1. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) . 605
I.2. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ENERGIE (SRCAE) 607
I.3. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) 608
I.4. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE) 608
I.5. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) 609
I.6. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENR) 609
I.7. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) 609
I.8. LA COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX (PLU, PLUI…) 609

PARTIE 9 - CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT 610

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET 14
CARTE 2 : PERIMETRE D'AFFICHAGE DE L'ENQUETE PUBLIQUE 21
CARTE 3 : ZONES FAVORABLES A L'EOLIEN DU SRE NORD-PAS-DE-CALAIS 30
CARTE 4 : LES AIRES D'ETUDE UTILISEES POUR L'ANALYSE DES MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN 40
CARTE 5 : LES AIRES D'ETUDE UTILISEES POUR L'ANALYSE DU MILIEU NATUREL 41
CARTE 6 : CARTES DES PERIMETRES D'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE 42
CARTE 7 : ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DE LA ZONE D'ETUDE 43
CARTE 8 : LA GEOLOGIE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 69
CARTE 9 : LA PEDOLOGIE DE L'AIRE D'ETUDE IMEDIATE 70
CARTE 10 : LE RELIEF ET LES COURS D'EAU DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 72
CARTE 11 : LE RELIEF ET LES COURS D'EAU DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 73
CARTE 12 : PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGE DE PLANQUES (SOURCE : ARS HAUTS-DE-FRANCE) 79
CARTE 13 : LE ZONAGE SISMIQUE EN VIGUEUR 81
CARTE 14 : LA DENSITE DE FOUDROIEMENT ANNUEL AU KM² (METEORAGE) 82
CARTE 15 : LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE SEDIMENTAIRE SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 84
CARTE 16 : LES RISQUES NATURELS SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 85
CARTE 17 : LOCALISATION DES ZNIEFF DE TYPE I ET II PRESENTES DANS UN RAYON DE 20 KILOMETRES AUTOUR DU PROJET 90
CARTE 18 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 ET AUTRES ESPACES PROTEGES DANS UN RAYON DE 20 KILOMETRES AUTOUR DU PROJET 90
CARTE 19 : SYNTHESE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 92
CARTE 20 : LOCALISATION DU PROJET VIS-A-VIS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE 93
CARTE 21 : CARTE DES EOLIENNES SUIVANT LEUR STATUT DANS LE DEPARTEMENT DU PAS-DE-CALAIS (SOURCE : DREAL HAUTS DE FRANCE, FEVRIER 2024) 93
CARTE 22 : LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX ZONES DE CONTRAINTES DANS LA REGION 94
CARTE 23 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES POTENTIELLES DU SECTEUR 95
CARTE 24 : LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES 96
CARTE 25 : OCCUPATION DU SOL SELON CORINE LAND COVER 99
CARTE 26 : HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 107
CARTE 27 : ESPECES PATRIMONIALES ET EXOTIQUES ENVAHISSANTES 115
CARTE 28 : NIVEAUX D'ENJEU FLORISTIQUE DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 117
CARTE 29 : LOCALISATION DU SITE D'ETUDE PAR RAPPORT AUX VOIES DE MIGRATION DE L'AVIFAUNE D'IMPORTANCE NATIONALE 119
CARTE 30 : LOCALISATION DU SITE D'ETUDE PAR RAPPORT AUX COULOIRS MIGRATOIRES DE L'AVIFAUNE IDENTIFIES DANS LA REGION 119
CARTE 31 : DONNEES RELATIVES AUX OBSERVATIONS DE BUSARD CENDRE ENTRE 2000 ET 2017 120
CARTE 32 : DONNEES RELATIVES AUX OBSERVATIONS DE BUSARD SAINT-MARTIN ENTRE 2000 ET 2017 121
CARTE 33 : DONNEES RELATIVES AUX OBSERVATIONS DE BUSARD DES ROSEAUX ENTRE 2000 ET 2017 122
CARTE 34 : PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PERIODE HIVERNALE 132
CARTE 35 : PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PERIODE PRENUPTIALE 133
CARTE 36 : PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PERIODE NUPTIALE 133
CARTE 37 : PROTOCOLE SPECIFIQUE A L'AVIFAUNE NOCTURNE EN PERIODE NUPTIALE 134
CARTE 38 : PROTOCOLE SPECIFIQUE AUX RAPACES EN PERIODE NUPTIALE 134
CARTE 39 : PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PERIODE POSTNUPTIALE 135
CARTE 40 : LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES DE NIVEAU FORT EN PERIODE POSTNUPTIALE 145
CARTE 41 : LOCALISATION DES POINTS DE CONTACTS DE LA LINOTTE MELODIEUSE ET DU PIPIT FARLOUSE – NIVEAU PATRIMONIAL MODERE 146
CARTE 42 : LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES DE NIVEAU MODERE A FORT ET DES AUTRES ESPECES DE NIVEAU MODERE 146
CARTE 43 : LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES DE NIVEAU FAIBLE 147
CARTE 44 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES EN PERIODE HIVERNALE 148
CARTE 45 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES EN PERIODE DES MIGRATIONS PRENUPTIALES 149
CARTE 46 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES EN PERIODE NUPTIALE 150
CARTE 47 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES EN PERIODE DES MIGRATIONS POSTNUPTIALES 151
CARTE 48 : NOMBRE D'ESPECES CONNUES PAR MAILLE DE 5 KM D'APRES L'ATLAS DES CHIROPTERES DES HAUTS-DE-FRANCE 167
CARTE 49 : CARTOGRAPHIE DES 53 SITES D'ETE PROTEGES AU 01/10/2009 (PLAN DE RESTAURATION DES CHIROPTERES DU NORD-PAS-DE-CALAIS 2009-2013) 168
CARTE 50 : CARTOGRAPHIE DES 87 SITES D'HIVER PROTEGES AU 01/10/2009 (PLAN DE RESTAURATION DES CHIROPTERES DU NORD-PAS-DE-CALAIS 2009-2013) 169
CARTE 51 : REPARTITION DES CAVITES RECENSEES PAR LE BRGM DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 170
CARTE 52 : ZONES D'ACTIVITE POTENTIELLES DES CHIROPTERES A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 175
CARTE 53 : ILLUSTRATION CARTOGRAPHIQUE DES DEUX PROTOCOLES CHIROPTEROLOGIQUES REALISES 180
CARTE 54 : RESULTATS DES ECOUTES ULTRASONORES (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) EN PHASE DES TRANSITS PRINTANIERS 190
CARTE 55 : ILLUSTRATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS DES ECOUTES ULTRASONORES (EN C/H CORRIGES) EN PHASE DE MISE BAS 200
CARTE 56 : ZONES PROSPECTEES POUR LA RECHERCHE DES GITES D'ESTIVAGE 206
CARTE 57 : BATIMENTS VISITES AU SEIN DES SECTEURS DE PROSPECTION (1/2) 206
CARTE 58 : BATIMENTS VISITES AU SEIN DES SECTEURS DE PROSPECTION (2/2) 207
CARTE 59 : ILLUSTRATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS DES ECOUTES ULTRASONORES (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) EN PHASE DES TRANSITS AUTOMNAUX 216
CARTE 60 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES GLOBAUX 228
CARTE 61 : NOMBRE D'ESPECES CONNUES PAR MAILLE DE 5 KM D'APRES L'ATLAS DES MAMMIFERES TERRESTRES DES HAUTS-DE-FRANCE 234
CARTE 62 : POINTS DE CONTACT DES MAMMIFERES « TERRESTRES » OBSERVES SUR LE SITE 236
CARTE 63 : PRESENTATION DES ENJEUX RELATIFS AUX MAMMIFERES TERRESTRES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 238
CARTE 64 : PROTOCOLE REALISE POUR L'ETUDE DES AMPHIBIENS 243
CARTE 65 : LOCALISATION DES ZONES D'ECHANTILLONNAGE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 255
CARTE 66 : PRESENTATION DES ENJEUX ENTOMOLOGIQUES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 258
CARTE 67 : LE CONTEXTE ADMINISTRATIF DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 261
CARTE 68 : LES SECTEURS BATIS DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 264
CARTE 69 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES 265
CARTE 70 : LES VOIES DE COMMUNICATION DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 274
CARTE 71 : ORIENTATION AGRICOLE DES COMMUNES DE LA REGION HAUTS-DE-FRANCE 277
CARTE 72 : LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES PARCELLES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 279
CARTE 73 : LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 281
CARTE 74 : L'URBANISME SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 283
CARTE 75 : LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 287
CARTE 76 : LE CONTEXTE EOLIEN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 290
CARTE 77 : CARTE DE LOCALISATION A L'ECHELLE COMMUNALE 291
CARTE 78 : CARTE DE LA GEOLOGIE 291
CARTE 79 : CARTE DE LA TOPOGRAPHIE, DE L'HYDROGRAPHIE ET DES BOISEMENTS 292
CARTE 80 : CARTE DE LA SPECIALISATION AGRICOLE COMMUNALE 293
CARTE 81 : CARTE DE LA TYPOLOGIE DES CAMPAGNES 293
CARTE 82 : CARTE DE L'OCCUPATION AGRICOLE ET NATURELLE 294
CARTE 83 : CARTE DES AIRES URBAINES 295
CARTE 84 : CARTE DE L'OCCUPATION ANTHROPIQUE 296
CARTE 85 : CARTE DE SYNTHESE DE L'OCCUPATION ANTHROPIQUE, AGRICOLE ET NATURELLE 298
CARTE 86 : CARTE DES PAYSAGES 302
CARTE 87 : CARTE DU PATRIMOINE PROTEGE 306
CARTE 88 : CARTE DE CASSINI DE 1750 312
CARTE 89 : CARTE DE L'ÉTAT-MAJOR DE 1860 312
CARTE 90 : CARTE DE L'IGN DE 1950 312
CARTE 91 : CARTE DE L'IGN DE 2017 312
CARTE 92 : IMAGE AERIENNE DE 1947 312
CARTE 93 : IMAGE AERIENNE DE 1978 312
CARTE 94 : IMAGE AERIENNE DE 2000 312
CARTE 95 : IMAGE AERIENNE DE 2020 312
CARTE 96 : CARTE DES PAYS HISTORIQUES 318
CARTE 97 : CARTE DU TOURISME ET DES LOISIRS 318
CARTE 98 : CARTE DE SYNTHESE PATRIMONIALE, PAYSAGERE ET TOURISTIQUE 320
CARTE 99 : PAYSAGES A PROTEGER 321
CARTE 100 : PAYSAGES DE BELVEDERE 321
CARTE 101 : PAYSAGES A PETITE ECHELLE 321
CARTE 102 : CARTE DU CONTEXTE EOLIEN ET DU SRE 322
CARTE 103 : CARTE DES VISIBILITES ET DES SENSIBILITES 324
CARTE 104 : CARTE DES COUPES DE TERRAIN 326
CARTE 105 : CARTE DES SENSIBILITES DANS LE PERIMETRE D'ETUDE RAPPROCHE 334
CARTE 106 : CARTE DE LOCALISATION D'AZINCOURT 335
CARTE 107 : CARTE IGN 1/25 000 D'AZINCOURT ET PHOTOGRAPHIE AERIENNE D'AZINCOURT 335
CARTE 109 : CARTE DE LOCALISATION DE BEALENCOURT 336
CARTE 110 : CARTE IGN 1/25 000 DE BEALENCOURT ET PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE BEALENCOURT 336
CARTE 112 : CARTE DE LOCALISATION DE BUCAMPS 337
CARTE 113 : CARTE IGN 1/25 000 DE BUCAMPS ET PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE BUCAMPS 337

CARTE 115 : CARTE DE LOCALISATION DE FRESSIN 338
CARTE 116 : CARTE IGN 1/25 000 DE FRESSIN ET PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE FRESSIN 338
CARTE 118 : CARTE DE LOCALISATION DE LA LOGE 339
CARTE 119 : CARTE IGN 1/25 000 DE LA LOGE ET PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE LA LOGE 339
CARTE 121 : CARTE DE LOCALISATION DE PLANQUES 340
CARTE 122 : CARTE IGN 1/25 000 DE PLANQUES ET PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE PLANQUES 340
CARTE 124 : PRESENTATION DE LA SECONDE VARIANTE D'IMPLANTATION 355
CARTE 125 : PRESENTATION DE LA VARIANTE FINALE D'IMPLANTATION 355
CARTE 126 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE HIVERNALE 359
CARTE 127 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE DES MIGRATIONS PRENUPTIALES 360
CARTE 128 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE NUPTIALE 360
CARTE 129 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE DES MIGRATIONS POSTNUPTIALES 361
CARTE 130 : DISTANCES AU SOL ENTRE LES MATS DE LA VARIANTE FINALE ET L'ELEMENT DE VEGETATION LE PLUS PROCHE 362
CARTE 131 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES SUR L'ENSEMBLE DES PERIODES BIOLOGIQUES 364
CARTE 132 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS 365
CARTE 133 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE DES MIGRATIONS PRENUPTIALES 366
CARTE 134 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE NUPTIALE 366
CARTE 135 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE DES MIGRATIONS POSTNUPTIALES 367
CARTE 136 : DISTANCES AU SOL ENTRE LES MATS DE LA VARIANTE FINALE ET L'ELEMENT DE VEGETATION LE PLUS PROCHE 368
CARTE 137 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES SUR L'ENSEMBLE DES PERIODES BIOLOGIQUES 370
CARTE 138 : IMPLANTATION AU REGARD DES ENJEUX CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS 371
CARTE 139 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES ET DES AMENAGEMENTS SUR SCAN 25 373
CARTE 140 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES ET DES AMENAGEMENTS SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE 374
CARTE 141 : LA LOCALISATION DES POSTES DE LIVRAISON 378
CARTE 142 : ZONES NATURELLES D'INTERET VISEES PAR L'ETUDE DES INCIDENCES NATURA 2000 405
CARTE 143 : LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCULS ET DU PROJET EOLIEN 411
CARTE 144 : ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 2 M DU SOL DE LA CONTRIBUTION DES EOLIENNES V150 – 4,5 MW A UNE VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10 M/S – DIRECTION NORD-EST 412
CARTE 145 : ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 2 M DU SOL DE LA CONTRIBUTION DES EOLIENNES V150 – 4,5 MW A UNE VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10 M/S – DIRECTION SUD-OUEST 413
CARTE 146 : NIVEAUX SONORES DANS LE PERIMETRE DE MESURE DE BRUIT DE L'INSTALLATION – V150 – 4,5 MW DE 111,5 M DE HAUTEUR DE MAT - FONCTIONNEMENT NORMAL POUR LA VITESSE STANDARDISEE DE 10 M/S 418
CARTE 147 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES 426
CARTE 148 : LA SYNTHESE DES RISQUES EVALUES 432
CARTE 149 : LA DISTANCE DES EOLIENNES AUX PRINCIPAUX AXES ROUTIERS 434
CARTE 150 : LES IMPACTS DU PROJET SUR LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES 435
CARTE 151 : CARTE DES POINTS DE VUE 437
CARTE 152 : CARTE DE LA ZIV ET DES POINTS DE VUE 440
CARTE 153 : CARTE DES VISIBILITES ET DES ENJEUX 441
CARTE 154 : CARTE DES VISIBILITES, DES ENJEUX ET DES POINTS DE VUE 442
CARTE 155 : CARTE DU PATRIMOINE PROTEGE 443
CARTE 156 : CARTE DU PATRIMOINE PROTEGE ET DES POINTS DE VUE 444
CARTE 157 : CARTE DES COMMUNES EN SITUATION DE RISQUE D'ENCERCLEMENT SELON LA DREAL HAUTS-DE-FRANCE 446
CARTE 158 : CARTE DES LIEUX DE VIE CONCERNES PAR L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE 448
CARTE 159 : CARTE DES POINTS DE VUE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL 500
CARTE 160 : CARTE DU CONTEXTE EOLIEN ET EOLIENNES DU PROJET 501
CARTE 161 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE D'AVONDANCE 502
CARTE 162 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL D'AVONDANCE 503
CARTE 163 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE D'AZINCOURT 506
CARTE 164 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL D'AZINCOURT 507
CARTE 165 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DE L'ERMITAGE 510
CARTE 166 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL DE L'ERMITAGE 511
CARTE 167 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DE L'ERMITAGE 514
CARTE 168 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL DES MAISONNETTES 515
CARTE 169 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DE PLANQUES 518
CARTE 170 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL DE PLANQUES 519
CARTE 171 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DE RUISSEAUVILLE 522
CARTE 172 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL DE RUISSEAVILLE 523
CARTE 173 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DE SENECOVILLE 526
CARTE 174 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL DE SENECOVILLE 527
CARTE 175 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DE WAMBERCOURT 530
CARTE 176 : ÉTUDE D'ENCERCLEMENT REEL DE WAMBERCOURT 531
CARTE 177 : LES PARCS EOLIENS ET AUTRES PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ETUDE DES EFFETS CUMULES 537
CARTE 178 : CARTOGRAPHIE DU CONTEXTE EOLIEN DANS UN RAYON DE 20 KM 538
CARTE 179 : LOCALISATION DES RECEPTEURS ACOUSTIQUES UTILISES POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES ENTRE LES PROJETS DU FOND DE BARLE ET DE LA CANCHE TERNOISE 1 ET 2 542
CARTE 180 : LOCALISATION DES ARBRES QUI SERONT ABATTUS 577
CARTE 181 : LOCALISATION DES SECTEURS DE REPLANTATION ENVISAGEABLES 577
CARTE 182 : CARTE DES EOLIENNES ET DU POSTE DE LIVRAISON 592
CARTE 183 : CARTE DES ZONES D'HABITATIONS ELIGIBLES A LA BOURSE AUX ARBRES 594

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHEMA DESCRIPTIF D'UN PARC EOLIEN TERRESTRE (SOURCE : MEEDM 2010) 15
FIGURE 2 : LA DEMARCHE GENERALE DE LA CONDUITE DE L'ETUDE D'IMPACT (SOURCE : MEEDDM, 2010) 16
FIGURE 3 : LA CAPACITE EOLIENNE CUMULEE INSTALLEE DANS LE MONDE (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2022) 22
FIGURE 4 : LA CAPACITE EOLIENNE TERRESTRE INSTALLEE DANS LE MONDE EN 2022 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2023) 22
FIGURE 5 : LA CAPACITE EOLIENNE TERRESTRE CUMULEE DANS LE MONDE EN 2022 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021) 22
FIGURE 6 : LES PROGRES VERS LES OBJECTIFS DE SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLES PAR PAYS (SOURCE : AEE) 23
FIGURE 7 : NOUVELLES INSTALLATIONS EOLIENNES EN EUROPE (SOURCE : WIND ENERGY IN EUROPE - 2022 - WINDEUROPE) 24
FIGURE 8 : MIX ELECTRIQUE FRANÇAIS EN 2022 (SOURCE : CONNAISSANCE DES ÉNERGIES, D'APRES RTE) 25
FIGURE 9 : ÉVOLUTION DU PARC EOLIEN EN FRANCE CONTINENTALE (SOURCE : SDES D'APRES ENEDIS, RTE, CRE) 25
FIGURE 10 : REPARTITION DE LA FILIERE EOLIENNE TERRESTRE EN FRANCE EN 2022 (SOURCE : SDES D'APRES ENEDIS, RTE, EDF-SEI, CRE) 26
FIGURE 11 : COMPOSITION DU PARC DE PRODUCTION ELECTRIQUE DES HAUTS-DE-FRANCE EN 2021 27
FIGURE 12 : EVOLUTION DU PARC RENOUVELABLE INSTALLEE EN REGION HAUTS-DE-FRANCE DEPUIS 2018 27
FIGURE 13 : OBJECTIFS DE PRODUCTION ENERGETIQUE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE (SOURCE : SRADDET HAUTS-DE-FRANCE) 29
FIGURE 14 : OBJECTIFS DE PRODUCTIONS D'ENERGIES RENOUVELABLES DU SRCAE NORD-PAS-DE-CALAIS 29
FIGURE 15 : LA ROSE DES VENTS DU SITE (SOURCE : VELOCITA) 30
FIGURE 16 : LES PRINCIPALES ETAPES DE CONDUITE D'UNE ETUDE D'IMPACT 37
FIGURE 17 : PRESENTATION DES DIFFERENTES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT (SOURCE : ENVOL ENVIRONNEMENT) 49
FIGURE 18 : ÉTAPES DE STRUCTURATION DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE (SOURCE : ENVOL ENVIRONNEMENT) 49
FIGURE 19 : ILLUSTRATION DES PROFILS DE SOLS SELON L'HYDROMORPHIE OBSERVEE (SOLENVIE, D'APRES GEPPA MODIFIE, 1981) 50
FIGURE 20 : ECHELLE DE BRUIT (SOURCE : FRANCE ENERGIE EOLIENNE) 55
FIGURE 21 : POTENTIEL EOLIEN EN FRANCE METROPOLITAINE (SOURCE : ADEME) 67
FIGURE 22 : LA ROSE DES VENTS DU SITE (SOURCE VEOLICTA) 67
FIGURE 23 : CONCENTRATIONS DE POLLUANTS FACE A LA REGLEMENTATION EN 2020 (ATMO HAUTS-DE-FRANCE) 68
FIGURE 24 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M3/S DE L'AA A LUMBRES DE 1995 A 2020 (SOURCE : EAUFRANCE) 75
FIGURE 25 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M^3/S DE L'AUTHIE A DOMPIERRE-SUR-AUTHIE DE 1963 A 2022 (SOURCE : EAUFRANCE) 76
FIGURE 26 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M^3/S DE LA CANCHE A BRIMEUX DE 1967 A 2022 (SOURCE : EAUFRANCE) 76
FIGURE 27 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M^3/S DE LA LYS A DELETTES DE 1954 A 2022 (SOURCE : EAUFRANCE) 77
FIGURE 28 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M^3/S DE LA TERNOISE A HESDIN DE 1969 A 2022 (SOURCE : EAUFRANCE) 77
FIGURE 29 : ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UNE TRAME VERTE ET BLEUE 91
FIGURE 30 : NOMBRE D'ESPECES DE PLANTE D'INTERET PATRIMONIAL DANS LES COMMUNES AUTOUR DE LA ZONE DU PROJET (SERIE DE DONNEES CUMULEES APRES 1999) 98
FIGURE 31 : ILLUSTRATION DE LA METHODE D'ESTIMATION DES HAUTEURS DE VOL 135
FIGURE 32 : ILLUSTRATION SCHEMATIQUE DU PHENOMENE D'ECHOLOCATION 163
FIGURE 33 : SONAGRAMMES DES PRINCIPAUX TYPES DE SIGNAUX ULTRASONIQUES (SOURCE : ENVOL ENVIRONNEMENT) 164
FIGURE 34 : CYCLE BIOLOGIQUE DES CHIROPTERES (SOURCE : PICARDIE NATURE) 166
FIGURE 35 : ILLUSTRATION D'UN CORRIDOR TYPIQUE DE DEPLACEMENT 174
FIGURE 36 : ILLUSTRATION DES ZONES PREFERENTIELLES DE CHASSE SELON LES ESPECES 175
FIGURE 37 : DISTRIBUTION ET MIGRATION DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (SOURCE : EUROBATS) 176
FIGURE 38 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DU NOMBRE DE CONTACTS ENREGISTRES PAR ESPECE 185
FIGURE 39 : EXPRESSION GRAPHIQUE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES (HORS PIPISTRELLE COMMUNE) DETECTES SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN C/H CORRIGES) 188
FIGURE 40 : EXPRESSION GRAPHIQUE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN C/H CORRIGES) 189

FIGURE 41 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CORRIGEE DES CHIROPTERES PAR HEURE ET PAR HABITAT EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 190
FIGURE 42 : REPARTITION DES COMPORTEMENTS DETECTES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS (EN NOMBRE D'OCCURRENCES DES COMPORTEMENTS) 191
FIGURE 43 : REPARTITION DES COMPORTEMENTS DETECTES EN FONCTION DES ESPECES INVENTORIEES 191
FIGURE 44 : REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES DETECTES SUR LE MAT DE MESURES PAR LE MICRO BAS (ACTIVITE CORRIGEE) 192
FIGURE 45 : REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES DETECTES SUR LE MAT DE MESURES PAR LE MICRO HAUT (ACTIVITE CORRIGEE) 193
FIGURE 46 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES AU SOL LORS DE LA PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS (ACTIVITE EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 193
FIGURE 47 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DE TROIS ESPECES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS MICROS HAUT ET BAS CONFONDUS) 194
FIGURE 48 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS MOYENNES HORAIRES DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES ENREGISTREE LORS DE LA PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 194
FIGURE 49 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DU NOMBRE DE CONTACTS ENREGISTRES PAR ESPECE EN PERIODE DE MISE BAS 195
FIGURE 50 : EXPRESSION GRAPHIQUE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES (HORS PIPISTRELLE COMMUNE) DETECTES SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN C/H CORRIGES) 198
FIGURE 51 : EXPRESSION GRAPHIQUE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DE LA S PIPISTRELLE COMMUNE SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN C/H CORRIGES) 199
FIGURE 52 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CORRIGEE DES CHIROPTERES PAR HEURE ET PAR HABITAT EN PERIODE DE MISE BAS (CONTACTS PAR HEURE CORRIGES) 201
FIGURE 53 : REPARTITION DES COMPORTEMENTS DETECTES EN PERIODE DE MISE BAS (EN NOMBRE D'OCCURRENCES DES COMPORTEMENTS) 201
FIGURE 54 : REPARTITION DES COMPORTEMENTS DETECTES EN FONCTION DES ESPECES INVENTORIEES (EN NOMBRE D'OCCURRENCES) 202
FIGURE 55 : REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES DETECTES SUR LE MAT DE MESURES PAR LE MICRO BAS (ACTIVITE CORRIGEE) 203
FIGURE 56 : REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES DETECTES SUR LE MAT DE MESURES PAR LE MICRO HAUT (ACTIVITE CORRIGEE) 203
FIGURE 57 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES LORS DE LA PERIODE DE MISE BAS (ACTIVITE EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 204
FIGURE 58 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DES QUATRE ESPECES DE CHIROPTERES LES PLUS ACTIVES LORS DE LA PERIODE DE MISE BAS (ACTIVITE EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS, MICROS HAUT ET BAS CONFONDUS) 204
FIGURE 59 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS MOYENNES HORAIRES DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES ENREGISTREE LORS DE LA PERIODE DE MISE BAS (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 205
FIGURE 60 : ILLUSTRATION DU TRACT DISTRIBUE DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE DES GITES D'ESTIVAGE 211
FIGURE 61 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DU NOMBRE DE CONTACTS ENREGISTRES PAR ESPECE 211
FIGURE 62 : EXPRESSION GRAPHIQUE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN C/H CORRIGES) 214
FIGURE 63 : EXPRESSION GRAPHIQUE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES AUTRES ESPECES DE CHIROPTERES DETECTES SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN C/H CORRIGES) 215
FIGURE 64 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CORRIGEE DES CHIROPTERES PAR HEURE ET PAR HABITAT EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 216
FIGURE 65 : REPARTITION DES COMPORTEMENTS DETECTES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (EN NOMBRE D'OCCURRENCES DES COMPORTEMENTS) 217
FIGURE 66 : REPARTITION DES OCCURRENCES DES COMPORTEMENTS DETECTES EN FONCTION DES ESPECES INVENTORIEES 217
FIGURE 67 : ÉTUDE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES POPULATIONS DETECTEES 219
FIGURE 68 : REPARTITION QUANTITATIVE DES CHIROPTERES DETECTES SUR LE MAT DE MESURES PAR LE MICRO HAUT (ACTIVITE CORRIGEE) 220
FIGURE 69 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES AU SOL LORS DE LA PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (ACTIVITE EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 220
FIGURE 70 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE LORS DE LA PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (ACTIVITE EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 221
FIGURE 71 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE L'ACTIVITE DE QUATRE AUTRES ESPECES LORS DE LA PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (ACTIVITE EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 221
FIGURE 72 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS MOYENNES HORAIRES DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES ENREGISTREE LORS DE LA PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 221
FIGURE 73 : ÉVOLUTION DE L'ACTIVITE DE LA NOCTULE COMMUNE, DE LA NOCTULE DE LEISLER ET DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 222
FIGURE 74 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE SELON LES PERIODES ECHANTILLONNEES (EN CONTACTS PAR HEURE CORRIGES) 223
FIGURE 75 : BILAN DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN FONCTION DES SAISONS PAR HABITAT (EN MOYENNE DES CONTACTS/HEURE CORRIGES) 223
FIGURE 76 : REPARTITION DE L'ACTIVITE PAR SAISON ET PAR MICRO (ACTIVITE EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 225
FIGURE 77 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN ALTITUDE EN FONCTION DES VITESSES DE VENT (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 225
FIGURE 78 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN ALTITUDE EN FONCTION DES TEMPERATURES (EN NOMBRE DE CONTACTS BRUTS) 226
FIGURE 79 : MISE EN CORRELATION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE AVEC LES HEURES DE NUIT (EN CONTACTS BRUTS AUX MICROS HAUT ET BAS) 227
FIGURE 80 : LOGOS DE LA HAUT PAYS DU MONTREUILLOIS ET DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DES SEPT VALLEE 261
FIGURE 81 : ROSES DES VENTS DU 24 MAI AU 13 JUIN 2022 265
FIGURE 82 : REPARTITION DES ACTIVITES ECONOMIQUES SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE (SELON INSEE) 275
FIGURE 83 : LOGOS DE L'AOC, L'AOP ET L'IGP (SOURCE : INAO) 277
FIGURE 84 : LES PRECONISATIONS D'IMPLANTATION LIEES AUX RADARS DE L'ARMEE (SOURCE : DREAL PAYS DE LA LOIRE) 284
FIGURE 85 : CARTE DES ZONES DETRUITES EN 1914-1918 DANS LE NORD ET L'EST DE LA FRANCE. 318
FIGURE 86 : BLOC-DIAGRAMME DES ENVIRONS DU SITE DU PROJET 332
FIGURE 87 : ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE D'UNE HAIE ARBUSTIVE FONCTIONNELLE (GAUCHE) ET DE L'ALIGNEMENT D'ARBRES QUI LONGE LA D928 (DROITE) 362
FIGURE 88 : SCHEMA DES DISTANCES DES EOLIENNES (MAT ET ROTOR) AUX LISIERES LES PLUS PROCHES A PRENDRE EN COMPTE EN CONTEXTE BOISE / BOCAGER 363
FIGURE 89 : ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE D'UNE HAIE ARBUSTIVE FONCTIONNELLE (GAUCHE) ET DE L'ALIGNEMENT D'ARBRES QUI LONGE LA D928 (DROITE) 368
FIGURE 90 : SCHEMA DES DISTANCES DES EOLIENNES (MAT ET ROTOR) AUX LISIERES LES PLUS PROCHES A PRENDRE EN COMPTE EN CONTEXTE BOISE / BOCAGER 369
FIGURE 91 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE RETENUE 375
FIGURE 92 : IMPACTS PRESENTS ET FUTURS EN FRANCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : D'APRES LE PNACC-2) 386
FIGURE 93 : REACTIONS DES OISEAUX EN VOL CONFRONTES A UN CHAMP D'EOLIENNES SUR LEUR TRAJECTOIRE (D'APRES ALBOUY ET AL., 2001) 391
FIGURE 94 : SCHEMA DES PRINCIPAUX TYPES DE RISQUES EOLIENS SUR LES CHAUVES-SOURIS (BEUCHER ET AL, 2017) 394
FIGURE 95 : TENDANCE GENERALE POUR L'ENSEMBLE DES ESPECES (SOURCE : HTTP://WWW.VIGIENATURE.FR/FR/ACTUALITES/POPULATIONS-CHAUVES-SOURIS-FRANCAISES-DECLIN-3681) 394
FIGURE 96 : TENDANCE GENERALE PAR ESPECES (SOURCE : HTTPS://CROEMER3.WIXSITE.COM/TEAMCHIRO/POPULATION-TRENDS?LANG=FR&LIGHTBOX=DATAITEM-KCBZLR16) 395
FIGURE 97 : NIVEAU DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN FONCTION DES DISTANCES AUX LISIERES 398
FIGURE 98 : NIVEAU DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN FONCTION DES DISTANCES AUX LISIERES PAR ESPECES 398
FIGURE 99 : NOMBRE DE CADAVRES DE CHAUVES-SOURIS PAR EOLIENNE ET PAR AN EN FONCTION DE LA GARDE AU SOL (SOURCE : NOTE TECHNIQUE – GROUPE DE TRAVAIL EOLIEN - SFEPM, DECEMBRE 2020) 399
FIGURE 100 : MODELISATION VERTICALE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE – PROJET EOLIEN DE SUD-VESOUL (KELM ET BEUCHER, 2011-2012) 399
FIGURE 101 : EFFET DU DIAMETRE DU ROTOR SUR LE NOMBRE DE CADAVRES BRUTS DE CHAUVES-SOURIS PAR EOLIENNE ET PAR AN (SOURCE : NOTE TECHNIQUE – GROUPE DE TRAVAIL EOLIEN - SFEPM, DECEMBRE 2020) 399
FIGURE 102 : APERÇU DE LA MODELISATION 3D DU SITE (IMAGE 3D CADNAA) 409
FIGURE 103 : COUT DE PRODUCTION DE L'ELECTRICITE A HORIZON 2020 (SOURCE : DGEC A PARTIR DU RAPPORT AIE) 428
FIGURE 104 : EMPLOI ET MARCHE DES ENERGIES RENOUVELABLES EN 2021(SOURCE : LE BAROMETRE 2022 DES ENERGIES RENOUVELABLES ELECTRIQUES EN FRANCE, OBSERV'ER) 429
FIGURE 105 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 504
FIGURE 106 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 504
FIGURE 107 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 504
FIGURE 108 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 505
FIGURE 109 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 505
FIGURE 110 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 505
FIGURE 111 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 508
FIGURE 112 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 508
FIGURE 113 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 508
FIGURE 114 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 509
FIGURE 115 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 509
FIGURE 116 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 509
FIGURE 117 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 512
FIGURE 118 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 512
FIGURE 119 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 512
FIGURE 120 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 513
FIGURE 121 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 513
FIGURE 122 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 513
FIGURE 123 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 516
FIGURE 124 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 516
FIGURE 125 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 516
FIGURE 126 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 517

FIGURE 127 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 517
FIGURE 128 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 517
FIGURE 129 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 520
FIGURE 130 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 520
FIGURE 131 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 520
FIGURE 132 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 521
FIGURE 133 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 521
FIGURE 134 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 521
FIGURE 135 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 524
FIGURE 136 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 524
FIGURE 137 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 524
FIGURE 138 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 525
FIGURE 139 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 525
FIGURE 140 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 525
FIGURE 141 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 528
FIGURE 142 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 528
FIGURE 143 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 528
FIGURE 144 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 529
FIGURE 145 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 529
FIGURE 146 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 529
FIGURE 147 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 532
FIGURE 148 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 532
FIGURE 149 : ESQUISSE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 532
FIGURE 150 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 533
FIGURE 151 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 533
FIGURE 152 : VUE REALISTE PLEIN CADRE - CHAMP HORIZONTAL DE L'IMAGE : 120° 533
FIGURE 153 : LA LOGIQUE DE LA DOCTRINE ERC (SOURCE : AEPE GINGKO) 565
FIGURE 154 : DEMARRAGE DES TRAVAUX A PROSCRIRE (EN ROUGE) ET A PRIVILEGIER (EN VERT*) 571
FIGURE 155 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UN DISPOSITIF « ANTI-RETOUR » D'EMPRISE (SOURCE : ECO-RSE, 2014) 572
FIGURE 156 : ILLUSTRATION D'UN TYPE DE GRILLE D'AERATION ANTI-INTRUSION 574
FIGURE 157 : COMPARAISON ENTRE ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE ET PRODUCTION D'ENERGIE EOLIENNE 575
FIGURE 158 : ILLUSTRATION D'UNE AIRE DE CONTROLE ET DES TRANSECTS PARCOURUS AUTOUR D'UNE EOLIENNE 580
FIGURE 117 : AFFICHE DE PLANTATIONS D'ARBRES FRUITIERS 594
FIGURE 160 : L'ARBRE ET LA MAISON : LE CHOIX DE LA BONNE VARIETE 594
FIGURE 161 : OBJECTIFS DE PRODUCTION ENERGETIQUE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE (SOURCE : SRADDET HAUTS-DE-FRANCE) 606
FIGURE 162 : OBJECTIFS DE PRODUCTIONS D'ENERGIES RENOUVELABLES DU SRCAE NORD-PAS-DE-CALAIS 607

TABLE DES PHOTOS

PHOTO 1 : PRISE DE VUE DE LA ZIP (SOURCE : AEPE GINGKO) 71
PHOTO 2 : L'AA A RENTY (SOURCE : AEPE GINGKO) 75
PHOTO 3 : L'AUTHIE A DOURIEZ (SOURCE : AEPE GINGKO) 76
PHOTO 4 : LA CANCHE A MARCONNE (SOURCE : AEPE GINGKO) 76
PHOTO 5 : LA LYS A LUGY (SOURCE : AEPE GINGKO) 77
PHOTO 6 : LA TERNOISE A AUCHY-LES-HESDIN (SOURCE : AEPE GINGKO) 77
PHOTO 7 : PROFIL TYPIQUE DES SONDAGES REALISES SUR LE SITE A 1,20 METRE DE PROFONDEUR 97
PHOTO 8 : BUSARD CENDRE MALE – T. MARCHAL 120
PHOTO 9 : BUSARD SAINT-MARTIN MÂLE – T. MARCHAL 121
PHOTO 10 : BUSARD DES ROSEAUX MALE - T. MARCHAL 122
PHOTO 11 : BONDREE APIVORE – C. LOUDEN 123
PHOTO 12 : CIGOGNE BLANCHE ADULTE AU NID - T. MARCHAL 123
PHOTO 13 : BALBUZARD PECHEUR – F. KUBALA 144
PHOTO 14 : PLUVIERS DORES – C LOUDEN 144
PHOTO 15 : MOUETTE RIEUSE – T. MARCHAL 145
PHOTO 16 : CHATEAU DE WAMIN AVEC UN INDIVIDU D'OREILLARD ET DES TRACES DE GUANO (POINT 24) 210
PHOTO 17 : EGLISE AVEC DES TRACES DE GUANO DE TYPE OREILLARD (WAMIN - POINT 14) 210
PHOTO 18 : CORPS DE FERME AVEC QUELQUES TRACES DE GUANO DE GENRE PIPISTRELLES (PLANQUES - POINT 17) 210
PHOTO 19 : FOUINE - INPN 237
PHOTO 20 : ÉCUREUIL ROUX – F. KUBALA 237
PHOTO 21 : HERISSON D'EUROPE - C. LOUDEN 237
PHOTO 22 : LAPIN DE GARENNE - C. LOUDEN 237
PHOTO 23 : CHEVREUILS EUROPEENS - T. MARCHAL 238
PHOTO 24 : ILLUSTRATION DES ZONES D'ECHANTILLONNAGE E1 (FRICHE) A DROITE ET E7 (CULTURE) 254
PHOTO 25 : BOURG DE FRESSIN (SOURCE : AEPE GINGKO) 263
PHOTO 26 : BOURG DE AUCHY-LES-HESDIN (SOURCE : AEPE GINGKO) 263
PHOTO 27 : HAMEAU DE LA RUE MONT-BLANC (SOURCE : AEPE GINGKO) 264
PHOTO 28 : RD939 (SOURCE : AEPE GINGKO) 273
PHOTO 29 : RD928 (SOURCE : AEPE GINGKO) 273
PHOTO 30 : VOIE COMMUNALE PASSANT SUR LA ZIP (SOURCE : AEPE GINGKO) 273
PHOTO 31 : VOIE FERREE N°308 000 (SOURCE : AEPE GINGKO) 274
PHOTO 32 : COMMERCE « LES CAVES DU VIEUX » CHAI A FRESSIN (SOURCE : AEPE GINGKO) 276
PHOTO 33 : CIRCUIT DE RANDONNEE AUTOUR DU MARIS DU HAUT-PONT (SOURCE : AEPE GINGKO) 278
PHOTO 34 : CAFE - BASE DE LOISIRS « LES ETANGS DE FRESSIN » (SOURCE : AEPE GINGKO) 278
PHOTO 35 : RD928 SOUMISE A UNE DISTANCE DE RECUL DE 75 M (SOURCE : AEPE GINGKO) 285
PHOTO 36 : LIGNE ELECTRIQUE AERIENNE MOYENNE TENSION (SOURCE : AEPE GINGKO) 285
PHOTO 37 : PARC EOLIEN DE LA CHAPELLE-SAINT-ANNE (SOURCE : AEP GINGKO) 289
PHOTO 38 : VALLEE DE L'AUTHIE A PONCHES-ESTRUVAL. 291
PHOTO 39 : PLATEAU VALLONNE VERS EMBRY 291
PHOTO 40 : ALIGNEMENT D'ARBRES LE LONG DE LA D 928 VERS FAUQUEMBERGUES 291
PHOTO 41 : HORIZONS BOISES VERS MONTIGNY 291
PHOTO 42 : ELEVAGE BOVIN VERS PONCHES-ESTRUVAL. 293
PHOTO 43 : GRANDES CULTURES VERS PLANQUES 293
PHOTO 44 : VUE DE MONTREUIL DEPUIS LA PLACE GAMBETTA. 295
PHOTO 45 : AXE ROUTIER DE LA D 928 VERS AZINCOURT 295
PHOTO 46 : VUE DE FRUGES DEPUIS LA PLACE DU MARCHE AUX CHEVAUX 295
PHOTO 47 : PARC EOLIEN LE LONG DE LA D 928 VERS FAUQUEMBERGUES 295
PHOTO 48 : VALLEE DE LA CREQUOISE VERS ROYON ET TORCY 297
PHOTO 49 : PLATEAU VALLONNE ET BOISE VERS EMBRY 297
PHOTO 50 : PLATEAU OUVERT, AUX HORIZONS BOISES, VERS HERLY ET PRESENCE D'UN PARC EOLIEN 297
PHOTO 51 : VALLEE DE L'AUTHIE VERS PONCHES-ESTRUVAL (A GAUCHE) ET VALLEE DE LA CANCHE VERS SAINT-PIERRE SAINT-PAUL (A DROITE) 303
PHOTO 52 : VALLEE DE LA CREQUOISE ENTRE TORCY ET ROYON (A GAUCHE) ET VALLEE DE LA LYS VERS LUGY (A DROITE) 303
PHOTO 53 : LES ONDULATIONS MONTREUILLOISES VERS EMBRY (A GAUCHE) ET LES ONDULATIONS MONTREUILLOISES VERS CARNOYE (A DROITE) 304
PHOTO 54 : PAYSAGE DE PLATEAU OUVERT AUTOUR DE WAMIN (A GAUCHE) ET PAYSAGE DE PLATEAU OUVERT AUTOUR D'HERLY (A DROITE) 304
PHOTO 55 : RUINES DU CHATEAU DE FRESSIN (A GAUCHE) ET ÉGLISE DE FRESSIN (A DROITE) 309
PHOTO 56 : ÉGLISE DE PLANQUES (A GAUCHE) ET CHATEAU DE WAMIN (A DROITE) 309
PHOTO 57 : LA CITADELLE DE MONTREUIL (A GAUCHE) ET LES REMPARTS DE MONTREUIL (A DROITE) 310
PHOTO 58 : LA CAVEE SAINT-FIRMIN A MONTREUIL (A GAUCHE) ET TOUR D'OBSERVATION DE LA BATAILLE D'AZINCOURT (A DROITE) 310
PHOTO 59 : FOSSE A CHARBON A BRUAY. 318
PHOTO 60 : MUSEE D'AZINCOURT. 318
PHOTO 61 : ABBAYE DE MARCHIENNES. 318
PHOTO 62 : CHAUSSEE BRUNEHAUT A CAMPAGNE-LES-HESDIN. 318
PHOTO 63 : PIECE DE MONNAIE DES ATREBATES. 318
PHOTO 64 : CARNAVAL DE DUNKERQUE. 318
PHOTO 65 : VALLEE DE LA CREQUOISE ENTRE ROYON ET TORCY 319
PHOTO 66 : REMPARTS DE LA CITADELLE DE MONTREUIL A L'ENTREE DU SITE 319
PHOTO 67 : ALIGNEMENT D'ARBRES LE LONG DE LA D 928 VERS SENECOVILLE 319
PHOTO 68 : LE COULAGE D'UNE FONDATION D'EOLIENNE 376
PHOTO 69 : EXEMPLE DE BUTTE EN CAS DE SURELEVATION DES FONDATIONS 376
PHOTO 70 : EXEMPLE D'AIRE DE GRUTAGE DEPUIS LE PIED D'UNE EOLIENNE 377
PHOTO 71 : EXEMPLE DE VOIE D'ACCES A UN PARC EOLIEN EN MILIEU AGRICOLE 377
PHOTO 72 : EXEMPLES DE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE 377
PHOTO 73 : LA POSE D'UN CABLE SOUTERRAIN DEPUIS LE POSTE DE LIVRAISON JUSQU'AU RESEAU ELECTRIQUE PUBLIC 378
PHOTO 74 : INSTALLATION D'UNE EOLIENNE (SOURCE : AEPE-GINGKO) 380
PHOTO 75 : EXEMPLES DE VALORISATION LOCALE DE PARCS EOLIENS 408
PHOTO 76 : PHOTOGRAPHIES DE PEIGNES MONTES SUR DES PALES D'UNE EOLIENNE VESTAS (SOURCE VESTAS) 410
PHOTO 77 : LE TRANSPORT DES ELEMENTS D'UNE EOLIENNE 427

PHOTO 78 : EXEMPLE D'ARBRE-GITE POTENTIEL POUR LES CHIROPTERES ET L'AVIFAUNE (A GAUCHE) ET D'INSTALLATION D'UN SYSTEME ANTI-RETOUR . 572
PHOTO 79 : ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUES DES ARBRES QUI SERONT ABATTUS 576
PHOTO 80 : ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DE NICHOIRS A FAUCON CRECERELLE 578
PHOTO 81 : ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES D'UN GITE A CHIROPTERES PLAT SCHWEGLER MODELE 1FF 579
PHOTO 82 : LES TRAVAUX DE RECTIFICATION D'UN VIRAGE 586
PHOTO 83 : POSTE DE LIVRAISON AVEC BARDAGE BOIS 592

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LES COMMUNES CONCERNEES PAR LE RAYON D'AFFICHAGE DE L'ENQUETE PUBLIQUE 21
TABLEAU 2 : LA LISTE DES ORGANISMES ET DES PRINCIPAUX SITES INTERNET CONSULTES 44
TABLEAU 3 : LA MOYENNE DES PRECIPITATIONS MENSUELLES ENTRE 1992 ET 2021 (SOURCE : METEO-CLIMAT) 66
TABLEAU 4 : LA MOYENNE DES TEMPERATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 1992 ET 2021 (SOURCE : METEO-CLIMAT) 66
TABLEAU 5 : LA MOYENNE D'ENSOLEILLEMENT MENSUEL ENTRE 1992 ET 2021 (SOURCE : METEO-CLIMAT) 66
TABLEAU 6 : LES MOYENNES MENSUELLES DES JOURS DE GELEE RECENSES ENTRE 1992 ET 2021 (SOURCE : METEO-CLIMAT) 66
TABLEAU 7 : QUALITE DES MASSES D'EAU DE SURFACE (SOURCE : AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE – 2016) 78
TABLEAU 8 : MASSES D'EAU SOUTERRAINES DU SITE D'ETUDE 78
TABLEAU 9 : QUALITE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES (SOURCE : AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE - 2018) 79
TABLEAU 10 : LES PRINCIPAUX RISQUES RECENSES SUR LES COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 80
TABLEAU 11 : LES ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHE NATURELLE 80
TABLEAU 12 : LES CAVITES RECENSEES SUR LES COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (BRGM) 83
TABLEAU 13 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU DANS UN RAYON DE 20 KILOMETRES AUTOUR DU PROJET 88
TABLEAU 14 : COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES SONDAGES PEDOLOGIQUES 95
TABLEAU 15 : TYPOLOGIE DES SONDAGES REALISES SUR LE SITE A LA TARIERE MANUELLE 96
TABLEAU 16 : ESPECES VEGETALES A ENJEUX DE CONSERVATION SUR LA COMMUNE CONCERNEE PAR L'EMPRISE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE 98
TABLEAU 17 : HABITATS POTENTIELLEMENT PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 99
TABLEAU 18 : CALENDRIER DES PASSAGES POUR L'ETUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS 100
TABLEAU 19 : AIRES MINIMALES POUR LES DIFFERENTES FORMATIONS VEGETALES 100
TABLEAU 20 : REFERENTIELS UTILISES 101
TABLEAU 21 : FLORE ET REFERENTIEL TAXONOMIQUE UTILISES 101
TABLEAU 22 : HABITATS SURFACIQUES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 101
TABLEAU 23 : HABITATS LINEAIRES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 104
TABLEAU 24 : ÉLEMENTS ISOLES 106
TABLEAU 25 : ESPECES OBSERVEES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 108
TABLEAU 26 : TABLEAU DES CRITERES D'EVALUATION POUR LA DETERMINATION DU NIVEAU DES ENJEUX FLORISTIQUES 114
TABLEAU 27 : ESPECES PATRIMONIALES A ENJEUX DE CONSERVATION 114
TABLEAU 28 : TABLEAU DES CRITERES D'EVALUATION POUR LA DETERMINATION DU NIVEAU DES ENJEUX HABITATS 116
TABLEAU 29 : ENJEU POUR CHAQUE HABITAT 117
TABLEAU 30 : STATUT DE CONSERVATION DU BUSARD CENDRE 120
TABLEAU 31 : STATUT DE CONSERVATION DU BUSARD SAINT-MARTIN 121
TABLEAU 32 : STATUT DE CONSERVATION DU BUSARD DES ROSEAUX 122
TABLEAU 33 : INVENTAIRE DES ESPECES DETERMINANTES RECENSEES DANS LES ZONES D'INTERET DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 124
TABLEAU 34 : DERNIERES OBSERVATIONS ORNITHOLOGIQUES SUR LA COMMUNE DE FRESSIN 127
TABLEAU 35 : INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 129
TABLEAU 36 : CALENDRIER DES PASSAGES D'OBSERVATION DE L'AVIFAUNE 131
TABLEAU 37 : SYNTHESE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES PAR DATE DE PASSAGE SUR SITE 132
TABLEAU 38 : DEFINITION DES NIVEAUX DE PATRIMONIALITE CONCERNANT L'AVIFAUNE 136
TABLEAU 39 : INVENTAIRE COMPLET DES ESPECES D'OISEAUX OBSERVEES 138
TABLEAU 40 : INVENTAIRE DES ESPECES INVENTORIEES EN PERIODE HIVERNALE 142
TABLEAU 41 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE HIVERNALE 147
TABLEAU 42 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE PRENUPTIALE 149
TABLEAU 43 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE NUPTIALE 150
TABLEAU 44 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES EN PERIODE POSTNUPTIALE 151
TABLEAU 45 : METHODE DE DETERMINATION DU RISQUE DE COLLISION/BAROTRAUMATISME DES OISEAUX A L'EOLIEN 152
TABLEAU 46 : METHODE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE DES OISEAUX A L'EOLIEN 153
TABLEAU 47 : TABLEAU D'EVALUATION DES SENSIBILITES ORNITHOLOGIQUES 154
TABLEAU 48 : TABLEAU DES ESPECES D'OISEAUX SENSIBLES A L'IMPLANTATION DES EOLIENNES EN REGION HAUTS-DE-FRANCE (ESPECES CONTACTEES LORS DE L'ETUDE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE) 158
TABLEAU 49 : BILAN DES CONNAISSANCES SUR LES ESPECES DE CHIROPTERES DE L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS-FAUNE-FLORE SUR LA PERIODE 2001-2012 166
TABLEAU 50 : INVENTAIRE DES ESPECES DETERMINANTES DE ZNIEFF RECENSEES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 171
TABLEAU 51 : INVENTAIRE DES ESPECES VISEES A L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS RECENSEES DANS LES ZONES NATURA 2000 DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 172
TABLEAU 52 : DERNIERES OBSERVATIONS CHIROPTEROLOGIQUES SUR LES COMMUNES DE FRESSIN ET WAMIN 173
TABLEAU 53 : INVENTAIRES DES ESPECES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 173
TABLEAU 54 : CALENDRIER DES PASSAGES D'ECOUTES ULTRASONIQUES 177
TABLEAU 55 : TABLEAU DE REPARTITION DES POINTS D'ECOUTE PAR HABITAT NATUREL 178
TABLEAU 56 : ESPECES DE CHIROPTERES, CLASSEES PAR ORDRE D'INTENSITE D'EMISSION DECROISSANTE 181
TABLEAU 57 : ÉVALUATION DE L'INTENSITE D'ACTIVITE CORRIGEE EN CONTACT PAR HEURE SUIVANT DIFFERENTS PROTOCOLES 181
TABLEAU 58 : DEFINITION DES NIVEAUX DE PATRIMONIALITE CONCERNANT LES CHIROPTERES 182
TABLEAU 59 : INVENTAIRE COMPLET DES ESPECES CONTACTEES (NOMBRE DE CONTACTS, TOUS PROTOCOLES CONFONDUS) 183
TABLEAU 60 : INVENTAIRE DES ESPECES DETECTEES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS 185
TABLEAU 61 : INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES DETECTEES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS 185
TABLEAU 62 : TABLEAU DES COEFFICIENTS DE DETECTABILITE SPECIFIQUES SELON L'HABITAT 186
TABLEAU 63 : TABLEAU DE REPARTITION DE L'ACTIVITE SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 187
TABLEAU 64 : SYNTHESE DES DUREES EFFECTIVES D'ENREGISTREMENT PAR LE SM3BAT 192
TABLEAU 65 : TABLEAU DE SYNTHESE DES RESULTATS DES ECOUTES EN CONTINU PAR LE SM3BAT 192
TABLEAU 66 : INVENTAIRE DES ESPECES DETECTEES EN PERIODE DE MISE BAS 195
TABLEAU 67 : INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES DETECTEES EN PERIODE DE MISE BAS 195
TABLEAU 68 : TABLEAU DES COEFFICIENTS DE DETECTABILITE SPECIFIQUES SELON L'HABITAT 196
TABLEAU 69 : TABLEAU DE REPARTITION DE L'ACTIVITE SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 197
TABLEAU 70 : SYNTHESE DES DUREES EFFECTIVES D'ENREGISTREMENT PAR LE SM3BAT 202
TABLEAU 71 : TABLEAU DE SYNTHESE DES RESULTATS DES ECOUTES EN CONTINU PAR LE SM3BAT 202
TABLEAU 72 : INVENTAIRE DES ZONES DE GITAGE POTENTIELLES PROSPECTEES ET RESULTATS ASSOCIES 208
TABLEAU 73 : INVENTAIRE DES ESPECES DETECTEES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX 211
TABLEAU 74 : INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES DETECTEES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX 212
TABLEAU 75 : TABLEAU DES COEFFICIENTS DE DETECTABILITE SPECIFIQUES SELON L'HABITAT 212
TABLEAU 76 : TABLEAU DE REPARTITION DE L'ACTIVITE SELON LES POINTS D'ECOUTE (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 213
TABLEAU 77 : SYNTHESE DES DUREES EFFECTIVES D'ENREGISTREMENT PAR LE SM3BAT 217
TABLEAU 78 : TABLEAU DE SYNTHESE DES RESULTATS DES ECOUTES EN CONTINU PAR LE SM3BAT 218
TABLEAU 79 : BILAN DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN FONCTION DES SAISONS (EN CONTACTS/HEURE CORRIGES) 222
TABLEAU 80 : INVENTAIRE COMPLET DES ESPECES CONTACTEES PAR LE SM3BAT PAR SAISON D'ECHANTILLONNAGE 224
TABLEAU 81 : DUREE D'ECOUTE ET ACTIVITE CORRIGEE SUIVANT LES PHASES DU CYCLE BIOLOGIQUE 225
TABLEAU 82 : CORRELATION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN ALTITUDE AVEC LES VITESSES DE VENT 226
TABLEAU 83 : CORRELATION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN ALTITUDE AVEC LES TEMPERATURES 226
TABLEAU 84 : METHODE DE DETERMINATION DU RISQUE DE COLLISION/BAROTRAUMATISME DES CHIROPTERES A L'EOLIEN 229
TABLEAU 85 : METHODE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE DES CHIROPTERES A L'EOLIEN 229
TABLEAU 86 : SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES SENSIBILITES CHIROPTEROLOGIQUES 230
TABLEAU 87 : INVENTAIRE DES ESPECES DETERMINANTES DE MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) RECENSEES AU SEIN DES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (20 KM) 233
TABLEAU 88 : INVENTAIRE DES ESPECES DE MAMMIFERES « TERRESTRES » PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 234
TABLEAU 89 : INVENTAIRE DES MAMMIFERES « TERRESTRES » CONTACTES 235
TABLEAU 90 : INVENTAIRE DES ESPECES DETERMINANTES D'AMPHIBIENS RECENSEES DANS LES ZONES D'INTERET ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 240
TABLEAU 91 : DERNIERES OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS SUR LES COMMUNES DU PROJET (CONSULTATION DU SITE LE 9 FEVRIER 2022) 241
TABLEAU 92 : DERNIERES OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS SUR PLUSIEURS COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (SIRF) 241
TABLEAU 93 : INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES 241
TABLEAU 94 : INVENTAIRE DES ESPECES DE REPTILES DETERMINANTES RECENSEES DANS LES ZONES D'INTERET ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 245
TABLEAU 95 : DERNIERES OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS SUR LES COMMUNES DU PROJET (CONSULTATION DU SITE LE 9 FEVRIER 2022) 246
TABLEAU 96 : DERNIERES OBSERVATIONS DE REPTILES SUR LA COMMUNE D'AUCHY-LES-HESDIN (SIRF) 246
TABLEAU 97 : INVENTAIRE DES ESPECES DE REPTILES POTENTIELLEMENT PRESENTES 246
TABLEAU 98 : INVENTAIRE DES ESPECES D'INSECTES DETERMINANTES RECENSEES DANS LES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU PRESENTES DANS LES 5 KM AUTOUR DU PROJET 249

TABLEAU 99 : DERNIERES OBSERVATIONS D'INSECTES SUR LA COMMUNE DU PROJET ENTRE 2017 ET 2022 (CONSULTATION DU SITE LE 26 OCTOBRE 2022) 250
TABLEAU 100 : DERNIERES OBSERVATIONS ENTOMOLOGIQUES SUR PLUSIEURS COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (SIRF) 251
TABLEAU 101 : INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES D'INSECTES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 253
TABLEAU 102 : TABLEAU DE REPARTITION DES ZONES D'ECHANTILLONNAGE 254
TABLEAU 103 : INVENTAIRE DES ESPECES D'INSECTES OBSERVES DANS L'AIRE D'ETUDE 256
TABLEAU 104 : DEFINITION DES STATUTS DE CONSERVATION DES ESPECES D'INSECTES RECENSEES 257
TABLEAU 105 : LES DONNEES DE POPULATION (SOURCE : INSEE) 262
TABLEAU 106 : EVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2013 ET 2018 (SOURCE : INSEE) 262
TABLEAU 107 : LES LOGEMENTS (SOURCE : INSEE) 262
TABLEAU 108 : LES ETABLISSEMENTS ECONOMIQUES EN 2018 (SOURCE : INSEE) 275
TABLEAU 109 : LES DONNEES AGRICOLES (SOURCE : AGRESTE) 276
TABLEAU 110 : CLASSEMENT DES ICPE SELON LEUR RISQUE 280
TABLEAU 111 : LES ICPE A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 281
TABLEAU 112 : LE CONTEXTE EOLIEN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 288
TABLEAU 113 : TABLEAU DES MONUMENTS HISTORIQUES PROTEGES CLASSES PAR DISTANCE AU SITE DU PROJET 307
TABLEAU 114 : TABLEAU DES MONUMENTS HISTORIQUES PROTEGES CLASSES PAR DISTANCE AU SITE 308
TABLEAU 115 : LA SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT 342
TABLEAU 116 : LA SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU NATUREL 343
TABLEAU 117 : LA SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT 347
TABLEAU 118 : SYNTHESE DES SENSIBILITES PAYSAGERES ET PATRIMONIALES 348
TABLEAU 119 : PUISSANCE DU PARC POUR CHACUNE DES VARIANTES ENVISAGEES 355
TABLEAU 120 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET LA HAIE FONCTIONNELLE LA PLUS PROCHE AU SOL ET EN BOUT DE PALES 363
TABLEAU 121 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET L'ALIGNEMENT D'ARBRES LONGEANT LA D928 AU SOL ET EN BOUT DE PALES 363
TABLEAU 122 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET LA HAIE FONCTIONNELLE LA PLUS PROCHE AU SOL SELON LA METHODE DE CALCUL DE LA DREAL HAUTS-DE-FRANCE 363
TABLEAU 123 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET L'ALIGNEMENT D'ARBRES LONGEANT LA D928 SELON LA METHODE DE CALCUL DE LA DREAL HAUTS-DE-FRANCE 364
TABLEAU 124 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET LA HAIE FONCTIONNELLE LA PLUS PROCHE AU SOL ET EN BOUT DE PALES 369
TABLEAU 125 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET L'ALIGNEMENT D'ARBRES LONGEANT LA D928 AU SOL ET EN BOUT DE PALES 369
TABLEAU 126 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET LA HAIE FONCTIONNELLE LA PLUS PROCHE AU SOL SELON LA METHODE DE CALCUL DE LA DREAL HAUTS-DE-FRANCE 369
TABLEAU 127 : TABLEAU DE CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE MAT DE CHAQUE EOLIENNE ET L'ALIGNEMENT D'ARBRES LONGEANT LA D928 SELON LA METHODE DE CALCUL DE LA DREAL HAUTS-DE-FRANCE 369
TABLEAU 128 : LES COORDONNEES ET COTES NGF DES EOLIENNES 375
TABLEAU 129 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D'1 KWH PAR ETAPE DE CYCLE DE VIE DE L'EOLIEN TERRESTRE SUR L'INDICATEUR DE CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : ADEME) 384
TABLEAU 130 : TAUX D'EMISSION DIRECTES ET INDIRECTES DE CO_2 EN KWH DES DIFFERENTES ENERGIES (SOURCE : BASE CARBONE ADEME, RTE) 384
TABLEAU 131 : BILAN CARBONE DU PARC EOLIEN DU FOND DE BARLE 385
TABLEAU 132 : PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE EN FRANCE PROVOQUEE PAR L'HOMME 392
TABLEAU 133 : TABLEAU D'EVALUATION DES RISQUES DES CHIROPTERES VIS-A-VIS DE LA COLLISION ET DU BAROTRAUMATISME AVEC LES EOLIENNES 396
TABLEAU 134 : TABLEAU D'INVENTAIRE DES ZONES NATURA 2000 PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (20 KM) 404
TABLEAU 135 : HYPOTHESES D'EMISSIONS EN MODE DE FONCTIONNEMENT NORMAL – V150 – 4,5MW 410
TABLEAU 136 : DISTANCE ENTRE LES RECEPTEURS DE CALCULS ET LES EOLIENNES LES PLUS PROCHES 410
TABLEAU 137 : FONCTIONNEMENT OPTIMISE VESTAS V150 DE 4,5 MW – 111,5M DE HAUTEUR EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE EN DIRECTION NORD-EST ET EN PERIODE NOCTURNE 416
TABLEAU 138 : FONCTIONNEMENT OPTIMISE VESTAS V150 DE 4,5 MW – 111,5M DE HAUTEUR EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE EN DIRECTION SUD-OUEST ET EN PERIODE NOCTURNE 417
TABLEAU 139 : CALCULS DES TONALITES DE L'EOLIENNE V150 – 4,5 MW – 111,5 M 419
TABLEAU 140 : ECHELLE DES FREQUENCES SONORES (SOURCE : ANSES) 421
TABLEAU 141 : LES CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES DE QUELQUES APPAREILS MENAGERS ET DES LIGNES ELECTRIQUES (SOURCE : RTE) 422
TABLEAU 142 : LES PRINCIPAUX DECHETS PRODUITS EN PHASE CONSTRUCTION 423
TABLEAU 143 : LES PRINCIPAUX DECHETS PRODUITS LORS DE LA PHASE EXPLOITATION 424
TABLEAU 144 : LES PRINCIPAUX DECHETS PRODUITS EN PHASE DEMANTELEMENT 425
TABLEAU 145 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES 425
TABLEAU 146 : COUT MOYEN DE PRODUCTION D'ENERGIE EN FRANCE EN 2019 PAR FILIERE 428
TABLEAU 147 : LA SYNTHESE DE L'EVALUATION DES RISQUES ETUDIES 431
TABLEAU 148 : MATRICE D'ACCEPTABILITE DES RISQUES (SOURCE : GUIDE TECHNIQUE – ELABORATION DE L'ETUDE DE DANGERS DANS LE CADRE DES PARCS EOLIENS – 2012) 431
TABLEAU 149 : LES ROUTES DEPARTEMENTALES ET LES DISTANCES MINIMALES AUX EOLIENNES LES PLUS PROCHES 434
TABLEAU 150 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT AVEC LES EOLIENNES CONSTRUITES ET/OU AUTORISEES 493
TABLEAU 151 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT AVEC LES EOLIENNES CONSTRUITES ET/OU AUTORISEES ET CELLES DU PROJET 494
TABLEAU 152 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT AVEC LES EOLIENNES CONSTRUITES ET/OU AUTORISEES ET/OU EN INSTRUCTION 495
TABLEAU 153 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT AVEC LES EOLIENNES CONSTRUITES ET/OU AUTORISEES ET/OU EN INSTRUCTION ET CELLES DU PROJET 496
TABLEAU 154 : SYNTHESE FINALE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE 498
TABLEAU 155 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 503
TABLEAU 156 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 507
TABLEAU 157 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 511
TABLEAU 158 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 515
TABLEAU 159 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 519
TABLEAU 160 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 523
TABLEAU 161 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 527
TABLEAU 162 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE ET REEL 531
TABLEAU 163 : SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT AVEC LES EOLIENNES CONSTRUITES ET/OU AUTORISEES ET/OU EN INSTRUCTION ET CELLES DU PROJET 534
TABLEAU 164 : LES PARCS ET PROJETS EOLIENS A PRENDRE EN CONSIDERATION POUR LES EFFETS CUMULES 536
TABLEAU 165 : PARCS ET PROJETS EOLIENS LOCALISES A PROXIMITE DU PROJET EOLIEN DU FOND DE BARLE 539
TABLEAU 166 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE 545
TABLEAU 167 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR L'AVIFAUNE 547
TABLEAU 168 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LES CHIROPTERES 553
TABLEAU 169 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN 557
TABLEAU 170 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 559
TABLEAU 171 : TABLEAU DES ENJEUX ETUDIES PAR CHAQUE POINT DE VUE 560
TABLEAU 172 : TABLEAU DES INCIDENCES EVALUEES PAR CHAQUE POINT DE VUE 562
TABLEAU 173 : PLANNING ESTIMATIF DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN LIEES A L'ETUDE DES EFFETS DE MORTALITE SUR L'AVIFAUNE ET LES CHIROPTERES 580
TABLEAU 174 : TABLEAU D'EVALUATION DES COUTS FINANCIERS DES MESURES 581
TABLEAU 175 : GESTION DES DECHETS PRODUITS LORS DES DIFFERENTES PHASES DU PARC EOLIEN DE XXX 585
TABLEAU 176 : LA SYNTHESE DES MESURES ET DES IMPACTS RESIDUELS POUR LE MILIEU PHYSIQUE 597
TABLEAU 177 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS APRES APPLICATION DES MESURES DE REDUCTION CONCERNANT L'AVIFAUNE 599
TABLEAU 178 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS APRES APPLICATION DES MESURES DE REDUCTION CONCERNANT LES CHIROPTERES 601
TABLEAU 179 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS APRES APPLICATION DES MESURES DE REDUCTION CONCERNANT LA FLORE, LES HABITATS, LA FAUNE TERRESTRE ET LA TRAME VERTE ET BLEUE 601
TABLEAU 180 : LA SYNTHESE DES MESURES ET DES IMPACTS RESIDUELS POUR LE MILIEU HUMAIN 602
TABLEAU 181 : SYNTHESE DES MESURES ET DES INCIDENCES RESIDUELLES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 603
TABLEAU 182 : LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET 605

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE

I. LE PETITIONNAIRE

Le projet éolien du Fond de Barle a été développé par la société Velocita Energies, spécialisée dans la conception de parcs éoliens.

Dénomination/raison sociale : *VELOCITA ENERGIES*

Siren : *795154418*

Adresse *: Centre WOJO Paris-Montparnasse*
82 AV DU MAINE 75014 PARIS

Nature de l'activité : Société *spécialisée dans le secteur d'activité de l'ingénierie, études techniques. Velocita Energies développe, finance, construit et exploite des parcs éoliens en France.*

II. LE PORTEUR DE PROJET ET LES AUTEURS DES ETUDES

LE PORTEUR DU PROJET (COORDINATION GLOBALE ET CONCEPTION DU PROJET)

Velocita Energies

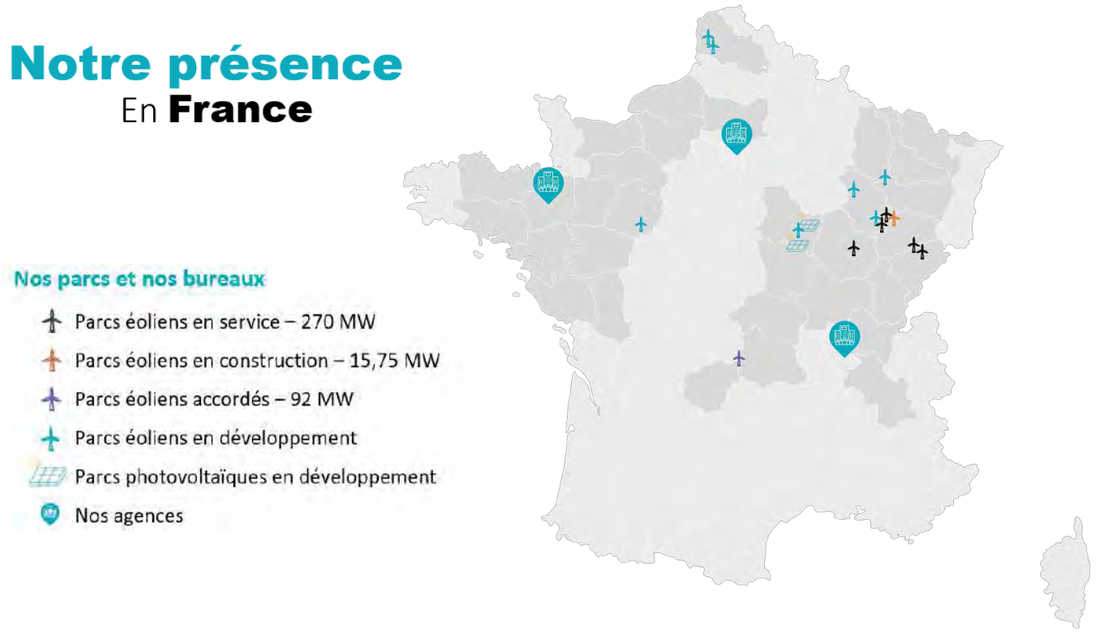
82 Av. du Maine
75014 Paris

II.1. PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

Velocita Energies **développe, finance, construit et exploite des parcs éoliens en France depuis 13 ans**. Implantée à Paris, à Rennes et à Lyon, la société compte plus de 30 collaborateurs œuvrant pour le développement de projets éoliens concertés et bien intégrés au sein de leur territoire. Elle contribue ainsi à donner un élan à la transition énergétique locale.

Velocita Energies est une filiale d'Envision Energy, 4ème fabricant mondial d'éoliennes mais également fabricant d'unité de stockage, de batteries pour véhicules électriques (usine de batteries à Douai en construction) et de solutions digitales. Velocita bénéficie de la solidité d'un grand groupe tout en gardant l'agilité d'une structure à taille humaine. Cette double compétence de développeur et de turbinier permet de maîtriser toute la chaîne de valeur d'un projet et de garantir un engagement sur le long terme.

A ce jour, Velocita Energies a construit et mis en service un total de 96 éoliennes et prévoit d'installer 6 éoliennes et 46MWc de projet photovoltaïque d'ici 2025. **Les parcs éoliens de Velocita Energies alimentent plus de 350 000 personnes en électricité verte.**



II.2. LES AUTEURS DES ETUDES

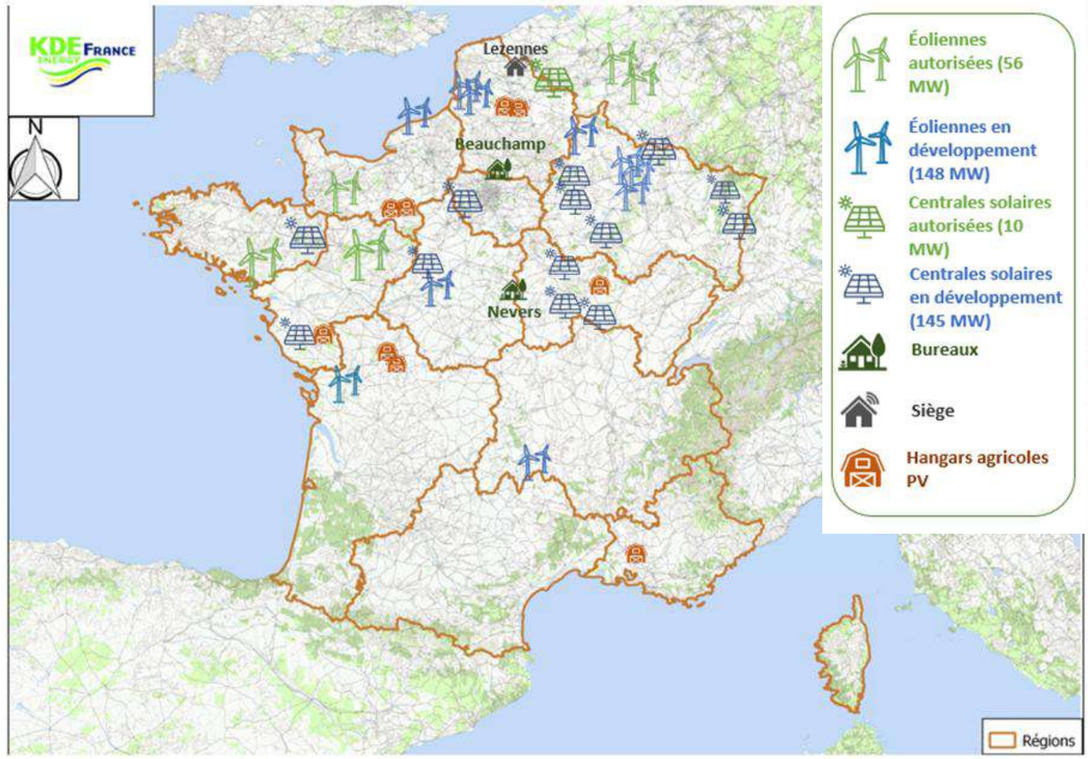
Dans le cadre de ce projet, KDE Energy France agira en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage pour la société Velocita Energies en assurant une présence locale régulière, des échanges avec les parties prenantes, tout en pilotant les bureaux d'études en vue de l'assemblage du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

La rédaction finale de l'étude d'impact du parc éolien du Fond de Barle a été réalisée par AEPE Gingko. Les rédacteurs des différentes études spécifiques sont présentés ci-après.

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage	**KDE Energy France** Romain Vaillant - Chef de projets Synergie Park 4, rue Nicolas Appert F-59260 Lezennes Tél : 09 63 40 90 60
Etude d'impact	**AEPE Gingko** Pierre-Antoine PICABEA - Chargé d'études environnement 66 rue du Roi René 49250 La Ménitré Tél : 02 41 68 06 95
Étude naturaliste	**Envol Environnement** 144 All. Hélène Boucher 59118 Wambrechies
Étude paysagère et photomontages	**Matutina** 12 Av. des Prés 78180 Montigny-le-Bretonneux
Étude acoustique	**Erea Ingenierie** 10 Pl. de la République 37190 Azay-le-Rideau

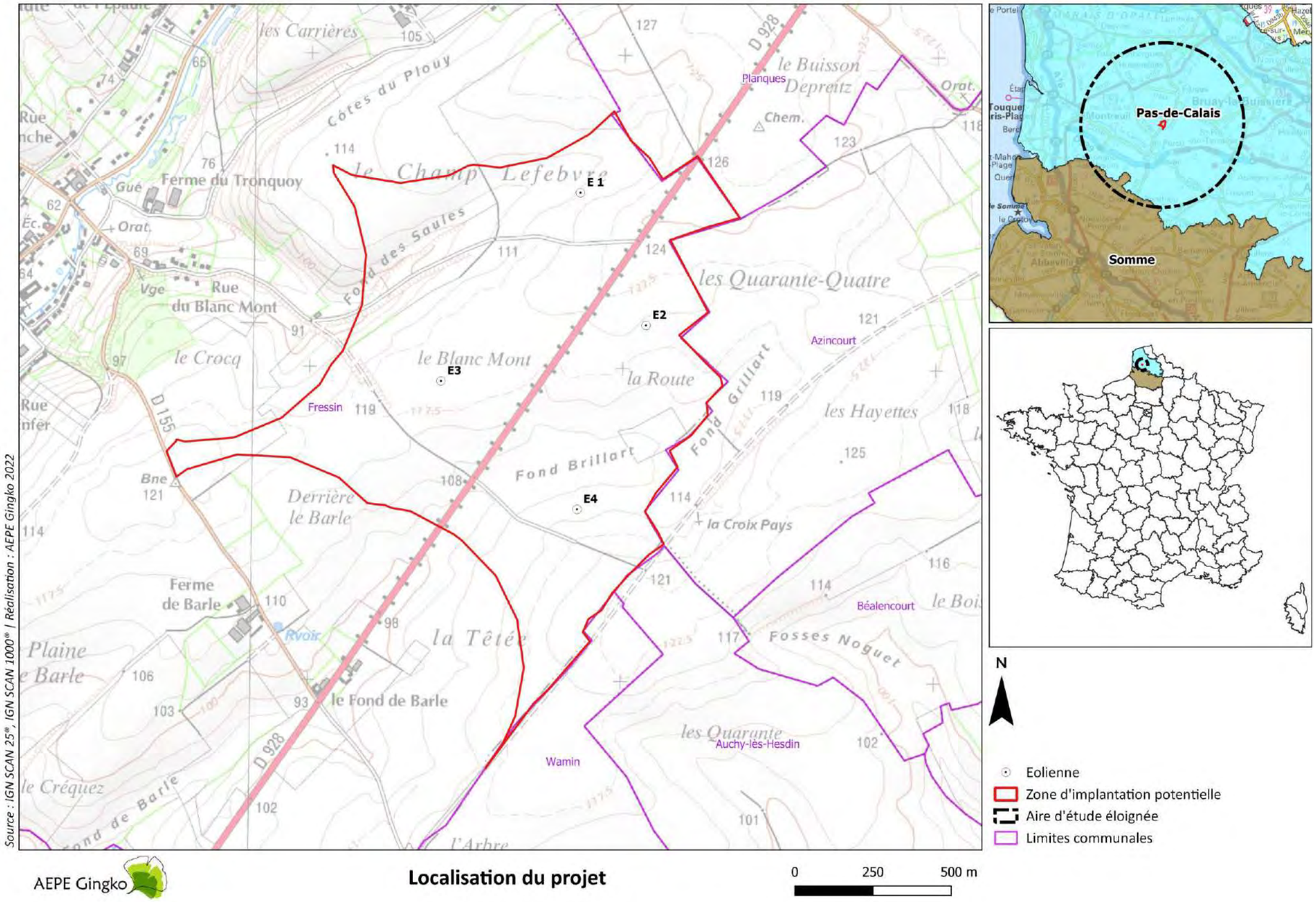
KDE ENERGY France, est un acteur indépendant et historique de la filière du renouvelable française, spécialisée dans le développement de projets d'énergie renouvelable. La société a su au cours des années élargir ses champs de compétences et d'actions et développe aujourd'hui des projets de petite et grande puissance : **centrales photovoltaïques au sol, dimensionnement d'installations photovoltaïques en toiture, parcs éoliens**.

Composée d'une équipe pluridisciplinaire de 11 personnes, réparties dans trois agences sur le territoire nationale (Lezennes (59), Beauchamp (95) et Nevers (58)), notre métier consiste à accompagner les acteurs du territoire dans les phases d'études, de développement et de financement jusqu'à la mise en service des centrales de production.



III. LA SITUATION GENERALE

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société Velocita a pour projet l'implantation d'un parc éolien visant à produire de d'électricité à partir de l'énergie du vent. L'électricité produite est destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution. Le projet de parc éolien du Fond de Barle se localise dans la région Hauts-de-France, dans la partie sud du département de du Pas-de-Calais (62). Il se situe à 30 km au sud-est du Touquet-Paris-Plage. La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit sur la commune de Fressin.



Carte 1 : Localisation du projet

IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent. Il est composé de plusieurs éoliennes (ou aérogénérateurs) et de leurs annexes :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation ancrée dans le sol ;
- Chaque éolienne est accompagnée d'une aire stabilisée appelée « aire de grutage » nécessaire pour accueillir la grue de montage des éoliennes ;
- Un réseau de chemins d'accès raccordés au réseau routier existant ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, réunissant l'électricité produite par les éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés appelé « câblage inter-éolien » permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique.

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution ou de transport, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source local (appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité).

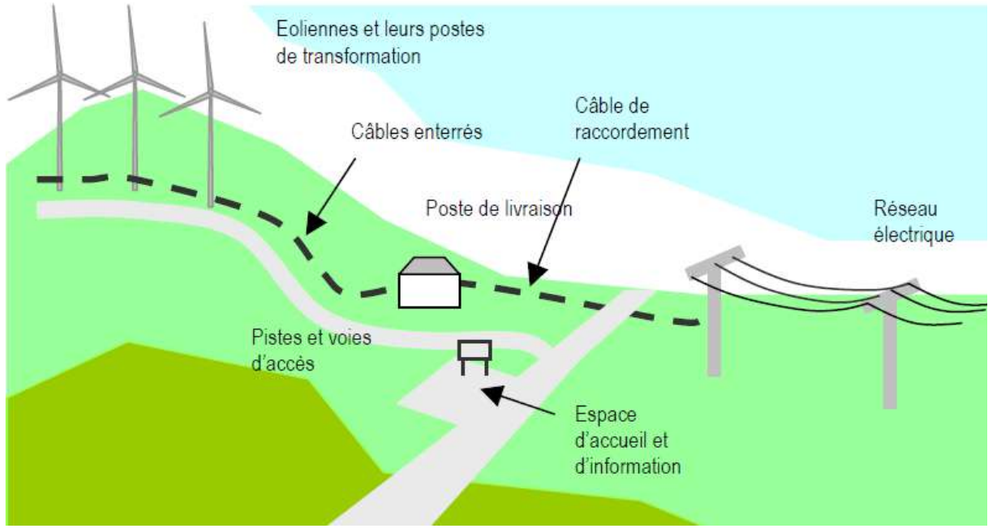


Figure 1 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (Source : MEEDM 2010)

V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le présent dossier constitue l'étude d'impact du projet éolien. Il est nécessaire à la procédure de demande d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui s'inscrit dans le cadre plus large de la demande d'Autorisation Environnementale (AE).

V.1. LE REGIME DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

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

Sont ainsi soumises à autorisation les éoliennes dont la hauteur de mât[1] est supérieure ou égale à 50 m ainsi que les parcs éoliens dont la puissance totale installée est supérieure ou égale à 20 MW et dont la hauteur de mât d'au moins une éolienne est supérieure ou égale à 12 m.

Le projet de Fressin est constitué d'éoliennes d'une hauteur de mât supérieure à 50 m, il est donc soumis au régime d'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.

V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE)

Les projets éoliens terrestres relevant du régime d'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement sont soumis à Autorisation Environnementale (AE). Pour des éoliennes, cette autorisation environnementale est notamment susceptible de tenir lieu et de 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,

1 Par "hauteur de mât", on entend la hauteur de mât nacelle comprise (cf. circulaire du 17 octobre 2011 relative à l'instruction des permis de construire et des demandes d'autorisation d'exploiter d'éoliennes terrestres).

- 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.

Note : 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.

Pour les projets de parcs éoliens soumis à la procédure d'autorisation ICPE, le dossier de demande d'autorisation environnementale doit comprendre une étude d'impacts (cf. L. 181-8 du code de l'environnement et le 1.d. du tableau annexe à l'article R. 122-2).

La présente étude d'impact s'inscrit dans le cadre du dossier de demande d'Autorisation Environnementale (AE) pour le projet éolien du Fond de Barle.

V.3. L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude est réalisée par ou sous la responsabilité du maitre d'ouvrage du projet. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet éolien et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

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

Les objectifs de cette étude sont triples :

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

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

V.3.1. LES OBJECTIFS ET LES ETAPES DE L'ETUDE D'IMPACT

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

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

L'étude d'impact s'inscrit dans le cadre plus large du développement d'un parc éolien terrestre. Elle constitue un des éléments essentiels de cette démarche.

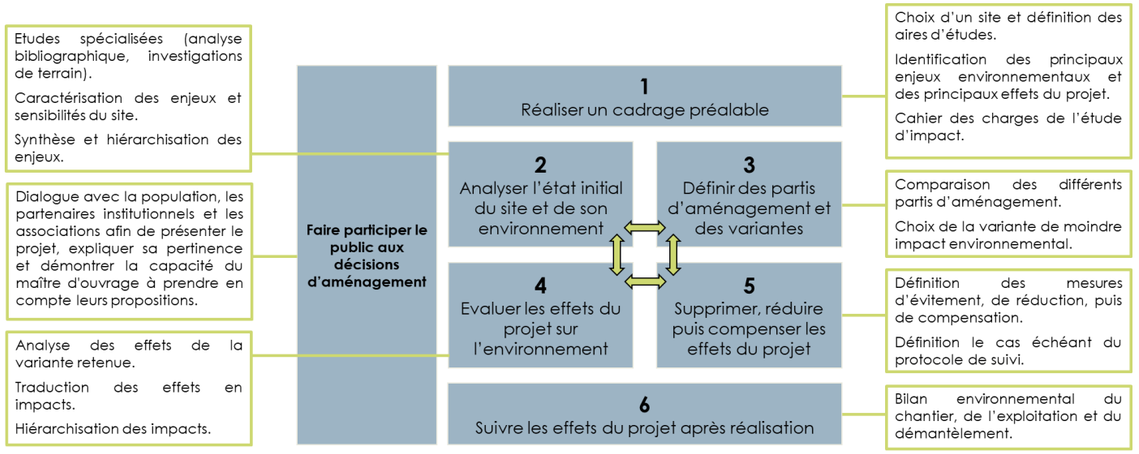


Figure 2 : La démarche générale de la conduite de l'étude d'impact (Source : MEEDDM, 2010)

V.3.2. LE CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement précise :

« le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes.

II. - En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

2° Une description du projet, y compris en particulier :

- Une description de la localisation du projet,
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement,

- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés,
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, 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 à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du 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 été réalisés.

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

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

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du 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 au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 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 ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités,
- 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. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

IV.- Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R. 181-14.

V.- Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

VI. – Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété, en tant que de besoin, conformément aux dispositions du II de l'article D. 181-15-2 et de l'article R. 593-17.

VII. – Pour les actions ou opérations d'aménagement devant faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone en application de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme,

l'étude d'impact comprend, en outre, les conclusions de cette étude et une description de la façon dont il en est tenu compte.

VIII. – Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact :

a) Le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents ;

b) Le maître d'ouvrage tient compte, le cas échéant, des résultats disponibles d'autres évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables ;

c) L'autorité compétente veille à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact ou recourt si besoin à une telle expertise ;

d) Si nécessaire, l'autorité compétente demande au maître d'ouvrage des informations supplémentaires à celles fournies dans l'étude d'impact, mentionnées au II et directement utiles à l'élaboration et à la motivation de sa décision sur les incidences notables du projet sur l'environnement prévue au I de l'article L. 122-1-1.

La présente étude d'impact comporte l'ensemble des éléments réglementaires précités.

V.4. DEMARCHE AU TITRE DU CODE FORESTIER

V.4.1. L'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT

Un défrichement est une opération qui a pour effets de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable, accordée par le préfet, au titre des articles L 341-1 et suivants du code forestier (et L 312-1 pour les bois des collectivités et de certaines personnes morales). Le contenu de la demande d'autorisation de défrichement contient, le cas échéant, une étude d'impact.

Depuis le 1er mars 2017, la procédure unique de l'autorisation environnementale a fusionné les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement. Le dossier de demande d'autorisation de défrichement est donc intégré au dossier de demande d'autorisation environnementale.

L'article L341-3 du Code forestier précise que nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation.

L'article L341-6 du Code forestier indique que :

« *Sauf lorsqu'il existe un document de gestion ou un programme validé par l'autorité administrative dont la mise en œuvre nécessite de défricher, pour un motif de préservation ou de restauration du patrimoine naturel ou paysager, dans un espace mentionné aux articles L. 331-1, L. 332-1, L. 333-1, L. 341-2 ou L. 414-1 du code de l'environnement, dans un espace géré dans les conditions fixées à l'article L. 414-11 du même code ou dans une réserve biologique créée dans une zone identifiée par un document d'aménagement en application des articles L. 212-1 à L. 212-3 du présent code, l'autorité administrative compétente de l'Etat subordonne son autorisation à l'une ou plusieurs des conditions suivantes :*

1° L'exécution, sur d'autres terrains, de travaux de boisement ou reboisement pour une surface correspondant à la surface défrichée, assortie, le cas échéant, d'un coefficient multiplicateur compris entre 1 et 5, déterminé en fonction du rôle économique, écologique et social des bois et forêts objets du défrichement, ou d'autres travaux d'amélioration sylvicoles d'un montant équivalent. Le représentant de l'Etat dans le département peut imposer que le boisement compensateur soit réalisé dans un même massif forestier ou dans un secteur écologiquement ou socialement comparable ;

2° La remise en état boisé du terrain lorsque le défrichement a pour objet l'exploitation du sous-sol à ciel ouvert ;

3° L'exécution de mesures ou de travaux de génie civil ou biologique en vue de réduire les impacts sur les fonctions définies à l'article L. 341-5 et exercées soit par les bois et forêts concernés par le défrichement, soit par le massif qu'ils complètent ;

4° L'exécution de travaux ou mesures visant à réduire les risques naturels, notamment les incendies et les avalanches.

L'autorité administrative compétente de l'Etat peut également conditionner son autorisation à la conservation sur le terrain de réserves boisées suffisamment importantes pour remplir les rôles utilitaires définis à l'article L. 341-5. »

L'article L. 341-6 du Code forestier prévoit qu'une compensation devra être réalisée soit par boisement compensateur soit par versement d'une indemnité financière

Le projet de Fressin n'est concerné par aucune demande d'autorisation de défrichement.

V.4.2. L'OBLIGATION LEGALE DE DEBROUSSAILLEMENT

Les obligations légales de débroussaillement (OLD) ont été instaurées par la loi de 1985 relative à la gestion, la valorisation et la protection de la forêt. La loi d'orientation sur la forêt du 9 juillet 2001 est venue en préciser le champ d'application.

Les obligations légales de débroussaillement (OLD) sont un élément fondamental de la politique nationale de défense des forêts contre l'incendie (DFCI) pour les zones réputées particulièrement exposées à ce risque.

Le débroussaillement réglementaire en assurant une rupture de continuité horizontale et verticale de la couverture végétale permet de réduire l'impact des incendies, de protéger la forêt et de faciliter la lutte. La mise en œuvre de cette procédure pouvant être complexe, il importe d'en rappeler les objectifs, de clarifier le rôle de chacun et de corréler les actions pour garantir le succès de cette politique, portée par le ministère en charge des forêts.

Le projet de Fressin n'est pas concerné par une obligation légale de débroussaillement.

V.5. LES EVALUATIONS DES INCIDENCES

V.5.1. EVALUATION D'INCIDENCES NATURA 2000

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore ». Ce texte vient compléter la directive 2009/147/EC, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau Natura 2000 sont proposés par les États membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.

L'article 6 de la directive « Habitats-Faune-Flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites Natura 2000 :

La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;

La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.

La seconde disposition est traduite en droit français dans les articles L. 414-4 & 5 puis R. 414-19 à 29 du Code de l'environnement. Elle prévoit la réalisation d'une « évaluation des incidences Natura 2000 » pour les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions inscrits sur :

Une liste nationale d'application directe, relative à des activités déjà soumises à un encadrement administratif et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire national ou uniquement en sites Natura 2000 (cf. articles L. 414-4 III et R. 414-19) ;

Une première liste locale portant sur des activités déjà soumises à autorisation administrative, complémentaire de la précédente et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (cf. articles L. 414-4 III & IV, R. 414-20 et arrêtés préfectoraux ad hoc) ;

Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à Natura 2000 - cf. article L414-4 IV, articles R414-27 & -28 et arrêtés préfectoraux ad hoc).

Remarque 1 : les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions prévus par les contrats Natura 2000 ou pratiqués dans les conditions définies par une charte Natura 2000 sont dispensés d'évaluation des incidences Natura 2000.

Remarque 2 : une « clause-filet » prévoit la possibilité de soumettre à évaluation des incidences Natura 2000 tout plan, programme, projet, manifestation ou intervention non inscrit sur l'une des trois listes (*cf.* articles L. 414-4 IVbis & R. 414-29).

L'article R. 414-23 du Code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000. Elle comprend ainsi :

Une présentation du plan, programme, projet, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences Natura 2000 ;

Les cartes de localisation associées quant au réseau Natura 2000 proche ou concerné ;

Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles il est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ;

Dans la négative, l'évaluation peut s'arrêter ici. Dans l'affirmative, le dossier comprend :

Une description complète du (ou des) site(s) concerné(s) ;

Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du plan, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site ;

En cas d'identification de possibles effets significatifs dommageables :

Un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces effets ;

En cas d'effets significatifs dommageables résiduels :

Un exposé, selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet… (cf. L. 414-4 VII & VIII) ;

Un exposé des solutions alternatives envisageables et du choix retenu ;

Un exposé des mesures envisagées pour compenser les effets significatifs dommageables non supprimés ou insuffisamment réduits ;

L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

Nota. : Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences Natura 2000, l'étude d'impact vaut évaluation d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23. (*cf.* article R. 122-5 VI du Code de l'environnement).

Le projet à l'étude ici, soumis à étude d'impact au titre des articles R. 122-2 du Code de l'environnement, est également soumis à une évaluation des incidences au titre de l'article R. 414-19 du Code de l'environnement, item n°3.

V.5.2. ÉVALUATION DES INCIDENCES AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 affirme la nécessité de maitriser les eaux pluviales à la fois sur les aspects quantitatifs et qualitatifs dans les politiques d'aménagement. En effet, les extensions de zones urbanisées sont susceptibles de concourir à l'aggravation des effets négatifs du ruissellement pluvial.

Ainsi, toute personne qui souhaite réaliser un projet ayant un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (cours d'eau, lac, eaux souterraines, zones inondables, zones humides...) doit soumettre ce projet à l'application de la Loi sur l'eau (dossier de Déclaration ou d'Autorisation).

Lorsque les installations sont soumises à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau, le dossier d'autorisation ou de déclaration doit comprendre un document d'incidences. Lorsqu''une étude d'impact ou une notice d'impact est exigée, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées.

Le choix de la procédure (Déclaration Loi sur l'eau ou Autorisation environnementale) sera en fonction des rubriques de la "nomenclature Eau" concernées par le projet.

Un projet se définit comme une Installation, un Ouvrage, des Travaux ou des Activités (IOTA). Un projet (IOTA) qui a un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (eaux superficielles ou souterraines, zones inondables, zones humides...) sera soumis à une rubrique de la nomenclature « Eau ».

Le projet de Fressin ne requiert pas de dossier de déclaration ou d'autorisation au titre de la loi sur l'eau. L'étude d'impact répond aux exigences liées à l'évaluation des incidences sur le milieu aquatique que pourrait engendrer le développement du parc éolien.

V.6. ACOUSTIQUE

V.6.1. TEXTES REGLEMENTAIRES

La réglementation concernant le bruit des éoliennes est définie par l'**arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

- *La notion d'émergence*
- *La présence de tonalité marquée*
- *Le niveau de bruit maximal de l'installation.*

La notion d'émergence est le pilier de la réglementation. Elle représente la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

L'arrêté définit également les zones à émergences réglementées qui correspondent dans le cas présent à :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Dans ces zones à émergences réglementées, les émissions sonores des installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

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

D'autre part, dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à **tonalité marquée** au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Enfin, **le niveau de bruit maximal de l'installation** est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit** qui est défini par le rayon R suivant :

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

En ce qui concerne l'analyse des **impacts cumulés**, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

1. *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
2. *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. »

V.6.2. CONTEXTE NORMATIF

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures *in situ* conformément à la norme NFS 31-010 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement".

Les mesures et leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. Ce protocole a pour objectif de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données dans le cadre de la vérification de la conformité de parc éolien suite à la mise en service

V.7. L'ENQUETE PUBLIQUE

Les projets de parcs éoliens sont soumis à une enquête publique lors de la phase d'instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale.

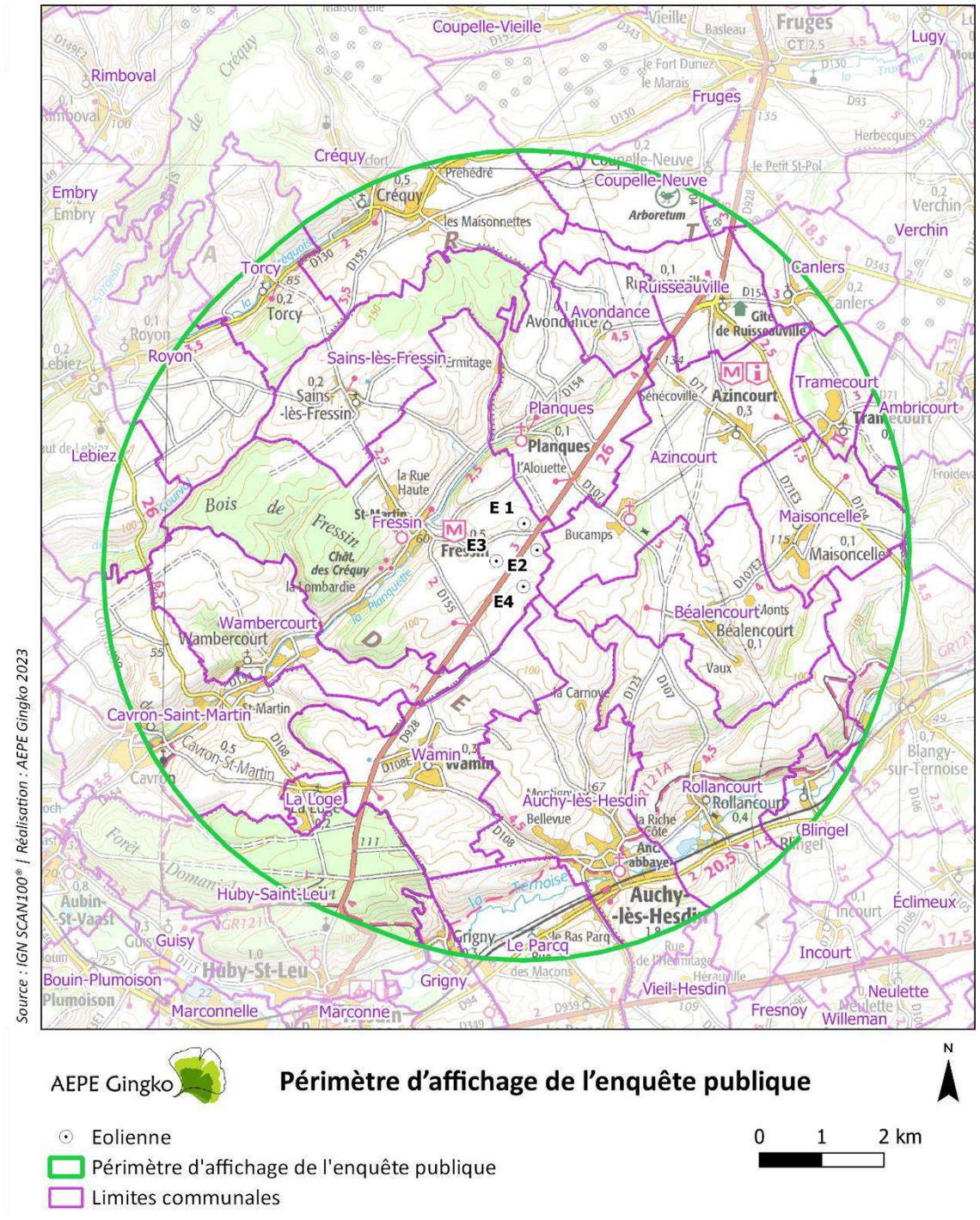
L'article R. 181-36 du code de l'environnement précise que les communes dans lesquelles il est procédé à l'affichage de l'avis au public prévu au I de l'article R. 123-11, sont celles concernées par les risques et inconvénients dont l'établissement peut être la source et, au moins, celles dont une partie du territoire est située à une distance, prise à partir du périmètre de l'installation, inférieure au rayon d'affichage fixé dans la nomenclature des installations classées pour la rubrique dont l'installation relève.

Dans le cas présent, le rayon d'affichage de l'avis d'enquête publique fixé pour la rubrique 2980-1 a été fixé à 6 km.

29 communes sont concernées par ce rayon d'affichage.

Tableau 1 : Les communes concernées par le rayon d'affichage de l'enquête publique

Nom commune	EPCI	Département	Région
Ambricourt	CC du Haut Pays du Montreuillois	Pas-de-Calais	Hauts-de-France
Avondance			
Canlers			
Coupelle-Neuve			
Créquy			
Fressin			
Fruges			
Lebiez			
Planques			
Royon			
Ruisseauville			
Sains-lès-Fressin			
Torcy			
Auchy-lès-Hesdin	CC des Sept Vallées		
Azincourt			
Béalencourt			
Blangy-sur-Ternoise			
Blingel			
Cavron-Saint-Martin			
Grigny			
Huby-Saint-Leu			
La Loge			
Le Parcq			
Maisoncelle			
Rollancourt			
Tramecourt			
Wambercourt			
Wamin			
Tilly-Capelle	CC du Ternois		



Carte 2 : Périmètre d'affichage de l'enquête publique

VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN

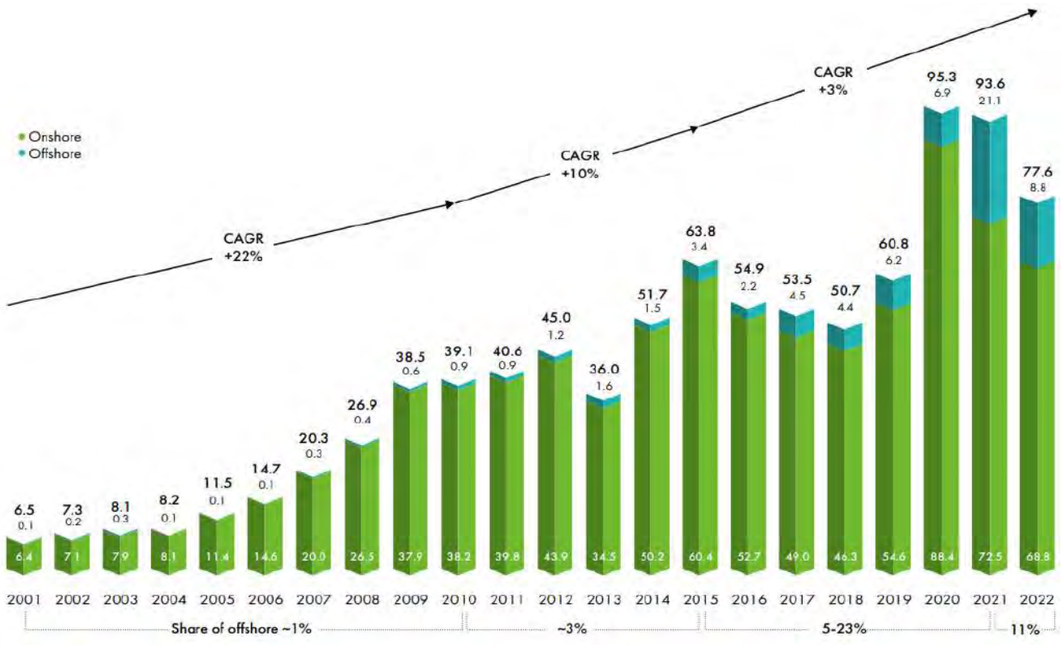
VI.1. LE CONTEXTE INTERNATIONAL

Le monde est aujourd'hui confronté à divers défis liés aux politiques de l'énergie :

- Augmentation des émissions de gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique ;
- Pénurie annoncée des énergies fossiles ;
- Dépendance énergétique vis-à-vis des pays producteurs ;
- Catastrophes nucléaires et problématiques de stockage des déchets nucléaires ultimes.

Face à ces questions, les instances supra-gouvernementales ont mis en avant l'intérêt des énergies renouvelables lors de multiples traités depuis l'adoption du protocole de Kyoto en 1997. Issues de ressources locales, inépuisables et non carbonées, les énergies renouvelables permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre, la dépendance énergétique de certains pays, les risques de catastrophes majeures liés à la production d'énergie et pourront à terme constituer une solution de substitution aux énergies fossiles.

L'énergie éolienne constitue l'une des énergies mise en avant par la communauté internationale avec l'énergie hydraulique, solaire ou encore la biomasse. Depuis le début des années 2000, le développement de l'énergie éolienne dans le monde est continu et traduit l'intérêt de pays de plus en plus nombreux pour les installations permettant la production d'électricité à partir du vent. En 2022, 77,6 GW de capacités éoliennes ont été installées dans le monde (dont 68,8 GW onshore), soit 17 % de moins qu'en 2021. Au total, la puissance installée du parc éolien terrestre mondial atteignait 841,9 GW fin 2022.



** CAGR : compound annual growth rate = taux de croissance annuel composé*

Figure 3 : La capacité éolienne cumulée installée dans le monde (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2022)

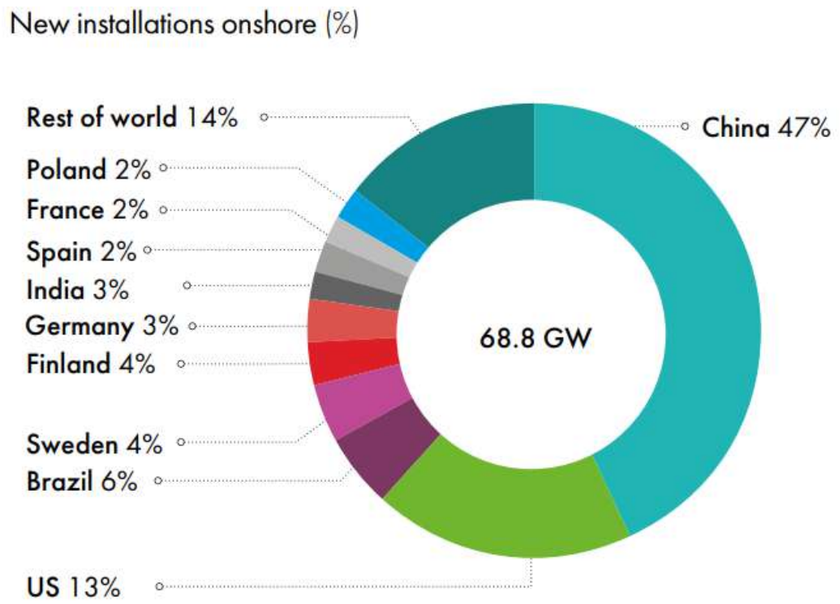


Figure 4 : La capacité éolienne terrestre installée dans le monde en 2022 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2023)

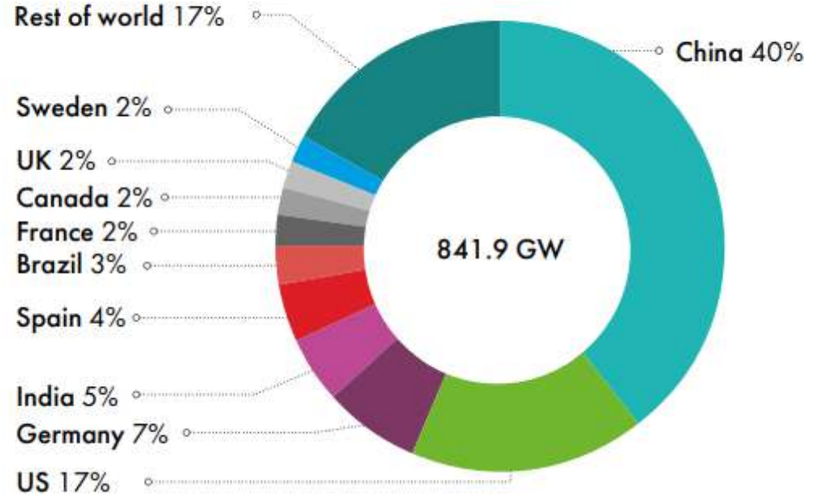


Figure 5 : La capacité éolienne terrestre cumulée dans le monde en 2022 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

Fin 2022, la grande majorité du parc éolien terrestre mondial se trouve en Chine avec 40 % de la puissance installée recensée par le GWEC. Les États Unis s'inscrivent comme le second pays à l'échelle mondiale avec 17 % de la puissance installée. Ces deux pays regroupaient donc à eux seuls plus de la moitié des installations éoliennes dans le monde. La France représente, quant à elle, seulement 2 % des installations terrestres mondiale, derrière le Brésil, l'Espagne, l'Inde, et l'Allemagne.

VI.2. LE CONTEXTE EUROPEEN

VI.2.1. LA POLITIQUE EUROPEENNE EN FAVEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

Adopté lors du Conseil européen du 12 décembre 2008, le paquet énergie-climat devait permettre à l'Union Européenne d'atteindre, d'ici 2020, le triple objectif des « 3 x 20 » :

- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leurs niveaux de 1990 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 20 % de la consommation ;
- Réaliser 20 % d'économies d'énergie.

Ce plan a été révisé en 2014 afin d'actualiser les objectifs à l'horizon 2030 :

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

Lors de l'élaboration de ce nouveau plan, l'unique objectif contraignant était celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, la révision en 2018 de la directive relative aux énergies renouvelables a permis à la fois d'augmenter à 32 % minimum l'objectif d'énergies renouvelables et de rendre cet objectif contraignant.

Dans le cadre de la mise en œuvre du pacte vert pour l'Europe, dont l'objectif premier est de rendre l'Union Européenne climatiquement neutre en 2050, la Commission européenne a proposé une modification de la directive sur les énergies renouvelables afin qu'elle puisse correspondre davantage à ses ambitions climatiques. Il a donc été proposé de porter l'objectif contraignant des sources d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'Union à 40 % d'ici à 2030.

Afin de parvenir aux résultats attendus pour 2020, 2030 et 2050, un objectif propre à chaque État membre a été attribué en fonction de sa situation en 2009 et de son potentiel global. Les progrès de chacun et de l'Union Européenne sont ensuite communiqués tous les 2 ans.

Selon les données de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), la part des énergies renouvelables dans l'Union Européenne en 2020 est montée à 21,3 % de la consommation finale brute. **L'objectif fixé à 20 % d'énergies renouvelables en 2020 a donc été atteint**. Ce succès européen s'appuie toutefois sur des résultats inégaux entre les États membre. En effet, **tous les pays à l'exception de la France ont atteints leurs objectifs.**

Désormais, chaque pays de l'Union Européenne cible son objectif 2030, avec un handicap certains pour la France au regard de son retard.

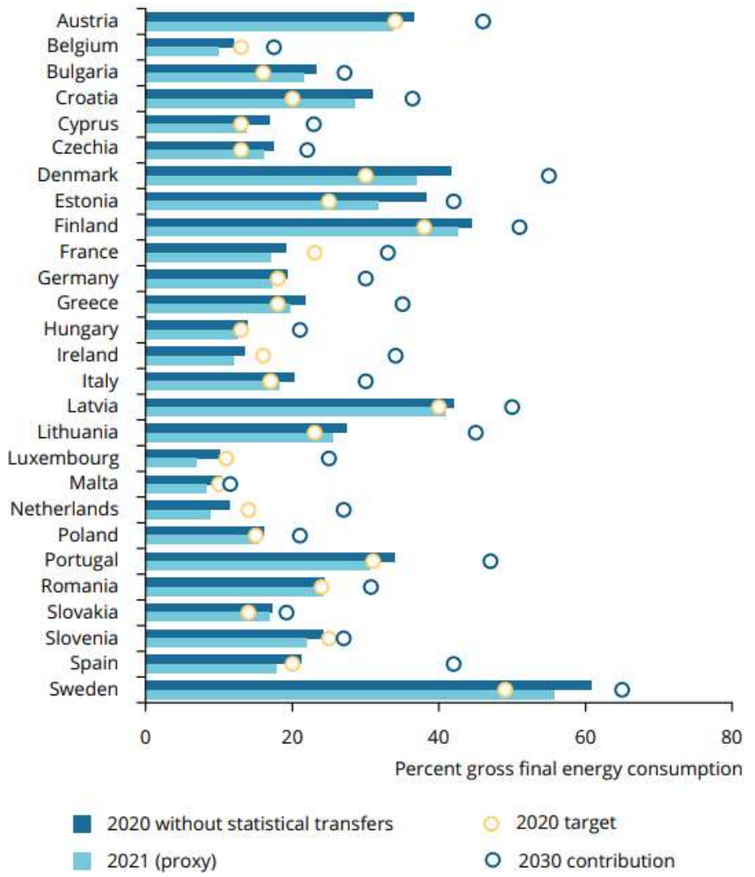


Figure 6 : Les progrès vers les objectifs de sources d'énergie renouvelables par pays (Source : AEE)

VI.2.2. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN EUROPE

En 2022, les nouvelles installations éoliennes en Europe représentaient 19 GW, contre 17,4 GW en 2021. Quatre pays ont connu une augmentation de la capacité de leurs parcs éoliens supérieure à 2 GW. Il s'agit de l'Allemagne (2,7 GW), de la Suède (2,4 GW), de la Finlande (2,4 GW) et de la France (2,1 GW).

Au total, la puissance du parc éolien installé en Europe à fin 2022 atteignait 255 GW, dont 87 % issus de l'éolien terrestre. **Le parc éolien a ainsi produit 487 TWh d'électricité en 2022, soit 17 % de la consommation de l'Union Européenne et de l'Ukraine.**

Figure 7 : Nouvelles installations éoliennes en Europe (Source : Wind energy in Europe - 2022 - WindEurope)

VI.3. LE CONTEXTE NATIONAL

VI.3.1. LES POLITIQUES NATIONALES EN FAVEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

La directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 fixe des objectifs nationaux concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. Pour la France, la part d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020 doit s'élever à 23 %.

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), votée en 2015, vise plusieurs objectifs liés au développement des énergies renouvelables :

- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- Diminuer de 30 % la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) est un document institué par l'article 176 de la loi de transition énergétique. Il a pour objectif de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

La dernière programmation pluriannuelle de l'énergie a été arrêtée par décret le 21 avril 2020. Ce document de programmation fixe notamment des objectifs quantitatifs : la capacité éolienne terrestre devra ainsi atteindre 24,1 GW fin 2023 et entre 33,2 GW et 34,7 GW en 2028.

Plusieurs mesures spécifiques à la promotion de l'éolien terrestre seront prises :

- Prioriser l'utilisation d'appels d'offres pour soutenir la filière en réduisant le périmètre du guichet ouvert aux parcs de petite taille et développés dans des zones contraintes et aux parcs citoyens ;
- Maintenir un cadre réglementaire stable en ce qui concerne l'autorisation des parcs, le simplifier si possible et permettre des temps de développement raisonnables pour les porteurs de projets, tout en assurant une bonne prise en compte des enjeux environnementaux et une maîtrise des impacts sur l'environnement et les populations riveraines ;
- Rendre obligatoire d'ici 2023 le recyclage des matériaux constitutifs des éoliennes lors de leur démantèlement ;
- Lancer des expérimentations de solutions innovantes pour réduire les nuisances lumineuses tout en préservant la sécurité des aéronefs et permettre d'envisager de nouveaux dispositifs pouvant prétendre à une homologation début 2021 ;
- Elaborer un protocole pour mesurer avec exactitude et de manière non discutable les niveaux de bruits générés par les éoliennes ;
- Généraliser le principe d'une excavation totale des fondations éoliennes lors du démantèlement et augmenter le montant des garanties financières pour tenir compte des nouvelles technologies ;
- Mettre en place un dispositif pour que le développement de l'éolien soit plus équilibré au niveau national et éviter des risques de saturation ;
- Favoriser la réutilisation des sites éoliens en fin de vie pour y réimplanter des machines plus performantes.

Le développement de l'éolien se fera en effet en partie par des rénovations de parcs existants arrivant en fin de vie, ce qui permet d'augmenter l'énergie produite tout en conservant un nombre de mats identique ou inférieur. Le passage de 15 GW en 2018 à 33,2 GW en 2028 conduira à faire passer le parc éolien de 8 000 mâts fin 2018 à environ 14 500 en 2028, soit une augmentation de 6 500 mâts.

VI.3.2. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN FRANCE

Selon le bilan électrique annuel de RTE, l'année 2022 a battu un record avec 5 GW de mise en service d'installations renouvelables, dont 2 GW environ pour l'éolien.

Le parc éolien atteint ainsi une puissance de 20,9 GW, dont 20,4 GW d'éolien terrestre et 0,5 GW d'éolien en mer. L'éolien a permis de produire 37,5 TWh malgré un année 2022 peu venteuse, soit 8,5 % de la production électrique nationale. En revanche, l'éolien redevient la quatrième source de production d'électricité, derrière le gaz, en forte hausse.

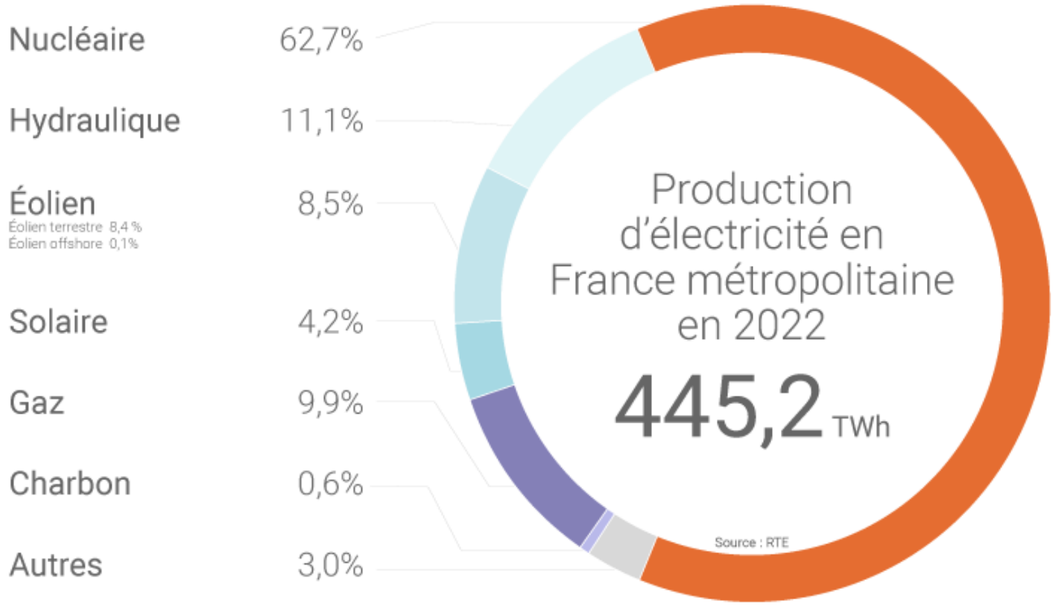


Figure 8 : Mix électrique français en 2022 (Source : Connaissance des Énergies, d'après RTE)

Au regard des objectifs portés par la directive 2009/28/CE et la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte, la part des énergies renouvelables devait passer à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité. L'objectif 2020 n'a par ailleurs pas été atteint ; la part des énergies renouvelables s'élevant à seulement 19,1% de la consommation finale brute d'énergie (Source : INSEE, d'après les données du SDES).

L'objectif de 15,1 GW fixé par la PPE à l'horizon 2018 a été atteint. L'objectif est désormais d'atteindre 24,1 GW à l'horizon 2023 et entre 33,2 et 34,7 GW en 2028.

Pour y arriver, un développement rapide et important du parc éolien raccordé en France est nécessaire. En effet, un total de 3,7 GW de nouvelles installations sont nécessaires en 2023, soit l'équivalent d'environ 1 200 éoliennes terrestre de 3 MW ou 600 éoliennes en mer, soit l'équivalent de 7,7 parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

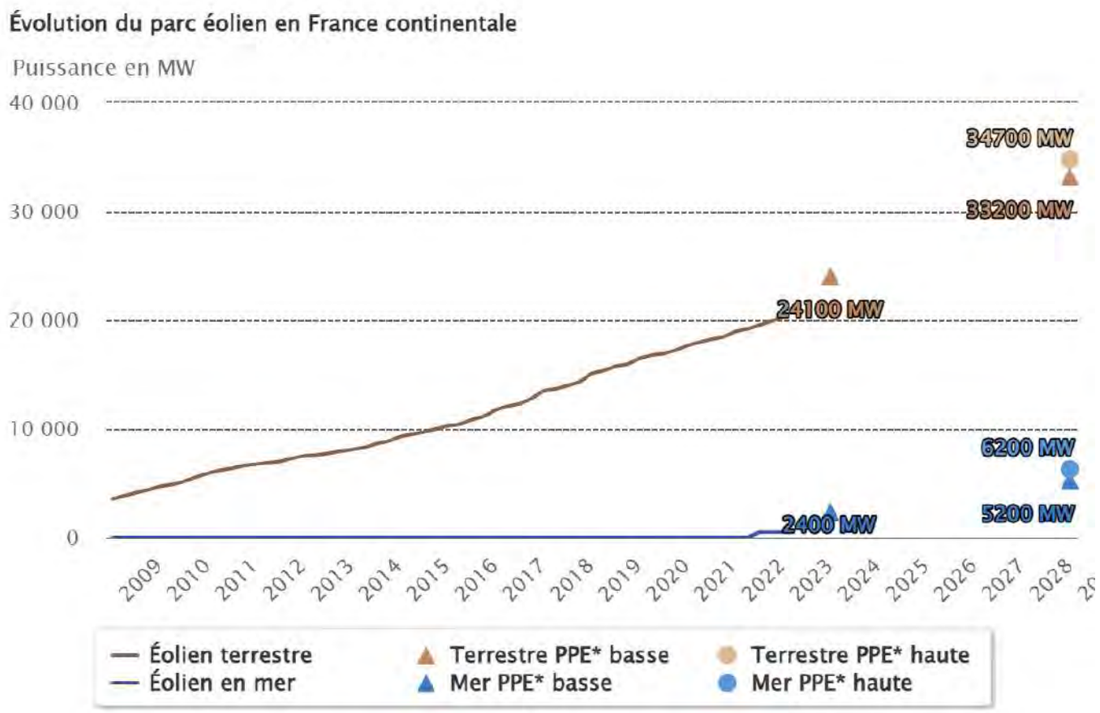


Figure 9 : Évolution du parc éolien en France continentale (Source : SDES d'après ENEDIS, RTE, CRE)

VI.4. LE CONTEXTE REGIONAL

Presque la moitié de la puissance du parc terrestre national est située dans les régions Hauts-de-France (5,7 GW) et Grand Est (4,5 GW). Les autres régions ayant un parc dont la puissance est supérieure à 1 GW sont la Bourgogne, la Bretagne, le Centre-Val de Loire, la Nouvelle-Aquitaine, l'Occitanie et les Pays de la Loire. À l'inverse, les régions Île-de-France, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse et les départements d'outre-mer représentent ensemble moins de 1,7 % de la puissance terrestre installée en France.

Le projet éolien du Fond de Barle se situe en région Hauts-de-France. Au 31 décembre 2022, la puissance éolienne terrestre raccordée sur le réseau électrique de la région était de 5 675 MW, dont :

- 1 288 MW dans l'Aisne (02) ;
- 393 MW dans le Nord (59) ;
- 579 MW dans l'Oise (60) ;
- 1 394 MW dans le Pas-de-Calais (62) ;
- 2 021 MW dans la Somme (80).

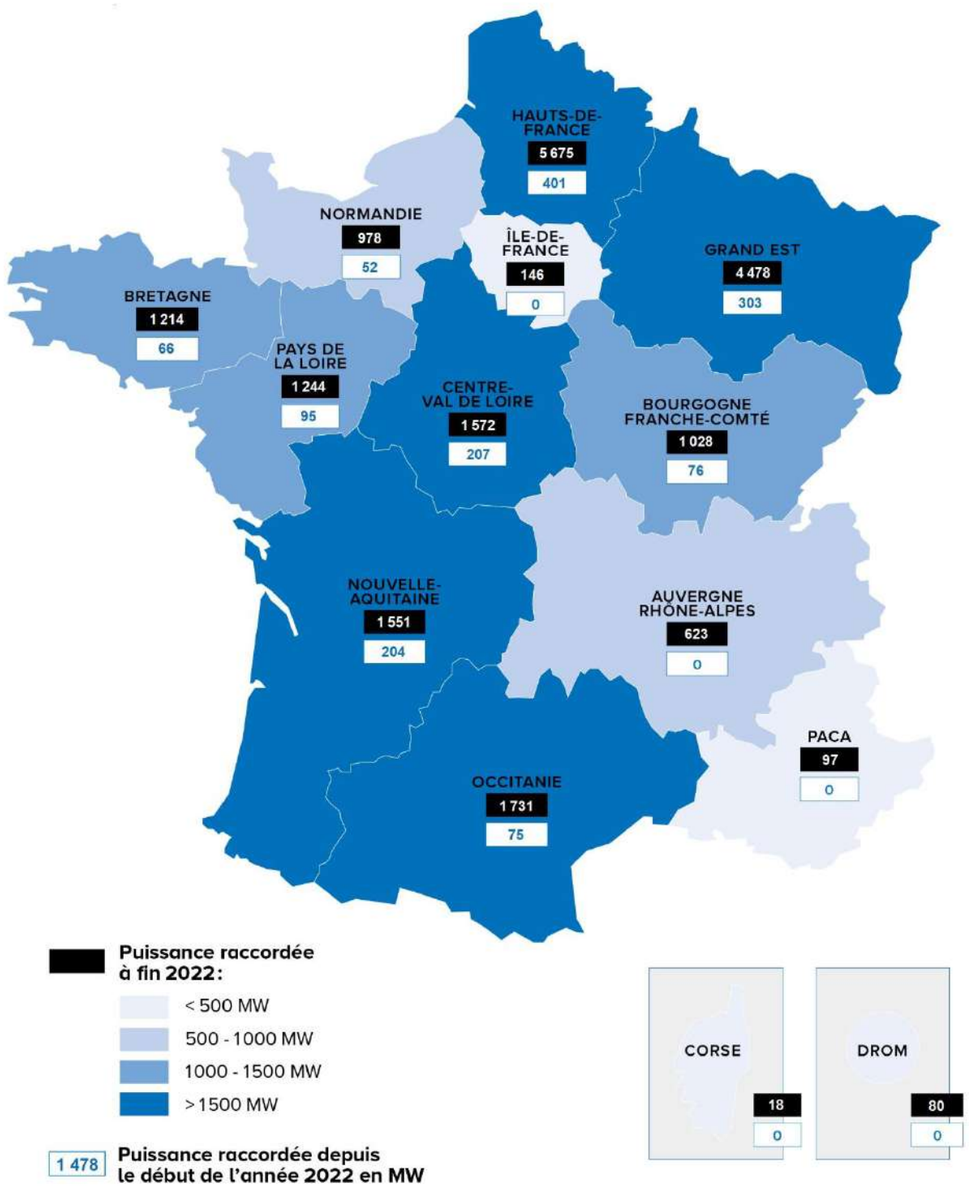


Figure 10 : Répartition de la filière éolienne terrestre en France en 2022 (Source : SDES d'après Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE)

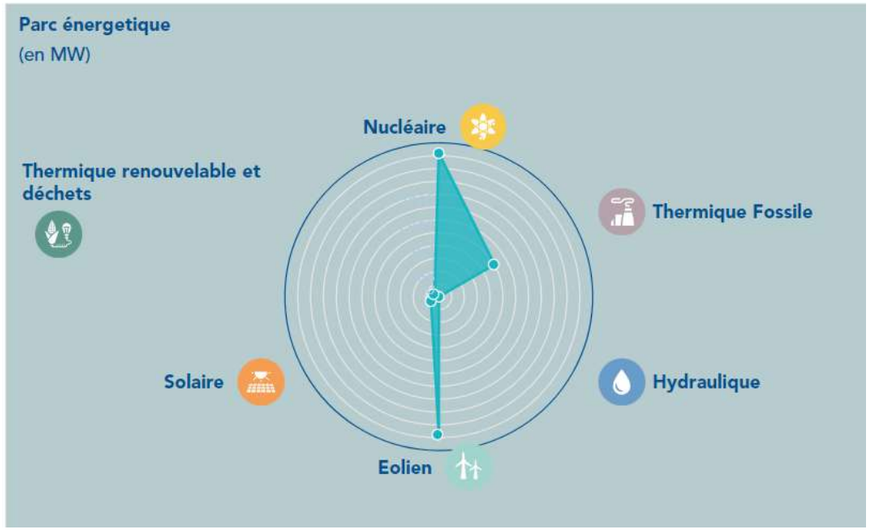


Figure 11 : Composition du parc de production électrique des Hauts-de-France en 2021

(Source : Bilan électrique Hauts-de-France RTE 2021)

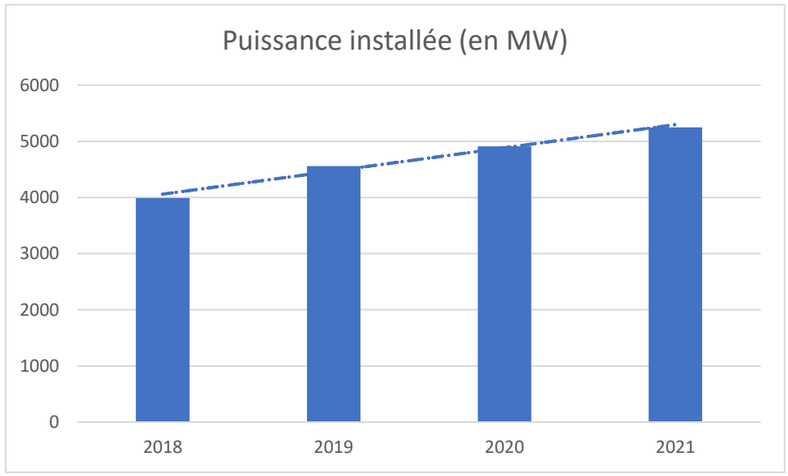


Figure 12 : Evolution du parc renouvelable installée en région Hauts-de-France depuis 2018

(Source : Bilan électrique Hauts-de-France RTE 2021)

Le projet éolien du Fond de Barle s'inscrit dans un contexte de développement général de l'énergie éolienne. Il répond aux ambitions européennes, nationales et régionales de développement des énergies renouvelables.

VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE

VII.1. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE

VII.1.1. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le SRADDET a été voulu par la loi NOTRe comme un document de planification qui, par son caractère transversal, contribue à la cohérence territoriale à l'échelle régionale.

Couvrant un large champ de thématiques, il vise à prendre davantage en compte l'interdépendance des politiques d'aménagement du territoire. Le SRADDET doit viser notamment à une plus grande égalité des territoires et à assurer les conditions d'une planification durable du territoire, prenant en compte à la fois les besoins de tous les habitants et les ressources du territoire, et conjuguant les dimensions sociales, économiques et environnementales (dont la gestion économe de l'espace).

Il doit, réunir l'ensemble des schémas régionaux relatifs à la mobilité, à la cohérence écologique, aux enjeux climatiques, à la transition énergétique et à la gestion des déchets. Le SRADDET est composé de 3 documents :

- le rapport, qui exprime notamment la stratégie régionale et les objectifs que se fixe le SRADDET ;
- le fascicule, qui contient en particulier les règles que se fixe le SRADDET pour mettre en œuvre ces objectifs ;
- les annexes, qui complètent ces deux premières pièces afin de faciliter l'information de tous.

Le SRADDET vise bien un enjeu de simplification par une clarification des actions des collectivités, une meilleure coordination et donc une efficacité accrue des politiques publiques.

Le périmètre couvert par le SRADDET est large. Il se doit de porter des objectifs ambitieux, apportant une réelle valeur ajoutée au développement du territoire et à ses acteurs. Il s'agit de construire une vision renouvelée de l'avenir de la région et de son modèle de développement face aux grands défis de la mondialisation, des transitions environnementales, des mutations économiques, de la transition numérique...

Le SRADDET de la Région Hauts-de-France propose des objectifs organisés autour de 4 dimensions :

- L'attractivité économique à travers le soutien des excellences régionales et de la région Hub logistique
- Les atouts inter-territoires à travers le Canal Seine-Nord Europe et un développement équilibré et durable du littoral ;
- Un modèle d'aménagement à travers un système de transport fiable et attractif et un aménagement équilibré du territoire ;
- La gestion des ressources à travers la sobriété et la gestion des transitions et la valorisation du cadre de vie et de la nature régionale.

Pour mettre en œuvre les 4 dimensions précitées, il s'appuie sur 43 objectifs regroupé en 8 thèmes :

1 – Soutenir les excellences régionales ;

2 – Affirmer un positionnement de hub logistique ;

- 3 – Faire du CSNE un moteur de développement et un vecteur d'aménités ;
- 4 – Assurer un développement équilibré et durable du littoral ;
- 5 – Garantir un système de transport fiable et attractif ;
- 6 – Favoriser un aménagement équilibré des territoires ;
- 7 – Encourager la sobriété et organiser les transitions ;
- 8 – Valoriser les cadres de vie et la nature régionale.

C'est dans le 7ème thème que l'on retrouve les objectifs énergétiques, dont un qui aborde le sujet de l'éolien :

*33- **Développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises (CAE) 224***

Si les énergies renouvelables se sont développées (passant de 3% en 2010 à 9% en 2015 de la consommation régionale d'énergie finale), la région reste sous la moyenne nationale (15% de la consommation d'énergie finale), principalement en raison de l'absence de réel potentiel hydroélectrique et de grandes forêts. Les énergies de récupération représentent moins de 5% de la production d'énergie.

*En 2015, la production minimale renouvelable est estimée à 19 TWh. Le bois reste néanmoins la première source d'énergie renouvelable (40 % de la production régionale) mais les évolutions les plus significatives concernent l'énergie éolienne. **La production d'énergie éolienne a été multipliée par 3 depuis 2010. En 2015** elle représente 26% des énergies renouvelables produites en région et environ 90% de la production **d'énergie renouvelable électrique. Ce développement important des installations** éoliennes a progressivement conduit à un phénomène de saturation sur certains territoires.*

Pour contribuer aux objectifs nationaux définis dans la loi pour la transition énergétique, le SRADDET vise un développement des énergies renouvelables comparable à l'effort national en multipliant par 2 la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030 (passant de 19 TWh en 2015 à 39 TWh à l'horizon 2031), et faisant passer la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale de 9% en 2015 à 28% en 2031 en visant un meilleur équilibre entre énergies électriques et thermiques.

Période	J	F	M	A
Part d'EnR dans la consommation finale d'énergie	54.8	49.4	46	41.1

L'objectif régional de production d'énergies renouvelables est conduit en tenant compte à la fois des potentialités régionales, de la création d'emplois régionaux, de l'acceptation sociale et du besoin de limiter les impacts environnementaux (pollution de l'air, protection de la biodiversité...) et paysagers.

***Pour l'éolien, afin d'éviter les impacts environnementaux et en particulier le phénomène de saturation visuelle, les projets sont conditionnés à l'intégration paysagère des installations, à la protection du patrimoine et, ainsi qu'aux dispositions prises pour le traitement du parc en fin de vie afin d'atteindre 100% de recyclage**. Le travail d'identification des zones de saturation et celles favorables s'appuie sur un travail de cartographie réalisé à l'échelle régionale, coordonné par le préfet de Région.*

Concernant l'électricité, l'effort sera porté sur le solaire. La production d'énergie éolienne est stabilisée à son niveau de mai 2018. Concernant le thermique, la priorité est donnée au biogaz, à la géothermie, à la valorisation des énergies fatales et de récupération et ceci grâce au déploiement des énergies renouvelables dans les réseaux de chaleur.

Production d'énergies renouvelables en GWh	2015	2021	2026	2031	2050
Hydraulique	13	24	40	60	Vers facteur 4
Eolien	4966	7824	7824	7824	
Solaire photovoltaïque	126	363	878	1778	
Solaire thermique	36	137	417	1015	
Biogaz	547	1681	4284	9053	
Energie fatale, gaz de mines	309	651	1210	1987	
Déchets	694	890	1095	1292	
Bois énergie en collectif	3051	4 089	4 694	5 182	
Bois énergie particulier	4618	4618	4618	4618	
Agrocarburants	2849	2869	2886	2900	
Géothermie basse t°	84	229	528	1029	
Pompes à chaleur	1701	2076	2451	2800	
TOTAL	18 995	25 451	30 924	39 538	

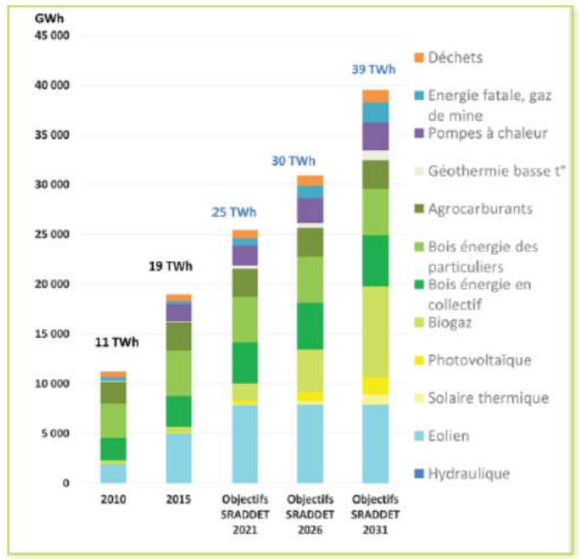


Figure 13 : Objectifs de production énergétique dans les Hauts-de-France (source : SRADDET Hauts-de-France)

Il apparait que le développement de l'éolien n'est pas l'objectif principal de la politique du SRADDETT Hauts-de-France.

Ce développement est conditionné à l'intégration paysagère des installations, à la protection du patrimoine et aux dispositions prises pour le traitement du parc en fin de vie. La présente étude tâchera de démontrer que ces conditions ont été respectées pour être en accord avec les objectifs du SRADDET Hauts-de-France.

VII.1.2. LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ENERGIE (SRCAE)

Le schéma régional du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE) de l'ancienne région administrative du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du préfet de région le 20 novembre 2012. Il constitue un cadre stratégique régional pour lutter contre le changement climatique et s'y adapter, ainsi que pour prévenir et réduire la pollution de l'air. Il poursuit différents objectifs : émettre moins de gaz à effet de serre, émettre moins de polluants atmosphériques, consommer moins d'énergie, s'adapter aux effets du changement climatique.

Résultats attendus pour le développement des énergies renouvelables

En matière de production d'énergies renouvelables, la France vise à porter la part d'énergie renouvelable dans son mix énergétique à au moins 23%, ce qui revient à multiplier par 2 cette production.

Pour contribuer à l'atteinte de cette cible nationale, les principaux efforts envisagés en Nord-Pas de Calais sont portés par le développement de l'éolien, l'installation de pompes à chaleurs aérothermiques Air/Eau, la production de biogaz issu de la méthanisation ainsi que par le développement des réseaux de chaleur (récupération de chaleur, biomasse, déchets). L'amplification de l'incorporation des agrocarburants dans les véhicules, dans la lignée des politiques nationales, y contribue aussi significativement.

Le SRCAE du Nord-Pas de Calais vise de cette manière un effort de développement des énergies renouvelables supérieur à l'effort national en multipliant, au minimum, par 4 la part des énergies renouvelables dans les consommations régionales à l'horizon 2020.

Résultats de la mise en œuvre du scénario « Objectifs Grenelle » du SRCAE sur la production d'énergies renouvelables (Energies Demain - 2011)

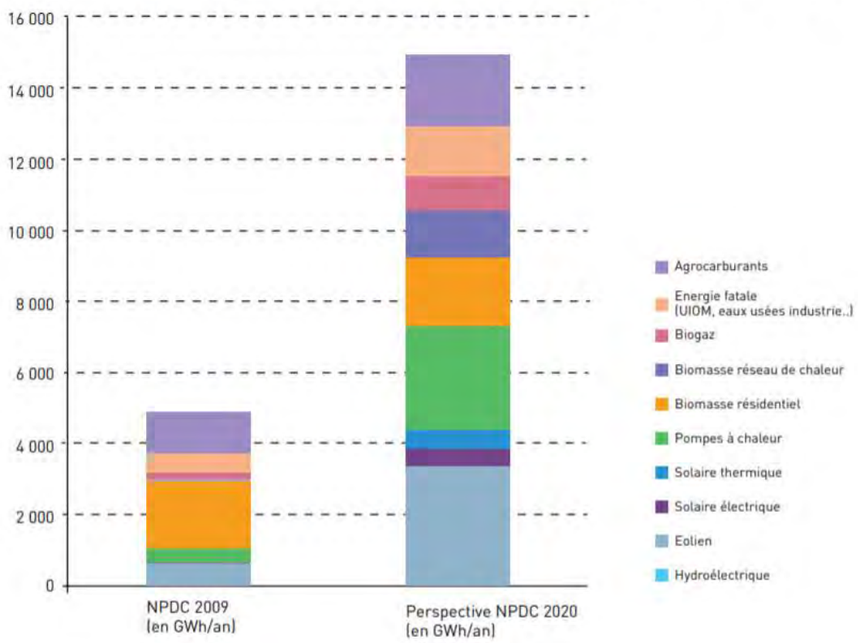


Figure 14 : Objectifs de productions d'énergies renouvelables du SRCAE Nord-Pas-de-Calais

Le projet est donc en accord avec les objectifs du SRCAE Nord-Pas-de-Calais.

VII.1.3. LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN (SRE)

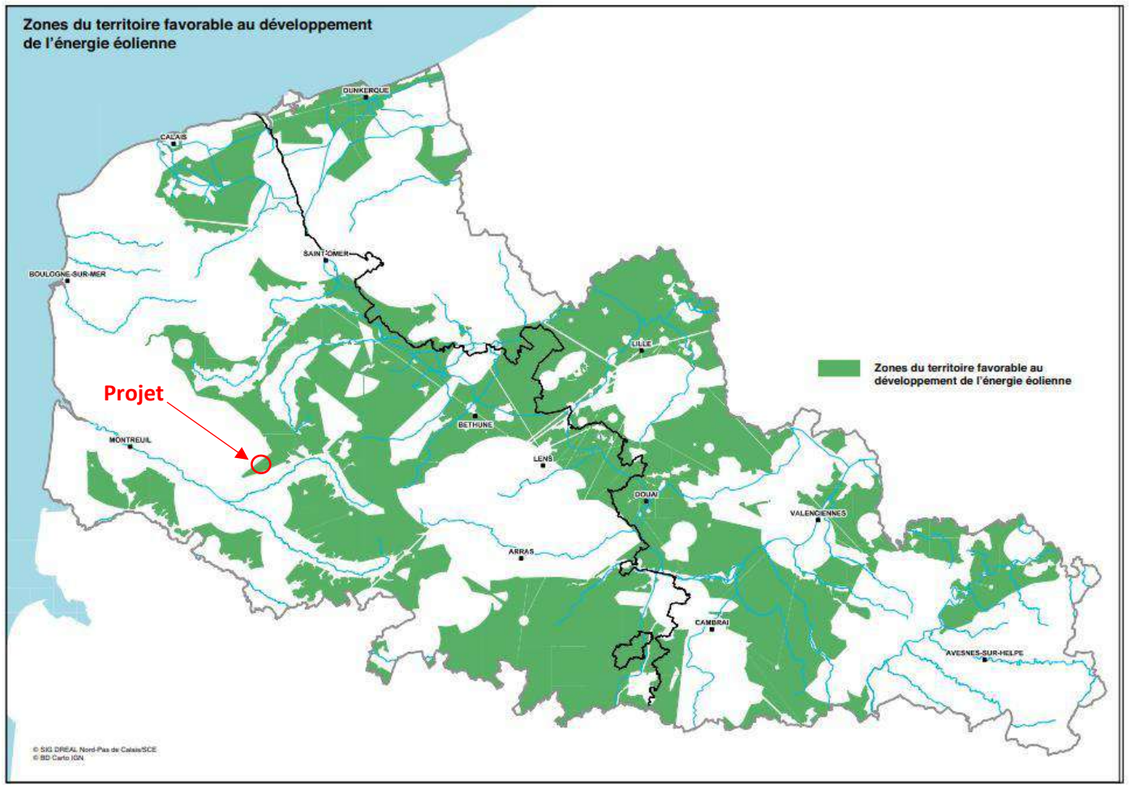
Le Schéma Régional Éolien (SRE) de l'ancienne région Nord-Pas de Calais (document annexe du SRCAE) a été arrêté par le préfet de région le 20 novembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Lille du 16 avril 2016.

Toutefois, et en application de l'article L.553-1 du code de l'environnement :

- L'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation,
- L'annulation du SRE est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordés ou à venir.

Ce document de cadrage fixait pour objectif l'installation d'une puissance éolienne de 1082 à 1347 MW sur l'ancienne région à l'horizon 2020.

Comme le montre la carte ci-après, le projet est situé dans une zone favorable du SRE de l'ancienne région Nord-Pas de Calais.



Carte 3 : Zones favorables à l'éolien du SRE Nord-Pas-de-Calais

VII.1.4. LE PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Avec moins de 20 000 habitants, la Communauté de Communes du Haut Pays du Montreuillois est un EPCI non obligé concernant l'élaboration d'un PCAET. Aucune procédure n'est en cours.

VII.2. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE

Selon l'atlas éolien de l'ADEME, la façade ouest du territoire français présente de manière générale des vents de secteur ouest relativement constants et importants. Le département du Pas de Calais est notamment situé en zone 4 en termes de gisement éolien. Les vents en rase campagne peuvent atteindre entre 6,5 et 7,5 m/s, ce qui représente un gisement en vent important.

Enfin, la rose des vents ci-après présente le nombre d'heures par an durant lequel le vent souffle dans la direction indiquée au niveau de la commune de Fressin. Les vents dominants sont d'orientation Sud-Ouest/Nord-Est.

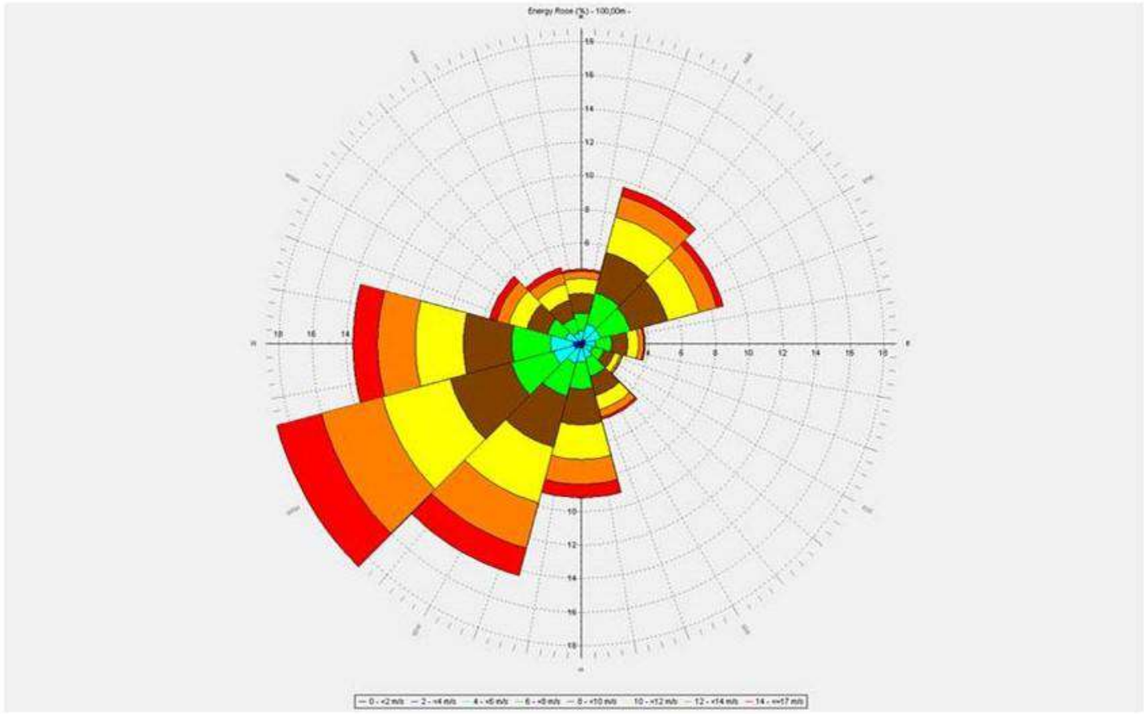


Figure 15 : La rose des vents du site (Source : Velocita)

Le projet éolien du Fond de Barle est situé dans un secteur favorable au développement de l'énergie éolienne et participera notamment en ce sens à l'effort nécessaire pour atteindre les objectifs définis par le SRADDET.

VIII. L'HISTORIQUE DU PROJET

VIII.1. BILAN DE LA CONCERTATION PREALABLE

VIII.1.1. PREAMBULE

Au titre de la réglementation ICPE, le développement d'un projet éolien est encadré aux niveaux technique et environnemental. Pour autant, l'enquête publique est aujourd'hui la seule phase de « concertation » pour un développeur éolien avant la réponse à sa demande d'Autorisation Environnementale lui permettant de construire un parc. Or, celle-ci intervient très tardivement dans le processus de développement d'un projet, ce dernier étant presque entièrement finalisé au moment où se déroule l'enquête publique.

Il est important de mettre en place un cadre de discussion pérenne dans lequel tous les acteurs gravitant autour d'un projet peuvent être tenus informés et s'exprimer. En effet, pour pouvoir se prononcer en toute connaissance de cause sur un sujet, il est nécessaire de disposer des principales clés de compréhension de ce dernier afin, notamment, de démystifier les craintes qui peuvent exister à son encontre. De surcroît, la confiance et la proximité nécessaires au dialogue se construisent dans le temps, il importe donc de saisir celui du développement d'un projet pour commencer à discuter.

Il reste important de souligner que les caractéristiques inhérentes au développement éolien rendent la mise en œuvre d'actions de concertation parfois complexe : la réglementation technique et environnementale à son sujet peut effectivement laisser peu de marges de manœuvre réellement discutables. Néanmoins, il importe de s'en saisir dès qu'elles sont présentes. Pour ce faire, il est nécessaire que les différentes parties prenantes aient pu, au préalable, monter en compétence sur un tel sujet.

Pour ces raisons, Velocita Energies a souhaité mettre en place une démarche d'information et de concertation tout au long du développement.

Ainsi, le présent document vise à présenter les objectifs de la démarche d'information et de concertation telle qu'elle a été envisagée, le déroulement de cette dernière et les principaux sujets évoqués lors des différents temps d'échanges.

Il convient de noter que si ce bilan est dressé aujourd'hui, le dialogue initié n'a pas pour autant vocation à s'arrêter là. En effet, celui-ci se poursuivra à l'issue du dépôt de la demande d'autorisation environnementale. Ce document pourra donc être actualisé en fonction de l'évolution du projet.

VIII.1.2. LES CARACTERISTIQUES DU PROJET EOLIEN

VIII.1.2.1. LE CONTEXTE LOCAL DE DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN

La région Hauts-de-France est la première région de France en termes de puissance éolienne installée sur son territoire et de production d'électricité d'origine éolienne.

La poursuite du développement éolien fait ainsi l'objet d'une vigilance particulière afin de préserver l'équilibre du territoire. Le Pas-de-Calais compte parmi les départements les plus équipés, en termes de puissance installée. C'est en particulier dans les plaines ventées au cœur du Pas-de-Calais et dans le sud-est du département que se concentrent les éoliennes, alors que la côte d'Opale est pour l'instant beaucoup moins concernée.

La densité importante générée par l'implantation des différents parcs peut entraîner un impact à la fois sur le paysage, le patrimoine et plus généralement le cadre de vie. Des préoccupations peuvent naître à ce sujet, et être exprimées par une partie de la population et des associations, notamment lors des enquêtes publiques.

Dans ce contexte, Velocita Energies a identifié le secteur de Fressin comme favorable au développement d'un projet éolien.

La commune fait partie de la communauté de communes du Haut Pays du Montreuillois, reconnue comme territoire à énergie positive pour la croissance verte (TEPCV). Elle est particulièrement avancée sur le développement de l'éolien, avec une délégation de fonction dédiée, et compte 85 éoliennes en service sur son territoire.

La commune de Fressin présente également la particularité de voir se développer deux projets éoliens sur deux parties distinctes de son territoire.

Dans ce contexte, qui impose une exigence renforcée tant d'un point de vue technique que du point de vue de l'information et de la concertation, Velocita Energies a eu à cœur de se montrer exemplaire dans le développement de leur projet.

VIII.1.2.2. LE DIMENSIONNEMENT DU PROJET

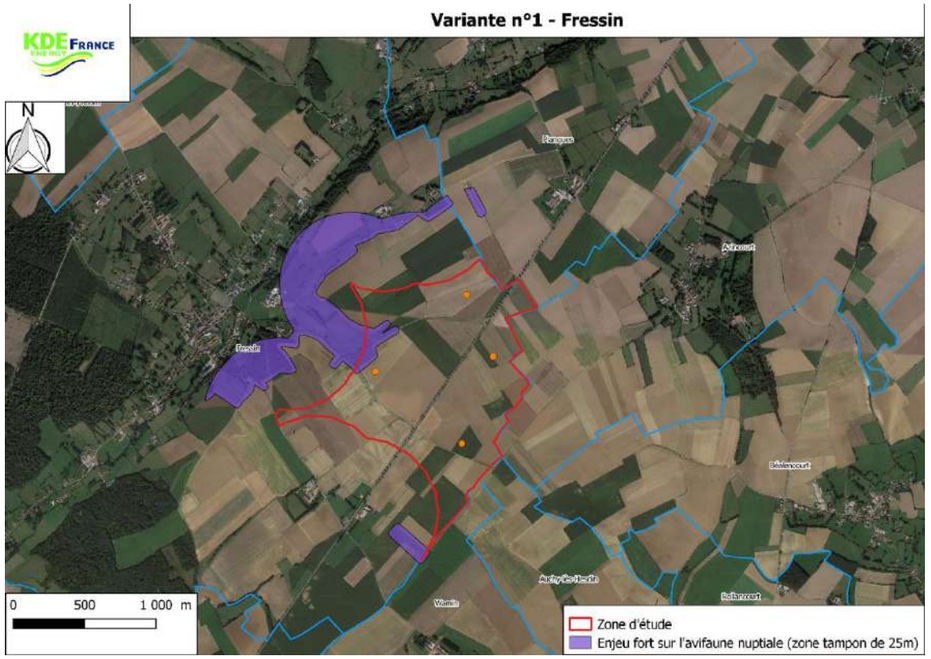
Suite à une délibération favorable de la commune de Fressin en février 2021, Velocita Energies a débuté le développement d'un projet de parc éolien sur le territoire communal.

Après une opération de sécurisation foncière 2021, les porteurs de projet ont pu lancer les études à partir du 4ème trimestre 2021.

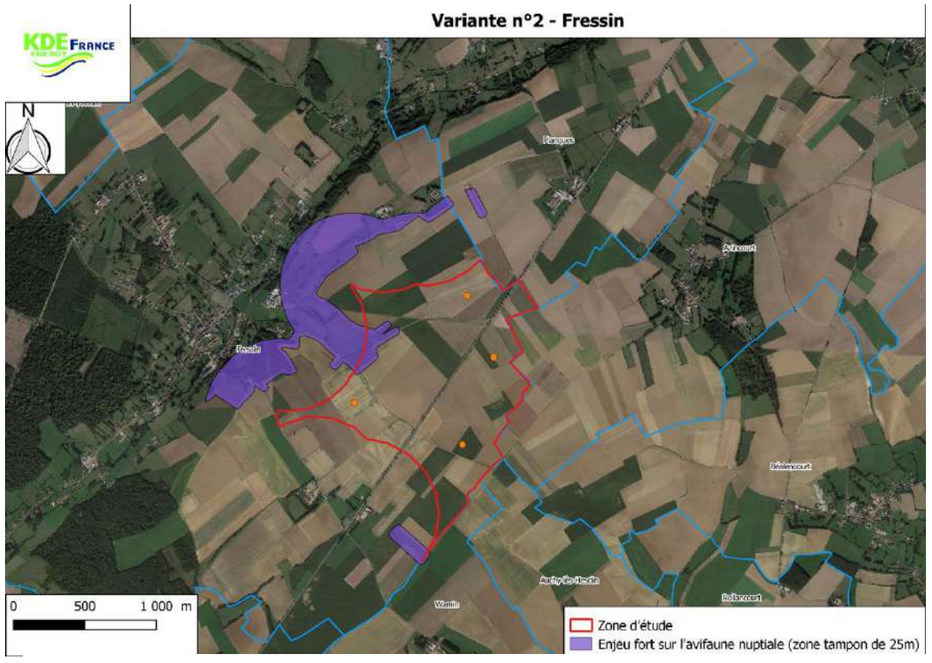
A l'occasion de l'installation du mât de mesure sur la commune, le 23 février 2022, la démarche d'information et de concertation a été initiée auprès des habitants (lettres d'information, porte-à-porte, ateliers, site internet etc.), dont le détail est exposé dans ce bilan.

Le projet final retenu a été dimensionné en considérant l'ensemble des enjeux identifiés par les études environnementales, acoustiques et paysagères, ainsi que les recommandations et avis exprimés dans le cadre de la démarche de concertation.

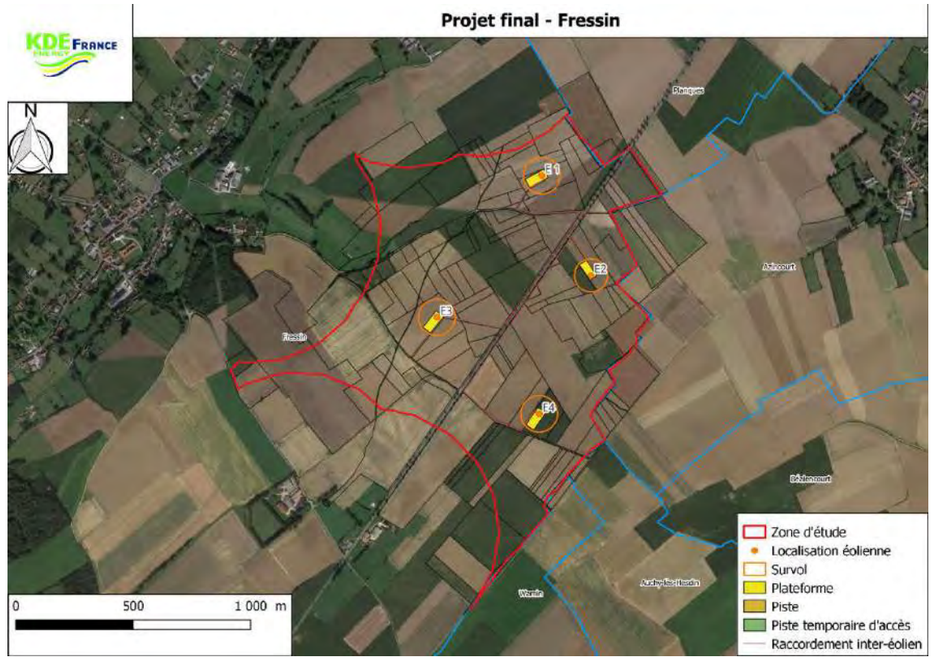
Dans sa version aboutie, il est composé de 4 éoliennes, implantée de part et d'autre de la route départementale 928, d'une hauteur de 189 m en bout de pale pour une puissance comprise entre 3,2 et 4,5 MW chacune.



Variante 1



Variante 2



Projet final

VIII.1.3. LA DEMARCHE D'INFORMATION ET DE CONCERTATION MISE EN ŒUVRE POUR CE PROJET

VIII.1.3.1. PRINCIPES ET OBJECTIFS

Conscients des modifications en termes d'aménagement du territoire que peut apporter un projet éolien, Velocita Energies a souhaité construire ce projet dans l'intérêt local et travailler en bonne intelligence avec toutes les parties prenantes du territoire.

Pour ce faire, l'équipe projet s'est appuyée sur un accompagnement spécifique afin de définir et conduire une démarche d'information et de concertation exemplaire, avec l'Agence Tact, spécialiste de l'intégration de projets territoriaux. Cette dernière élabore et anime les dispositifs d'information et de concertation pour répondre aux enjeux de développement d'un projet éolien :

- **Un enjeu de pilotage politique et de gouvernance** : l'implantation d'un parc éolien est un acte d'aménagement du territoire. Il sera visible et doit donc être décidé avec les élus locaux et compris par la population locale. La mise en place d'un pilotage de projet qui intègre toutes les parties prenantes volontaires, avec leurs opinions, est la garantie d'une véritable concertation.
- Un **enjeu de pédagogie** : un projet éolien est complexe par son fonctionnement, ses impacts et les étapes de son développement ; il est essentiel de mettre en place des actions pour permettre de bien partager ces enjeux.
- Un **enjeu d'information** : l'implantation d'un parc éolien pose différentes questions sur les impacts qui doivent trouver des réponses au cours de la phase de développement. Informer et communiquer sur les étapes du projet pour chaque public selon sa position et ses attentes vis-à-vis du projet est donc

important. Il est de la responsabilité du porteur de projet de prendre en charge ce besoin, et de se rendre disponible.

- Un **enjeu de concertation** : Discuter avec toutes les personnes concernées par le projet, de ses impacts, des mesures compensatoires et d'accompagnement possibles et du suivi de l'exploitation.

Afin de définir la méthodologie d'information et de concertation la plus adaptée, un diagnostic local a été réalisé (février 2022) par l'Agence Tact, avec pour objectif de créer les conditions nécessaires à la bonne intégration locale du projet. Ce diagnostic a consisté à effectuer un travail de veille et des entretiens avec des acteurs locaux clés pour le projet.

VIII.1.3.2. METHODOLOGIE PROPOSEE

L'ambition de la démarche de concertation proposée a été d'associer toutes les parties prenantes le souhaitant à la définition du projet et d'assurer une transparence dans le développement du projet. Elle s'est articulée autour des axes suivants :

- Développer un dialogue rapproché et constructif avec les élus, en assurant un suivi régulier et une montée en compétence sur l'éolien ;
- Créer des espaces d'échanges avec les habitants et les acteurs locaux pour recueillir leurs avis sur la définition du projet ;
- Mener une démarche de transparence et rendre l'information accessible à tous ;
- Assurer une disponibilité continue des équipes pour répondre aux questions du territoire, assurer au mieux le suivi du projet, et établir une relation de confiance.

Cette démarche en deux piliers a eu pour objectif de construire un projet tenant compte des sensibilités et points de vigilance du territoire.

VIII.1.3.3. CALENDRIER DE LA DEMARCHE DE DIALOGUE LOCAL

27 janvier 2021	Première rencontre avec le maire de Fressin
4 novembre 2021	Présentation n°1 au conseil municipal de Fressin
29 juin 2022	Présentation n°1 au bureau du conseil municipal de Fressin
1er septembre 2022	Présentation n°2 au conseil municipal de Fressin
Décembre 2021	Distribution de la lettre d'information n°1
25-26 octobre 2022	Campagne de porte-à-porte sur la commune de Fressin Distribution de la lettre d'information n°2
Octobre 2022	Mise en ligne du site internet du projet
24 janvier 2023	1er atelier thématique
21 mars 2023	2ème atelier thématique
16 octobre 2023	Permanence d'information du projet
16 octobre 2023	Présentation n°3 au conseil municipal de Fressin

VIII.1.4. LA MISE EN ŒUVRE OPERATIONNELLE DE LA DEMARCHE D'INFORMATION ET DE CONCERTATION

VIII.1.4.1. UN DIALOGUE ETROIT ENTRETENU AVEC LES ELUS LOCAUX

Tout au long du développement, Velocita Energies a maintenu le lien avec les élus du territoire. A chaque étape clé du projet, ces derniers ont pu partager leurs interrogations et faire valoir leur avis quant au dimensionnement du projet ou quant à la démarche d'information de concertation.

Dès le début du projet, les porteurs de projet se sont entretenus avec le maire de la commune de Fressin pour exposer à ce dernier leur volonté de réaliser un projet sur son territoire. En février 2021, les élus municipaux ont pris une délibération de principe favorable au lancement des études techniques et environnementales. L'équipe projet a par la suite rencontré le conseil municipal en novembre 2021, une fois l'audit foncier réalisé et avant le lancement des études.

Velocita Energies a ensuite régulièrement rencontré les élus tout au long du développement (juin 2021, septembre 2021, octobre 2022, octobre 2023).

À l'occasion de ces rencontres, l'équipe projet a présenté les avancées du projet mais aussi les actions liées à la démarche d'information et de concertation. Ces rencontres, jalonnant le développement du projet, ont en effet permis d'expliciter les étapes de développement d'un projet éolien et la méthodologie des études réglementaires. Elles ont également ouvert des espaces de dialogue avec la municipalité autour de la maîtrise des impacts et des retombées locales pouvant être générées par ce projet. Ces échanges ont été également l'occasion de faire des retours d'expérience des actions d'information et de concertation auprès des habitants.

Les échanges réguliers informels avec les élus, tout au long du développement du projet, sont venus compléter ces rencontres.

Voir Annexes 1, 2, 3, 11

VIII.1.4.2. UNE INFORMATION EXHAUSTIVE DESTINEE AUX RIVERAINS ET HABITANTS DE FRESSIN

Avec l'existence de deux projets éoliens en développement sur la commune, il était prioritaire pour Velocita Energies d'informer les riverains du site et habitants dès le début du projet sur les spécificités de leur projet. C'est donc un principe de transparence et d'exhaustivité qui a guidé la diffusion des informations relatives au projet.

La diffusion d'une information régulière aux moments clés du projet

Lettre d'information n°1

Première information diffusée aux habitants de Fressin sur le projet éolien, ce document avait pour objectif de présenter les développeurs mais surtout d'informer les habitants sur l'état d'avancement du projet, avec notamment l'installation du mât de mesure. Cette étape est un moment fort dans la vie d'un projet éolien, et l'information préalable des habitants à ce sujet est essentielle. Le document présentait par ailleurs la zone d'implantation potentielle du projet éolien ainsi que le déroulé des études réglementaires.

Voir Annexe 4

Lettre d'information n°2

La lettre d'information n°2 est revenue en détails sur les différentes études menées par les porteurs de projet et leur mise en œuvre, en présentant les premiers résultats connus à ce stade du développement. Le document a également été l'occasion d'actualiser le calendrier du projet mais aussi de rappeler la volonté de de Velocita Energies de construire un projet de territoire. Aussi, cette lettre d'information a informé les habitants de Fressin qu'ils seraient mobilisés pour des ateliers participatifs. Enfin, le document a présenté le site internet du projet comme socle de connaissance et des actualités du projet

Voir Annexe 6

Un site internet dédié

Afin de permettre à tous de s'informer sur le futur parc un site internet a été mis en place par Velocita Energies. Ce site présente le projet de façon complète, abordant ainsi la philosophie du projet, les porteurs de projet, le site d'implantation, les études réalisées et des principes généraux sur l'éolien.

Il est accessible à l'adresse suivante depuis octobre 2022 et régulièrement alimenté : https://www.eolienfressin.fr/

Ce dernier a également vocation à rendre accessible à tous, les réponses apportées par l'équipe projet, aux questions posées lors des ateliers et de la permanence publique avec la publication des comptes-rendus de ces événements.

Voir Annexe 7

L'organisation de temps d'échanges

Pour compléter la diffusion des informations, des temps d'échanges ont également été organisés pour, d'une part, se mettre à la disposition de tous et répondre aux interrogations de chacun, et, d'autre part, prendre en compte les retours formulés dans la définition du projet. Ces moments de dialogue ont pris deux formes : un porte-à-porte et une permanence d'information.

Campagne de porte-à-porte

Les habitants sont ceux qui vont vivre au plus près des installations du parc éolien. Leurs craintes ou interrogations vis-à-vis des impacts potentiels d'un tel projet sont donc légitimes. Les porteurs de projet ont souhaité rendre leur démarche ouverte et transparente, en invitant les habitants à faire part de leurs remarques ou suggestions, pour aboutir à un projet de territoire. Pour répondre à cet enjeu, l'Agence Tact a donc réalisé un porte-à-porte sur l'ensemble de la commune de Fressin le 25 et 26 octobre 2022.

La démarche a eu pour but de profiter de la distribution de la lettre d'information n°2 pour évaluer la connaissance du projet et de l'éolien en général par les habitants et d'affiner la démarche d'information et de concertation en fonction des besoins exprimés. Pour cela, un questionnaire est venu compléter les échanges spontanés avec les personnes rencontrées. En cas d'absence, les équipes ont laissé dans les boîtes aux lettres le bulletin d'information n°2, le questionnaire ainsi qu'une enveloppe prétimbrée pour faciliter le retour des habitants qui souhaitent s'exprimer.

Le porte-à-porte a permis de comprendre que le projet porté par Velocita Energies a été bien identifié par une majorité des habitants, grâce à la première lettre d'information et aux élus. Cependant une confusion avec l'autre projet éolien également en développement sur la commune a pu être notée. L'opération de porte-à-porte a également permis de différencier les besoins sur les temps d'échanges : certains habitants se sont montrés intéressés et disponibles pour approfondir la discussion au cours d'ateliers tandis que d'autres ont préféré bénéficier d'un temps d'échange avec l'équipe projet moins contraignant, via l'organisation d'une permanence d'information. Les personnes intéressées par les ateliers ont été ainsi invitées à communiquer leurs coordonnées afin d'être prévenues des dates des ateliers. De façon plus générale, les habitants ont montré une bonne connaissance de l'éolien et de ses enjeux et une majorité des habitants a fait preuve d'une certaine indifférence quant au développement du projet.

Voir Annexe 5

Les ateliers thématiques

Afin de mettre en place un espace de dialogue dédié aux habitants souhaitant suivre le développement du projet au plus près et participer à la construction des mesures d'accompagnement, des ateliers thématiques ont été mis en place.

Ces événements se sont appuyés sur la mobilisation de certains habitants qui ont souhaité s'investir de manière constructive autour du projet.

Au regard du patrimoine de la commune, et plus largement de son appartenance à un secteur touristique, Velocita Energies a également eu à cœur d'enjoindre les parties prenantes de la société civile à participer à ces temps d'échanges, afin d'articuler la présence d'un parc éolien avec les enjeux d'attractivité patrimoniale et historique de la commune. A cet effet, l'association des Amis des Fressin et environs a été également invitée à participer aux ateliers.

Atelier thématique n°1 :

Ce premier temps d'échange et de travail collectif, organisé le 24 janvier 2023, a réuni 9 personnes dont le maire et deux élus. Il s'est articulé autour de deux temps :

- Un temps rapide de présentation du projet, de son historique, du cadre réglementaire dans lequel il s'inscrit (objectifs, régime d'autorisation, calendrier, études obligatoires) et le partage des résultats des premières études réalisées. Cette explicitation préalable du cadre réglementaire a permis de partager un niveau de connaissance commun entre les participants.

- Une partie sur les enjeux propres au projet éolien du Fond de Barle et les variantes d'implantation, en petits groupes, de façon à faire émerger les interrogations des participants. Étaient mis à disposition des calques représentant la distance d'éloignement aux voies de communication à respecter et les contraintes issues de l'étude environnementale à prendre en compte dans le scénario final d'implantation.

Voir Annexe 8

Atelier thématique n°2 :

Le second atelier thématique a réuni, le 21 mars 2023, 7 participants dont le maire et deux élus. Il a été organisé autour d'un temps d'information et un temps de travail individuel et collectif. Le premier a été consacré à la présentation des avancées du projet tandis que le deuxième temps a été l'occasion de revenir de façon plus précise sur les impacts, le suivi et l'intégration du projet. Pour cette seconde partie de la réunion, les participants ont été invités à écrire leurs préoccupations sur les différents impacts (acoustique, paysage, biodiversité, patrimoine et environnement de Fressin, ou autres), ainsi que leurs propositions de mesures d'accompagnement. Ces propositions ont constitué une base d'observations supplémentaires sur laquelle Velocita Energies a pu s'appuyer dans la définition de son projet et dans l'élaboration éventuelle d'une charte de bon voisinage en fonction de leur faisabilité.

Un participant a ainsi attiré l'attention des porteurs de projet sur la prise en compte de certaines espèces avifaunes (chouettes) à proximité de la ZIP tandis que d'autres ont suggéré l'installation de panneaux pédagogiques sur des lieux fréquentes par des habitants de la commune. D'autres ont souhaité davantage d'informations sur les impacts, notamment sur les animaux d'élevages mais aussi sur la santé humaine et la valeur des biens immobiliers. Enfin, un habitant a évoqué la possibilité pour les porteurs de projet de mettre en place un financement participatif. A ce sujet, ces derniers ont confirmé que le sujet avait été abordé avec les élus de la commune, et qu'un investissement participatif pouvait en effet être proposé à la commune et à ses habitants, investissement au capital et rendrait la commune et les habitants volontaires actionnaires du parc.

Voir Annexe 9

Permanence d'information

Organiser une permanence a permis à l'équipe projet de se mettre à la disposition des habitants pour présenter les caractéristiques principales du projet et répondre aux questions.

Le 16 octobre 2023, la permanence d'information sur le projet éolien s'est tenue à la mairie de Fressin de 16h à 19h. Les habitants de la commune de Fressin du projet ont été invités à cette permanence par la distribution d'un flyer.

Ce temps d'échanges a été l'occasion de présenter la version finale du projet éolien, comprenant les 4 implantations mais aussi les photomontages associés, d'évoquer les retombées économiques et d'aborder les mesures d'accompagnement choisies.

Au total, 9 personnes y ont participé dont le maire et deux élus. Les habitants et riverains ayant participé ont pu poser toutes leurs questions. Une partie de ces interrogations a porté sur la question de la visibilité des éoliennes. Les habitants préoccupés par cet aspect ont pu utilement s'appuyer sur les livrets de photomontage pour se projeter dans une représentation du parc éolien en service. Dans la continuité, certains participants se sont interrogés sur la visibilité nocturne des éoliennes. D'autres ont souhaité davantage de précisions sur la durée de vie des éoliennes et le cycle de vie d'un parc éolien.

Voir Annexe 10

VIII.1.5. CONCLUSION

Dès le lancement du projet, la volonté de Velocita Energies a été d'associer les acteurs locaux, élus et habitants, afin d'assurer un développement en toute transparence.

Cette démarche volontaire de concertation a été appuyée par la participation de l'ensemble de l'équipe municipale de Fressin. Le dynamisme des élus a facilité les actions mises en œuvre par les porteurs de projet pour informer et échanger avec les riverains et habitants (relais de l'information, mise à disposition de salles, etc.). En outre, les élus ont également soutenu le projet en s'impliquant dans les différents temps d'échanges organisés tout au long de la démarche. Leur investissement a facilité la mise en place d'un dialogue régulier et de qualité.

La participation des habitants et riverains est cependant restée relativement faible, malgré une communication importante sur l'organisation de la démarche d'information-concertation. Cela peut s'expliquer de différentes manières. Les habitants ont d'abord pu être rassurés par leurs élus quant à leur suivi régulier du développement du projet et de ses différents enjeux. Par ailleurs, la présence de parcs en fonctionnement dans le département pourrait avoir créé une habitude à l'éolien et pourrait expliquer une certaine indifférence au développement du projet, perçue notamment lors de la campagne de porte-à-porte. La mobilisation de quelques habitants a toutefois permis de faire émerger certaines observations et nourrir les idées concernant les mesures d'accompagnement.

Le dispositif a donc permis :

- d'assurer un suivi régulier du projet par les élus locaux,
- de faire monter en compétences sur l'éolien l'ensemble des interlocuteurs de la démarche sur le sujet, ce qui leur permettra de se prononcer en toute connaissance de cause au moment de l'enquête publique.

L'ensemble de la démarche et le cadre proposé ont permis de mener un développement qui est resté serein et constructif.

Le dépôt du dossier auprès des services de la Préfecture ne signe pas l'arrêt du dialogue. L'équipe projet continue de se tenir à disposition de toute personne ayant besoin d'information supplémentaire. De nouvelles actions d'information et concertation seront mises en œuvre en cours d'instruction et en préparation de l'enquête publique

PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES

I. LA DEMARCHE GENERALE

Le II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement prévoit que l'étude d'impact comporte :

« une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ».

L'étude d'impact du projet a été rédigée par le bureau d'étude AEPE Gingko conformément au code de l'environnement et au guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version révisée d'octobre 2020).

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement, et notamment sur la commodité du voisinage, la santé, la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique (cf. art. L. 511-1 du code de l'environnement). Dans ce cadre, le présent chapitre présente les méthodes et outils utilisés tant pour dresser l'état initial des lieux que pour évaluer les conséquences prévisionnelles de l'aménagement. Ce chapitre présente également les difficultés rencontrées et les limites de l'analyse conduite.

L'étude d'impact sur l'environnement est conduite en quatre étapes principales :

1. L'état initial de l'environnement : il a pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser les enjeux existants à l'état actuel du site d'étude. Pour rappel, d'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (actualisé en décembre 2016), un enjeu est une « *valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, sociologiques, de qualité de la vie et de santé* ». La notion d'enjeu est indépendante de celle d'effet ou d'impact. Pour l'ensemble des thèmes environnementaux, étudiés dans l'étude d'impact, les enjeux sont hiérarchisés de la façon suivante :

2. La comparaison des variantes : elle vise à évaluer les différents projets envisagés sur le site au regard des enjeux définis dans l'état initial de l'environnement. Cette étape est essentielle car elle permet de conduire à un projet de moindre impact. Elle est réalisée sous forme d'échanges et de réunions entre le porteur de projet et les différents acteurs de l'étude d'impact afin d'obtenir un consensus autour du meilleur projet. La partie de l'étude d'impact traitant de cette thématique est un compte rendu des échanges et réflexions qui découlent de ce travail de concertation.

3. La définition des impacts potentiels du projet : malgré les efforts réalisés pour aboutir au projet de moindre impact, tout aménagement induit des incidences sur l'environnement. Cette étape a pour objet de quantifier et qualifier les impacts potentiels (avant la mise en œuvre de mesures). Le niveau des impacts est hiérarchisé comme indiqué ci-dessous :

4. La définition des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation : En cas d'impact potentiel significatif du projet sur l'environnement, le maître d'ouvrage doit s'engager à mettre en œuvre des mesures permettant de rendre l'impact acceptable. Cette démarche est conduite selon la logique Éviter, Réduire, Compenser (ERC). Les mesures ne doivent pas être des recommandations mais des engagements du maître d'ouvrage. Elles doivent être faisables, décrites, économiquement chiffrées et faire l'objet de mesures de suivi. À l'issue de cette étape, une conclusion sur les impacts résiduels est attendue.

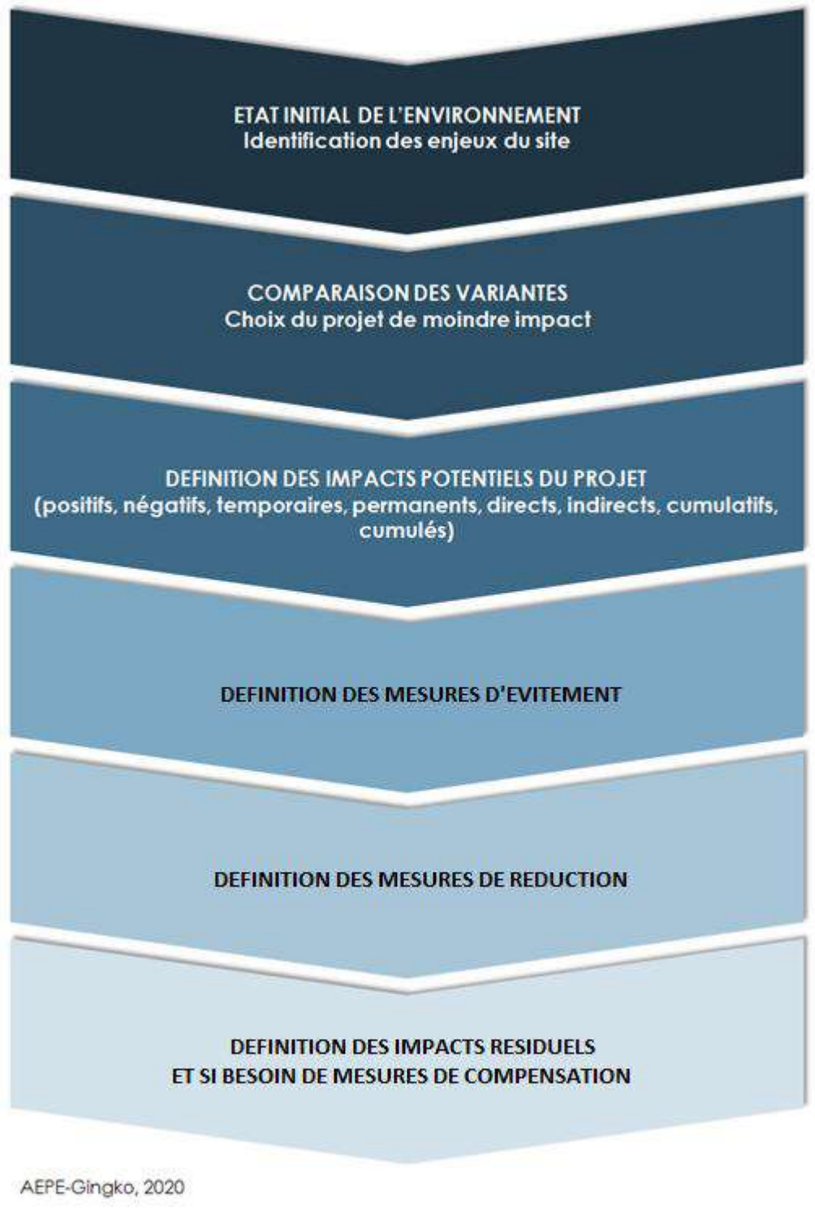


Figure 16 : Les principales étapes de conduite d'une étude d'impact

II. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version d'octobre 2020) indique que l'étude d'impact présente les aires d'étude en rapport avec le site éolien envisagé. En pratique, le choix des aires d'étude peut avoir été modifié ou affiné au cours de l'étude pour tenir compte des résultats des différentes appréciations des impacts (démarche itérative).

Les éléments présentés ci-après concernent la démarche générale de définition des aires d'étude. Pour chaque thématique, les aires d'étude peuvent faire l'objet d'une adaptation de leur périmètre afin de prendre en considération les enjeux du territoire. En cas d'adaptation pour une des thématiques abordées (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine), la définition précise des aires d'étude modifiée est présentée en introduction de l'état initial de la thématique concernée.

Les limites maximales des aires d'étude sont généralement définies par l'impact potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines. Elles peuvent varier en fonction de la thématique abordée (paysage et patrimoine, biodiversité, ...). Ainsi, la présence d'un élément inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, de couloirs migratoires des oiseaux, d'établissements sensibles aux nuisances sonores peut faire varier significativement un périmètre. Ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude maximale ainsi définie. Il est donc utile de définir plusieurs aires d'étude. On distinguera ainsi trois aires d'étude, en plus de la zone d'implantation potentielle des éoliennes : les aires d'étude immédiate, rapprochée et éloignée.

II.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

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

(Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Direction générale de la prévention des risques, octobre 2020)

Elle permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers et écologiques présents sur site, notamment la trame végétale existante. L'étude de cette zone permet de composer avec précision les aménagements au pied des éoliennes afin qu'ils s'intègrent au mieux dans le paysage et l'environnement.

Dans le cadre du projet de Fressin, la superficie de la zone d'implantation potentielle est d'environ 152 hectares.

II.2. L'AIRE (OU PERIMETRE) D'ETUDE IMMEDIATE (AEI)

II.2.1. GENERALITES

L'aire d'étude immédiate inclut la zone d'implantation potentielle des éoliennes et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres. C'est la zone où sont notamment menées les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations exerceront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

(Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Direction générale de la prévention des risques, octobre 2020)

II.2.2. L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE UTILISEE POUR L'ETUDE DES MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN

Du point de vue du milieu humain, cette aire d'étude a principalement pour objectif de prendre en compte les bâtiments et les habitations à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle. Ce sont sur ces éléments que seront regroupés les principaux enjeux et impacts potentiels liés au projet.

Dans le cadre du projet éolien du Fond de Barle, **une zone tampon de 900 m** autour de la zone d'implantation potentielle a été définie. Elle permet de regrouper les principaux hameaux et lieux de vie qui ont permis de définir la zone d'implantation potentielle.

II.2.3. L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE UTILISEE POUR L'ETUDE DU MILIEU NATUREL

L'aire d'étude immédiate (AEI) inclut cette ZIP et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres (ici 500 mètres) ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. A l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels.

II.2.4. LE PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT POUR L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Ce périmètre s'appuie sur les routes et les villages les plus proches. Il comprend la première couronne de vil- lages autour du site du projet éolien. Cela comprend donc les villages de plateau à l'est du site comme Azincourt, Maisoncelle, Béalencourt et Wamin. Sont égale- ment pris en compte tous les villages de la vallée de la Planquette, la plus proche du site du projet (Planques, Fressin, Wambercourt et Cavron-Saint-Martin). Une par- tie de la vallée de la Ternoise est incluse dans ce péri- mètre d'étude immédiat ainsi que les villages de Rollan- court et Auchy-lès-Hesdin

II.3. L'AIRE (OU PERIMETRE) D'ETUDE RAPPROCHEE (AER)

II.3.1. GENERALITES

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 potentielle.

(Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Direction générale de la prévention des risques, octobre 2020)

II.3.2. L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE UTILISEE POUR L'ETUDE DES MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN

L'aire d'étude rapprochée a été définie afin de prendre en compte les principaux bourgs et axes de communication à proximité de la zone d'implantation potentielle. Une **zone tampon de 8 km** autour de la zone d'implantation potentielle a été définie.

II.3.3. L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE POUR L'ETUDE DU MILIEU NATUREL

L'aire d'étude rapprochée (AER) correspond, sur le plan de la biodiversité, à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Ici, elle correspond à 2 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle et concerne le secteur de recherche des gîtes à chauves-souris en période estivale.

II.3.4. LE PERIMETRE D'ETUDE RAPPROCHE POUR L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Ce périmètre définit une zone d'influence visuelle du projet qui est la plus significative. Pour cela, une zone d'influence visuelle théorique a été élaborée. L'implantation finale des éoliennes n'étant pas encore définie à ce stade de l'étude, cette ZIV a été réalisée en prenant une éolienne de 200 m de haut implantée au centre du site. En effet, comme le site du projet n'est pas très étendu, une seule éolienne au centre permet de prendre en compte une visibilité théorique correcte des futures éoliennes sur le site du projet.

Le périmètre d'étude rapproché reprend donc les zones les plus concernées par la ZIV, tout en s'appuyant sur des éléments tangibles comme les communes importantes, les routes, le contexte éolien, le patrimoine, le relief et les boisements.

Ce périmètre d'étude rapproché englobe la deuxième couronne de villages autour du site du projet éolien ainsi que les villes importantes d'Hesdin au sud et Fruges au nord. Il englobe à l'ouest la vallée de la Créquoise, parallèle à la vallée de la Planquette, qui est elle incluse dans le périmètre d'étude immédiat. À l'est, la vallée de la Ter- noise est incluse dans ce périmètre d'étude rapproché.

II.4. L'AIRE (OU PERIMETRE) D'ETUDE ELOIGNEE (AEE)

II.4.1. GENERALITES

L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels du projet, 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.).

(Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Direction générale de la prévention des risques, octobre 2020)

II.4.2. L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE UTILISEE POUR L'ETUDE DES MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN

L'aire d'étude éloignée, la plus large, a été définie afin de prendre en compte les principaux éléments géophysiques (relief, cours d'eau, etc.) du territoire, ainsi que les parcs ou projets éoliens avec lesquels le projet de Fressin aura potentiellement des impacts cumulés. Une **zone tampon de 20 km** a été définie.

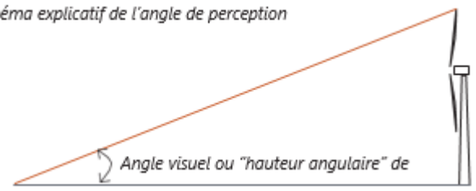
II.4.3. L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE POUR L'ETUDE DU MILIEU NATUREL

L'aire d'étude éloignée (AEE) est la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classé, Grand Site de France, etc.). En ce qui concerne la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes. Afin de mieux représenter les enjeux propres à chaque projet, de donner une connaissance quasi exhaustive du territoire et ainsi mieux évaluer l'impact. Ici cette aire correspond à une zone tampon de 20 kilomètres autour de la zone potentielle d'implantation. L'étude bibliographique sera réalisée dans ce périmètre. Nous estimons qu'au-delà, l'influence du futur parc éolien sur les aspects faunistiques et floristiques sera négligeable.

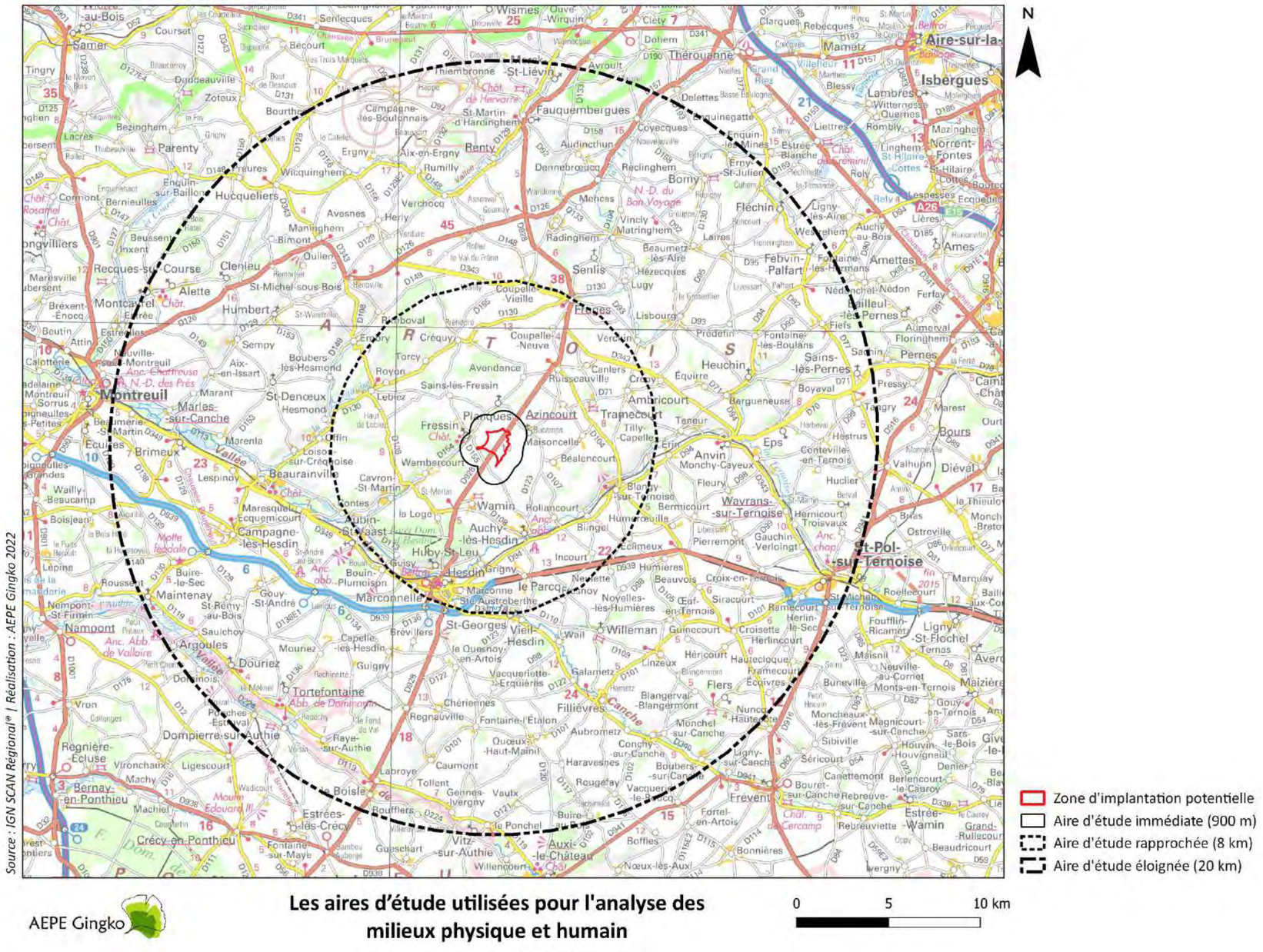
II.4.4. LE PERIMETRE D'ETUDE ELOIGNE POUR L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Le dernier guide méthodologique éolien de 2020 est re- venu à la définition d'un périmètre d'étude éloigné cal- culé sur une formule théorique. Ici, il n'a pas été suivi pour permettre une prise en compte des enjeux adaptés au territoire d'étude. Rappelons que le guide précédent de 2016 préconisait de définir le périmètre d'étude éloigné selon la réalité des portées visuelles, en considérant par exemple les obstacles topographiques limitatifs. Dans cette optique, le périmètre peut donc prendre une forme irrégulière en fonction de ces déterminants. Ici, le périmètre d'étude éloigné du projet éolien du Fond de Barle, s'appuie sur une zone-tampon de 20 km à partir du centre de son site. En effet, sur des paysages de plateaux globalement homogènes, il n'existe pas naturelle- ment de barrière visuelle nette. Il faut donc considérer les portées visuelles maximales des éoliennes. En termes de hauteur angulaire (voir schéma ci-dessous), un objet vertical est considéré quasi-imperceptible en-dessous de 1° d'angle. À 20 km de distance, une éolienne de 200 m de hauteur totale sera perçue sous un angle de 0,6°. Une zone-tampon de 20 km située autour du site du projet permet donc de considérer la portée visuelle théorique maximale des éoliennes contemporaines. Ce secteur a toutefois été étendu autour de Montreuil car c'est une ville patrimoniale importante, qui offre des vues en belvédère depuis ses remparts et sa citadelle.

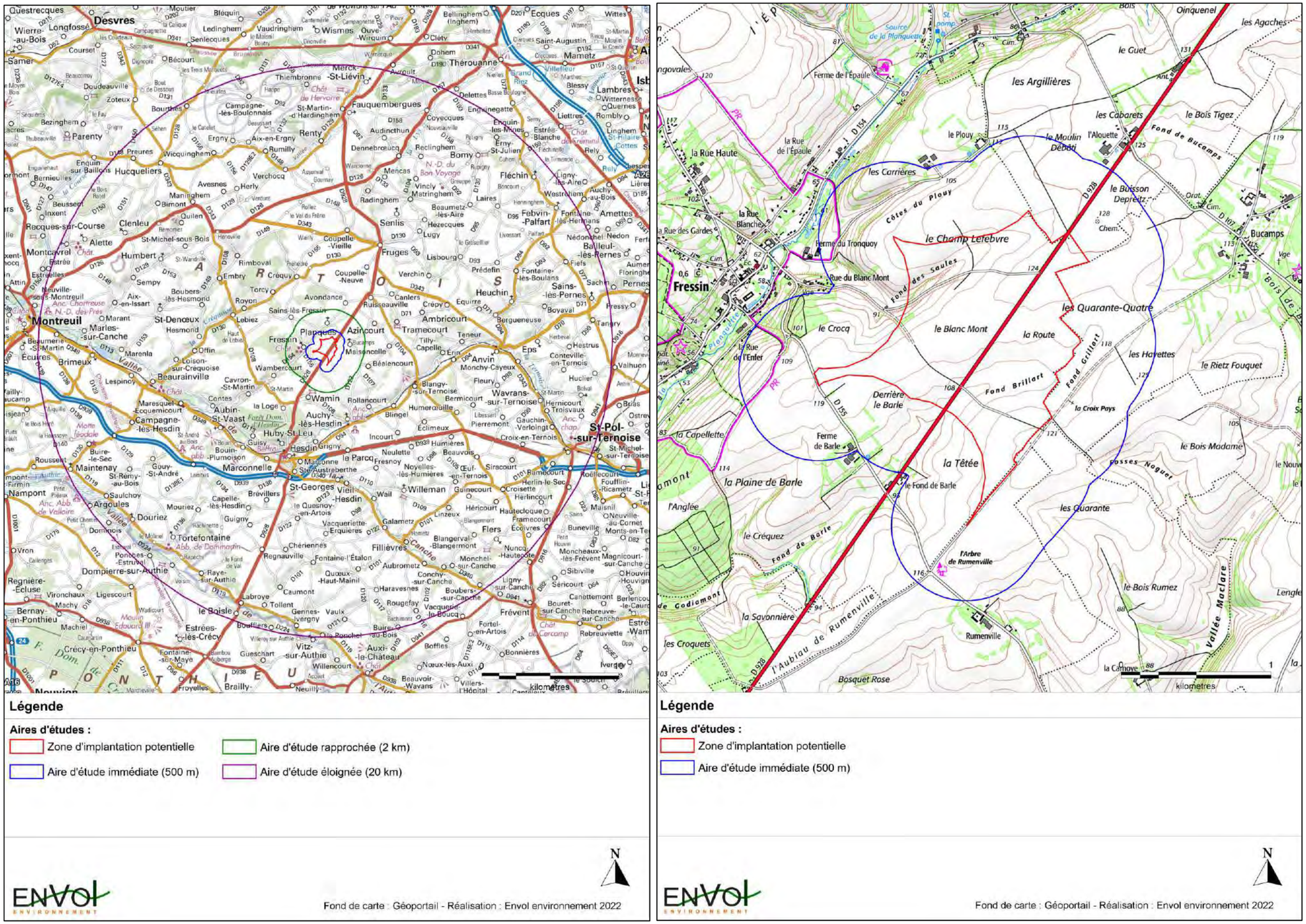
Schéma explicatif de l'angle de perception



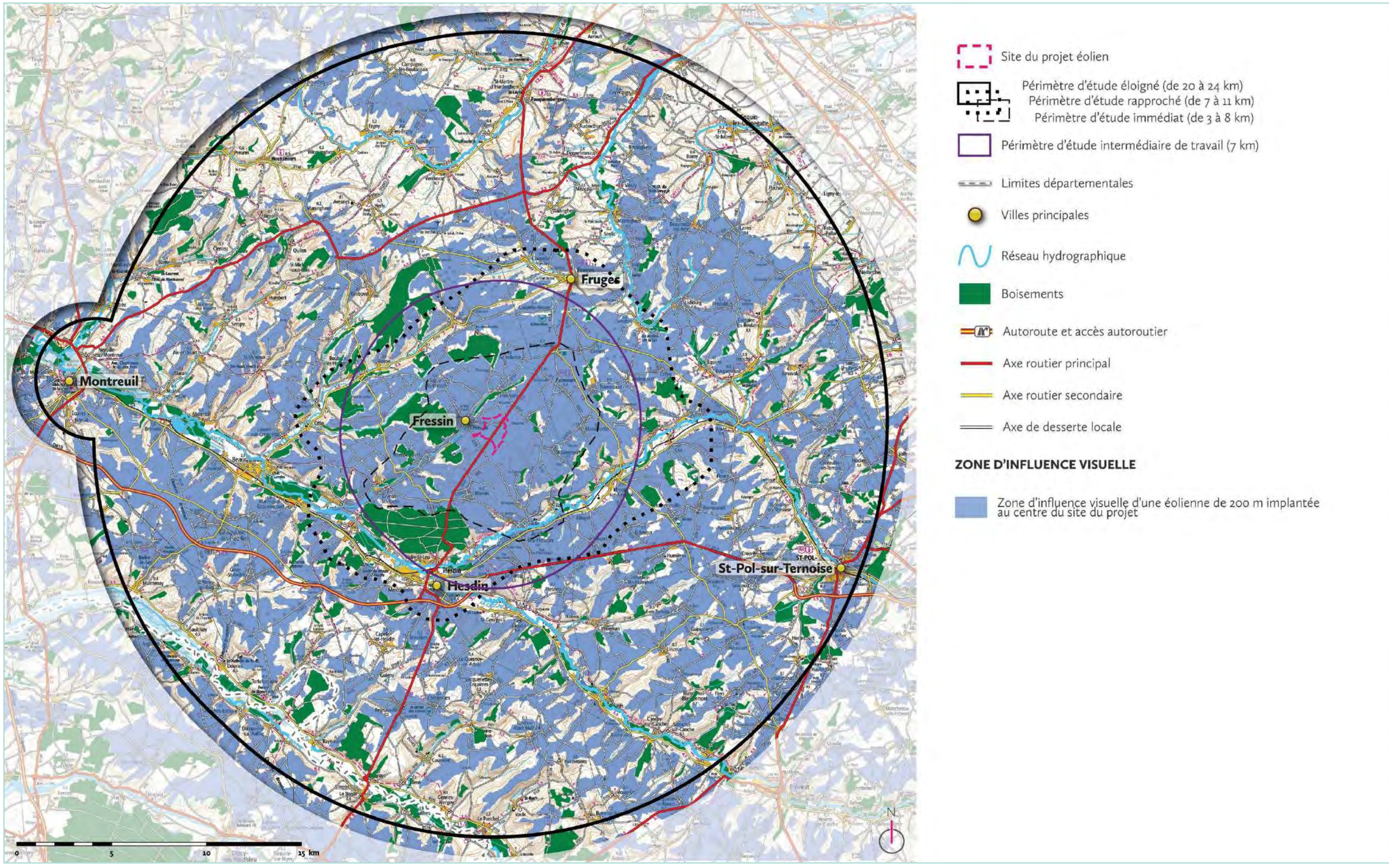
La définition des aires d'étude du projet suit les recommandations du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version octobre 2020). Trois aires d'étude ont été définies autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes : aire d'étude immédiate, rapprochée et éloignée. Une adaptation a été réalisée en fonction de la thématique étudiée.



Carte 4 : Les aires d'étude utilisées pour l'analyse des milieux physique et humain

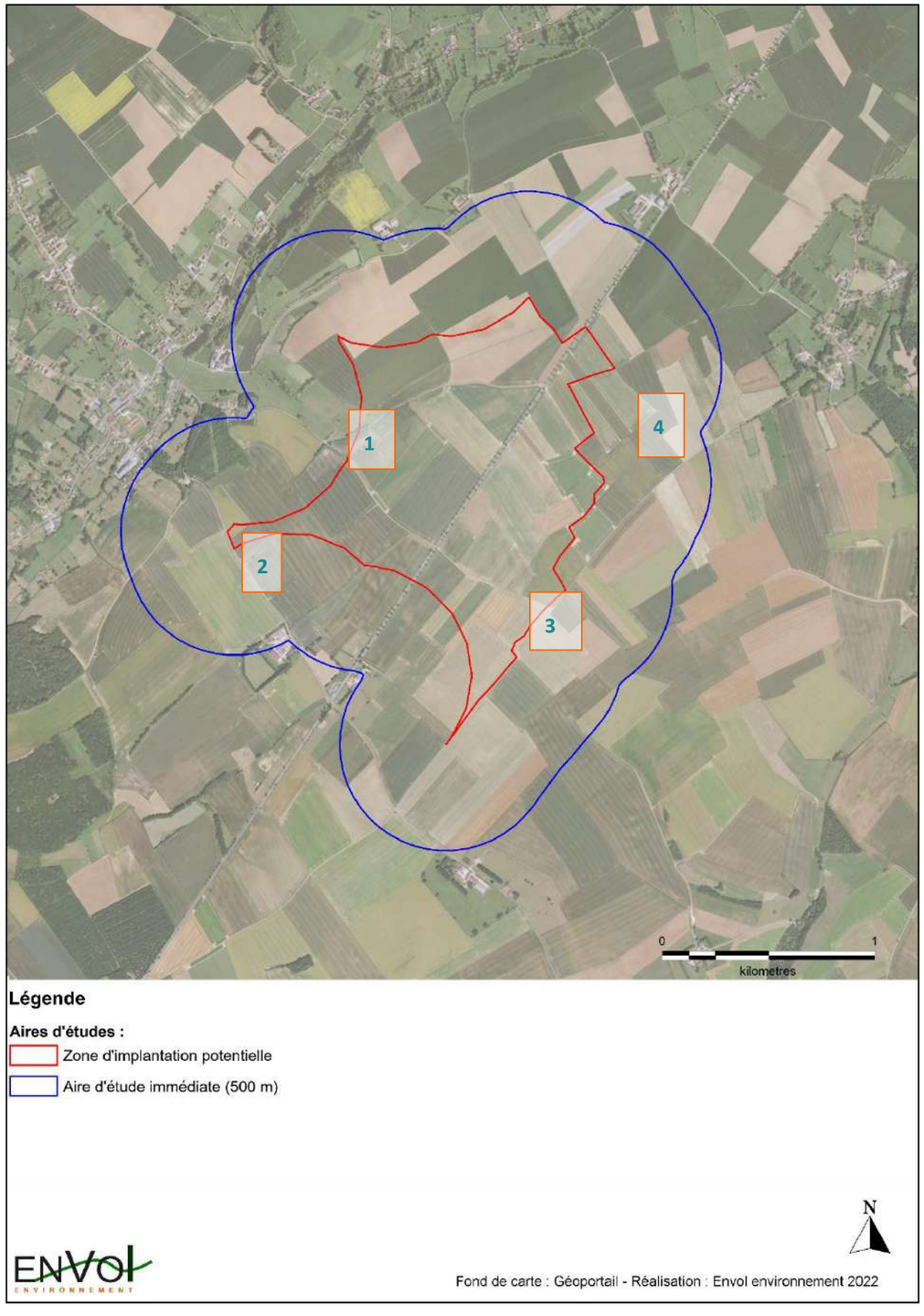


Carte 5 : Les aires d'étude utilisées pour l'analyse du milieu naturel



Carte 6 : Cartes des périmètres d'étude du paysage et du patrimoine

Illustrations de la zone d'étude



Carte 7 : Illustrations photographiques de la zone d'étude

III. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

La première étape de l'étude d'impact concerne la recherche bibliographique. Cette démarche préalable, fondée sur les données déjà existantes de connaissance du territoire, permet de rassembler les informations répertoriées nécessaires à la connaissance du site et au montage du projet (servitudes techniques auprès des organismes détenteurs ou via leur base de données, données d'inventaires écologiques déjà réalisés, inventaire du patrimoine…).

III.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTES

Les sources de données proviennent de la consultation de différents organismes et sites Internet listés dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : La liste des organismes et des principaux sites Internet consultés

Thématique	Organismes consultés
Législation	Legifrance : https://www.legifrance.gouv.fr/
Climat	Météo France : http://www.meteofrance.com/accueil Météo Climat : http://meteo-climat-bzh.dyndns.org/ Météorage : https://www.meteorage.com/fr
Géologie, Sismicité et autres risques naturels	Notice géologique du BRGM : http://infoterre.brgm.fr/ Base de données Géorisques : http://www.georisques.gouv.fr
Hydrologie	SDAGE Artois-Picardie : https://www.eau-artois-picardie.fr/le-sdage-2022-2027 SAGE Canche : https://www.sagedelacanche.fr/ https://www.gesteau.fr/ https://www.hydro.eaufrance.fr/
Captage AEP	Agence Régionale de Santé (ARS) Atlas Santé : https://www.atlasante.fr/accueil
Qualité de l'air	Atmo Hauts-de-France
Patrimoine environnemental	DREAL Hauts-de-France Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Sites archéologique	DRAC – Ministère de la Culture
Architecture, Patrimoine	UDAP – Ministère de la Culture
Tourisme	Office du tourisme
Socio-économie	Agreste : http://agreste.agriculture.gouv.fr INAO : https://www.inao.gouv.fr INSEE : https://www.insee.fr
Règles d'urbanisme	Géoportail de l'urbanisme : https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/ Commune de Fressin SCoT Pays maritime et Rural du Montreuillois
Servitudes techniques	http://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr Gestionnaires et exploitants d'ouvrages, réseaux et canalisations
Servitudes aéronautiques	Aviation civile et Aviation militaire
Servitudes radioélectriques	L'agence nationale des fréquences (ANFR) : http://servitudes.anfr.fr et https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/ Meteo France : https://www.radeol.fr/
Risques industriels et technologiques	Dossier départemental des risques majeurs Base de données Géorisques : http://www.georisques.gouv.fr
Infrastructures routières	Conseil départemental du Pas-de-Calais
Données sur les parcs éoliens en exploitation	DREAL Hauts-de-France

III.2. LES BASES DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES

Plusieurs éléments cartographiques ont été collectés dans le cadre de l'étude. Ils sont essentiellement issus des sources suivantes :

- Cartographies et orthophotographies aériennes issues de Géoportail (IGN),
- BD Carthage,
- Cartographie géologique d'Infoterre (BRGM),
- Site de l'Atlas des patrimoines,
- Recensement Parcellaire Graphique (RPG),
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

III.3. LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sans être exhaustif, les références listées ci-dessous sont les principales sources bibliographiques qui ont été consultées pour la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement :

- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, décembre 2016, guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres,
- Schéma Régional Éolien de la région Nord-Pas-de-Calais,
- Carte communale de la commune de Fressin,
- Schéma de cohérence territoriale Pays maritime et Rural du Montreuillois.

MILIEU NATUREL

ARNOLD N., OVENDEN D., DANFLOUS S., GENIEZ P., 2004. Le guide Herpéto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. Les chauves-souris maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

Arthur L., Lemaire M., 2015. – Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 2e éd., 544p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F.,2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé 271p.

BARATAUD M., 2002, CD audio, Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France. Edition Sittelle. Mens, 51p.

BARATAUD M. 2015 – Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.- C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. Prodrome des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

Beaudouin C., Boutrouille C., Camberlein P., Godin J., Luczak C., Pischiutta R. & Sueur F., coordinateurs (2019) : Les oiseaux nicheurs du Nord et du Pas-de-Calais. Editions Biotope, Mèze, 488 pages.

Beaudoin, C. & Camberlein, P. [coords.], 2017. Liste rouge des Oiseaux nicheurs du Nord – Pas-de-Calais. Centrale oiseaux du Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais / Conservatoire faunistique régional. 16 p.

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 : Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé. Paris.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001.Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.

Boyles JG, Cryan PM, McCracken GF, Kunz TH. 2011. Economic importance of bats in agriculture. [accessed 2016 Jan 4]; Science.

BRINKMANN R., BEHR O., NIERMANN I. & REICH M., 2012, Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauves-souris avec les éoliennes terrestres, 42p.

BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D., 1989, Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232p.

CARNINO N., 2009. État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site – Méthode d'évaluation des habitats forestiers. Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts, 49 p. + annexes.

CHINERY M., 2005. Insectes de France et d'Europe occidentale.

Ciechanowski, M., Zając, T., Zielińska, A. et al. Seasonal activity patterns of seven vespertilionid bat species in Polish lowlands. Acta Theriol 55, 301–314 (2010).

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL. Base de données consultée le 20/04/2022.

CORINE LAND COVER : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0

DIJKSTRA K.-D.B.,2007 : Guide des libellules De France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL Hauts-de-France) – Développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France, données arrêtées au 18 mars 2021 – Mai 2021.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL Hauts-de-France) – Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie – Novembre 2012.

DUGUET R., MELKI F., 2005. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope - Collection Parthénope, 480p.

DUTILLEUL S., 2009 – Plan Régional de Restauration des Chiroptères du Nord – Pas de Calais : Période 2009 - 2013 – Coordination Mammalogique du Nord de la France, 95 pp.

ENGREF, Aten. BISSARDON M., GUIBAL L., & RAMEAU J.C.1997 Corine Biotope, version originale - Type d'habitats français, 175 p.

FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P HAFFNER, H. MAURIN ET COLL., 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, ministère de l'Environnement, 225p.

FITTER R., ROUX F., 1986. Guide des oiseaux. Reader's Digest. Paris, 493p.

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., VANDEL E. DASZKIEWICZ P., PONCET L., 2021. – TAXREF v15, référentiel taxonomique pour la France. Méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2021 – 22. 104p.

GENSBOL B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.

Géoportail : https://www.geoportail.gouv.fr/

HEINZEL H., FITTER R., PARSLOW J., 1985. Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen orient. Delachaux et Niestlé, Paris, 319p.

HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS, AND L. RODRIGUES. 2005. Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Vol. 28. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel, consultation du site internet : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index.

Jay M., Boreau C., Ricard J.-M., Garcin A., Mandrin J.-F., Lavigne C., Bouvier J.-C., Tupinier Y. & Puechmaille S.J., 2012. - Les chauves-souris consomment-elles des ravageurs? Infos CTIFL, 28–34.

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANCAISE : Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, modifié par arrêté du 1er octobre 2009. NOR : DEVO0813942A

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANCAISE : Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides. JORF : BO n° 2017-12 du 10 juillet 2017

Kelm, D. H., Lenski, J., Kelm, V., Toelch, U., & Dziock, F. (2014). Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind. Acta Chiropterologica, 16, 65–73.

Kevin Barre. Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole. Sciences agricoles. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS, 2017. Français. ffNNT : 2017MNHN0002ff. fftel-01714548v3f.

Kunz, T.H.; Braun de Torrez, E.; Bauer, D.; Lobova, T.; Fleming, T.H. Ecosystem services provided by bats. Ann. N. Y. Acad. Sci. 2011, 1223, 1–38

Lacoeuilhe et al., 2016. A. Lacoeuilhe, N. Machon, J.-F. Julien, C. Kerbiriou. Effects of hedgerows on bats and bush crickets at different spatial scales; Acta Oecologica, 71 (2016), pp. 61-72, 10.1016/j.actao.2016.01.009.

LAFRANCHIS T.,2005. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Parthénope Collection. Mèze.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 pages.

MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. Le guide ornitho. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.

RESEAU NATURA 2000 : Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu.

RESEAU ZONES HUMIDES : http://sig.reseau-zones-humides.org/

SARDET E. & DEFAUT B. (coordinateurs), 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014. – Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Trame Verte et Bleue : http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue

UICN, 2012. Liste rouge des espèces menacées en France - Papillons de jour de métropole.

UICN France, MNHN, FEUNN & SFO, 2010. - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France, 12 pages. Consultable ici : http://uicn-france.fr

UICN France, MNHN & FEUNN, 2012. - La Liste rouge des espèces menacées en France – Flore vasculaire : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés. Paris, France, 34 pages. Consultable ici : https://inpn.mnhn.fr

Vacher J.P. & Geniez M. (coords), 2010. – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

V.J. Kalkman, J.-P. Boudot, R. Bernard, K.-J. Conze, G. De Knijf, E. Dyatlova, S. Ferreira,M. Jović, J. Ott, E. Riservato and G. Sahlén. 2010. European Red List of Dragonflies. - Luxembourg : Publications Office of the European Union.

Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele,J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterfies - Luxembourg : Publications Office of the European Union

PAYSAGE ET PATRRIMOINE

Bibliographie

- Alain Corbin, L'Homme dans le Paysage, Paris, Textuel, 2001
- Georges Duby (sous la direction de), Histoire de la France rurale, tomes 1 et 2, Paris, Seuil, 1983
- Alain Mazas et Alain Freytet, Atlas des Pays et Paysages des Yvelines, Versailles, CAUE 78, 1992
- Dominique et Jean-Philippe Lenclos, Couleurs de la France - Géographie de la couleur, Paris, Le Moniteur, 1984
- Jacques Le Goff, Histoire de l'Occident médiéval, Flammarion, Coll. Champs Histoire, réed. 2008

Atlas régionaux, documents cadres

- Schéma régional éolien du Nord-Pas-de-Calais, DREAL NPDC, 2012
- Atlas des Paysages du Nord-Pas-de-Calais, DREAL NPDC, CAUE NPDC, 2005

Webographie / accès aux bases de données (BD)

- Pas-de-Calais Tourisme - www.pas-de-calais-tourisme.com
- DREAL Hauts-de-France - www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr (BD Carmen)
- Delcampe - www.delcampe.org
- Geoportail - www.geoportail.fr
- IGN - www.ign.fr (BD Alti)
- INSEE - www.insee.fr
- Ministère de l'agriculture - http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/base-documentaire (BD Agreste)
- Ministère de la culture - www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine (BD Mérimée) et Atlas des Patrimoines
- Ministère de l'écologie et du développement durable - www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr (BD Corine Land Cover)
- SANDRE - www.sandre.eaufrance.fr (BD Carthage)
- Openstreetmap
- Wikipedia

IV. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES

Plusieurs volets de l'étude d'impact nécessitent des études spécifiques dont les méthodologies sont exposées ci-après.

IV.1. L'ETUDE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

IV.1.1. METHODOLOGIE GENERALE DES EXPERTISES NATURALISTES

L'ensemble des expertises naturalistes a été réalisé par une équipe expérimentée dans le respect de la biodiversité. Au cours de chaque expertise, nous prenons soin de rester discrets et de limiter au maximum le dérangement et l'effarouchement des individus, en particulier lors des recherches de gîtes à chiroptères. Dans le cas où des captures d'individus ont été réalisées, elles l'ont été sur autorisation, avec parcimonie et uniquement pour permettre l'identification de l'espèce. Aucun transport d'individu, en dehors de son biotope, n'a été effectué. Les expertises ont été réalisées, selon les groupes étudiés, sous des conditions météorologiques favorables et à des dates adaptées aux périodes d'activité.

Au cours des expertises, les enjeux naturalistes identifiés sont reportés de manière précise sur une cartographie de terrain ou pointés à l'aide d'un GPS manuel. À chaque investigation, une fiche de terrain est dûment complétée. Elle contient l'ensemble des informations relatives aux conditions d'inventaire (conditions météorologiques, horaires, points d'écoute, intervenant...), ainsi que les détails des observations (nombre d'individus, hauteur et direction de vol, sexe, effectif...).

IV.1.2. NOTIONS DE PATRIMONIALITE

Un niveau de patrimonialité est attribué en amont de toute expertise naturaliste à chacune des espèces recensées. La patrimonialité spécifique est établie uniquement sur la base du statut de conservation et de protection de l'espèce. Le niveau attribué est influencé par ;

- Le statut de protection nationale de l'espèce en fonction de l'article qui la concerne (legifrance).
    - Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la **liste des oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
    - Arrêté du 23 avril 2007 fixant la **liste des mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
    - Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les **listes des amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
    - Arrêté du 23 avril 2007 fixant les **listes des insectes protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
    - Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la **liste des espèces végétales protégées** sur l'ensemble du territoire
- L'intérêt communautaire de l'espèce au titre de Natura 2000 (Directive « Oiseaux » annexe I et Directive « Habitats-Faune-Flore » annexe II et IV).

Directive 2009/147/CE dite Directive « Oiseaux »

- **Annexe I** : protection stricte de l'espèce et de son habitat qui sera classé en ZPS ;
- **Annexe II** : espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces ;
- **Annexe III** : espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) selon certaines conditions.

Directive 92/43/CEE dite Directive « Habitats-Faune-Flore »

- **Annexe I :** liste les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).
- **Annexe II** : Regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- **Annexe III** : donne les critères de sélection de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
- **Annexe IV** : Liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne. Certains groupes taxonomiques sont plus strictement protégés par la Directive HFF que par la Convention tels que les chauves-souris et les cétacés.
- **Annexe V :** concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- La situation de l'espèce sur les listes rouges de l'UICN à différentes échelles géographiques (européenne, nationale, régionale) selon les critères suivants :

En Europe et en France :

- Pour les orthoptères :
    - **Priorité 1** : Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.
    - **Priorité 2** : Espèces fortement menacées d'extinction.
    - **Priorité 3** : Espèces menacées, à surveiller
    - **Priorité 4** : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances
- Pour les autres taxons :
    - **CR** : En danger critique d'extinction. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.
    - **EN** : En danger. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.
    - **VU** : Vulnérable. Espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace.

- **NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
- **LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
- **DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).
- **NA** : Non applicable

En région :

- Pour l'entomofaune :
  - **Rouge** : Dans cette catégorie, sont considérées les espèces en danger, les espèces vulnérables et les espèces rares

IV.1.3. NOTIONS D'ENJEU DE CONSERVATION

La hiérarchisation des enjeux écologiques constitue la finalité du diagnostic écologique. L'établissement des enjeux est un élément essentiel permettant d'établir des « priorités de conservation » et d'axer les mesures d'évitement, de réduction et de conservation vers les populations les plus menacées.

L'établissement des enjeux de conservation est construit à partir des points suivants ;

- Le **niveau de patrimonialité spécifique** évalué selon la méthodologie présentée ci-dessus. A noter que pour l'avifaune, le niveau d'enjeu prend en considération les listes rouges régionales (établies pour les populations nicheuses) uniquement pour la période nuptiale ;
- Les **conditions de présence et d'utilisation des habitats naturels** par l'espèce considérée au sein de l'aire d'étude immédiate. Entre en considération ici l'ensemble des facteurs écologiques et plus généralement l'intérêt des habitats naturels du secteur d'étude pour l'espèce. Sont pris en compte :
  - Les effectifs saisonniers et les modalités de présence annuelle (espèce sédentaire, espèce migratrice partielle, espèce migratrice stricte, espèce hivernante, espèce nicheuse possible, probable, certaine) ;
  - L'utilisation globale des habitats naturels et leurs fonctions (corridors écologiques, éléments relais de la Trame Verte et Bleue, habitat de reproduction, territoires vitaux, territoires secondaires, gîtage...).
  - L'aire de répartition et la dynamique des populations (limite de répartition géographique de l'espèce, statut biologique, stabilité des populations, responsabilité locale …).
- Le **dire d'expert et l'enjeu local de conservation** (connaissances naturalistes du terrain, risques et menaces pesant sur l'espèce, niveau de rareté, état et conversation des habitats, évolution des populations, capacité d'accueil du milieu pour l'espèce...).

IV.1.4. NOTIONS DE SENSIBILITE

Les sensibilités se définissent par le taux d'exposition d'une espèce aux risques de collisions, de barotraumatisme, d'effets de barrière ou de dérangement engendrés par la phase d'exploitation d'un parc éolien. Elles sont évaluées à partir des éléments suivants ;

- Les **données de mortalité issues des suivis de mortalité** (avifaune et chiroptères) compilées à l'échelle européenne. Cette base de données régulièrement mise à jour permet d'évaluer la sensibilité spécifique en mettant en relation le nombre d'individu retrouvé impacté au pied des parcs européens et les populations spécifiques.
- Les études sur **l'effet barrière et le dérangement**. Ces effets ont pu être quantifiés suite aux travaux de Hermann Hötker, Kai-Michael Thomsen et Heike Jeromin (2006) qui proposent un récapitulatif des publications et rapports relatifs à des altérations du comportement des oiseaux à l'approche d'un parc éolien. Cette compilation de données n'est pas exhaustive mais révèle un effet barrière pour de nombreux rapaces tels que le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Faucon crécerelle et le Milan royal ainsi que chez de nombreuses espèces de passereaux telles que la Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse ou encore le Traquet motteux. La Cigogne blanche fait également partie des espèces sensibles à cet effet barrière. En revanche, des études ornithologiques concernant le Grand Cormoran, le Héron cendré, l'Alouette des champs, la Corneille noire, ainsi que le Pigeon ramier se sont révélées être non significatives vis-à-vis de l'effet barrière.
- Les effectifs observés en vol identifiés au terme des expertises :
  - Pour l'avifaune : le nombre d'individus observés à hauteur moyenne des pales des éoliennes ;
  - Pour les chiroptères : l'activité de l'espèce en altitude mesurée par les écoutes en hauteur.

Le croisement entre ces différents critères permet d'attribuer un niveau de sensibilité à chaque espèce d'oiseaux et de chiroptères recensées dans le cadre du diagnostic écologique.

IV.1.5. NOTIONS D'IMPACT

Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet de sa conception à sa « fin de vie ». L'évaluation environnementale vise à déterminer la nature, l'intensité et la durée de tous les impacts que le projet risque d'engendrer.

L'étude d'impact ne se limite pas aux seuls effets directs attribuables aux travaux et aménagements projetés, mais évalue aussi leurs effets indirects. De même, elle distingue les effets par rapport à leur durée, qu'ils soient temporaires ou permanents.

- Les **impacts directs** sont directement attribués au projet ;
- Les **impacts indirects** résultent d'une cause à effet issue d'un impact direct ;
- Les **impacts temporaires** ont un impact limité généralement cantonné à la période de travaux ;
- Les **impacts permanents** sont durables dans le temps et doivent être éliminés ou compensés ;
- Les **impacts cumulés** sont l'addition d'impacts élémentaires d'un projet donné ou d'un cumul de projet sur un territoire établi ;
- Les **impacts bruts** correspondent aux impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction ;
- Les **impacts résiduels** correspondent à l'évaluation des impacts en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

IV.1.6. NOTIONS DE MESURE

En réponse aux impacts des mesures sont proposées. Elles visent à réduire les conséquences du projet sur les enjeux identifiés dans le cadre du diagnostic écologique. Les mesures sont proposées suivant une suite dite « ERC » pour « Éviter », « Réduire », « Compenser ». La marche à suivre est présentée ci-dessous.

MESURE D'ÉVITEMENT

Elles permettent l'évitement de l'impact à la source. Elles concernent par exemple le choix du site d'implantation du projet, le choix du nombre d'éoliennes, la localisation des zones de travaux etc.

↓

MESURE DE RÉDUCTION

Elles interviennent dès lors que les mesures d'évitement n'ont pas permis de supprimer un impact. Elles permettent de limiter les impacts négatifs du projet. Elles concernent par exemple le choix de la période des travaux, la mise en place de dispositif de collecte des eaux de ruissellement ou encore d'un dispositif de réduction des nuisances sonores.

↓

SI PERSISTANCE D'IMPACTS RÉSIDUELS

Dans le cas où les mesures d'évitement et de réduction appliquées n'ont pas permis de supprimer totalement les impacts du projet sur les enjeux, des impacts résiduels persistent. Ils donnent lieu à des mesures de compensation

↓

MESURE DE COMPENSATION

Les mesures de compensation sont proposées en réponse à un impact n'ayant pu être évité ou suffisamment réduit. Elles consistent à compenser ou contrebalancer les effets négatifs d'un projet sur un ou des enjeux définis. Il peut s'agir de travaux de restauration, d'opération de protection ou de gestion de milieux etc.

↓

MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

Elles permettent de faciliter l'acceptation du projet. Elles visent également à apprécier les impacts réels et l'efficacité des mesures mises en œuvre. Il s'agit de mesures volontaires, non obligatoires, ne répondant pas, le cas échéant, à une obligation de compensation d'impact.

Figure 17 : Présentation des différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement (source : Envol environnement)

IV.1.7. SYNTHESE DE LA STRUCTURATION DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Le schéma de synthèse suivant offre un récapitulatif de la manière dont se structure l'étude d'impact environnemental depuis l'évaluation des patrimonialités jusqu'aux propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation et la validation du projet finalisé.

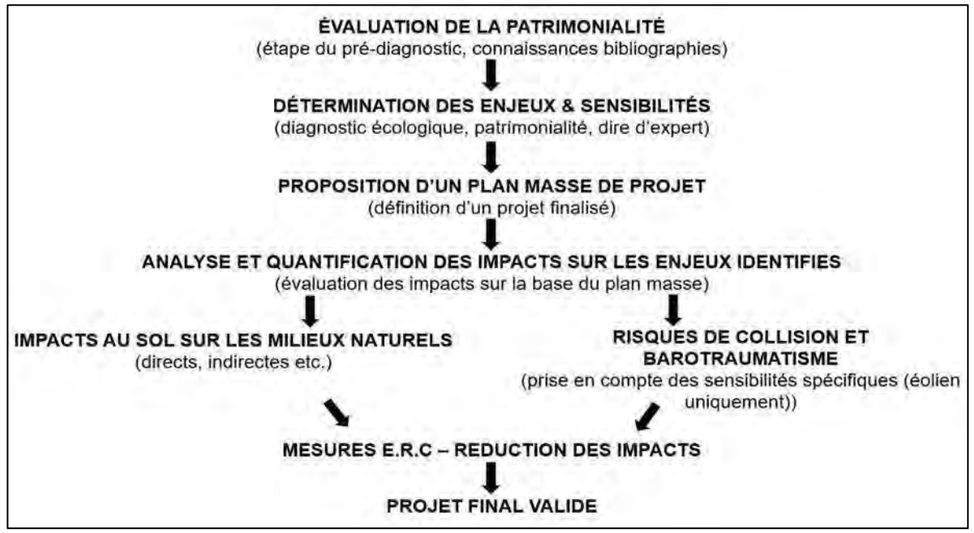


Figure 18 : Étapes de structuration de l'évaluation environnementale (source : Envol environnement)

IV.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES

IV.2.1. METHODOLOGIE GENERALE RELATIVE A LA DELIMITATION DES ZONES HUMIDES PAR LA METHODE PEDOLOGIQUE

IV.2.1.1. OBJECTIF

Il s'agit de délimiter les zones humides dans la zone du projet éolien du Fond de Barle, sur la commune de Fressin (62).

IV.2.1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE EN COURS DEPUIS 2019

En juin 2019, dans le cadre du projet de loi sur l'Office Français de la Biodiversité (OFB), un amendement sénatorial **rétablit les critères alternatifs** en vigueur de 2008 à 2017. Cet amendement modifie la définition des zones humides contenue à l'article L211-1 du Code de l'environnement et définit une zone humide comme un secteur présentant **soit** des sols de zones humides, **soit** une végétation de zones humides.

IV.2.1.3. CHOIX DU CRITERE EN APPLICATION DE LA REGLEMENTATION

L'Arrêté du 24 juin 2008 modifié (voir le contexte réglementaire dans le paragraphe précédent), applicable en France métropolitaine et en Corse, précise les deux critères de définition et de délimitation des zones humides : à partir du sol ou à partir des habitats.

En l'absence de végétation ou d'habitats naturels, l'identification des zones humides à partir des sols est cruciale. C'est le critère du sol que nous appliquons ici. Il ne s'agit pas, dans cette méthode appliquée, de définir des types de sols, nombreux et nécessitant une analyse plus poussée, mais bien de dire si le profil de sol étudié est humide ou non humide.

IV.2.1.4. PROFILS DES SOLS HUMIDES

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps et appelées « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- Des traits rédoxiques caractérisés par des traces de rouilles (fer oxydé)
- Des horizons réductiques caractérisés par une coloration uniformément bleuâtre, verdâtre ou gris (fer réduit)
- Des horizons histiques caractérisés par l'accumulation de matière organique non dégradée (cas typique de la tourbe)

Un secteur est considéré comme une zone humide si « les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant en annexe 1 de l'arrêté de 2008 portant sur l'identification et la délimitation des zones humides ».

La suivante montre les différents profils de sol en fonction des classes d'hydromorphie observables.

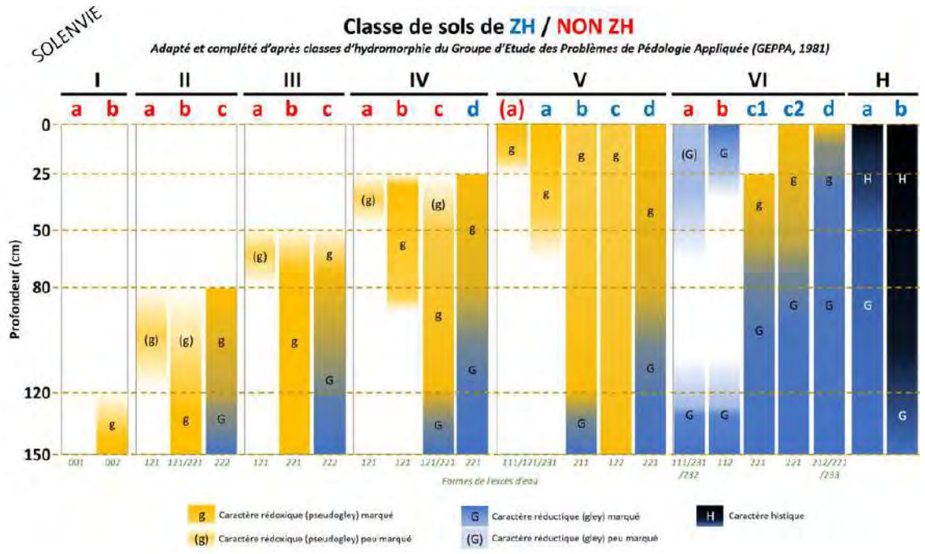


Figure 19 : Illustration des profils de sols selon l'hydromorphie observée (SOLENVIE, d'après GEPPA modifié, 1981)

Les sols des zones humides correspondent :

- A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA (Groupement d'Etude de Pédologie Pure et Appliquée) modifié ;
- A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA.

Aux autres sols caractérisés par :

- Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
- Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'analyse des profils de sols consiste à repérer, identifier et quantifier la présence de traces d'hydromorphie (traits réductiques et rédoxiques) et d'horizons organiques. À la suite de cette analyse, le sol sera rattaché à une classe pédologique, reconnue par la communauté des pédologues sur le seul critère de l'humidité. La classe d'hydromorphie est définie par le groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 modifié dans MEDDE, GIS Sol. 2013). Ces classes d'hydromorphie renseignant des sols de zones humides sont celles listées en Annexe 1 de l'arrêté de 2008 modifié.

Sur cette base nous conclurons sur le caractère humide ou non de la zone. Cette zone sera également cartographiée à l'intérieur de la zone d'étude.

Nous utilisons également le « Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides : comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié » réalisé par le ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, en avril 2013.

Nous présentons ici le contexte hydrographique et les zones humides potentiellement présentes dans la zone d'implantation potentielle. Ces données permettent de définir un protocole de terrain pertinent pour la délimitation des zones humides.

IV.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE

IV.3.1. GENERALITES SUR LE BRUIT

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie, en effet, selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, …) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, attention qu'on y porte...).

IV.3.1.1. QUELQUES DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$Lp = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascals).

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	1	1	-1

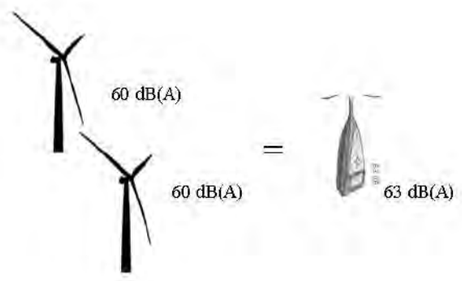
L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A) et non 120 dB(A) !**

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.



- **60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)**

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque).

Notons que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté **LAeq**, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t1}^{t2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

où $L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

On peut également utiliser les indices statistiques, notés Lx, qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps.

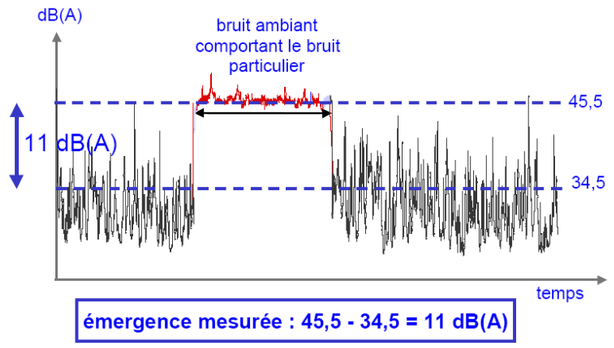
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur **L50** (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des évènements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

Notion d'émergence

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation). »

Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



IV.3.1.2. COMMENTAIRES SUR LES INFRASONS

Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine. Les sons de basses fréquences sont définis pour des fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz alors que les infrasons sont des sons générés avec des fréquences inférieures à 20 Hz.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique, par exemple :

- les activités humaines (exemple : trafic routier, activités agricoles, sites industriels, etc) dont les bruits ont une grande variabilité temporelle et dépendent des activités locales,
- le vent sur des obstacles,
- la végétation (sous l'effet du vent).

L'anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Ce document a pour objectif :

- *de conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;*
- *d'étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;*
- *de mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons ;*

- *de proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.*

Concernant les effets sanitaires, les réponses apportées s'appuient sur un très grand nombre de données disponibles. Dans un premier temps, il est constaté un fort déséquilibre entre les sources bibliographiques primaires (documents relatifs à des expériences ou études scientifiques originales) et secondaires (revues de la littérature scientifique ou articles d'opinion). En effet, les sources secondaires sont nombreuses alors que le nombre de sources primaires qu'elles sont censées synthétiser est limité. Cette particularité, ajoutée à la divergence très marquée des conclusions de ces revues, montre clairement l'existence d'une forte controverse publique sur cette thématique.

En l'absence de Directive européenne spécifique au bruit des éoliennes ou aux infrasons et basses fréquences de toutes sources sonores, il n'existe pas actuellement d'harmonisation réglementaire en Union Européenne sur ces sujets. Seuls des réglementations ou référentiels nationaux sont actuellement disponibles. Parmi les référentiels nationaux qui prennent en compte l'exposition aux bruits basses fréquences, seuls quelques-uns incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens, à l'exception des pénalités pour tonalités marquées, lorsqu'elles sont présentes. Seul le Danemark a intégré officiellement la prise en compte des basses fréquences dans sa réglementation sur l'impact sonore des parcs éoliens. Mais les valeurs d'isolement prises pour le calcul des niveaux d'exposition aux basses fréquences sonores à l'intérieur des habitations sont controversées.

La campagne de mesure réalisée par l'Anses pour différents parcs éoliens confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. D'autre part, ces mesures ne montrent aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).

Spectres médians à l'extérieur (noir) et à l'intérieur (rouge) du logement

L'avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail donne les conclusions suivantes. De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz.

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. **L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éoliens.**

L'Anses conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.

Dans ce contexte, l'Agence recommande :

- *de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, notamment en transmettant des éléments d'information relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés et en facilitant la participation aux enquêtes publiques ;*

- *de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores, notamment au vu des connaissances récemment acquises chez l'animal et en étudiant la faisabilité de réaliser une étude épidémiologique visant à observer l'état de santé des riverains de parcs éoliens.*

L'Agence rappelle par ailleurs que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation soit évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance, au minimum de 500 m, peut être étendue à l'issue de la réalisation de l'étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites d'exposition au bruit.

On ne peut donc pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains.

IV.3.1.3. COMMENTAIRES SUR LES EFFETS EXTRA-AUDITIFS DU BRUIT

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par le éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

Les perturbations du sommeil

Il est démontré que le bruit peut entrainer une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraine des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Anses, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Un parc éolien, avec une distance réglementaire d'au moins 500 m ne permettant pas d'atteindre des niveaux de 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation, il n'existe pas ou peu de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

Les troubles chroniques du sommeil

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires.

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- *Le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique.*
- *Le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise.*
- *Le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.*

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entrainer une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle.

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport et sont inférieurs aux seuils pouvant avoir des effets sur le système endocrinien et immunitaire.

Les effets sur la santé mentale

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié de 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Eoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.

Ce même rapport précise, **qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité** (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	$L_{Aeq, 24\ h}$	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	Ldn	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	Ldn	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
Effets immunologiques	Limitée			
Poids à la naissance	Limitée			
Effets congénitaux	Manquante			
Troubles psychiatriques	Limitée			
Nuisance	Suffisante	Ldn	42	Extérieur
Taux d'absentéisme	Limitée			
Bien-être psychosocial	Limitée			
Performance	Limitée			
Troubles du sommeil, changements dans :				
Tracé du sommeil	Suffisante	$L_{Aeq, nuit}$	< 60	Extérieur
Éveil	Suffisante	SEL	55	Intérieur
Stades	Suffisante	SEL	35	Intérieur
Qualité subjective	Suffisante	$L_{Aeq, nuit}$	40	Extérieur
Fréquence cardiaque	Suffisante	SEL	40	Intérieur
Niveaux hormonaux	Limitée			
Système immunitaire	Inadéquate			
Humeur du lendemain	Suffisante	$L_{Aeq, nuit}$	< 60	Extérieur
Performance du lendemain	Limitée			

Source : Traduit de Passchier-Vermeer et Passchier, 2000[22].

IV.3.1.4. ECHELLE DE BRUIT

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-dessous permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ». A 500 mètres d'une éolienne, le niveau sonore correspond à une conversation chuchotée.

Figure 20 : Echelle de bruit (Source : France Energie Eolienne)

IV.3.2. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

Les trois phases de fonctionnement suivantes sont retenues pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- **A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.**
- **A partir d'une vitesse d'environ 3 m/s, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente linéairement en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.**
- **Au-delà de 10 m/s, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.**

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

IV.4. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

IV.4.1. LEXIQUE

Le présent lexique contient l'ensemble des termes employés jusqu'à présent dans nos études. Leur définition est issue de nos expériences et de nos échanges avec nos clients, partenaires et les services de l'État.

Ce lexique n'entend pas fournir une définition absolue de cette terminologie. Il est destiné à bien expliciter les termes que nous employons, afin de permettre une meilleure compréhension de nos travaux.

SENSIBILITE

La sensibilité est fonction, d'une part, de la capacité intrinsèque d'un paysage à accueillir un projet éolien et, d'autre part, du niveau d'appropriation sociale de ce paysage, lequel détermine l'acceptabilité sociale du projet éolien. Elle désigne les effets possibles de modification, de transformation, voire de perturbation, qu'un projet éolien pourrait engendrer sur des éléments paysagers et patrimoniaux. En l'occurrence, un paysage ou un élément patrimonial peut être qualifié de "très sensible" si l'on estime que le projet éolien pourrait y engendrer une modification très, voire trop radicale. Au contraire, il pourra être jugé"peu ou pas sensible" si l'on estime que les effets y seront mineurs voire nuls. La sensibilité désigne ainsi un degré d'influence. Ce dernier peut être lié à la distance au projet, à la valeur sociale de l'espace, aux rapports d'échelles, etc.

La définition des sensibilités renvoie au “dilemme” permanent du paysagiste, sans cesse partagé entre la volonté de conservation et celle de transformation.

ENJEU

Un enjeu est l’application qualifiée et caractérisée d’une sensibilité sur un élément donné. Définir les enjeux s’effectue après l’estimation des sensibilités et s’appuie sur des “vérifications” plus ciblées, utilisant les outils du paysagiste (coupe, croquis, représentations graphique, etc). Ainsi, les enjeux ne sont étudiés que dans la mesure où ils présentent une certaine sensibilité face à l’implantation d’éoliennes.

Les éléments peuvent être présentés selon une approche typologique, ce qui facilite leur appréhension. Par exemple : patrimoine architectural, infrastructure routière, silhouette urbaine, vallée, etc. L’enjeu est qualifié selon un niveau d’évaluation, définissant ainsi la valeur de la sensibilité qui s’y porte. Plus ce niveau est élevé, plus l’attention devra être portée sur l’élément lors de deux phases importantes du projet, la conception du projet (variantes) et l’étude des impacts.

INCIDENCE (OU IMPACT)

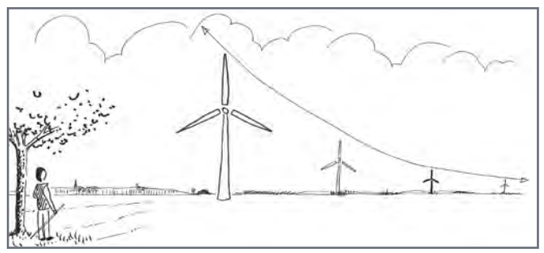
L’incidence désigne l’évaluation de la modification ou de la transformation physique ou esthétique opérée par un projet éolien sur un élément défini ponctuel, comme un monument, ou vaste, comme une unité paysagère.

Le mot « impact », bien qu’étant générique, est cependant le plus souvent lié à une valeur négative. Le terme d’« incidence » a été choisi pour s’y substituer car il possède une connotation plus neutre, devant être qualifié.

La qualification du niveau d’incidence renvoie directement aux enjeux, sur lesquels elle s’appuie. En résumé, c’est l’évaluation finale des enjeux du projet, au moyen d’outils spécifiques, comme les photomontages dans le cadre des projets éoliens. En outre, l’étude des impacts possède un rôle d’aide à la prise de décision et à l’information du public

HAUTEUR VISUELLE

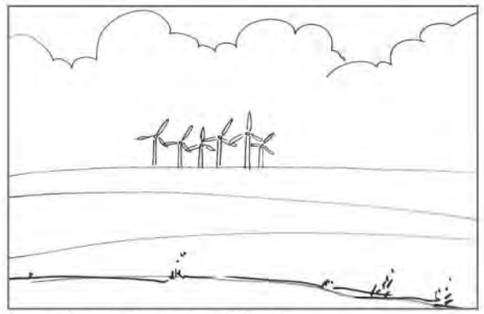
La hauteur visuelle d’un objet donné (éolienne, bâti, monument, etc.) est la hauteur angulaire sous laquelle l'objet est perçu selon la distance d'observation. En effet, une même éolienne perçue à un kilomètre ou à dix kilomètres de distance n’aura pas la même hauteur visuelle alors que sa hauteur réelle ne varie pas. La dégression visuelle d'un objet par rapport à la distance ne suit pas une pente linéaire mais une courbe régressive parabolique (fonction mathématique arc-tangente).



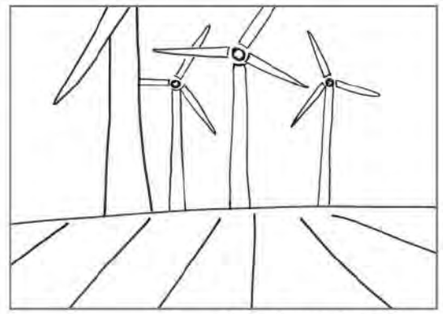
Régression de la hauteur visuelle d'une éolienne en fonction de la distance

PREGNANCE VISUELLE

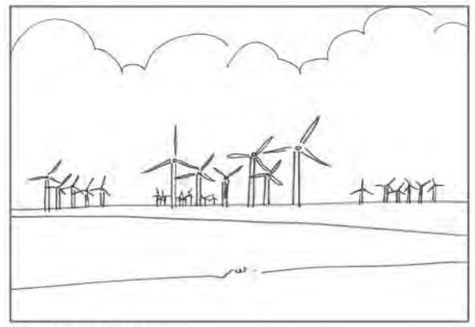
La prégnance visuelle est une notion subjective qui désigne l’effet de présence et d’importance spatiale d’un élément dans le champ visuel de l’observateur selon un point de vue donné. La prégnance visuelle, ou emprise visuelle, peut être liée à la densité du groupe d’élément (comme un parc éolien), à l’importance de la portion du champ visuel occupé, à des effets liés aux conditions de la perception comme une contre-plongée, etc.



Faible prégnance de proximité et de densité



Forte prégnance de proximité



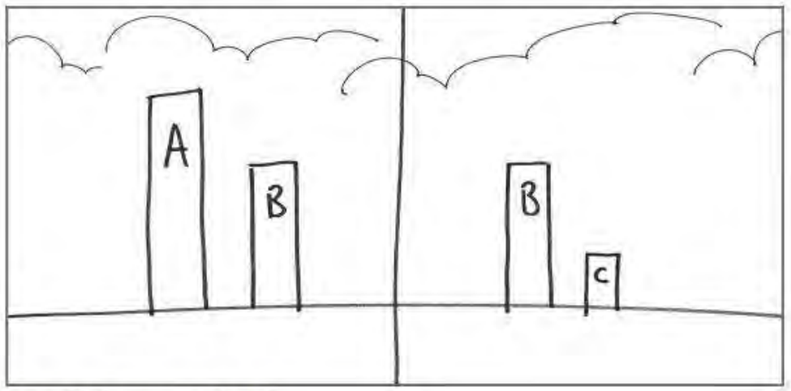
Prégnance de densité

RAPPORT D'ECHELLES

Un rapport d’échelle désigne le rapport de proportion entre deux éléments, la plupart du temps entre le projet éolien étudié et le paysage ou du bâti. Plusieurs effets possibles peuvent en ressortir par comparaison visuelle. Les rapports d’échelles sont les rapports qui se mettent en place en fonction des hauteurs visuelles de différents éléments.

Selon l’échelle de l’espace où il s’inscrit, un projet éolien peut apparaître de dimension importante ou au contraire de dimension réduite. Ainsi, pour une même éolienne, celle-ci pourra apparaître “grande” voire “démesurée” dans un espace de petite échelle, par exemple dans un paysage constitué d’une succession de vallons refermés. On parle alors d’un rapport d’échelle défavorable (ou concurrentiel). En revanche, dans un espace très ample, aux profonds horizons de vision, une éolienne apparaîtra de taille “modérée” voire “réduite”. On parle alors d’un rapport d’échelle favorable (ou d’absorption).

L’évaluation du rapport d’échelle est donc liée à la possibilité offerte à l’œil de disposer d’éléments de repères visuellement mesurables ou non dans un espace donné.



Relativité des rapports d'échelle

L'analyse des rapports d'échelle entre le projet éolien et un élément donné (paysage, bâti, monument historique, etc.) est fondamentale. Ces rapports peuvent être favorables, en situation d'équilibre ou défavorables à l'élément donné.

- Rapport d'échelle favorable

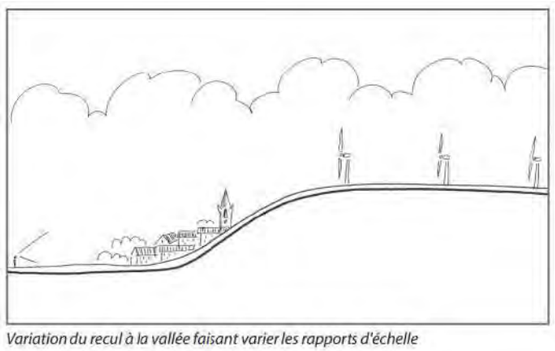
Un rapport d'échelle favorable se présente lorsque la hauteur visuelle d'une éolienne est inférieure à un élément donné.

- Rapport d'échelle en situation d'équilibre

Un rapport d'échelle en situation d'équilibre se présente lorsque la hauteur visuelle d'une éolienne est égale à un élément donné.

- Rapport d'échelle défavorable

Un rapport d'échelle défavorable se présente lorsque la hauteur visuelle d'une éolienne est supérieure à un élément donné. Dans certains cas où une ou plusieurs éoliennes ont des rapports d'échelle défavorables au bâti ou à un élément paysager, on peut parler d'effet de prégnance verticale, voire de surplomb.


Variation du recul à la vallée faisant varier les rapports d'échelle

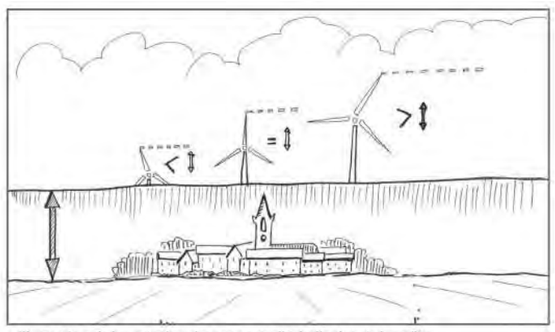
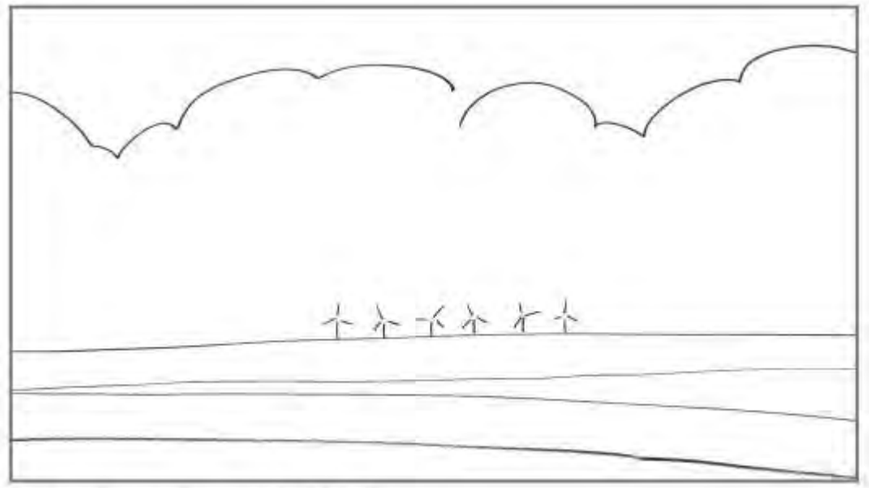


Illustration de la variation des rapports d'échelle depuis la vallée

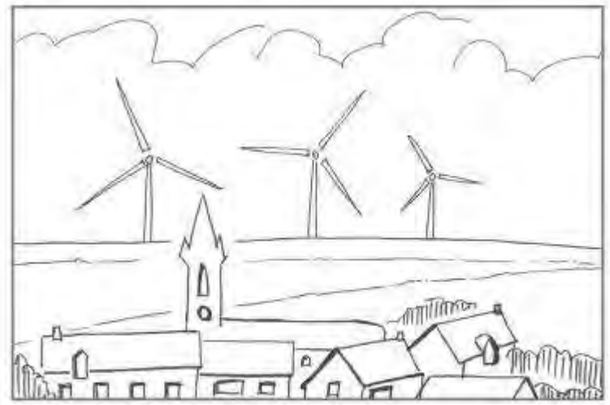
- Absence de rapport d'échelle

Dans certains cas de figure, surtout quand le paysage est très ouvert et monotone, il n'y a pas d'éléments de repères qui permettent d'établir un rapport de proportion. On parle alors d'absence de rapports d'échelle.


Vue en absence de rapports d'échelle

SURPLOMB

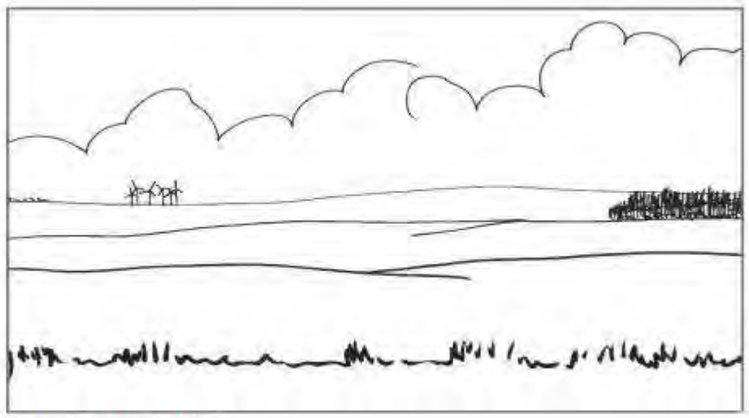
Un surplomb est une situation de rapport d'échelle très défavorable qui crée un effet d'écrasement par les éoliennes. On parle de surplomb des éoliennes sur une silhouette de village, une vallée, un bâtiment, etc.


Effet de surplomb sur un village de vallée

PAYSAGE DE GRANDE ECHELLE

Un paysage de grande échelle est un paysage ouvert, aux vues lointaines et dégagées. Les masques visuels (végétation, bâti, relief) sont rares. Le ciel est alors très présent et démesuré. Les grands plateaux agricoles ouverts sont souvent des paysages de grande échelle. On parle alors de vues ouvertes car l'observateur qui se trouve dans ce type de paysage aura toujours une vision éloignée et profonde de l'horizon.

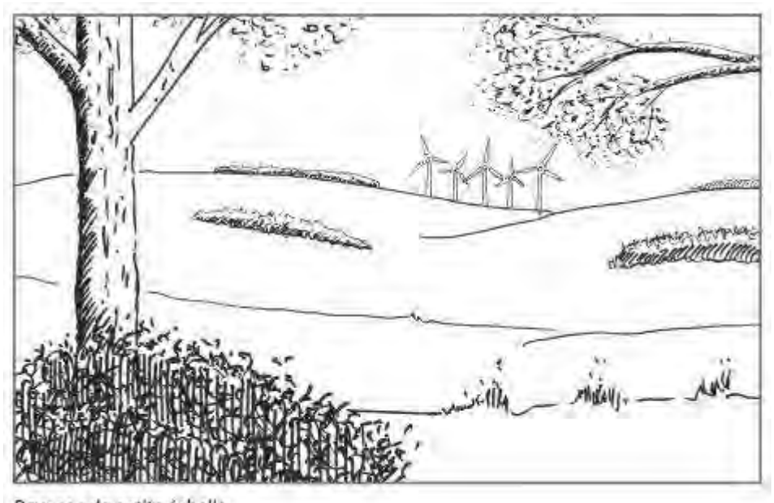
C'est en général un paysage adapté au développement éolien car les rapports d'échelle sont souvent favorables au paysage. Il se peut même qu'il y ait une absence de rapports d'échelle.



Paysage de grande échelle

PAYSAGE DE PETITE ECHELLE

Un paysage de petite échelle est un paysage fermé, aux vues proches et refermées. Les masques visuels (végétation, bâti, relief) sont très présents. Un paysage bocager vallonné est le parfait exemple d'un paysage de petite échelle. Les nombreuses haies referment les vues. Cela crée un paysage de petite échelle, intime, à taille humaine. Les vues ouvertes y sont très rares. On parle alors de vues en fenêtres ou de vues fermées. Ce sont généralement des paysages sensibles au développement éolien du fait de rapports d'échelle souvent peu favorables au paysage.



Paysage de petite échelle

VISIBILITE

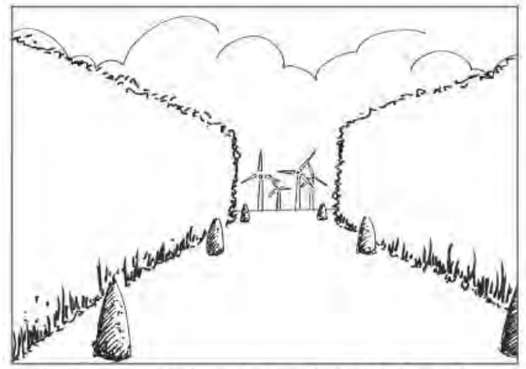
La visibilité désigne de manière générique le fait qu'un objet, un élément naturel ou autre soit visible dans le champ du regard humain, depuis un point de vue donné. En résumé, elle désigne le fait d'être visible dans les conditions normales de la perception.

La visibilité peut induire une hiérarchisation des plans (premier plan, arrière-plan), avec des effets de barrière (éléments naturels ou anthropiques) pouvant restreindre une vue d'ensemble de l'étendue observée. Si l'élément n'est pas visible pour l'observateur, la vue sera qualifiée de fermée.

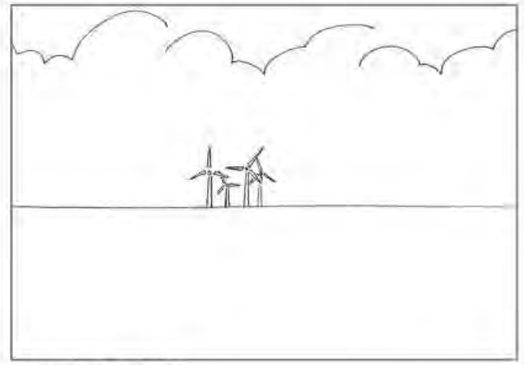
AXE DE VISIBILITE

Un axe de visibilité est une ligne naturelle ou artificielle qui induit la conduite du regard, l'oriente, créant une vision privilégiée. On parlera notamment d'axe de visibilité dans le cas d'une vue depuis un château, dont le parc peut offrir un axe de perspective central ouvrant vers le site du projet éolien.

Cet axe de visibilité peut ainsi créer un « effet de zoom » dans le cas où l'axe est encadré par un double rideau arboré. Ce phénomène de « resserrement » a pour conséquence la focalisation du regard sur les éoliennes.

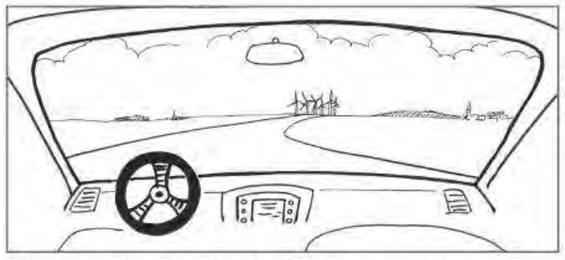


Axe de visibilité d'un jardin de type classique créant un "effet de zoom"

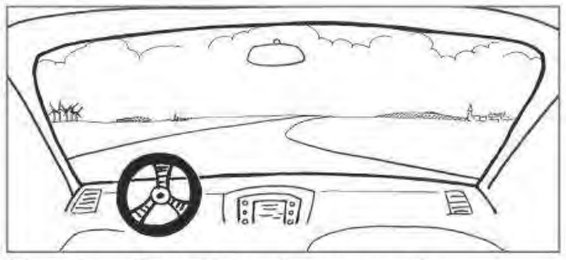


Absence d'axe de visibilité

La conduite automobile, en particulier, détermine un axe de visibilité par la concentration du regard véhiculaire sur la route.



Éoliennes placées dans l'axe routier : bien visibles pour le conducteur

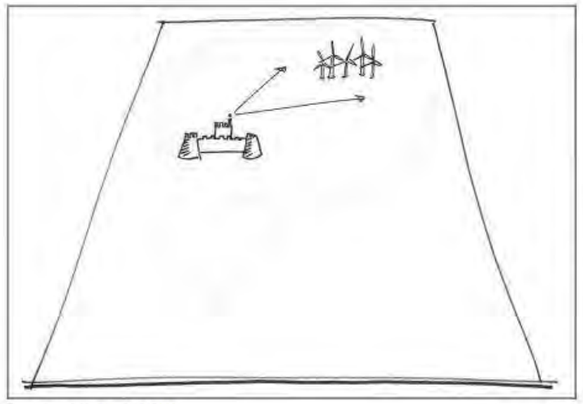


Éoliennes placées latéralement à l'axe routier : moins ou peu visibles

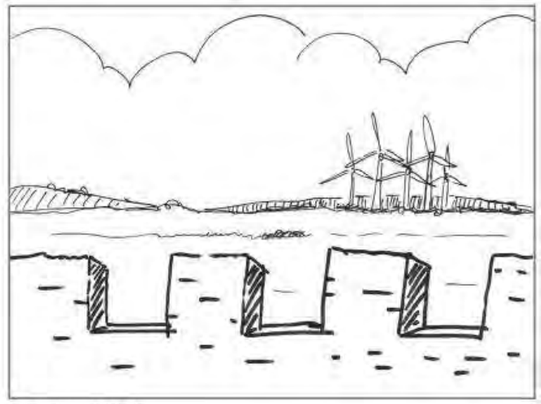
INTERVISIBILITE

L'intervisibilité désigne la visibilité d'un projet éolien depuis un point de vue donné précis, qui possède une valeur particulière (monument historique, cœur de village, vue panoramique, etc.).

Elle n'est pas en soi négative, mais il est nécessaire de la qualifier, pour évaluer quel type de modification elle entraîne dans ce champ visuel, et selon quel niveau. L'incidence visuelle peut alors être évaluée, entre autres, en fonction de la hauteur visuelle des éoliennes et des rapports d'échelle avec le paysage ou le bâti.



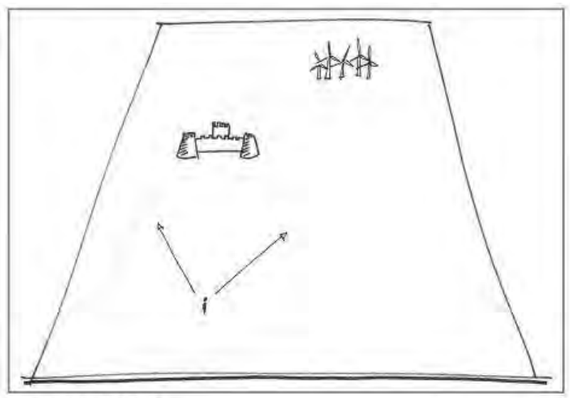
Principe de l'intervisibilité



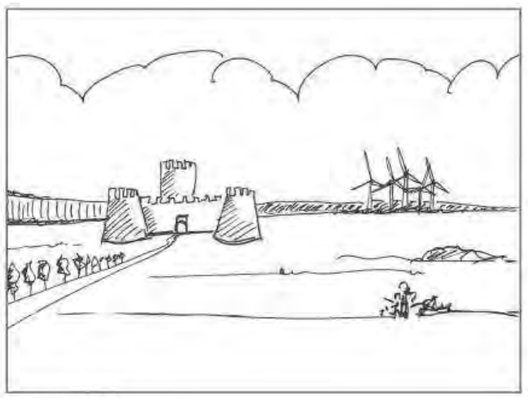
Vue en intervisibilité

COVISIBILITE

La covisibilité désigne la visibilité conjointe d'un objet et d'un projet éolien depuis un tiers point de vue. La covisibilité met donc en relation l'élément déterminé et le projet dans le même champ visuel. L'objet peut être un monument historique, une silhouette urbaine, etc.



Principe de la covisibilité



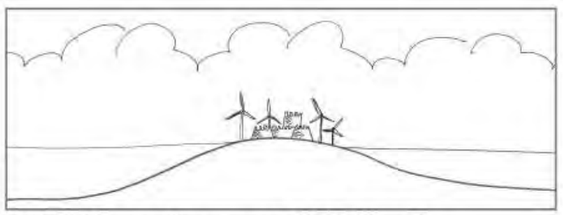
Vue en covisibilité

Elle n'est pas en soi négative mais il est nécessaire de la qualifier. Il faut évaluer quel type de modification elle entraîne sur la situation de l'élément dans le champ visuel, et selon quel niveau. Mais il est également nécessaire de définir la valeur de ce tiers point de vue où s'établit la covisibilité. S'il s'agit par exemple d'un point de vue très fugace au long d'une voie routière, ou au contraire depuis un belvédère aménagé aux fins de contemplation. L'importance à donner à la covisibilité qui en résulte ne sera pas la même puisqu'elle est relative à la fréquentation des sites où elle s'exprime. Il est également important d'ajouter l'analyse des rapports d'échelle pour qualifier les impacts visuels complets de la covisibilité.

- Covisibilité de superposition

Une covisibilité de superposition s'établit lorsque les éoliennes d'un projet sont visibles dans le même champ visuel qu'un objet donné, dans le même axe visuel que ce dernier, en enfilade. L'incidence de cette covisibilité est à évaluer selon les rapports d'échelle s'établissant entre les éoliennes et l'élément concerné. La cas le plus défavorable se présente lorsque les éoliennes sont en situation de surplomb.

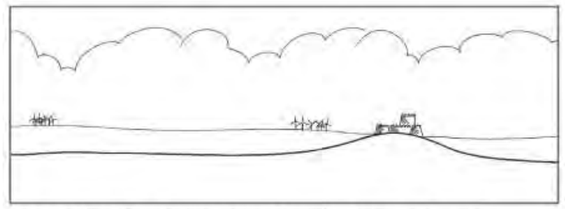
Covisibilité de superposition avec rapport d'échelle favorable



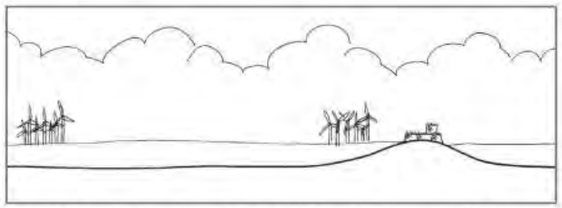
Covisibilité de superposition avec rapport d'échelle défavorable

- Covisibilité latérale

Une covisibilité latérale s'établit lorsque les éoliennes d'un projet sont visibles dans le même champ visuel qu'un objet donné à côté de ce dernier, de manière latérale donc. Elle peut, également, être favorable ou défavorable. L'incidence de cette covisibilité est à évaluer selon les rapports d'échelle s'établissant entre les éoliennes et l'élément concerné. La cas le plus défavorable se présente lorsque les éoliennes sont en situation de surplomb. De plus, le niveau d'incidence décroît en fonction de l'éloignement latéral.



Covisibilité latérale avec rapport d'échelle favorables : éoliennes éloignées

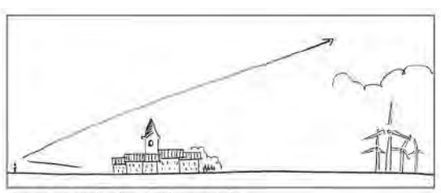


Covisibilité latérale avec rapport d'échelle défavorable : éoliennes proches

ENTREE DE VILLAGE

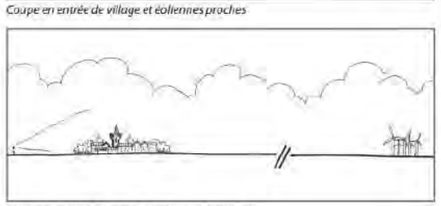
Une entrée de village est une route ou un chemin qui mène à celui-ci. L'observateur a donc face à lui la silhouette urbaine du village ainsi que le paysage en arrière-plan. Une route d'entrée peut donc aussi être une sortie. C'est simplement la position de l'observateur qui détermine la notion d'entrée ou de sortie.

Dans ce cas, les rapports d'échelle avec le projet éolien se font souvent par rapport au bâti ou la végétation du village. Ce sont donc des vues aux enjeux plus importants qu'une sortie. En effet, s'il existe une covisibilité des éoliennes au-dessus de la silhouette urbaine, il y a plus de risques de rapports d'échelle défavorables au bâti (surplomb) plutôt qu'en sortie, où les rapports d'échelle se font avec le paysage. Toutefois, il est plus rare d'avoir une visibilité des éoliennes en entrée de village car les masques visuels y sont les plus importants.



Coupe en entrée de village et éoliennes proches

Vue en entrée de village : les éoliennes proches sont en covisibilité



Coupe en entrée de village et éoliennes éloignées

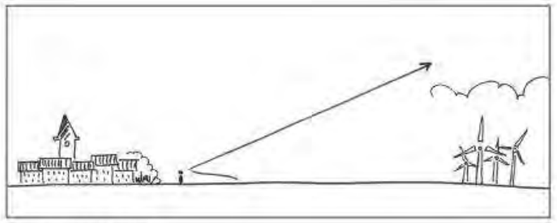
Vue en entrée de village : les éoliennes éloignées sont invisibles

SORTIE DE VILLAGE

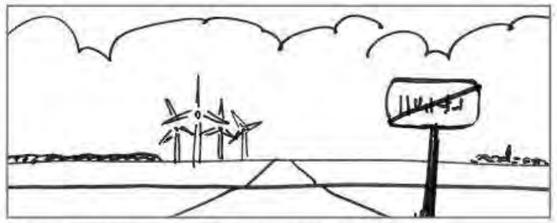
Une sortie de village est une route ou un chemin sortant de celui-ci. L'observateur a donc face à lui le paysage qui entoure le village et se trouve dos à la silhouette urbaine de ce dernier. Une route de sortie peut donc aussi être une entrée. C'est simplement la position de l'observateur qui détermine la notion d'entrée ou de sortie.

Dans ce cas, les rapports d'échelle avec le projet éolien ne se font plus par rapport au bâti ou à la végétation du village, mais par rapport au paysage environnant ce village. Ce sont donc des vues aux enjeux moins importants qu'une entrée. En effet, s'il existe une visibilité des éoliennes dans le paysage autour du village, il y a moins de risques d'avoir des rapports d'échelle défavorables au paysage plutôt qu'en entrée, où les rapports d'échelle se font avec le bâti. Toutefois, il est plus fréquent d'avoir une visibilité des éoliennes en sortie de village car les masques visuels sont moins importants.

Néanmoins, la présence d'éoliennes en nombre important dans le champ visuel de l'observateur peut entrainer un effet d'enfermement.



Coupe en sortie de village



Vue en sortie de village : les éoliennes sont dans le paysage

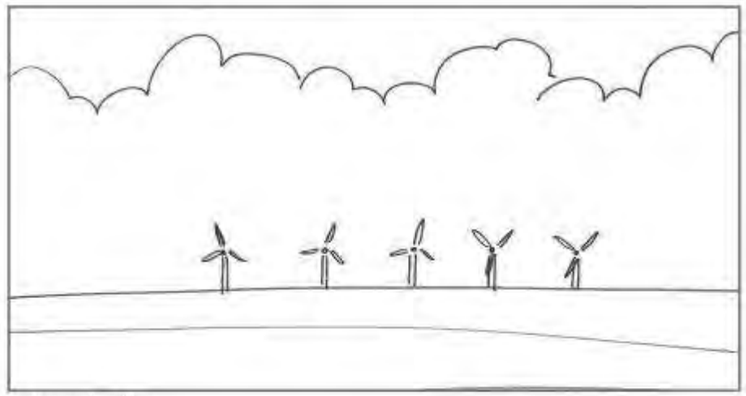
LISIBILITE

La lisibilité d'un projet éolien est une qualité exprimant la netteté et la facilité de distinction d'ensemble des éoliennes d'un projet. La lisibilité d'un projet éolien est bonne quand il offre à la vue une forme homogène et régulière, rendant sa structure clairement lisible et identifiable.

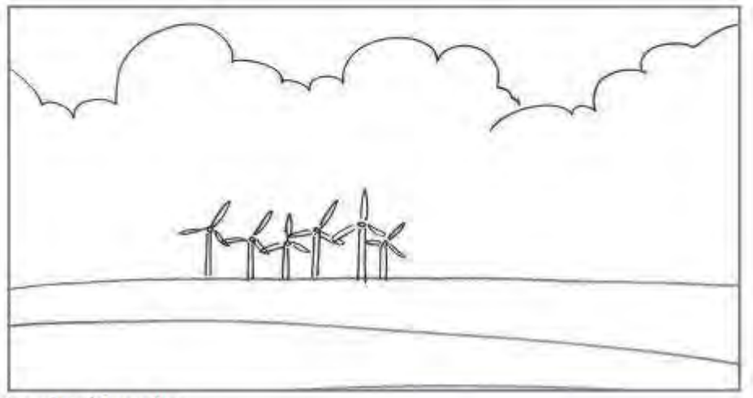
L'expérience montre que seules deux formes sont réellement lisibles :

- la ligne régulière,

- la masse homogène.



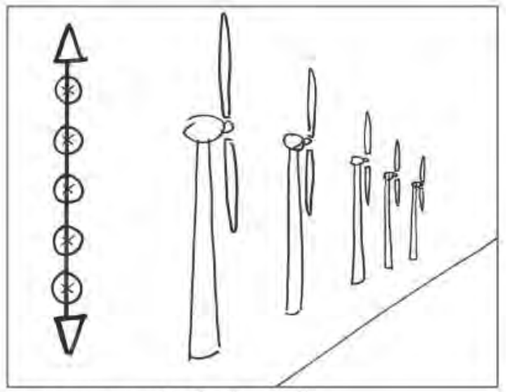
La ligne régulière



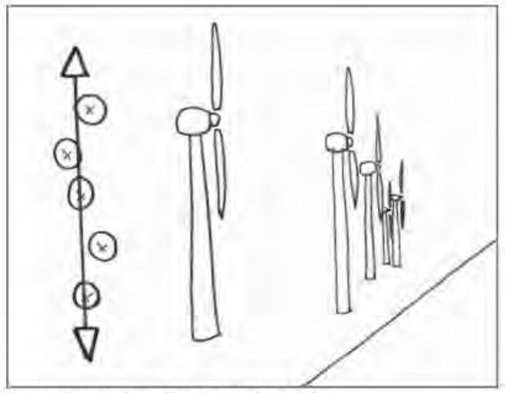
La masse homogène

La ligne, pour être lisible, nécessite deux conditions : dessiner un axe rectiligne et définir un écartement constant entre les éoliennes, ces deux qualités étant donc la rectitude et la régularité. Ainsi, la forme obtenue génère un « effet d'ordre » parfaitement lisible.

Toutefois, il n'est pas si facile de réunir ces deux conditions, en particulier celle de l'axe rectiligne. En effet, tout décalage d'une seule éolienne sur un alignement perturbera immédiatement la lisibilité de la forme, particulièrement dans les vues en enfilade.



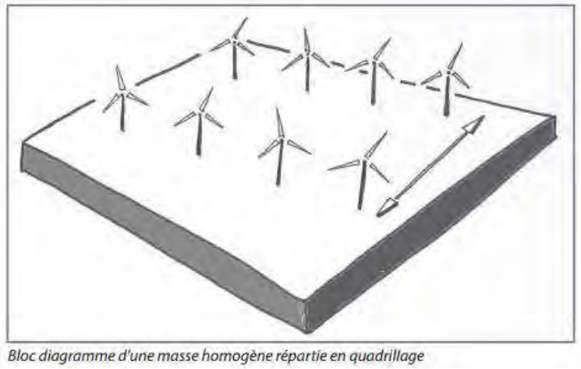
Vue en perspective cavalière d'une ligne régulière



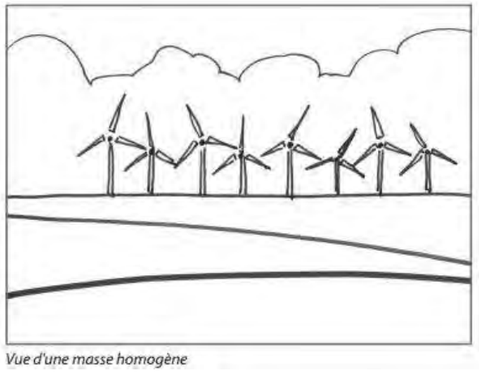
Vue en perspective cavalière d'une ligne irrégulière

L'implantation en masse doit être perceptible comme telle au premier regard. Pour cela, il est nécessaire qu'elle soit homogène.

Il y a deux manières de rendre homogène une masse. Soit par une implantation régulière, soit par une implantation irrégulière. La première est obtenue en répartissant les éoliennes sur un quadrillage (sans quinconce). La deuxième est obtenue par une répartition aléatoire, mais en veillant à obtenir globalement une interdistance semblable entre éoliennes. On retrouve d'ailleurs deux principes fondamentaux dans l'art des jardins qui se partagent entre la régularité ("jardin à la française") et l'irrégularité ("jardin à l'anglaise").



Bloc diagramme d'une masse homogène répartie en quadrillage

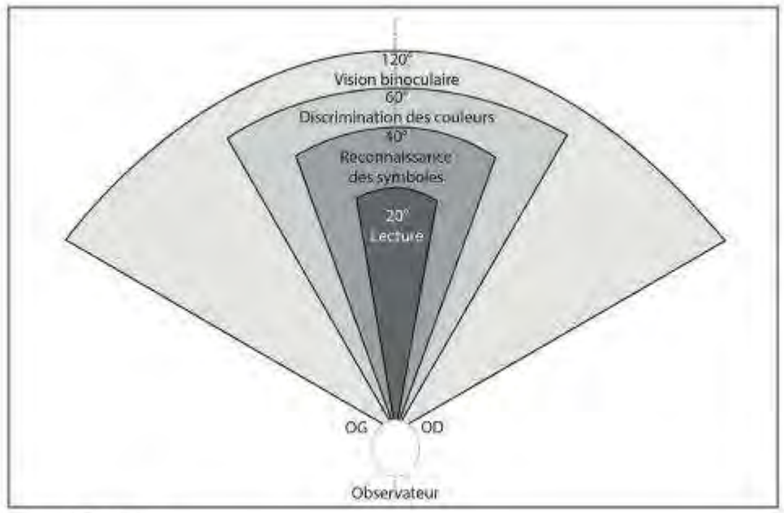


Vue d'une masse homogène

CHAMP DE VISION

Le champ de vision est la portion de l'espace que le regard, observant droit devant lui et immobile, peut percevoir. La vision binoculaire s'effectue sur 120°. La reconnaissance des symboles se fait dans un champ angulaire de 40° tandis que les couleurs sont encore visibles sous 60°.

C'est pour cette raison que les photomontages sont réalisés, en règle générale, en taille réelle entre 40° et 60°. Cela correspond à la zone nette apparente. Cette zone est d'environ 40°. Toutefois, lorsque l'observateur est immobile, les yeux balaient la scène, la zone nette apparente devient alors plus grande. À l'inverse, quand un automobiliste est en mouvement, cette zone nette apparente est réduite car les yeux balaient moins la scène. En outre, plus la vitesse de l'automobiliste est importante, plus sa zone nette apparente se réduit.

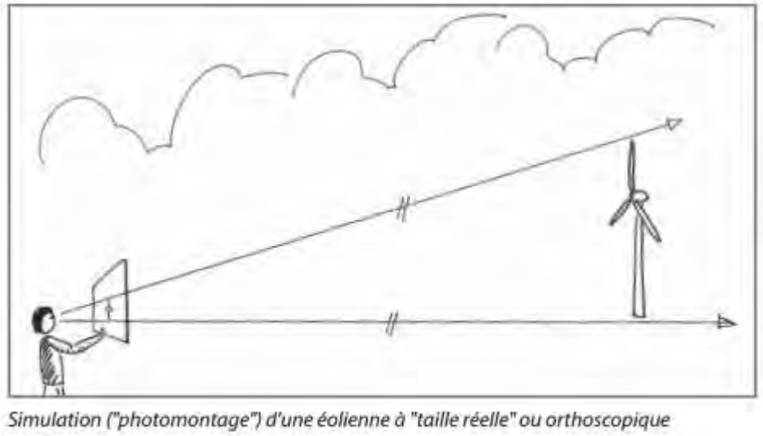


Champ de vision

TAILLE REELLE (OU VISION ORTHOSCOPIQUE)

Une simulation infographique d'implantation éolienne, dite "photomontage" et présentée "à taille réelle" permet de recréer les conditions réelles de vision d'un observateur, grâce à l'utilisation du théorème de Thalès.

Concrètement, une photo est prise depuis un point de vue préalablement choisi. Le photomontage est réalisé à partir de cette photo. Ensuite, afin de percevoir les éoliennes de la manière la plus réaliste possible, le photomontage est mis en page à taille réelle. Les éléments du photomontage (éoliennes, paysage, bâti, etc.) ont donc exactement les mêmes proportions que dans la réalité. Il est alors possible de se rendre au point de vue de la photo et de la positionner à une certaine distance de ses yeux, cette dernière étant la distance orthoscopique indiquée sur le photomontage. L'observateur pourra alors « calquer » le photomontage sur le paysage et sera capable de visualiser les futures éoliennes et d'évaluer les rapports d'échelle entre un élément et ces dernières. Cette forme de présentation est également nommée "vision orthoscopique".



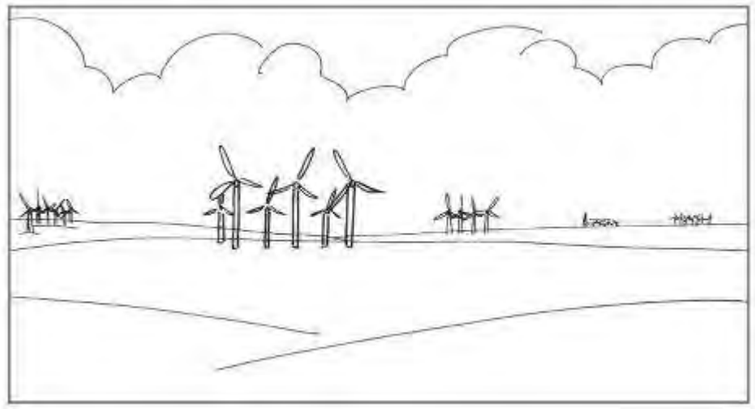
Simulation ("photomontage") d'une éolienne à "taille réelle" ou orthoscopique

EFFETS CUMULES

Les effets cumulés désignent l'addition des effets provoqués par les parcs éoliens entre eux. Ces effets peuvent s'avérer de natures très diverses et dépendent de multiples facteurs. Des aspects subjectifs rentrent également en jeu.

LISIBILITE D'ENSEMBLE

La lisibilité d'ensemble de parcs éoliens désigne la qualité exprimant leur facilité de distinction à l'échelle du grand paysage. La lisibilité d'ensemble est bonne quand les parcs se distinguent aisément les uns des autres, d'une part, et que leur structure est clairement identifiable, d'autre part.



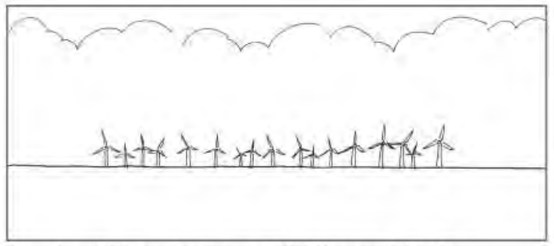
Lisibilité d'ensemble de plusieurs parcs éoliens dans un paysage donné

ENCERCLEMENT THEORIQUE – ENCERCLEMENT REEL

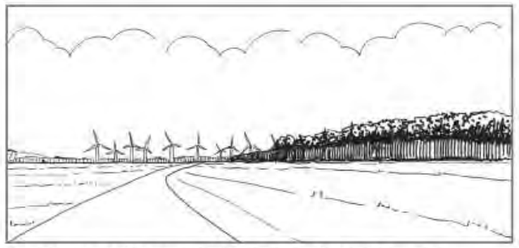
L'encerclement désigne un effet de fermeture des horizons de vision par le contexte éolien. Généralement, cet effet est considéré depuis les lieux de vie, ou ayant une importance sociale particulière. Subjectivement, ces effets peuvent être caractérisés par des sensations d'enfermement, de saturation du paysage, etc. Ces effets peuvent être étudiés de manière théorique ou réelle, les deux approches étant complémentaires.

L'encerclement théorique est une notion élaborée par les services de l'État, supposant une visibilité totalement ouverte et transparente sur 360° autour d'un point défini, généralement un lieu habité. Cette notion a toutefois pris en compte des facteurs de modulation des effets d'occupation des horizons. Ainsi, pour chaque point de vue, deux périmètres empiriques sont proposés : un premier de 0 à 5 km, où l'éolien est considéré comme prégnant, et un second de 5 à 10 km, où l'éolien est considéré "nettement présent par temps normal". Au-delà de 10 km, les éoliennes sont ignorées, étant considérées commevisibles mais peu influentes. Les champs angulaires visuels définis par cette méthode restent d'ordre planimétrique. Dans la réalité, il n'existe quasiment jamais de point offrant des visibilités entières sur 360°. L'encerclement réel désigne alors la perception sensible de terrain et ne peut donc pas être représenté par cette méthode. Depuis les villages, par exemple, les vues. ont rarement ouvertes et dégagées vers le paysage et son contexte éolien. Les nombreuses variations du relief, la présence de boisements ou la densité du bâti offrent des masques et des filtres. Enfin, les sensations d'encerclement dépendent des ressentis individuels.

Il est par conséquent intéressant de comparer les champs angulaires théoriques occupés par les éoliennes avec les champs angulaires réels en utilisant, par exemple, des photomontages.



L'encerclement théorique suppose une visibilité dépourvue d'obstacles

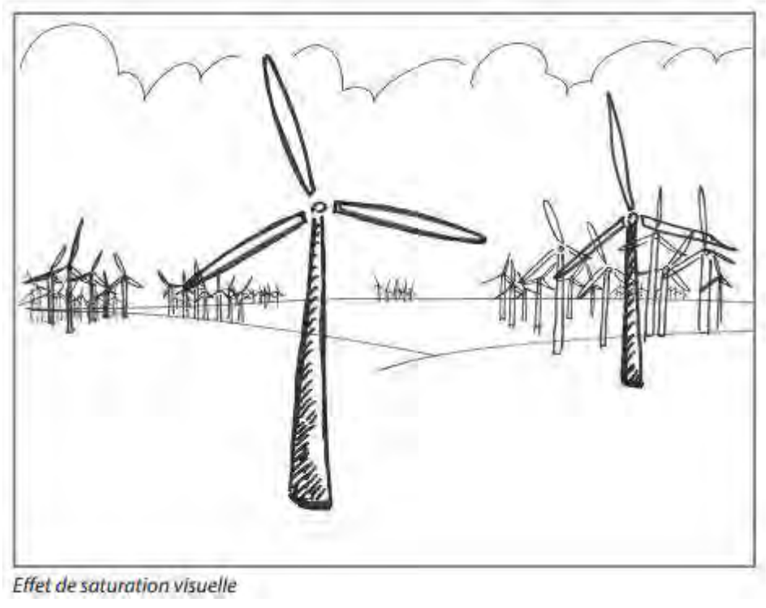


L'encerclement réel tient compte des masques offerts par le paysage

SATURATION VISUELLE

La saturation visuelle désigne des effets de surreprésentation des éoliennes dans le champ de vision. Ces effets peuvent se traduire par des sensations de brouillage, d'indistinction des parcs éoliens entre eux, ou encore de confusion des jeux de plans du paysage par une densité trop importante d'éoliennes. Les facteurs créant une situation de saturation sont multiples : modes d'implantations, interdistances, orientations générales des parcs éoliens, structures paysagères, etc. Enfin, leur évaluation comporte une part subjective.

Par ailleurs, les effets de saturation visuelle sont parfois plus impactants en vision nocturne, en particulier par temps clair. Si les structures des éoliennes ne sont plus visibles, en revanche, leur balisage devient très présent la nuit. Cette présence est renforcée par l'absence de synchronisation des balises entre elles, qui crée un désordre lumineux sur tous les plans de l'horizon. Le jour, les effets atmosphériques peuvent atténuer la visibilité d'une partie importante du contexte éolien d'un paysage.

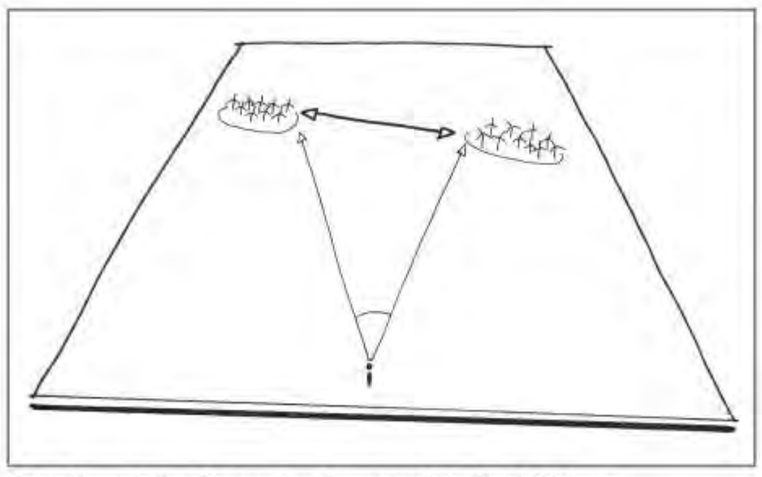


Effet de saturation visuelle

ESPACE DE RESPIRATION

Un espace de respiration est la partie d'un paysage inoccupée par les éoliennes entre deux parcs. Cet espace correspond à la distance entre deux ensembles éoliens et peut aussi s'exprimer comme un champ angulaire visuel. L'estimation sensible d'un espace de respiration suffisant possède une part subjective. Néanmoins, le maintien

d'espaces de respiration significatifs entre parcs éoliens est un facteur d'évitement des effets de saturation du paysage.



Espace de respiration définissant un champ angulaire dénué d'éoliennes

MUTATION DU PAYSAGE

L'implantation d'un parc éolien est une transformation du paysage, qui s'inscrit dans ses dynamiques d'évolution historiques. Ces phénomènes définissent les mutations du paysage, dont le développement éolien en est une des facettes. Il conduit souvent à une modification très perceptible, voire jugée radicale, à l'échelle d'une unité de paysage. Néanmoins, un parc éolien est réversible dans le paysage : en fin de vie d'exploitation, il peut être facilement démantelé.

RENOUVELLEMENT (OU REPOWERING)

Un renouvellement consiste à remplacer les éoliennes de génération antérieure par des plus performantes. Les cas de figure peuvent être très divers : maintien du même nombre d'éoliennes, maintien avec extension ou réduction du nombre d'éoliennes tout en conservant, voire en augmentant la puissance grâce à des machines plus productives.

IV.4.2. ORGANISATION DE L'ETUDE

Depuis une vingtaine d'années, le développement éolien constitue l'une des dynamiques d'évolution des paysages, notamment ruraux et péri-urbains. Il importe donc, pour le paysagiste, de considérer le développement de l'énergie éolienne comme un projet de territoire, et plus précisément comme un aménagement énergétique du territoire. C'est pourquoi la présente étude, paysagère et patrimoniale, a pour but d'évaluer la capacité du paysage et du patrimoine à accueillir le projet éolien, et sous quelles conditions.

La première partie constitue l'état initial. Il permet de définir les enjeux paysagers et patrimoniaux qui s'établissent sur le territoire d'étude. Ces enjeux sont hiérarchisés et s'accompagnent de recommandations pour la formulation du projet.

La deuxième partie permet tout d'abord de proposer une réflexion sur les possibilités d'implantation. Ensuite, grâce à l'emploi d'un outil approprié (simulation infographique dite «photomontage») il permet de visualiser et de qualifier les incidences paysagères et patrimoniales du projet éolien retenu, depuis des points de vue représentatifs des visibilités du territoire d'étude.

La troisième partie propose des mesures d'insertion paysagère des éléments connexes au parc éolien (chemins, poste de livraison) et d'éventuelles mesures d'accompagnement.

Au final, le but de cette étude est de fournir un document d'évaluation et de visualisation paysagère du projet aux services de l'État, ainsi qu'aux populations. S'il est évident que l'exhaustivité n'est jamais possiblement réalisable, l'étude s'est attachée à être la plus représentative du territoire et à prendre en considération l'ensemble des enjeux qui se sont révélés importants.

IV.5. L'ETUDE DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET DES SERVITUDES

Les données ont été recueillies suite à la consultation des services gestionnaires suivants :

- Armée de l'Air ;
- Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ;
- Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques (ANFR) ;
- Agence Régionale de la Sante (ARS) ;
- Gestionnaires et exploitants des réseaux et canalisations du site.

V. LES LIMITES DE L'EVALUATION ET LES DIFFICULTES RENCONTREES

La réglementation en matière de protection de l'environnement est en constante évolution et nécessite une adaptation régulière du contenu de l'étude d'impact. Ce travail nécessite d'assurer une veille réglementaire assidue afin que l'étude d'impact réponde aux exigences en vigueur lors de sa réalisation. Le bureau d'étude AEPE-Gingko a assuré cette veille réglementaire avec tout le sérieux nécessaire et a adapté ses méthodes d'investigation au fur et à mesure des évolutions réglementaires.

La principale difficulté réside dans le fait que, bien souvent, des textes réglementaires, schémas d'orientation (…) sont en préparation, voire proche de leur validation, sans pour autant être entrés en vigueur ou devenus opposables avant le dépôt de l'étude d'impact. Conscient de cette difficulté, la démarche du bureau d'étude AEPE-Gingko a consisté à, d'une part prendre en compte les documents opposables qui s'imposent à tout projet d'aménagement, d'autre part faire une analyse prospective basée sur les textes et documents d'orientation, lorsque leur contenu provisoire était accessible.

Au niveau de l'approche cartographique, le croisement des données transmises avec la localisation du projet a permis de mettre en évidence des éventuelles imbrications et d'évaluer, à partir de là, les impacts du projet. Compte tenu de la précision nécessaire pour le plan des travaux (localisation et altimétrie des éoliennes, définition des aires de montage et de maintenance, inventaire des haies…), les relevés nécessaires ont été réalisés par un géomètre.

Concernant les impacts acoustiques, les difficultés concernent notamment l'organisation pour la pose des sonomètres chez les particuliers qui doivent donner leur accord pour pénétrer sur leur propriété et être présents lors de leur installation.

Concernant le paysage, les difficultés sont de plusieurs ordres. Compte tenu de l'étendue de l'aire d'étude éloignée, une analyse très détaillée de tous les secteurs depuis lesquels il est possible de percevoir le projet est peu réaliste. L'analyse « fine » du relief et de l'occupation des sols ne peut par conséquent concerner que quelques secteurs précis, les secteurs les plus sensibles car remarquables ou très fréquentés.

L'évaluation de l'impact du projet sur l'identité et sur les caractéristiques du paysage concerné peut être appréhendée à partir de l'analyse des corrélations entre celles-ci et le projet éolien. Cette évaluation, même si elle s'appuie sur ces données objectives, ne pourra pas intégrer les dimensions subjectives liées à chaque individu, à sa perception du territoire, à sa culture…

Un aperçu de l'insertion du projet dans le paysage peut être fourni par des simulations aussi précises que possibles. Mais ces simulations sont nécessairement en nombre limité et ne permettent d'appréhender le projet que depuis certains secteurs. Ces photomontages correspondent à une photographie à un instant « t », sur laquelle est positionné le projet éolien. Ils ne peuvent pas rendre compte de facteurs dynamiques, tels que les changements de lumière au cours de la journée et des saisons, le balayage du paysage par le regard de l'observateur, le mouvement des pales des éoliennes. Notons par ailleurs que les prises de vue pour la réalisation des photomontages correspondent aux lieux d'impact maximum du projet, les photomontages présentés tendent donc à donner l'impression que les éoliennes seront visibles depuis l'ensemble du territoire. En réalité, de nombreux masques (relief, végétation, bâti…) viennent s'interposer entre l'observateur et les éoliennes, celles-ci étant souvent masquées par les éléments verticaux du paysage.

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée pour mener à bien l'étude d'impact.

PARTIE 3 - L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

I. LE MILIEU PHYSIQUE

Les données présentées ci-après sont issues de données de la station météorologique du Touquet à 30 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle (source Météo-France).

I.1. LE CLIMAT

I.1.1. LES PRECIPITATIONS

La zone d'implantation potentielle est localisée dans la partie nord du territoire métropolitain français, secteur soumis à un climat océanique qui se caractérise par des hivers doux et humides et des étés assez frais. La pluviosité est de l'ordre de 890 mm par an. Les précipitations les plus élevées se manifestent d'octobre à décembre avec un pic au mois de novembre. Les mois de juin et juillet sont les mois les plus secs.

Tableau 3 : La moyenne des précipitations mensuelles entre 1992 et 2021 (Source : Meteo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Précipitations (mm)	79.8	61.9	53.4	48.5	60.7	56.3	59.7	75	76.1	102.3	109.7	108.7	891.9

I.1.2. LES TEMPERATURES

Les températures sont relativement douces tout au long de l'année. La moyenne annuelle est de l'ordre de 11°C. L'hiver est relativement doux (2,5°C en janvier) et l'été est doux (21,9°C pour le mois d'août). L'effet régulateur thermique de l'océan Atlantique est donc très présent.

Tableau 4 : La moyenne des températures mensuelles en °C entre 1992 et 2021 (Source : Meteo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Température minimale	2.5	2.5	4	5.6	8.8	11.7	13.8	14	11.7	9	5.6	3.3	7.7
Température maximale	7.6	8.3	10.9	14.1	17.3	19.8	21.5	21.9	19.5	15.8	11.3	8.3	14.7
Température moyenne	5.1	5.4	7.4	9.8	13	15.8	17.7	18	15.6	12.4	8.5	5.8	11.3

I.1.3. L'ENSOLEILLEMENT

La durée annuelle d'ensoleillement varie en France métropolitaine entre 1 500 et 2 900 h. Le site d'étude dispose d'un ensoleillement d'environ 1 700 h par an ce qui le place dans la fourchette basse à l'échelle du territoire français. Par ailleurs, l'ensoleillement est très nettement concentré sur la période de mai à août avec une moyenne mensuelle de 200 h ou plus, soit environ 7 h de soleil par jour. A contrario les mois d'hiver sont très peu ensoleillés : moins de 70 h de soleil en moyenne pour les mois de novembre à janvier, soit environ 2 h de soleil par jour.

Tableau 5 : La moyenne d'ensoleillement mensuel entre 1992 et 2021 (Source : Meteo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Ensoleillement (h)	60.6	79.3	135.7	193	214.4	221.3	222.9	200.1	160.5	111.1	63.3	51.2	1713.8

I.1.4. LES JOURS DE GEL

Le climat océanique de la zone d'implantation potentielle induit un nombre de jours de gel limité. Les fortes gelées (température inférieure à 5°C) sont recensées environ 4 jours par an en moyenne. Elles se concentrent particulièrement sur les mois de décembre, janvier et février. Les températures de grand froid (inférieure à - 10° C) sont quant à elles anecdotiques (moins d'1 jour par an).

Tableau 6 : Les moyennes mensuelles des jours de gelée recensés entre 1992 et 2021 (Source : Meteo-climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Gelée (Tn ≤ 0°C)	8.87	7.9	4.63	1.77	0.07	0	0	0	0	0.5	2.63	8.5	34.87
Forte Gelée (Tn ≤ -5°C)	1.9	1.23	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.97	4.4
Grand Froid (Tn ≤ -10°C)	0.13	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.37

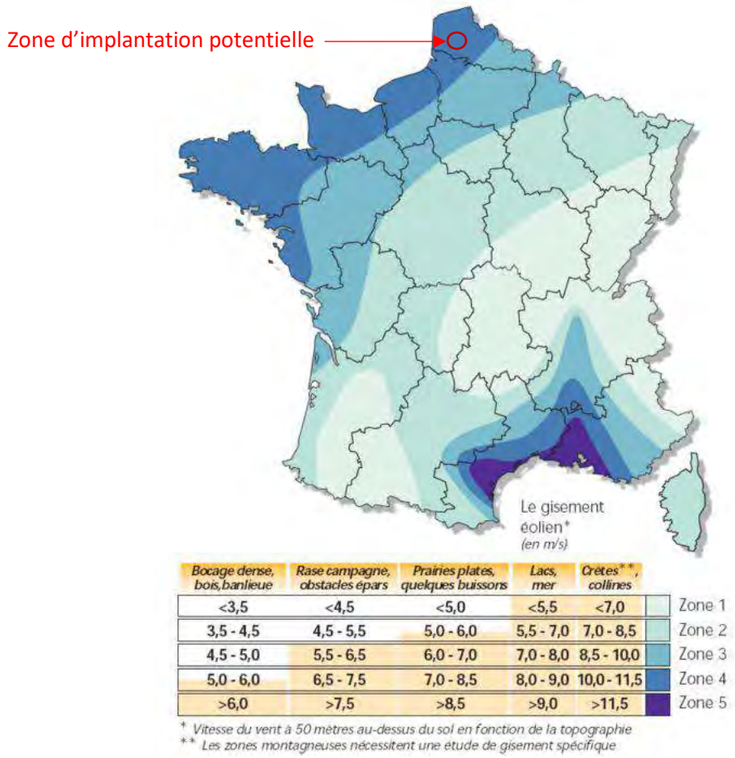
Enjeux

Le climat océanique du site d'étude engendre des précipitations assez régulières sur l'année et des températures modérées. Le nombre de fortes gelées par an est très faible (4 jours par an). Ces conditions climatiques induisent un enjeu très faible.

I.2. LE GISEMENT EN VENT

La France bénéficie d'un potentiel éolien remarquable. Elle possède en effet le deuxième potentiel éolien en Europe, après celui du Royaume-Uni. Ce potentiel est estimé à 66 TWh sur terre et 90 TWh en mer ;

Selon l'atlas éolien de l'ADEME, la façade ouest du territoire français présente de manière générale des vents de secteur ouest relativement constants et importants. Le département du Pas de Calais est notamment situé en zone 4 en termes de gisement éolien. Les vents en rase campagne peuvent atteindre entre 6,5 et 7,5 m/s, ce qui représente un gisement en vent important.



Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes**, collines	
<3,5	<4,5	<5,0	<5,5	<7,0	Zone 1
3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	Zone 2
4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0	Zone 3
5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5	Zone 4
>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5	Zone 5

* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie
** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique

Figure 21 : Potentiel éolien en France Métropolitaine (Source : ADEME)

Enfin, la rose des vents ci-après présente le nombre d'heures par an durant lequel le vent souffle dans la direction indiquée au niveau de la commune de Fressin. Les vents dominants sont d'orientation Sud-Ouest/Nord-Est.

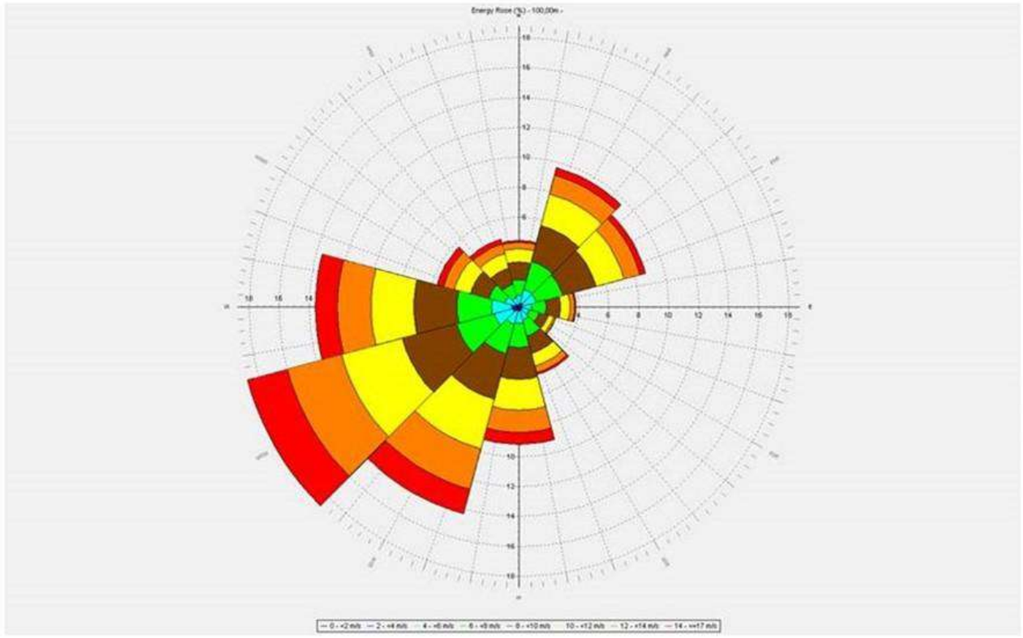


Figure 22 : La rose des vents du site (Source Veolicta)

Enjeux

Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents d'ouest. Les vents dominants sont d'axe ouest-sud-ouest/est-nord-est avec une prépondérance des entrées de sud-ouest pour les vents forts. L'enjeu est positif.

I.3. LA QUALITE DE L'AIR

Les différentes directives européennes ont fixé des valeurs guides et des valeurs limites pour les niveaux de pollution des principaux polluants. Ces normes ont été établies en tenant compte de celles fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé. L'ensemble de ces valeurs a été repris dans le droit français par le décret du 6 mai 1998 modifié par celui du 15 février 2002 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement, et à la définition des objectifs de qualité de l'air, des seuils d'alerte et des valeurs limites.

La qualité de l'air extérieur se mesure par la concentration dans l'air de différents polluants atmosphériques :

- Le dioxyde d'azote (NO_2) essentiellement émis lors des phénomènes de combustion. Les principales sources de NO_2 sont les moteurs de véhicules et les installations de combustion ou encore les pratiques agricoles et industrielles.
- Les particules fines (PM10 et PM 2.5), particules en suspension dans l'air qui se différencient selon leur taille.
- Le dioxyde de soufre (SO_2) principalement émis par les secteurs de la production d'énergie (raffinage du pétrole, production d'électricité) et de l'industrie manufacturière (entreprises chimiques).
- Le benzène (C_6H_6), seul composé organique volatil (COV) réglementé. Il est essentiellement émis par le secteur résidentiel/tertiaire, en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport routier.
- L'ozone (O_3), polluant secondaire, il se forme sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir de polluants émis notamment par les activités humaines.

I.3.1. LES DONNEES REGIONALES

Le schéma régional du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE) de l'ancienne région administrative du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du préfet de région le 20 novembre 2012. Il constitue un cadre stratégique régional pour lutter contre le changement climatique et s'y adapter, ainsi que pour prévenir et réduire la pollution de l'air. Il poursuit différents objectifs : émettre moins de gaz à effet de serre, émettre moins de polluants atmosphériques, consommer moins d'énergie, s'adapter aux effets du changement climatique.

Voici les informations relatives à la qualité de l'air qui figurent dans le document de synthèse du SRCAE du Nord-Pas de Calais : « Le Nord-Pas de Calais est une région sensible à la pollution atmosphérique. D'une part, les émissions de polluants sont élevées, en raison des réseaux de transports denses, de l'importante activité industrielle faisant appel à la combustion d'énergie fossile et à l'utilisation de procédés chimiques, ou encore de l'agriculture intensive. D'autre part, l'exposition et la sensibilité des populations (habitat majoritairement urbain et dense) et des milieux naturels (souvent relictuels) à cette pollution est particulièrement prononcée.

Les problématiques les plus sensibles sont la présence, en grande concentration dans l'air, des oxydes d'azotes (NOx) et des poussières en suspension (PM). En raison de leur impact sur la santé humaine, la réduction de la concentration dans l'air des poussières en suspension constitue une priorité régionale. »

En France, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par 19 AASQA (Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air). Elles sont regroupées, depuis 2000, au sein de la Fédération nationale Atmo France. Atmo Hauts-de-France, l'Observatoire de l'Air, surveille, informe, accompagne sur la qualité de l'air dans la région Hauts-de-France.

D'après le bilan annuel de la qualité de l'air de 2020 publié par Atmo Hauts-de-France, les seuils réglementaires annuels sont respectés (hors épisodes de pollution) pour le dioxyde d'azote, les particules PM10, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, le benzène et le benzo(a)pyrène.

Il y a eu un non-respect des valeurs réglementaires pour l'ozone (objectifs de qualité pour la protection de la santé et de la végétation, dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé), les particules PM2.5 (objectif de qualité), et pour le nickel (sur des zones spécifiques en proximité industrielle).

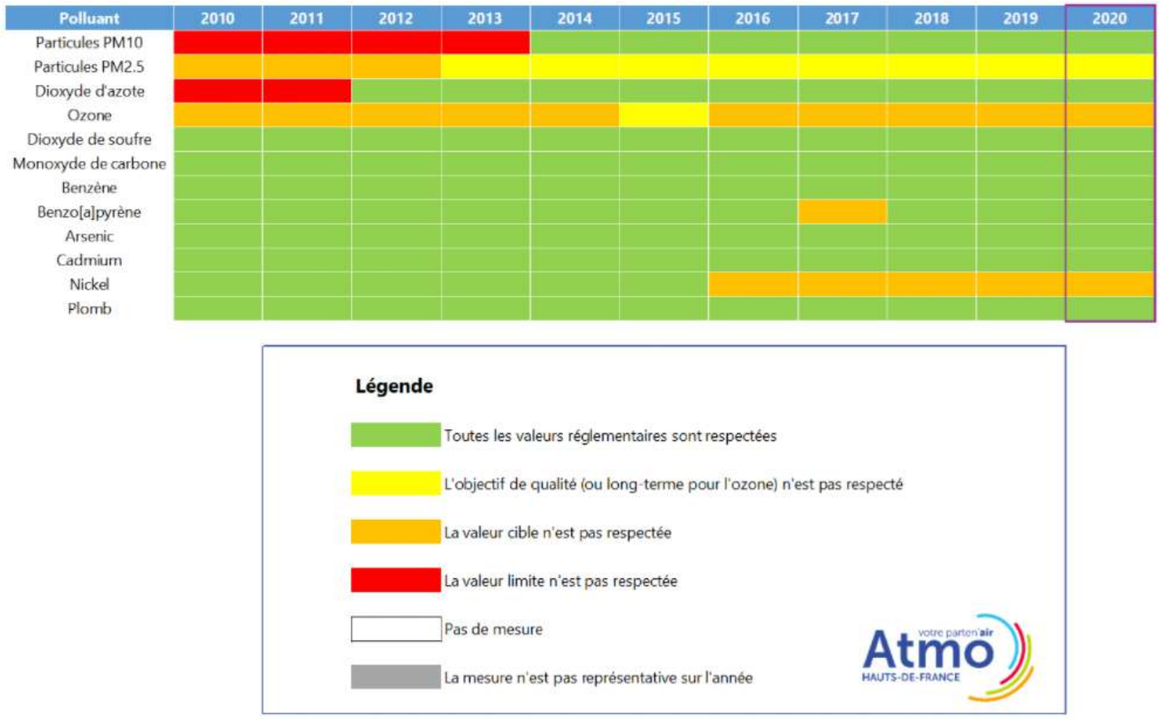


Figure 23 : Concentrations de polluants face à la réglementation en 2020 (ATMO Hauts-de-France)

En 2020, les Hauts-de-France enregistrent 28 jours d'épisodes de pollution, soit 23 de moins qu'en 2019, dont 1 jour d'alerte (5 en 2019).

A noter que les concentrations de dioxyde d'azote ont nettement diminué pendant le 1 er confinement avec un effet plus marqué en proximité du trafic. Les concentrations moyennes journalières ont été inférieures de l'ordre de 49 %.

I.3.2. LES DONNEES LOCALES

Le site éolien est situé dans une zone agricole, rurale, éloignée des grandes villes. Les pollutions pouvant émaner des grandes agglomérations et des secteurs industriels alentours sont donc peu susceptibles de se retrouver sur le site d'étude. Des voies de communication sont néanmoins présentes sur ou à proximité du site d'étude.

L'activité agricole et les transports sont donc les sources principales de pollution atmosphérique sur la zone d'implantation potentielle.

Enjeux

La zone d'étude est localisée dans un contexte rural peu sujet aux pollutions atmosphériques. L'enjeu est très faible.

I.4. LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE

I.4.1. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL

Les terrains primaires affleurent au Nord-Est à la faveur de l'anticlinal de l'Artois. Les couches crétacées qui sont transgressives sur les formations primaires, plissées lors de l'orogenèse hercynienne, sont inclinées assez régulièrement vers le Sud-Ouest. Ces couches crétacées déterminent un plateau essentiellement crayeux recouvert en grande partie par les limons Pléistocènes. Les sédiments crétacés affleurent surtout sur les flancs des vallées découpant le plateau.

I.4.2. LES COUCHES GEOLOGIQUES DU SITE

La zone d'implantation potentielle est située au nord-est de la feuille géologique de Fruges du BRGM[2]. Elle est concernée par plusieurs couches géologiques décrites ci-après.

QUATERNAIRE

LP. Limons pléistocènes et limons rouges à silex. Les limons pléistocènes sont très étendus sur le territoire de la feuille Fruges comme où ils recouvrent les plateaux. Ils peuvent être fort épais (12 mètres à Ruisseauville, à Rollez. 7 mètres à Azincourt). La composition de ces limons argilo-sableux présente de légères variations suivant la nature des terrains qu'ils recouvrent.

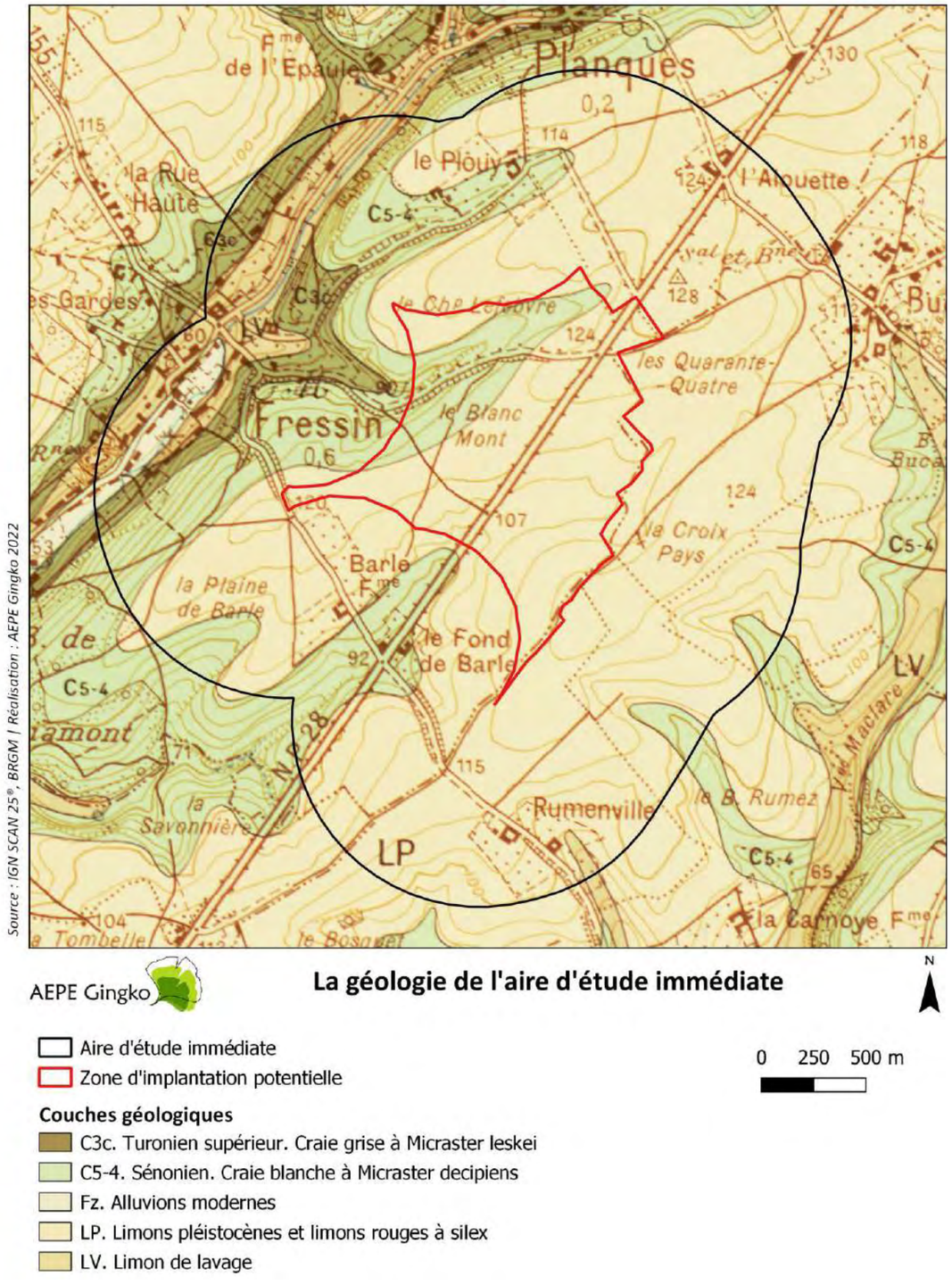
LV. Limon de lavage. Ce limon, qui provient essentiellement du remaniement des limons pléistocènes, contient fréquemment des matières organiques lui donnant une teinte grisâtre ainsi que des granules de craie et des fragments de silex. Son épaisseur est très variable. Sa représentation sur la carte précise l'emplacement des vallées et des vallons secs.

Fz. Alluvions modernes. Les alluvions modernes sont généralement argileuses ou sableuses, brunes jaunes ou le plus souvent grisâtres en raison de la présence de matière organique d'origine végétale (tourbe). Des graviers de silex y sont également rencontrés.

CRETACE

C5-4. Sénonien. Craie blanche à Micraster decipiens. La craie blanche sénonienne à silex est bien représentée dans la région de Saint-Pol. L'ensemble de cette craie atteint une cinquantaine de mètres.

C3c. Turonien supérieur. Craie grise à Micraster leskei. Ce niveau est caractérisé paléontologiquement par la présence de Micraster leskei. Il est moins développé que le précédent et son épaisseur moyenne n'est que d'une dizaine de mètres. C'est une craie grisâtre, glauconieuse, d'aspect grenu ou noduleux.



Carte 8 : La géologie de l'aire d'étude immédiate

[2] BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

I.4.3. LES SOLS DU SITE

Le territoire de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais est concerné par une couche de limons, d'origine éolienne, assez homogène et parfois épaisse de plus de 10 m, donnant des sols d'excellente qualité agronomique. Ils sont en grande généralité fertiles, meubles et épais, à bonne réserve hydrique. Ils peuvent toutefois, par leur forte sollicitation, être appauvris en matière organique (grandes cultures) et localement sensibles à l'érosion.

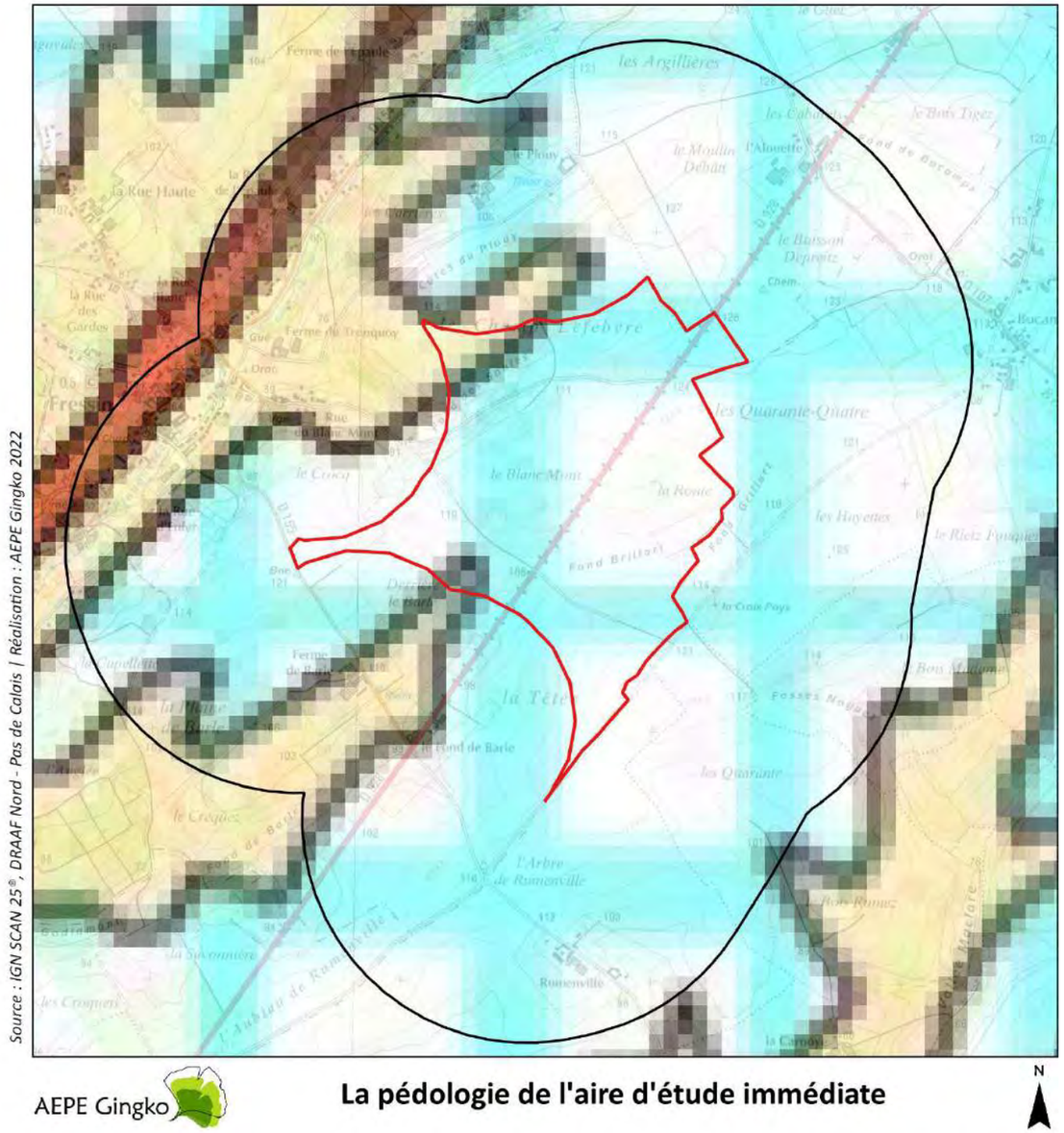
D'après la carte synthétique des pédo-paysages de la Région Nord-Pas-de-Calais (ancienne région) au 1/250 000ème établie en 2013 par la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt des Hauts-de-France (DRAAF), la zone d'implantation potentielle est située sur des sols bruns plus ou moins limoneux et hydromorphes, notamment :

- Sols bruns faiblement lessivés à lessivés hydromorphes sur craie, marnes et argiles à silex de l'Artois / Néoluvisol et luvisols rédoxiques, limoneux en surface, de limons éoliens sur craie, marnes et argiles à silex de l'Artois ;
- Sols bruns calciques et calcaires, limono-argileux à argilo-limoneux, de craie, marnes et calcaires / Rendosols, calcosols, calcisols et brunisols leptiques issus de craie (et schistes gréseux localement) ;
- Sols alluviaux et alluvio-colluviaux hydromorphes de texture variable des alluvions récentes des vallons et vallées étroits (< 1km) / Fluviosols rédoxiques et brunisols rédoxiques, localement tourbeux, d'alluvions récentes.

Enjeux

Le site d'étude s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse à argilo-limoneuses, recouvertes par des sols bruns.

L'enjeu relatif à la géologie et la pédologie est considéré comme très faible.



Carte 9 : La pédologie de l'aire d'étude imédiate

I.5. LA TOPOGRAPHIE

I.5.1. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE GENERAL

Les variations du reliefs sur le département du Pas-de-Calais sont faibles (entre 0 et 200 mètres d'altitude) mais assez contrastées dans certaines parties du département. Le point culminant du département se trouve entre Boulogne-sur-Mer et Saint-Omer, dans la commune d'Alquines (à 212 m d'altitude).

Le site d'étude se trouve à la frontière entre deux entités paysagères, à savoir les paysages du Ternois et les paysages montreuillois.

Le plateau du Ternois montre une structure tabulaire assez plane et une altitude assez régulière des points culminants oscillant autour de 150 à 160 m. La limite Nord du Ternois est située sur l'axe de partage des eaux entre la Manche (la Ternoise via la Canche) et la Mer du Nord (la Lys via la Clarence).

Concernant le montreuillois, des variations de relief sont observées :

- Un plateau calcaire perché autour de 100 à 190 m s'étend au Nord et au Sud de la Canche ;
- Ce plateau est découpé par les vallées encaissées au cours sinueux et aux versants raides des affluents de la Canche et de quelques vallons secs ;
- Enfin, la Canche a réussi au cours des temps géologiques à entailler profondément le plateau artésien.

(Source : DREAL Nord-Pas-de-Calais | ancienne région)

I.5.2. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE DU SITE

La topographie su site d'étude est représentée sur les cartographies pages suivantes.

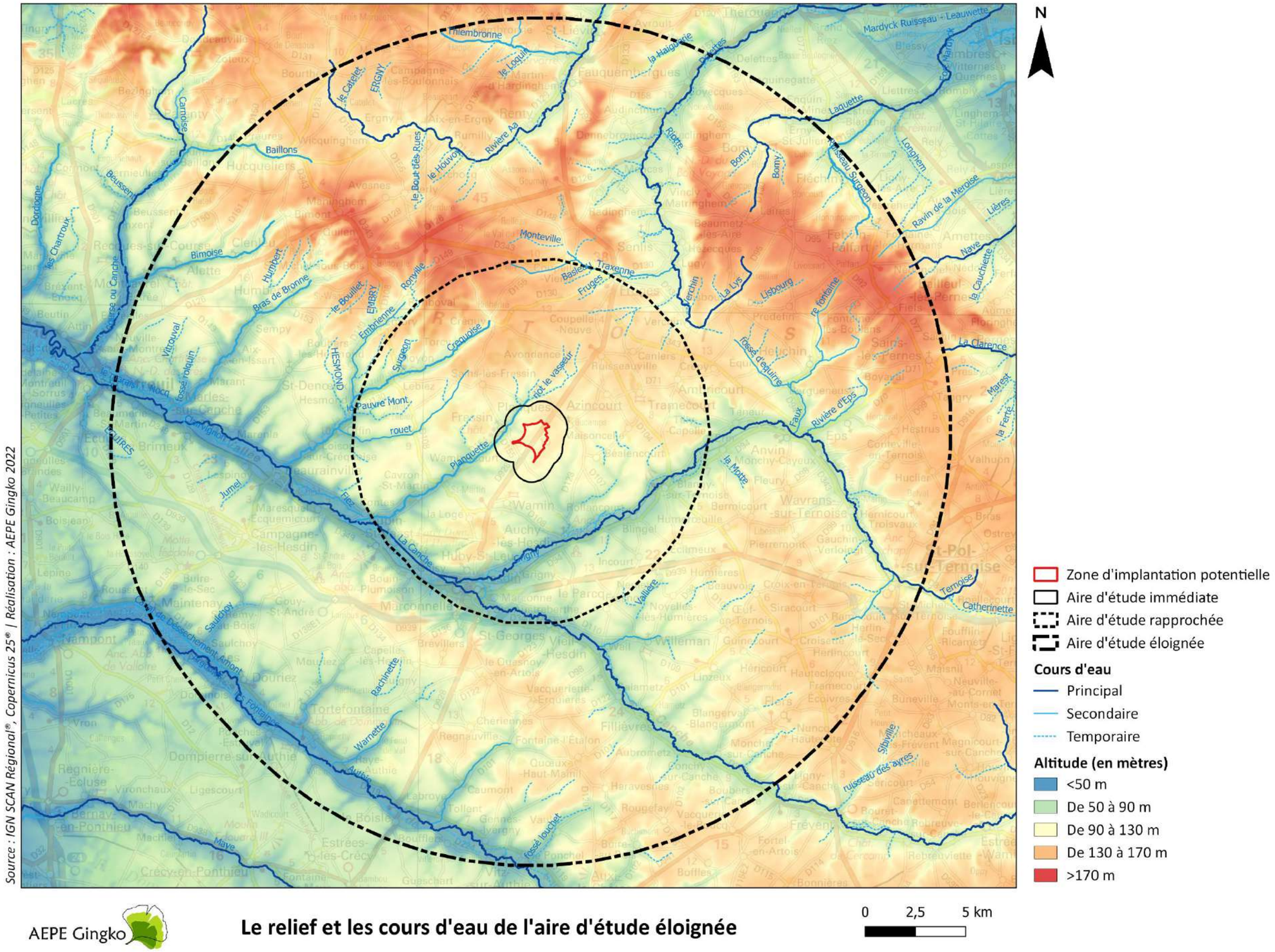
La zone d'implantation potentielle subit d'assez faibles variations altimétriques. Le point culminant de la ZIP se situe à son extrémité nord-est avec une altitude de 125 m. L'altitude minimale est quant à elle de 96 m, ce point bas se situe à l'ouest de la ZIP. La pente moyenne du site est d'environ 1,5 %.

Photo 1 : Prise de vue de la ZIP (Source : AEPE Gingko)

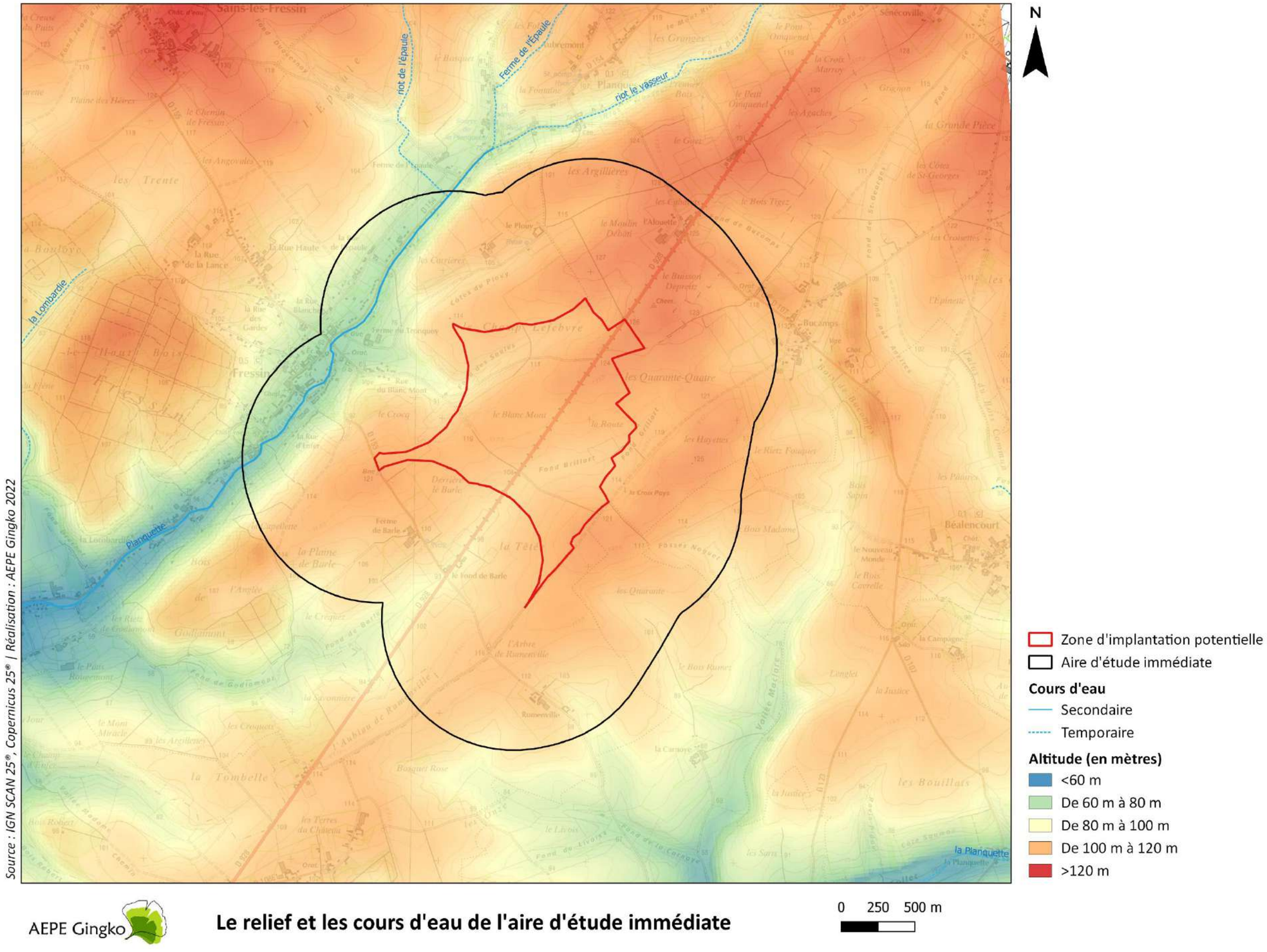
Enjeux

La zone d'implantation potentielle possède une altimétrie relativement plane pour la majeure partie.

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, quelques endroits en bordure et en limite de vallon font varier cette altitude de manière un peu plus prononcée. L'enjeu est considéré comme faible.



Carte 10 : Le relief et les cours d'eau de l'aire d'étude éloignée



Carte 11 : Le relief et les cours d'eau de l'aire d'étude immédiate

I.6. L'HYDROLOGIE

I.6.1. LE CADRE REGLEMENTAIRE ET ADMINISTRATIF

I.6.1.1. LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

La zone d'implantation potentielle s'inscrit dans le périmètre du **SDAGE Artois-Picardie**. La version 2022-2027 de ce document de cadrage a été adoptée par le Comité de Bassin le 15 mars 2022 et publiée par arrêté préfectoral le 21 mars 2022.

Le but du SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie est d'améliorer la biodiversité des milieux aquatiques et de disposer de ressources en eau potable en quantité et en qualité suffisante. Il tient compte de deux nouvelles directives de 2008 : la Directive Inondation et la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), dans le contexte de changement climatique.

Le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 compte 33 orientations, organisées autour de 5 enjeux :

- **Enjeu A** : Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques et des zones humides ;
- **Enjeu B** : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante ;
- **Enjeu C** : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs ; des inondations
- **Enjeu D** : Protéger le milieu marin ;
- **Enjeu E** : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Plusieurs orientations sont susceptibles de concerner un projet de parc éolien :

- **Orientation A-4** : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer
- **Orientation A-6** : Assurer la continuité écologique et sédimentaire
- **Orientation A-7** : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité
- **Orientation A-9** : Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité
- **Orientation B-1** : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE
- **Orientation C-2** : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues

I.6.1.2. LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

L'aire d'étude immédiate s'insère dans le périmètre du **SAGE de la Canche** approuvé par arrêté préfectoral du 3 octobre 2011.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD) décrit les 4 enjeux du bassin versant et les objectifs généraux :

- Enjeu 1 : Sauvegarder et protéger la ressource en eau souterraine ;
- Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux superficielles et des milieux aquatiques ;
- Enjeu 3 : Maitriser et prévenir les risques à l'échelle des bassins versants ruraux et urbains ;
- Enjeu 4 : Protéger et mettre en valeur l'estuaire et la zone littoral.

Certains de ces objectifs sont susceptibles de concerner de manière directe ou indirecte le projet éolien :

Objectif n°1 : Mieux connaître et prévenir la pollution des eaux souterraines par la maîtrise des pollutions ponctuelles et diffuses ;

Objectif n°5 : Améliorer globalement la qualité des eaux superficielles par la maîtrise des pollutions d'origine domestique, agricole et industrielle ;

Objectif n°8 : Préserver et reconquérir les zones humides

Le règlement du SAGE est constitué de 11 règles, dont plusieurs sont susceptibles de concerner le projet et devront donc être prises en compte :

R9 – La définition des zones humides est reprise aux articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement selon l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Les zones humides non inventoriées dans le cadre du SAGE sont soumises à ces prescriptions réglementaires. Compte tenu des objectifs, institués par le Plan d'Aménagement et de gestion Durable de la ressource en eau du SAGE, pour la préservation des zones humides, alluviales et littorales ayant fait l'objet d'un inventaire, les nouvelles installations, nouveaux ouvrages, travaux ou nouvelles activités, visés à l'article R.214-1 du code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même code ne doivent pas conduire au remblaiement, à l'affouillement, à l'exhaussement de sol, aux dépôts de matériaux, à l'assèchement et à la mise en eau sauf s'ils revêtent un caractère d'intérêt général comme défini par l'article R. 121-3 du code de l'urbanisme ou de l'article L. 211-7 du code de l'environnement.

R11 – Les installations, ouvrages, travaux ou activités, visés à l'article L. 214-1 du code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même code, ainsi que les installations classées pour la protection de l'environnement, visées aux articles L. 512-1 du code de l'environnement et L. 512-8 du même code, ne doivent pas aggraver le risque d'inondation ; ils doivent permettre une gestion des eaux pluviales pour une pluie de temps de retour 20 ans. Les surfaces imperméabilisées doivent être limitées et, à défaut, des mesures compensatoires doivent être prévues. Dans ce sens, le recours à des techniques alternatives (réalisation de noues ou de fossés, chaussées drainantes, bassins d'infiltration…) sera privilégié pour gérer les eaux sur les zones nouvellement aménagées. En cas d'infiltration, les projets susvisés doivent être compatibles avec les enjeux de protection qualitative des eaux souterraines et avec la capacité d'infiltration des terrains et prévoient un traitement préalable

des eaux pluviales infiltrées. Cette règle concerne également les aménagements complémentaires et extensions des projets susvisés soumis à autorisation ou déclaration.

La zone d'implantation potentielle s'inscrit dans le périmètre du SAGE de la Canche, au sein du SDAGE Artois-Picardie. L'enjeu est considéré comme faible.

I.6.2. L'HYDROGRAPHIE

I.6.2.1. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL

L'aire d'étude éloignée est concernée par les bassins versants de la Canche et de l'Authie. Les principaux cours d'eau qui s'écoulent à cette échelle sont l'Aa, Authie, la Canche, la Lys et la Ternoise.

L'AA

L'Aa est un petit fleuve côtier français de la région des Hauts-de-France, long de 89 km. L'Aa prend sa source dans les collines de l'Artois à Bourthes et se jette dans la mer du Nord à Gravelines après avoir traversé et drainé le marais audomarois. L'Aa draine un bassin versant total de 1 215 km².

À Lumbres, à environ 25 km au nord de la zone d'implantation potentielle le débit de l'Aa, a été observé sur 25 ans (de 1995 à 2020). Il atteint en moyenne 3,9 m^3/s pour un bassin versant mesuré de 317 km^2, soit environ 26 % de sa superficie totale.

L'Aa à cet endroit présente des fluctuations de débit relativement limitées avec des débits allant de 2,3 m^3/s en période basses eaux (min en août) à 6 m^3/s en période de hautes eaux (max en février).

Les crues de l'Aa sont marquées. Le débit instantané maximal enregistré à Lumbres fût de 46,3 m^3/s le 1er mars 2002.

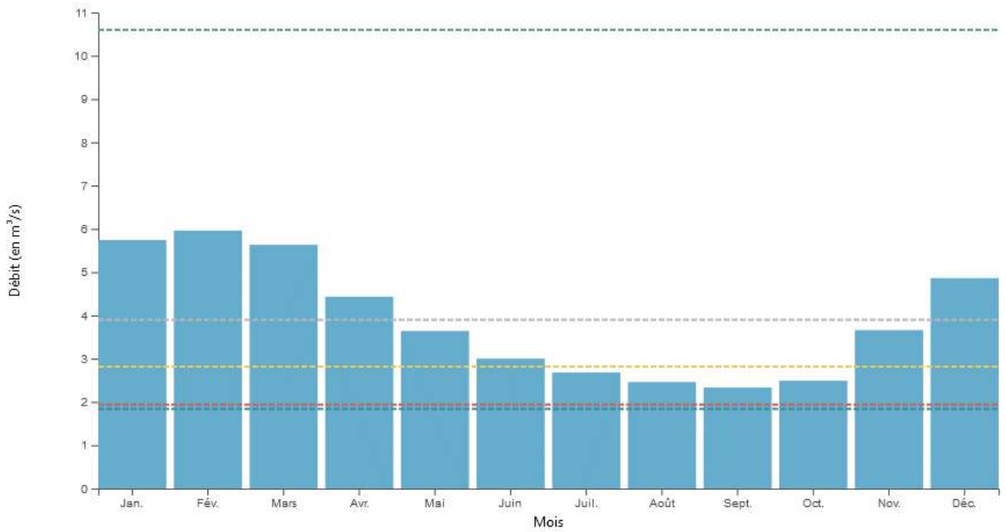


Figure 24 : Débit mensuel moyen en m3/s de l'Aa à Lumbres de 1995 à 2020 (Source : Eaufrance)

Photo 2 : L'Aa à Renty (Source : AEPE Gingko)

L'AUTHIE

L'Authie est un fleuve côtier du nord de la France qui se jette dans la Manche après un cours long de 108 km à travers les départements de la Somme et du Pas-de-Calais. La rivière prend sa source à Coigneux dans le département de la Somme et se jette dans la Manche en baie d'Authie entre Quend (80) et Conchil-le-Temple (62). Son cours, orienté ouest – nord-ouest, épouse la direction des autres fleuves côtiers du nord de la France, la Canche au nord, la Somme et la Bresle au sud. L'Authie draine un bassin versant total 1 305 km².

Le débit de l'Authie été observé sur une période de 59 ans (1963-2022) au niveau de la commune de Dompierre-sur-Authie (80), à environ 18 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle. Le bassin versant ainsi mesuré est de 796 km², soit environ 61 % du bassin versant total de l'Authie. Le module de ce cours d'eau à la station de Dompierre-sur-Authie est de 2,89 m^3/s.

L'Authie à cet endroit présente des fluctuations de débit peu marquées avec des débits allant de 6,23 m^3/s en période de basses eaux (min en octobre) à 9,40 m^3/s en période de hautes eaux (max en mars).

Les crues de l'Authie sont modérées. Le débit instantané maximal enregistré à Dompierre-sur-Authie fût de 26,7 m^3/s le 21 mars 2001.

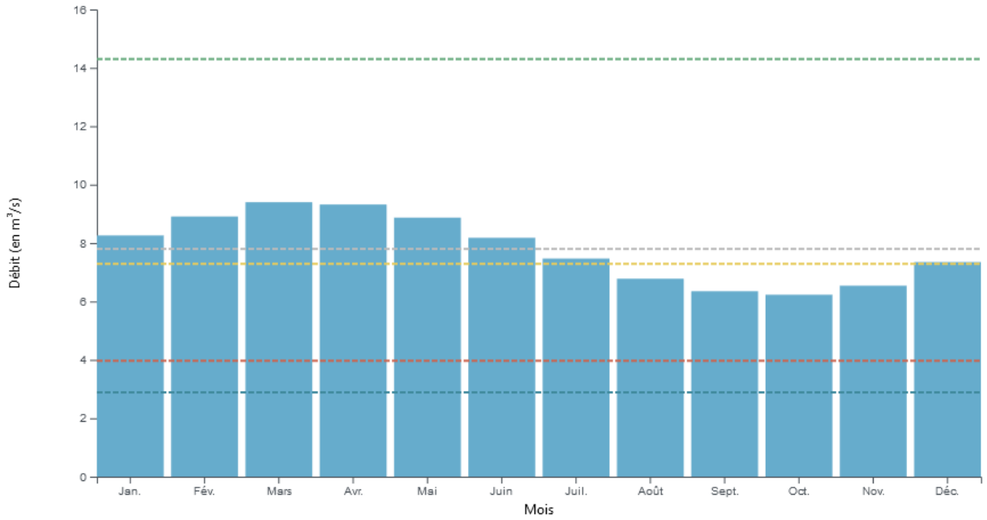


Figure 25 : Débit mensuel moyen en m³/s de l'Authie à Dompierre-sur-Authie de 1963 à 2022 (Source : Eaufrance)

Photo 3 : L'Authie à Douriez (Source : AEPE Gingko)

LA CANCHE

La Canche est un fleuve côtier français du Pas-de-Calais, long de 102,2 km. Bien que la longueur de son cours soit relativement modeste, la Canche bénéficie de l'apport de nombreux affluents et d'un débit élevé. Elle prend sa source à Gouy-en-Ternois, à 132 m d'altitude. Elle passe à Frévent, Hesdin et Montreuil. Après un cours remarquablement rectiligne, à peu près parallèle à celui de l'Authie et au cours supérieur de la Somme, le fleuve se jette dans la Manche entre Étaples et Le Touquet-Paris-Plage. La Canche draine un bassin versant total de 1 310 km².

À Brimeux, à environ 15 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle le débit de la Canche a été observé sur 60 ans (de 1962 à 2022). Il atteint en moyenne 12,1 m³/s pour un bassin versant mesuré de 918 km², soit environ 70 % de sa superficie totale.

La Canche à cet endroit présente des fluctuations de débit relativement limitées avec des débits allant de 9,2 m³/s en période basses eaux (min en septembre) à 12,7 m³/s en période de hautes eaux (max en décembre).

Les crues de la Canche sont relativement modérées. Le débit instantané maximal enregistré à Brimeux fût de 34,8 m³/s le 28 décembre 1999.

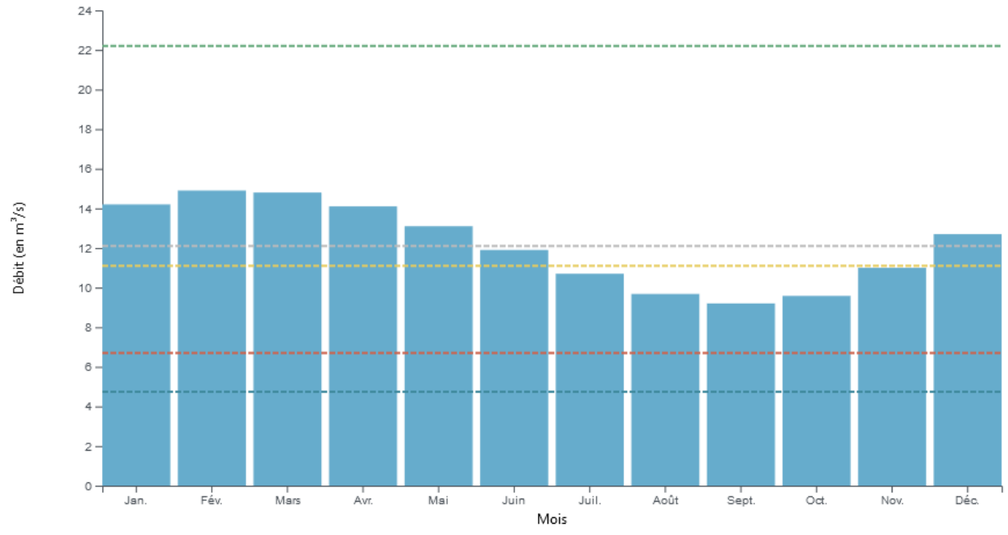


Figure 26 : Débit mensuel moyen en m³/s de la Canche à Brimeux de 1967 à 2022 (Source : Eaufrance)

Photo 4 : La Canche à Marconne (Source : AEPE Gingko)

LA LYS

La Ternoise st une rivière du Nord de la France et de Belgique, affluent en rive gauche de l'Escaut qu'elle rejoint à Gand. L'essentiel de son cours est aujourd'hui canalisé. Elle prend sa source à Lisbourg près de Fruges, en France, à l'altitude de 114,7 mètre et conflue dans l'Escaut à Gand à 4,45 mètres d'altitude, après un parcours de 195 kilomètres. La Lys draine un bassin versant total de 3 910 km².

Son débit a été observé durant une période de 67 ans (1954-2022), à Delettes, localité du département du Pas-de-Calais située à environ 20 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle. La surface mesurée est de 161 km², soit environ 4 % de sa superficie totale. Le module de la rivière à Delettes est de 2,04 m^3/s.

La Lys à cet endroit présente des fluctuations de débit très peu marquées avec des débits allant de 1,1 m^3/s en période basses eaux (min en septembre) à 3,1 m^3/s en période de hautes eaux (max en janvier).

Les crues de la Ternoise sont relativement marquées au vu de son débit moyen. Le débit instantané maximal enregistré à Delettes fût de 29,1 m^3/s le 26 décembre 1999.

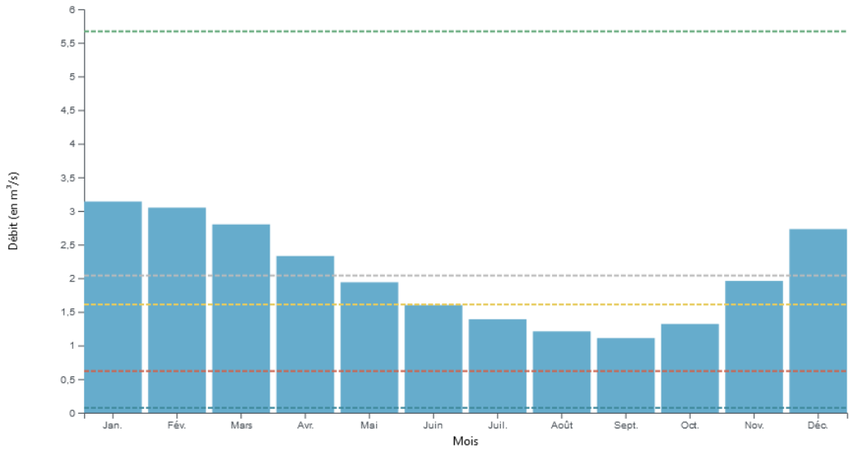


Figure 27 : Débit mensuel moyen en m^3/s de la Lys à Delettes de 1954 à 2022 (Source : Eaufrance)

Photo 5 : La Lys à Lugy (Source : AEPE Gingko)

LA TERNOISE

La Ternoise est une rivière française de 41,4 km de long située en région Hauts-de-France, dans le département du Pas-de-Calais, et l'affluent principal, en rive droite, du fleuve côtier la Canche. La Ternoise prend sa source au nord-est de Saint-Michel-sur-Ternoise, sur la commune de Ostreville, à 137 m d'altitude et conflue dans la Canche à Huby-Saint-Leu, à 22 m d'altitude. La Ternoise draine un bassin versant total de 342 km².

Son débit a été observé durant une période de 52 ans (1969-2022), à Hesdin, localité du département du Pas-de-Calais située à proximité de son confluent avec la Canche. La commune se situe à environ 7 km au sud de la zone d'implantation potentielle implantation potentielle. La surface mesurée est de 342 km², c'est-à-dire la quasi-totalité du bassin versant de la rivière. Le module de la rivière à Hesdin est de 1,66 m3/s.

La Ternoise à cet endroit présente des fluctuations de débit très peu marquées avec des débits allant de 3,49 m3/s en période basses eaux (min en septembre) à 5,51 m3/s en période de hautes eaux (max en mars). Les crues de la Ternoise sont relativement fortes au vu de son débit moyen. Le débit instantané maximal enregistré à Hesdin fût de 28,8 m3/s le 4 juillet 2005.

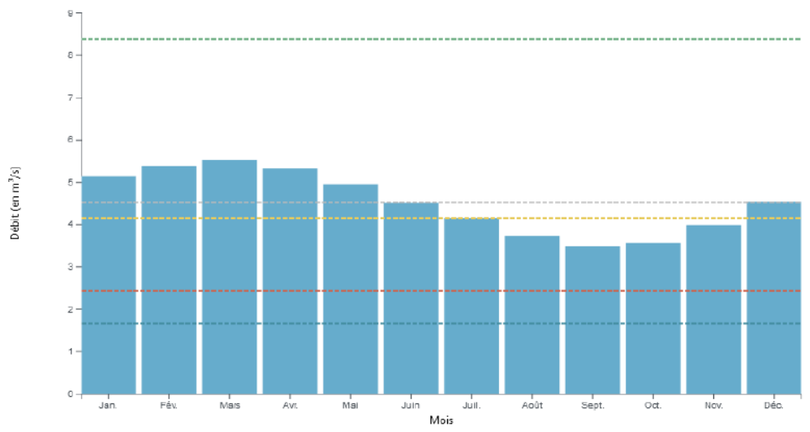


Figure 28 : Débit mensuel moyen en m^3/s de la Ternoise à Hesdin de 1969 à 2022 (Source : Eaufrance)

Photo 6 : La Ternoise à Auchy-lès-Hesdin (Source : AEPE Gingko)

I.6.2.2. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DU SITE

Aucun cours d'eau ne traverse la zone d'implantation potentielle. Une rivière traverse l'aire d'étude immédiate à savoir la Planquette, rivière affluente de la Canche en rive droite. Elle passe à 550 m de la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est considéré comme faible.

I.6.3. LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE

L'évaluation de l'atteinte du bon état des masses d'eau introduite par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) suppose l'examen de l'état écologique et de l'état chimique de chaque masse d'eau du territoire.

L'état écologique s'intéresse à 4 indicateurs biologiques :

- IBD : Indice biologique diatomées
- IBG : Indice biologique général
- IBMR : Indice biologique macrophytique en rivière
- IPR : Indice poisson rivière

À ces indicateurs s'ajoutent les paramètres physicochimiques (Oxygène, Carbone Organique Dissous, Phosphates, Phosphores et Nitrates) du cours d'eau qui permettent d'évaluer les concentrations des substances dites « prioritaires et/ou dangereuses » en les confrontant aux normes de qualité environnementales.

Aucune masse d'eau de surface ne se situe sur l'aire d'étude immédiate. L'état écologique et l'état chimique des principales masses d'eau de surface au sein de l'aire d'étude éloignée sont présentés ci-dessous. Les données sont issues de l'Agence de l'eau Artois-Picardie.

Tableau 7 : Qualité des masses d'eau de surface (Source : Agence de l'eau Artois Picardie – 2016)

Nom de la masse **d'eau**	Code	Etat écologique 2015	Etat chimique 2015	Objectif bon état écologique	Objectif bon état chimique	Bon état global
Authie	FRAR05	Bon	Mauvais	2027	Bon	2027
Canche	FRAR13	Bon	Mauvais	2027	Bon	2027
Lys Rivière	FRAR36	Bon	Mauvais	2027	Bon	2027
Ternoise	FRAR66	Bon	Mauvais	2027	Bon	2027

Les quatre masses d'eau de surface principales localisées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée avaient atteint en 2015 l'objectif de bon état écologique. En revanche, l'état chimique a été classé comme « mauvais » pour chacune d'entre elles. L'objectif de bon état chimique est fixé à 2027. Le projet devra veiller à ne pas dégrader la qualité des eaux de surface.

La qualité écologique des masses d'eau de surface recensées est bonne mais leur qualité chimique mauvaise. L'enjeu est considéré comme modéré.

Enjeux

La zone d'étude s'inscrit dans le SDAGE Artois-Picardie et est concernée par le SAGE de la Canche. Aucun cours d'eau n'est présent au sein de la ZIP. Un cours d'eau affluent de la Canche traverse l'aire d'étude immédiate, à 550 m de la ZIP. La qualité chimique des eaux de surface du territoire d'étude est mauvaise.

L'enjeu concernant l'hydrologie peut être considéré comme faible à modéré.

I.7. L'HYDROGEOLOGIE

I.7.1. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Selon la notice géologique de la feuille de Fruges du BRGM, les principales nappes aquifères sur le territoire concerné par la feuille sont les suivantes :

- Celle qui existe à la base des limons lorsqu'ils sont superposés à des formats ions imperméables. Le débit est généralement faible et les eaux de cette nappe superficielle sont susceptibles d'être contaminées ;
- La nappe de la craie (C4, c3c) : importante, est fréquemment utilisée. C'est dans les vallées que le réseau aquifère est le mieux développé car les craies y sont plus fissurées. Les débits peuvent être importants, de l'ordre de 200 m^3/heure ;
- Les bancs crayeux intercalés dans les marnes du Turonien moyen (C3b) peuvent recéler un réseau aquifère intéressant. Les débits sont généralement de l'ordre de 30 m^3/heure ;
- Les marnes cénomaniennes peuvent elles aussi, être aquifères lorsqu'elles sont suffisamment crayeuses.

Le site d'étude est concerné par les deux masses d'eau souterraines décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Masses d'eau souterraines du site d'étude

Masse d'eau	Type	Écoulement	Affleurante / Sous couverture	Surface (en km²)
Craie de la vallée de la Canche amont (FRAG008)	Dominante sédimentaire	Libre	Affleurante	714
Craie de la vallée de la Canche aval (FRAG005)	Dominante sédimentaire	Libre	Affleurante	789

Au regard de ce contexte hydrogéologique, l'enjeu est considéré comme fort.

I.7.2. LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

L'état DCE (ou qualité) des masses d'eau souterraines prend en compte deux éléments : l'état quantitatif et l'état chimique. L'état chimique examine les concentrations des polluants présents dans l'eau en les confrontant à des seuils prédéterminés. Si aucun dépassement n'est constaté sur l'ensemble des points de surveillance, alors la masse d'eau est considérée en bon état.

Pour les masses d'eau souterraines recensées sur l'aire d'étude immédiate, l'état chimique est considéré comme mauvais pour cause de dépassement des seuils réglementaires pour les nitrates. L'état quantitatif est, quant à lui, considéré comme bon.

Tableau 9 : Qualité des masses d'eau souterraines (Source : Agence de l'eau Artois-Picardie - 2018)

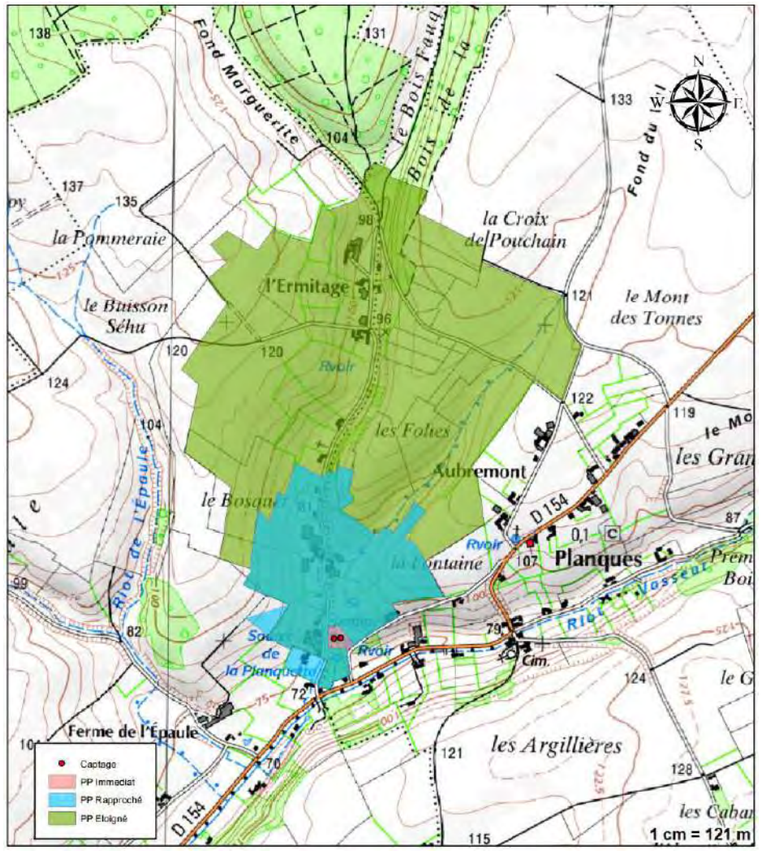
Masse d'eau	Code	Etat chimique 2015	Indicateur de pollution	Objectif atteinte bon état chimique	État quantitatif
Craie de la vallée de la Canche amont	FRAG008	Mauvais	Nitrates	2027	Bon
Craie de la vallée de la Canche aval	FRAG005	Mauvais	Nitrates	2027	Bon

Au vu du contexte hydrogéologique et de la qualité chimique des eaux souterraines l'enjeu relatif à la qualité de la masse d'eau souterraine est considéré comme fort.

I.7.3. LES CAPTAGES D'EAU POTABLE

Les services de l'agence régionale de santé des Hauts-de-France ont été consultés. Ils indiquent la présence du périmètre de protection de captage le plus proche de la zone d'implantation potentielle à 1,2 km au nord de celle-ci.

Au regard de l'éloignement de la zone d'implantation potentielle au périmètre de protection de captage le plus proche, l'enjeu est considéré comme nul.



Carte 12 : Périmètres de protection de captage de Planques (Source : ARS Hauts-de-France)

Enjeux

L'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. Ces aquifères sont majoritairement crayeux et donc poreux. L'état chimique des masses d'eau souterraines au niveau du site d'étude est mauvais.

L'enjeu global est considéré comme fort.

I.8. LES RISQUES NATURELS

L'étude des risques naturels s'est concentrée sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Il s'agit des communes Auchy-lès-Hesdin, Azincourt, Béalencourt, Fressin, Planques, Wambercourt et Wamin. Les principaux risques naturels répertoriés sur ces communes par le site Géorisques sont listés ci-après.

Tableau 10 : Les principaux risques recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate

Commune	Type de risques
Auchy-lès-Hesdin	Inondation Mouvement de terrain
Azincourt	Inondation Séisme Zone de sismicité : 2
Béalencourt	Inondation Séisme Zone de sismicité : 2
Fressin	Inondation
Planques	Inondation Séisme Zone de sismicité : 2
Wambercourt	Inondation
Wamin	/

I.8.1. LES ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHE NATURELLE

Plusieurs catastrophes naturelles ont fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance sur les communes d'Auchy-lès-Hesdin, Azincourt, Béalencourt, Fressin, Planques, Wambercourt et Wamin.

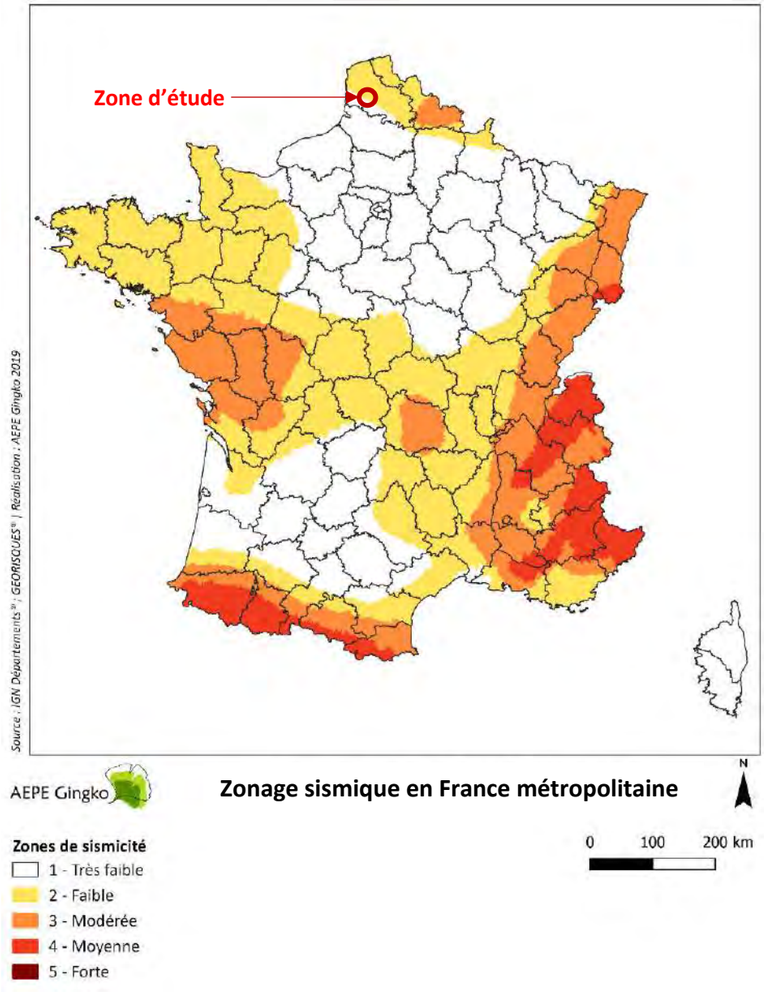
Tableau 11 : Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début	Fin	Arrêté du	Communes
Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations	28/01/2021	31/01/2021	19/02/2021	Auchy-lès-Hesdin
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	Auchy-lès-Hesdin Azincourt Béalencourt Fressin Planques Wambercourt Wamin
Inondations et coulées de boue	30/12/2012	30/12/2012	20/06/2013	Wambercourt
	03/07/2005	04/07/2005	06/10/2005	Auchy-lès-Hesdin Béalencourt Wamin
	06/07/2001	07/07/2001	03/12/2001	Auchy-lès-Hesdin
	03/06/2000	03/06/2000	25/09/2000	Wambercourt
Inondations et coulées de boue	31/10/1998	01/11/1998	29/12/1998	Auchy-lès-Hesdin
	18/05/1996	18/05/1996	01/10/1996	Auchy-lès-Hesdin Azincourt Béalencourt
	17/01/1995	05/02/1995	21/02/1995	Auchy-lès-Hesdin Azincourt Béalencourt Fressin Planques Wambercourt
	25/12/1994	31/12/1994	18/07/1995	Auchy-lès-Hesdin Azincourt Béalencourt Fressin Planques Wambercourt Planques
	19/12/1993	02/01/1994	11/01/1994	Auchy-lès-Hesdin Wambercourt Fressin
	06/12/1992	07/12/1992	16/08/1993	Auchy-lès-Hesdin
	31/05/1992	31/05/1992	18/05/1993	Planques Wambercourt Fressin
	28/05/1992	28/05/1992	24/12/1992	Auchy-lès-Hesdin Planques Fressin
	20/01/1988	25/02/1988	02/08/1988	Planques
Inondations par remontées de nappe phréatique	01/02/2001	20/03/2001	27/12/2001	Auchy-lès-Hesdin
	25/01/1995	22/06/1995	28/07/1995	Auchy-lès-Hesdin Béalencourt Fressin

I.8.2. LE RISQUE SISMIQUE

Le zonage sismique de la France est défini par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010. Il découpe la France en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

Zonage	Aléa sismique	Règle de construction
Zone 1	Très faible	Pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal
Zone 2	Faible	Règles de construction parasismiques applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières
Zone 3	Modéré	
Zone 4	Moyen	
Zone 5	Fort	



Carte 13 : Le zonage sismique en vigueur

La zone d'étude est répertoriée en tant que zone de sismicité 1 à 2 (très faible à faible). **L'enjeu est donc très faible.**

L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 définit chaque catégorie de bâtiment. Parmi les modifications de cet arrêté, on peut noter que seuls *« les bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des trois critères suivants, quelle que soit leur capacité d'accueil feront l'objet d'une attestation :*

- La production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;
- La production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;
- Le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm3/ h. »

Si le parc éolien ne dépasse pas une puissance électrique de 40 MW, il ne sera pas nécessaire d'insérer dans le dossier de demande d'autorisation environnementale, un document établi par un contrôleur technique, attestant qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte, au stade de la conception, des règles parasismiques et para-cycloniques anciennement prévues par l'article L. 563-1 du code de l'environnement (article A431-10 et 431-16 du code de l'urbanisme). De même, il ne sera pas obligatoire d'établir une attestation à joindre à la déclaration d'achèvement des travaux (article 462-4 du code de l'urbanisme).

Les centres de production eux-mêmes, c'est-à-dire éoliennes, ne sont pas soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010, qui ne concerne que les bâtiments. Les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 mètres sont soumises au contrôle technique obligatoire en vertu de l'article R 111-38 du code de la construction et de l'habitation. C'est dans ce cadre que l'ensemble des contrôles relatifs aux aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages est effectué.

I.8.3. LE RISQUE DU SUBMERSION

Le site d'étude ne se situe ni à proximité directe du littoral ni sur une zone de risque de submersion par rupture de barrage ou digue.

L'enjeu lié au risque de submersion est nul.

I.8.4. LE RISQUE D'INONDATION

Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes :

- L'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou apparaître par résurgence (remontée),
- L'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

D'après le site http://www.georisques.gouv.fr, plusieurs communes de l'aire d'étude immédiate sont concernées par un plan de prévention des risques inondation (PPRi) par remontées de nappes naturelles. Il s'agit des communes d'Auchy-lès-Hesdin, Béalencourt, Fressin, Planques et Wambercourt. Aucune commune n'est soumise à un territoire à risque important d'inondation (TRI).

Un programme d'action de prévention des inondations (PAPI) a également été arrêté le 27/07/2015 pour tout le bassin de la Canche (PAPI Canche).

Aucun cours d'eau ne se situe sur la zone d'implantation potentielle. Le cours d'eau le plus proche est situé à 550 mètres de celle-ci. Il s'agit de La Planquette, petit cours d'eau affluent de La Canche.

L'enjeu lié au risque d'inondation sur la zone d'implantation potentielle est considéré comme très faible.

✓ LE RISQUE DE TEMPETE

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. Sur terre, on parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h. L'essentiel des tempêtes touchant la France se forment sur l'océan Atlantique au cours des mois d'automne et d'hiver (tempêtes d'hiver). De diamètre inférieur à 1 000 km, elles progressent vers les terres à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h.

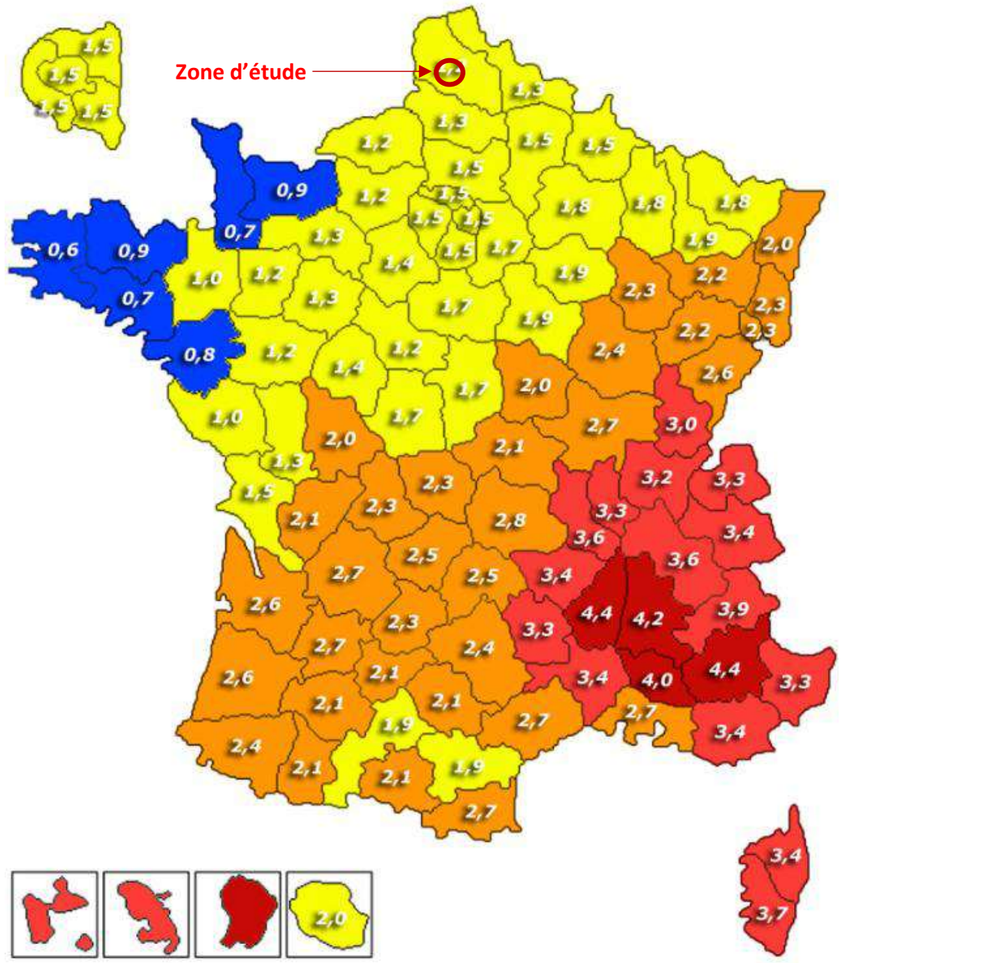
Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord-ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène. Elles ont également démontré l'ampleur des conséquences (humaines, économiques, environnementales) que les tempêtes sont en mesure de générer. Les tempêtes des 26, 27 et 28 décembre 1999 ont en effet été les plus dramatiques de ces dernières dizaines d'années, avec un bilan total de 92 morts et de plus de 15 milliards d'euros de dommages. Leur période de retour a été estimée de l'ordre de 400/500 ans. L'une des caractéristiques de ces tempêtes a été que les vents violents ont concerné une très grande partie du territoire métropolitain et pas seulement des secteurs « classiquement » frappés par ce type de phénomène

L'enjeu lié au risque de tempête est modéré dans le département du Pas-de-Calais, au même titre que sur l'ensemble du territoire national.

I.8.5. LE RISQUE LIE A LA FOUDRE

Le département du Pas-de-Calais présente une densité de foudroiement limitée au regard des données disponibles à l'échelle du territoire français avec une moyenne de l'ordre de 1,2 impacts de foudre au sol par km² et par an.

L'enjeu est très faible.



Carte 14 : La densité de foudroiement annuel au km² (Météorage)

I.8.6. LE RISQUE DE FEUX DE FORET

Il est question de feu de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. En plus des forêts au sens strict, les incendies concernent des formations subforestières de petite taille : le maquis, la garrigue, et les landes. Généralement, la période de l'année la plus propice aux feux de forêt est l'été, car aux effets conjugués de la sécheresse et d'une faible teneur en eau des sols, viennent s'ajouter les travaux en forêt.

D'après le dossier départemental des risques majeurs (DDRM), le risque de feu de forêt n'est pas recensé comme risque naturel important à l'échelle du département.

Aucun boisement n'est situé sur la zone d'implantation potentielle ou à proximité directe.

L'enjeu lié au risque de feu de forêt est donc nul.

I.8.7. LE RISQUE DE MOUVEMENTS 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 ou des sols. Il est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

D'après le site http://www.georisques.gouv.fr, les communes de l'aire d'étude immédiate ne sont pas concernées par le risque de mouvement de terrain.

Toutefois les arrêtés de catastrophes naturelles de ces communes font état de mouvements de terrain répertoriés du fait de la tempête de 1999.

L'enjeu concernant le risque de mouvements de terrain est très faible.

I.8.8. LE RISQUE LIE AUX CAVITES

D'après le site http://www.georisques.gouv.fr, 8 cavités sont recensées sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate.

Tableau 12 : Les cavités recensées sur les communes de l'aire d'étude immédiate (BRGM)

Identifiant	Nom	Commune	Distance à la ZIP
NPCAW0018887	Cimetière	Fressin	910 m
NPCAW0017836	Château	Wamin	2 250 m
NPCAW0017610	Château	Béalencourt	2 650 m
NPC0000303AA	AUCHY-LES-HESDIN_1	Auchy-les-Hesdin	2 890 m
NPC0000299AA	AUCHY-LES-HESDIN_2	Auchy-les-Hesdin	2 960 m
NPC0000300AA	AUCHY-LES-HESDIN_3	Auchy-les-Hesdin	3 050 m
NPC0000301AA	AUCHY-LES-HESDIN_4	Auchy-les-Hesdin	3 150 m
NPC0000302AA	AUCHY-LES-HESDIN_5	Auchy-les-Hesdin	3 400 m

L'enjeu relatif aux cavités est très faible au regard de l'éloignement de ces dernières avec la zone d'implantation potentielle.

I.8.9. LE RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Les données et cartes éditées par le BRGM ont pour but de délimiter toutes les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant. Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol). Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes. Quant aux zones où l'aléa est estimé a priori nul, il s'agit des secteurs où les cartes géologiques actuelles n'indiquent pas la présence de terrain argileux en surface.

D'après la carte d'aléa retrait et gonflement des argiles (échelle de validité : 1/50 000ème), les aléas sur la zone d'implantation potentielle sont considérés comme faibles.

L'enjeu global lié à ce risque est considéré comme faible.

I.8.10. LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPES

Outre les inondations liées aux eaux superficielles, un territoire peut être soumis à des remontées de nappes localisées dans les sédiments ou dans le socle. Si les nappes sont pleines, des remontées d'eau sont susceptibles d'affecter les terres et de provoquer des inondations.

La zone d'implantation potentielle se localise sur des couches sédimentaires, elle n'est donc pas concernée par le risque de remontée de nappes liées au socle. Elle est en revanche potentiellement touchée par le risque de remontée de nappes sédimentaires.

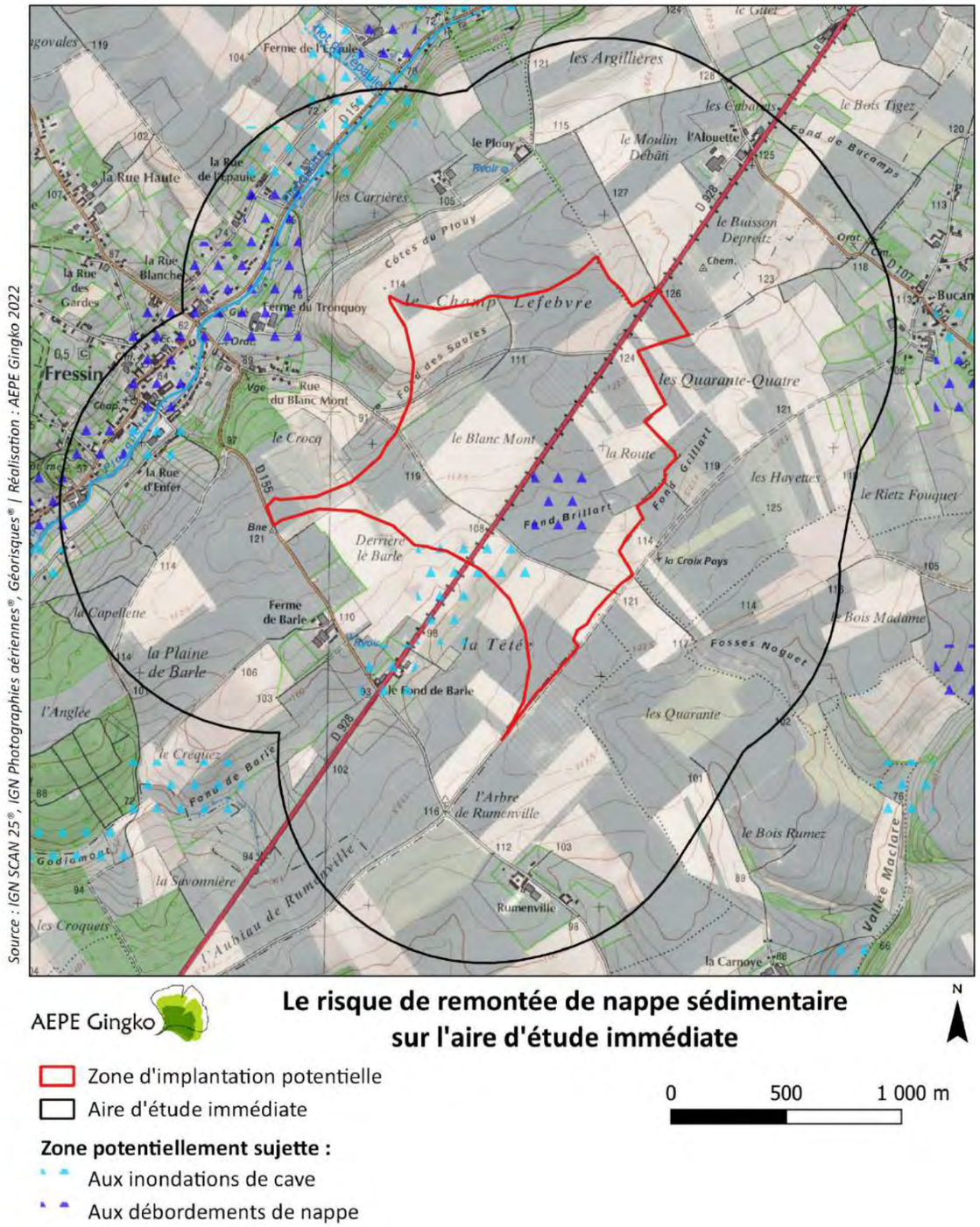
Le site www.georisques.gouv.fr permet de localiser les secteurs potentiellement concernés par le risque de remontée de nappes. Le risque est représenté en 3 classes :

- « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

La zone d'implantation potentielle est concernée par une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe sur une fraction limitée (6,2 hectares). Elle est également concernée par une zone potentiellement sujette aux inondations de cave sur 8 hectares environ.

L'enjeu concernant le risque de remontée de nappe est modéré.

Le risque de remontée de nappes est pris en compte lors du dimensionnement des fondations de façon que l'installation résiste à la poussée d'Archimède et aux attaques de l'eau sur le béton.



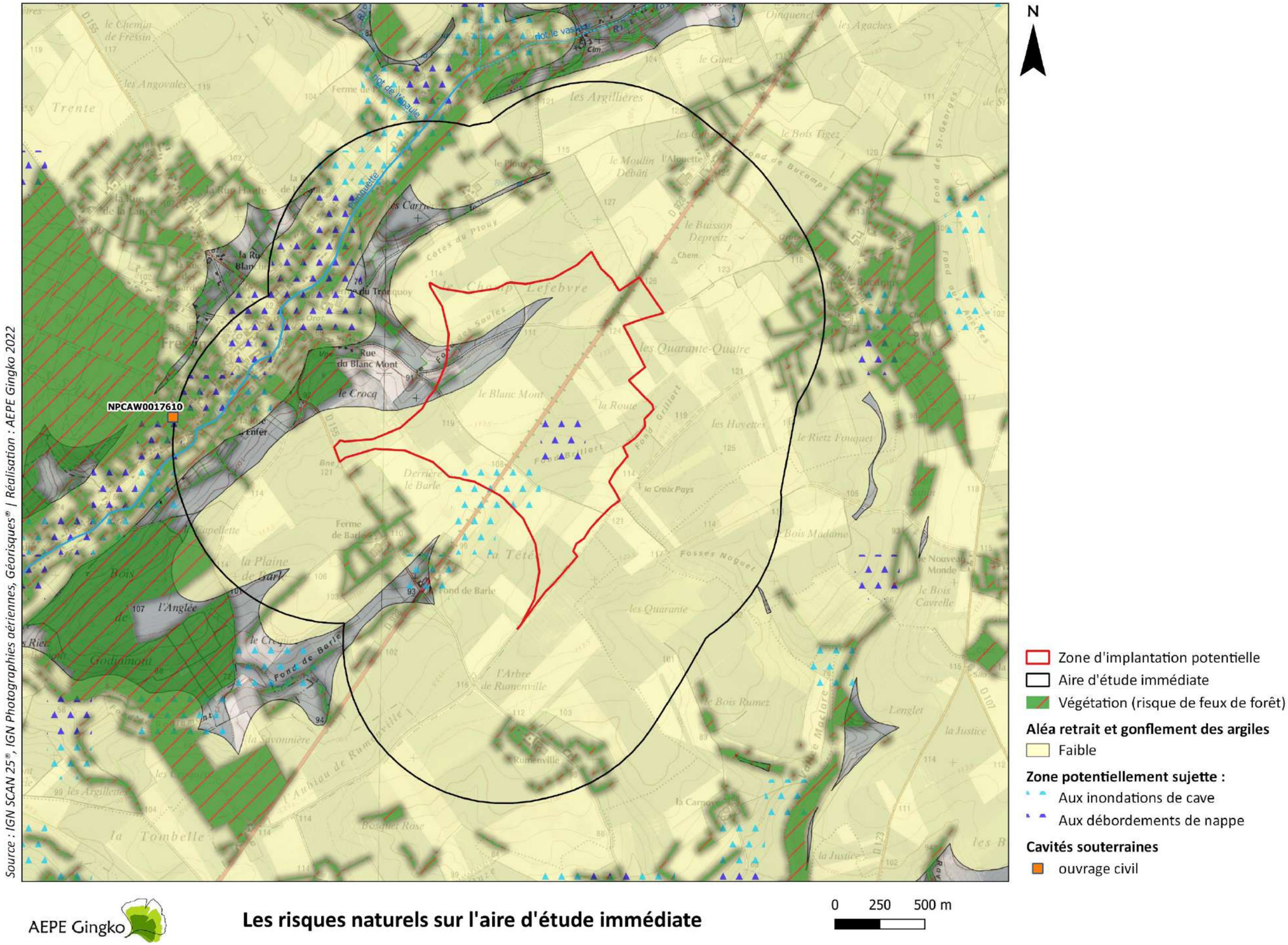
Carte 15 : Le risque de remontée de nappe sédimentaire sur l'aire d'étude immédiate

Enjeux

La zone d'implantation potentielle est concernée par un risque faible de retrait et gonflement des argiles, l'enjeu est donc faible.

La ZIP est concernée par une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe sur une fraction limitée par une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. L'enjeu est modéré.

En cas d'aménagement sur les zones concernées, le dimensionnement des fondations devra être étudié de façon à ce que l'installation résiste à la poussée d'Archimède et aux attaques de l'eau sur le béton. Toutes précautions nécessaires à la protection de la nappe contre le risque de pollution devront également être prises.



Carte 16 : Les risques naturels sur l'aire d'étude immédiate

II. LE MILIEU NATUREL

II.1. ETUDE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE

II.1.1. ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU

II.1.1.1. DEFINITION ET METHODOLOGIE DE RECENSEMENT

Un inventaire des zones naturelles d'intérêt patrimonial a été effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate du parc éolien pour mettre en évidence les principaux enjeux naturels reconnus dans l'environnement du projet. Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

1. Les espaces protégés : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Parcs Naturels Régionaux (PNR), Terrain acquis par le Conservatoire du Littoral, Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Arrêtés de protection des habitats naturels, Réserves biologiques dirigées (RBD), Réserves biologiques intégrales (RBI), zones humides protégées par la convention de RAMSAR…

2. Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et de type II, Zones d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

3. Les sites Natura 2000 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Ces données ont été recensées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), de la région Hauts-de-France et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).

II.1.1.2. LES ESPACES PROTEGES

- ***Parc Naturel Régional (PNR)***

Les parcs naturels régionaux ont pour but de valoriser de vastes espaces de fort intérêt culturel et naturel, et de veiller au développement durable de ces territoires dont le caractère rural est souvent très affirmé. Ils sont créés suite à la volonté des collectivités territoriales (communes, communautés de communes, départements, régions) de mettre en œuvre un projet de territoire se concrétisant par la rédaction d'une charte. Un parc est labellisé pour une durée de 12 ans maximum, et peut être renouvelé. Il se classe en catégorie V de l'UICN (paysages protégés).

- ***Réserve Naturelle Régionale (RNR)***

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les Régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.

II.1.1.3. LES ESPACES INVENTORIES AU TITRE DU PATRIMOINE NATUREL

- ***Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)***

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'Union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ».

- ***Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et II***

Le programme ZNIEFF a été initié par le ministère de l'Environnement en 1982. Il a pour objectif de se doter d'un outil de connaissance permanente, aussi exhaustive que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.

On décrit deux types de ZNIEFF, définies selon la méthodologie nationale :

- Une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale.
- Une ZNIEFF de type II est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié, ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides...) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

II.1.1.4. LES SITES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. La structuration de ce réseau comprend de types de zones.

- ***Zones de Protection Spéciale (ZPS)***

Elles visent la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou des habitats qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne.

- ***Zones Spéciale de Conservation (ZSC)***

Elles visent la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ». Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de site d'importance communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'importance communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel dé signe ensuite le site comme ZSC.

II.1.1.5. INVENTAIRE DES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU DANS LE SECTEUR D'ETUDE

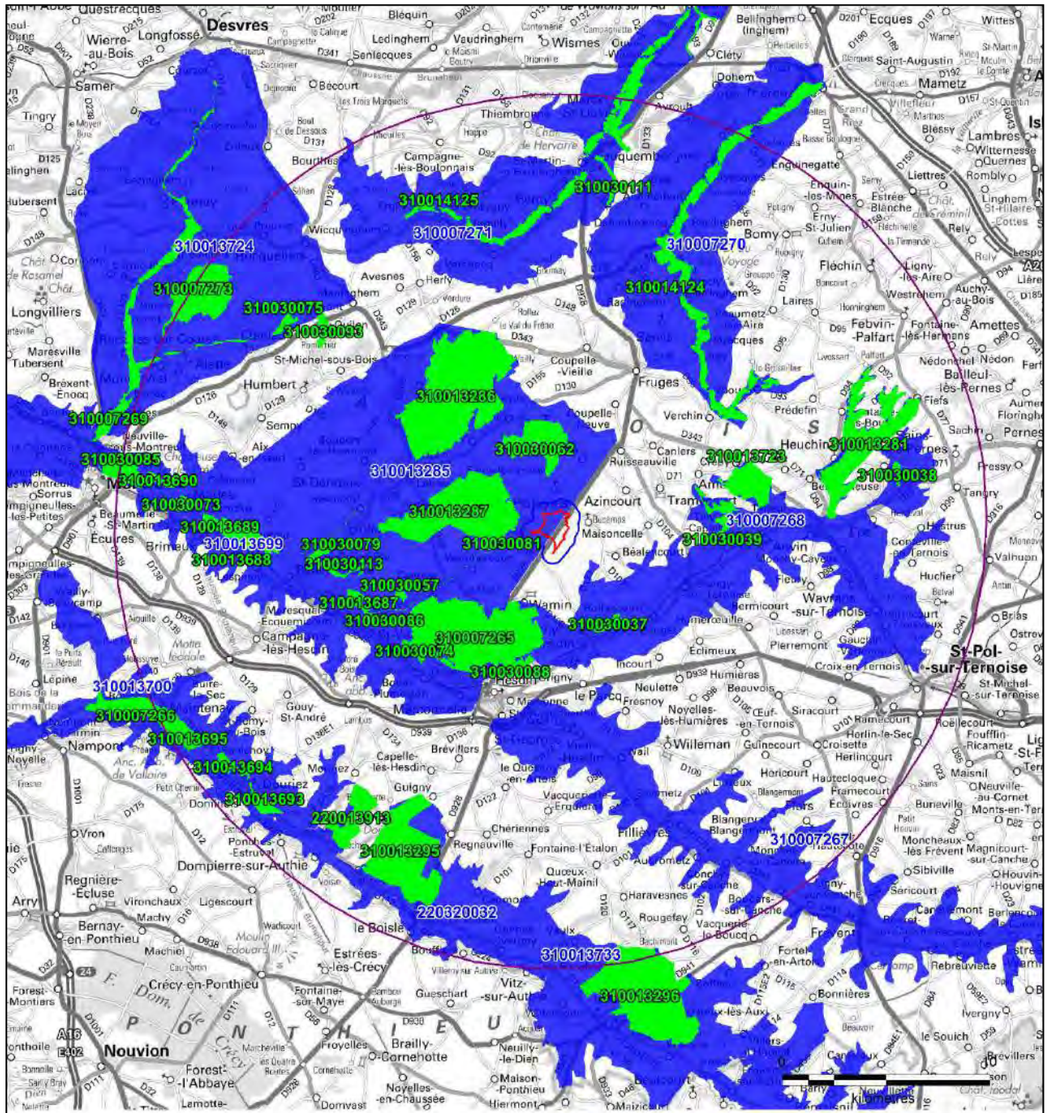
Un total de 53 zones naturelles d'intérêt reconnu a été identifié dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle, dont 46 ZNIEFF (36 ZNIEFF de type I et 10 ZNIEFF de type II), 2 Parcs Naturels Régionaux, une Réserve Naturelle Régionale et 4 ZSC. La zone naturelle d'intérêt reconnu la plus proche de la zone d'implantation potentielle du projet est une ZNIEFF de type II dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » qui englobe la partie Nord-ouest du site du projet. Cette zone naturelle recense 23 espèces déterminantes, dont une espèce d'amphibien, une espèce d'insecte, deux espèces de chiroptères et deux espèces d'oiseaux.

Deux ZNIEFF de type I sont également localisés à moins d'un kilomètre de la zone d'implantation potentielle.

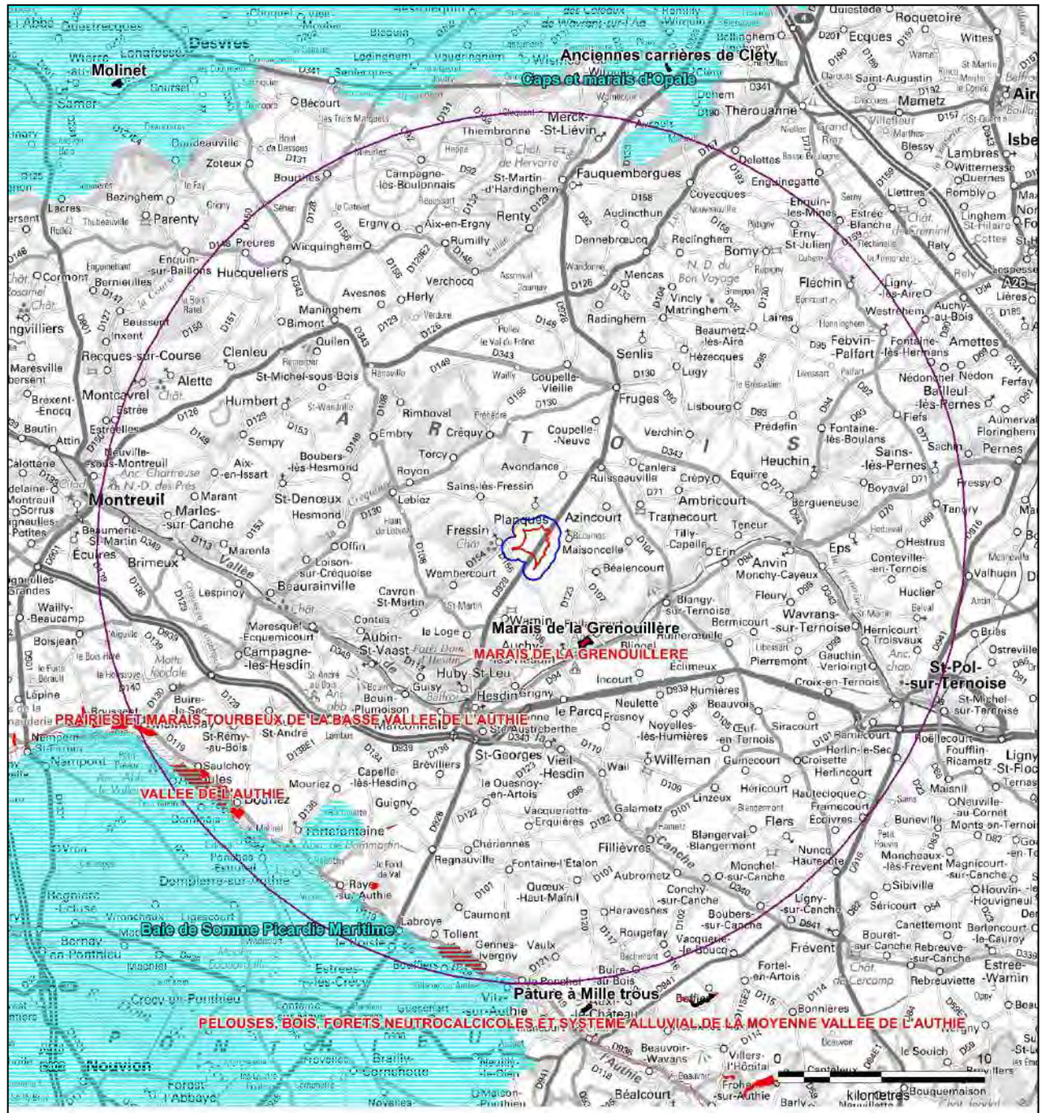
Tableau 13 : Tableau de synthèse des zones naturelles d'intérêt reconnu dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)
ZNIEFF de type I	310030081	RÉSERVOIR BIOLOGIQUE DE LA PLANQUETTE	0,6
	310013287	BOIS DE FRESSIN	0,7
	310030062	BOIS DE SAINS	1,7
	310007265	FORÊT DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIÈRES	2,6
	310030037	MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE À AUCHY-LES-HESDIN	4,0
	310013286	BOIS DE CRÉQUY	5,1
	310030088	MARAIS COMMUNAL D'HUBY-SAINT-LEU	5,8
	310013723	COTEAU ET BOIS DE TENEUR, CRÉPY ET TILLY-CAPELLE	6,2
	310030057	COTEAU DE CAVRON-SAINT-MARTIN	6,7
	310030074	MARAIS D'AUBIN-SAINT-VAAST ET DE BOUIN-PLUMOISON	7,5
	310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	7,7
	310030079	RÉSERVOIR BIOLOGIQUE DE LA CRÉQUOISE	8,0
	310030113	BOIS ET COTEAU DE BEAURAINVILLE	8,0
	310030039	RÉSERVOIR BIOLOGIQUE DE LA TERNOISE	8,1
	310014124	LA HAUTE LYS ET SES VÉGÉTATIONS ALLUVIALES EN AMONT DE THÉROUANNE	8,5
	310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	8,5
	310013281	VALLON DE BERGUENESSE À FIEFS	12,1
	310013688	MARAIS ET PRÉS DE LESPINOY ET MARAIS DE LA BASSÉE	12,1
ZNIEFF de type I	310014125	LA HAUTE AA ET SES VÉGÉTATIONS ALLUVIALES ENTRE REMILLY-WIRQUIN ET WICQUINGHEM	12,9
	310013295	FORÊT DE LABROYE ET CÔTES DE BIENCOURT	13,1
	310030093	BOIS DE QUILEN ET COTEAU DE LA MOTTE DU MOULIN	13,3
	310013689	ETANG ET BOIS TOURBEUX DE BRIMEUX	14,1
	220013913	FORÊT DE DOMPIERRE	14,3
	310030111	COTEAUX DE LA HAUTE VALLÉE DE L'AA ET CARRIÈRES DE CLÉTY	14,7
	310030075	LES COTEAUX ET LE BOIS DE REMIPRÉ À CLENLEU ET BIMONT	14,9
	310030038	COTEAU DE VIEIL-EPS À BOYAVAL	15,7
	310007269	LA VALLÉE DE LA COURSE À L'AVAL D'ENQUIN-SOUS-BAILLON	16,2
	310030073	LE FRANC-MARAIS DE BRIMEUX	16,4
	310013690	BOIS TOURBEUX ET MARAIS DE MARLES-SUR-CANCHE	17,2
	310013694	ETANGS ET MARAIS DE LA FONTAINE	17,8
	310013693	MARAIS DU HAUT PONT	17,9

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)
	310007273	FORÊT ET PELOUSE DE MONTCAVREL	18,1
	310013695	MARAIS D'HÉBÉCOURT ET LES PRÉS VALLOIRES À SAULCHOY	18,8
	310030085	MARAIS DE LA NOCQ	18,8
	310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	19,0
	310013296	BOIS DE LA JUSTICE, BOIS D'AUXI-LE-CHÂTEAU ET PÂTURE À "MILLE TROUS"	19,0
ZNIEFF de type II	**310013285**	LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	**Au sein**
	310007268	LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	1,5
	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5
	310007267	LA HAUTE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	6,7
	310007270	LA HAUTE VALLÉE DE LA LYS ET SES VERSANTS EN AMONT DE THÉROUANNE	7,9
	310007271	LA HAUTE VALLÉE DE L'AA ET SES VERSANTS EN AMONT DE REMILLY-WIRQUIN	10,8
	310013733	LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	13,1
	310013700	LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	13,5
	310013724	VALLÉE DE LA COURSE	13,6
	220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	14,3
PNR	**FR8000057**	BAIE DE SOMME PICARDIE MARITIME	14,3
	FR8000007	CAPS ET MARAIS D'OPALE	18,0
RNR	**FR9300074**	MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE	4,1
ZSC	**FR3102001**	MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE	4,1
	FR3100489	PELOUSES, BOIS, FORÊTS NEUTROCALCICOLES ET SYSTÈME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE	13,8
	FR2200348	VALLÉE DE L'AUTHIE	17,7
	FR3100492	PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE	17,9



Carte 17 : Localisation des ZNIEFF de type I et II présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet



Carte 18 : Localisation des sites Natura 2000 et autres espaces protégés dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet

II.1.2. ÉTUDE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

II.1.2.1. DEFINITION

La Trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. La Trame verte et bleue contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin.

L'objectif étant de reconstituer et de sauvegarder un maillage de corridors au sein duquel les espèces peuvent se déplacer, se reproduire et stationner librement (réservoir de biodiversité). En effet, l'isolation des populations peut, à plus ou moins long terme, s'avérer néfaste pour la survie des individus. Ainsi, des échanges entre ces populations sont indispensables afin de conserver un niveau de variabilité génétique acceptable. Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (articles L.371-1 et R.371-19 du code de l'environnement).

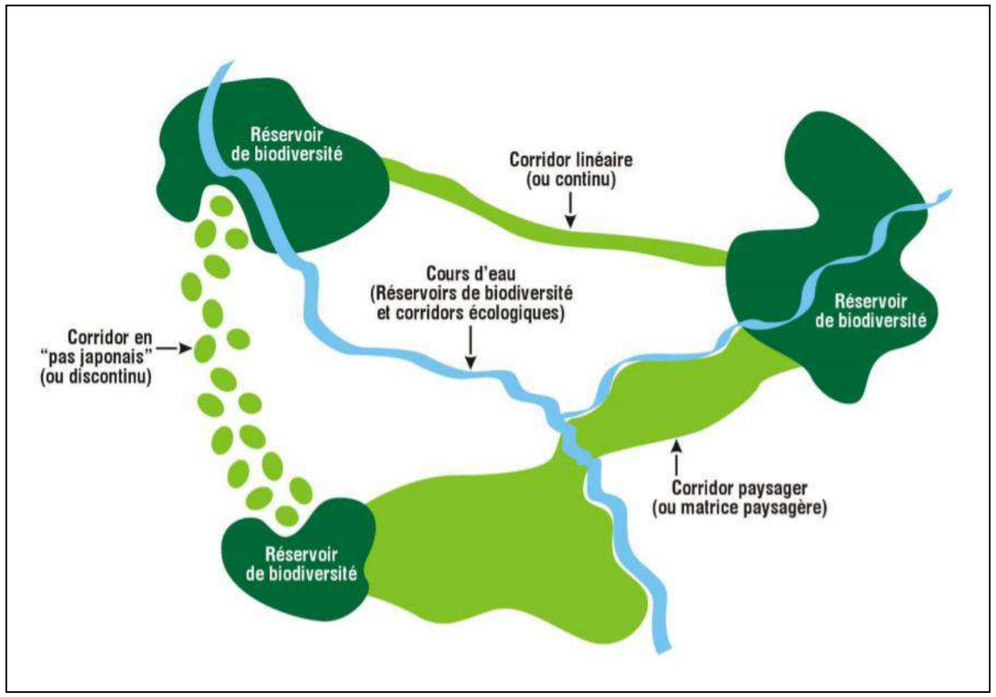


Figure 29 : Eléments constitutifs d'une trame verte et bleue

LES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou une partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...), où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, et qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent et sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).

LES CORRIDORS ECOLOGIQUES

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

On détermine deux matrices au sein des corridors écologiques :

- **La Matrice bleue** : c'est une mosaïque de milieux humides plus ou moins denses, connectant les réservoirs de milieux humides entre eux.
- **La Matrice verte** : c'est une mosaïque paysagère composée de bois, haies et prairies permanentes plus ou moins denses, connectant entre eux les réservoirs de biodiversité.

LES COURS D'EAU ET ZONES HUMIDES

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Les zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

Le code de l'environnement (article L. 371-1 I) assigne à la Trame verte et bleue les objectifs suivants :

1. Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
2. Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
3. Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;
4. Mettre en œuvre les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux ;
5. Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
6. Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
7. Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

La Trame verte et bleue doit également contribuer à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau (article R. 371-17 du code de l'environnement) et l'identification et la délimitation des continuités écologiques de la Trame verte et bleue doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional de se

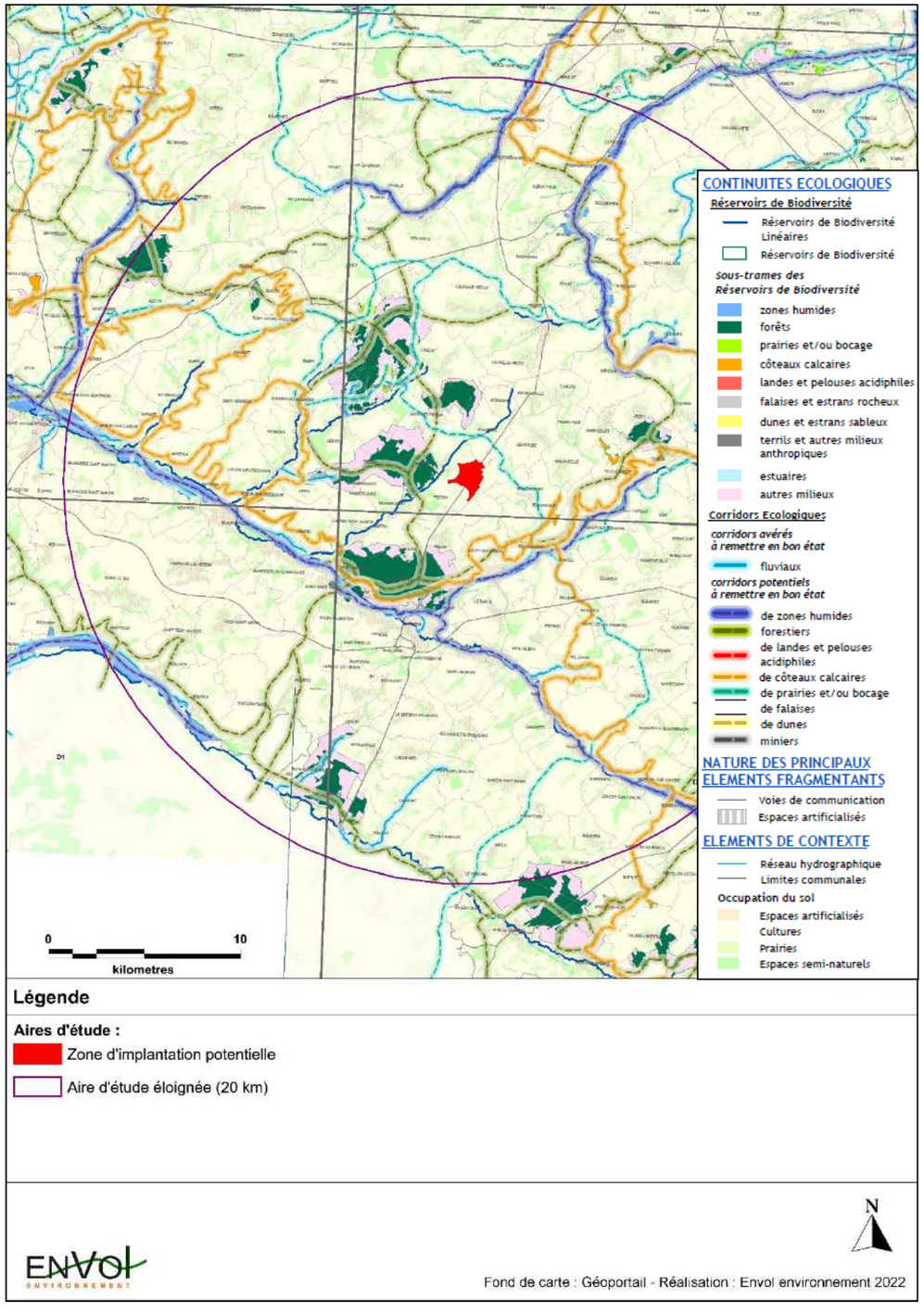
déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation (article R. 371-18 du code de l'environnement).

II.1.2.2. LOCALISATION DU PROJET AU SEIN DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

À L'ECHELLE REGIONALE

La carte présentée page suivante situe le projet éolien du Fond de Barle dans le contexte de la Trame Verte et Bleue (TVB) régionale élaborée dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Hauts-de-France. Il s'agit d'une carte synthétique qui permet d'appréhender globalement la localisation du projet éolien et sa situation par rapport aux enjeux écologiques potentiels au sein de la TVB à l'échelle régionale. Cette carte n'a pas pour objectif d'apporter des informations précises quant à la nature des habitats constitutifs de la TVB, mais permet d'identifier et de mettre en rapport les grandes continuités écologiques régionales.

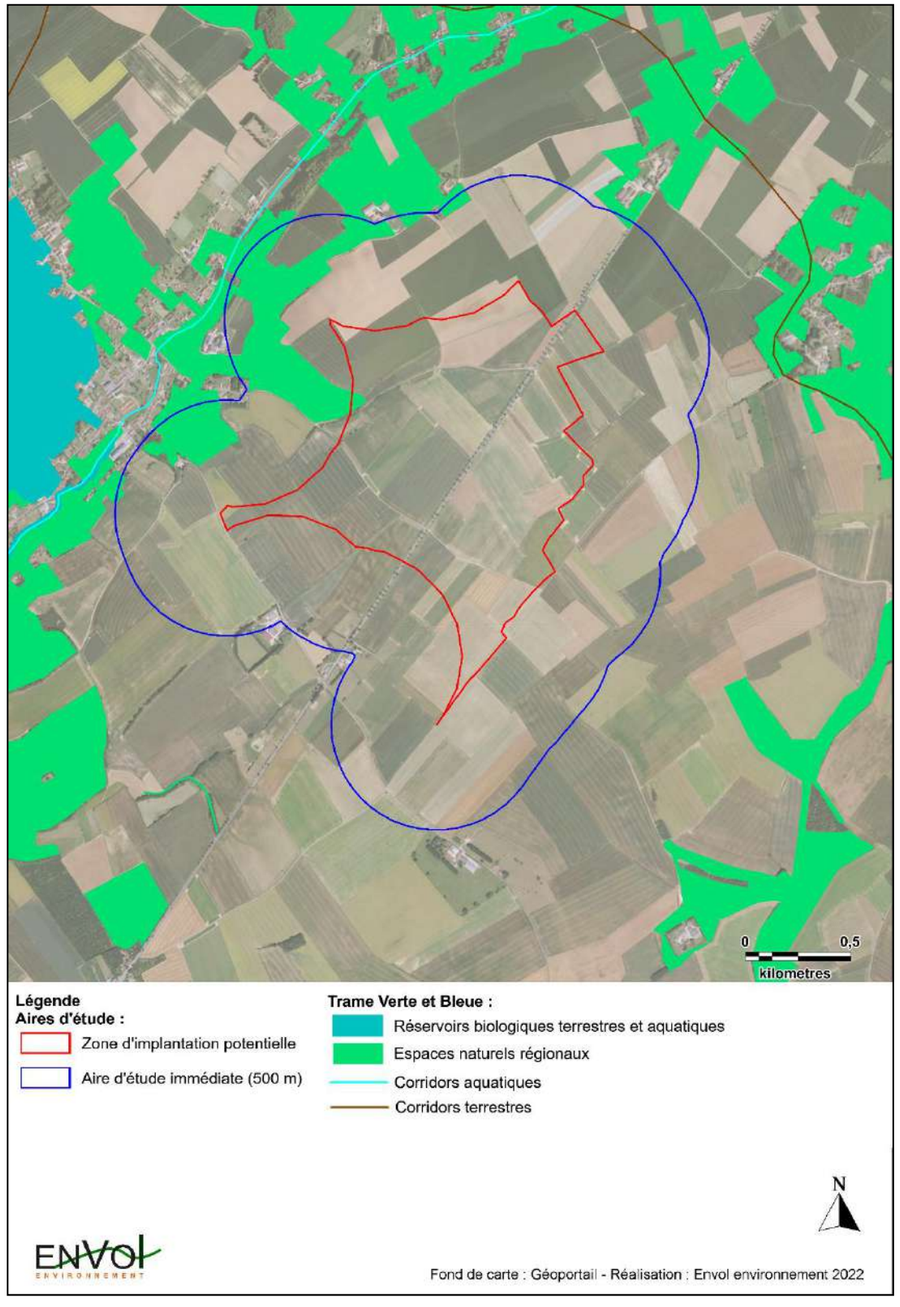
D'après cette carte, **le projet éolien ne se situe pas au sein des réservoirs de biodiversité et des grandes continuités écologiques identifiés au niveau régional**. On note cependant la présence d'espaces naturels régionaux présents à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle, au Nord-ouest. Une attention particulière sera portée quant à l'utilisation spatiale de ces secteurs par la faune. Des corridors terrestres et aquatiques ainsi que des réservoirs biologiques terrestres et aquatiques sont également présents de part et d'autre de la ZIP à moins d'un kilomètre. Ces corridors écologiques sont fortement utilisés par la faune pour les déplacements locaux ou migratoires. Le secteur du projet étant localisé à proximité immédiate, une attention particulière sera portée quant à l'utilisation spatiale de la zone d'étude et de ces corridors par l'avifaune migratrice. Les réservoirs de biodiversité sont, pour rappel, des secteurs très riches en biodiversité.



Carte 19 : Synthèse de la Trame Verte et Bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

À L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

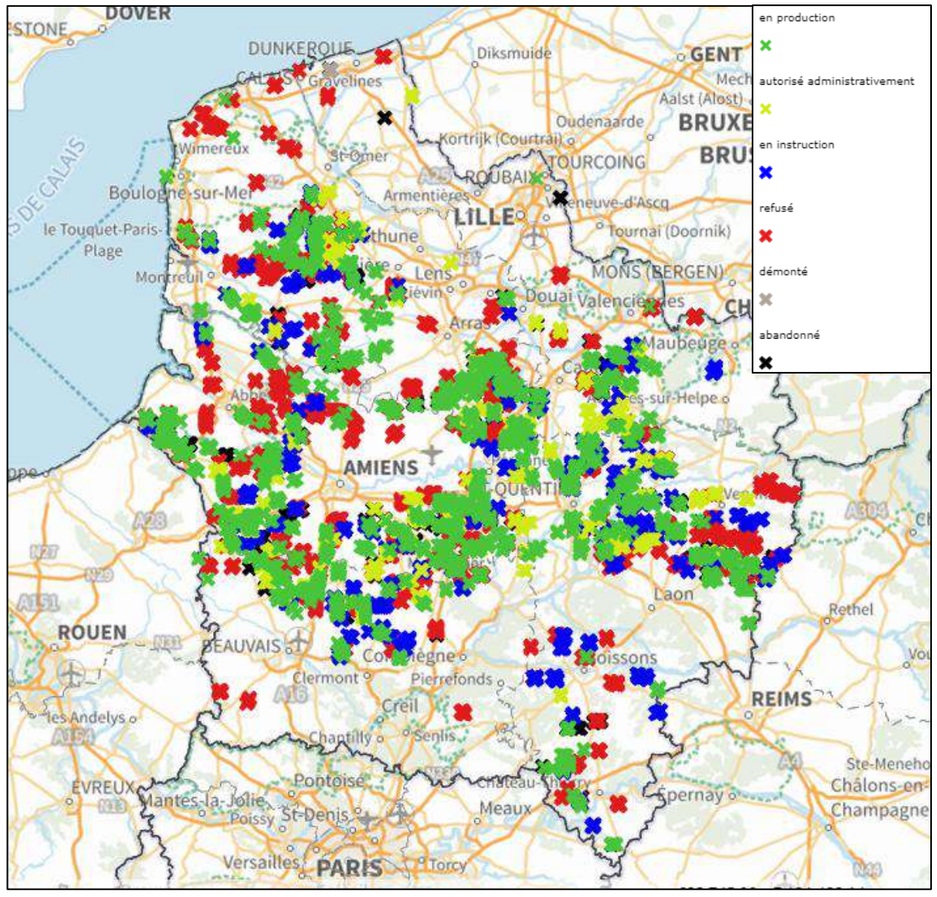
La carte suivante dresse une cartographie détaillée des différents éléments de la Trame Verte et Bleue de la région à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. D'après cette carte, des espaces naturels régionaux sont localisés au Nord-ouest du site.



Carte 20 : Localisation du projet vis-à-vis de la Trame Verte et Bleue locale

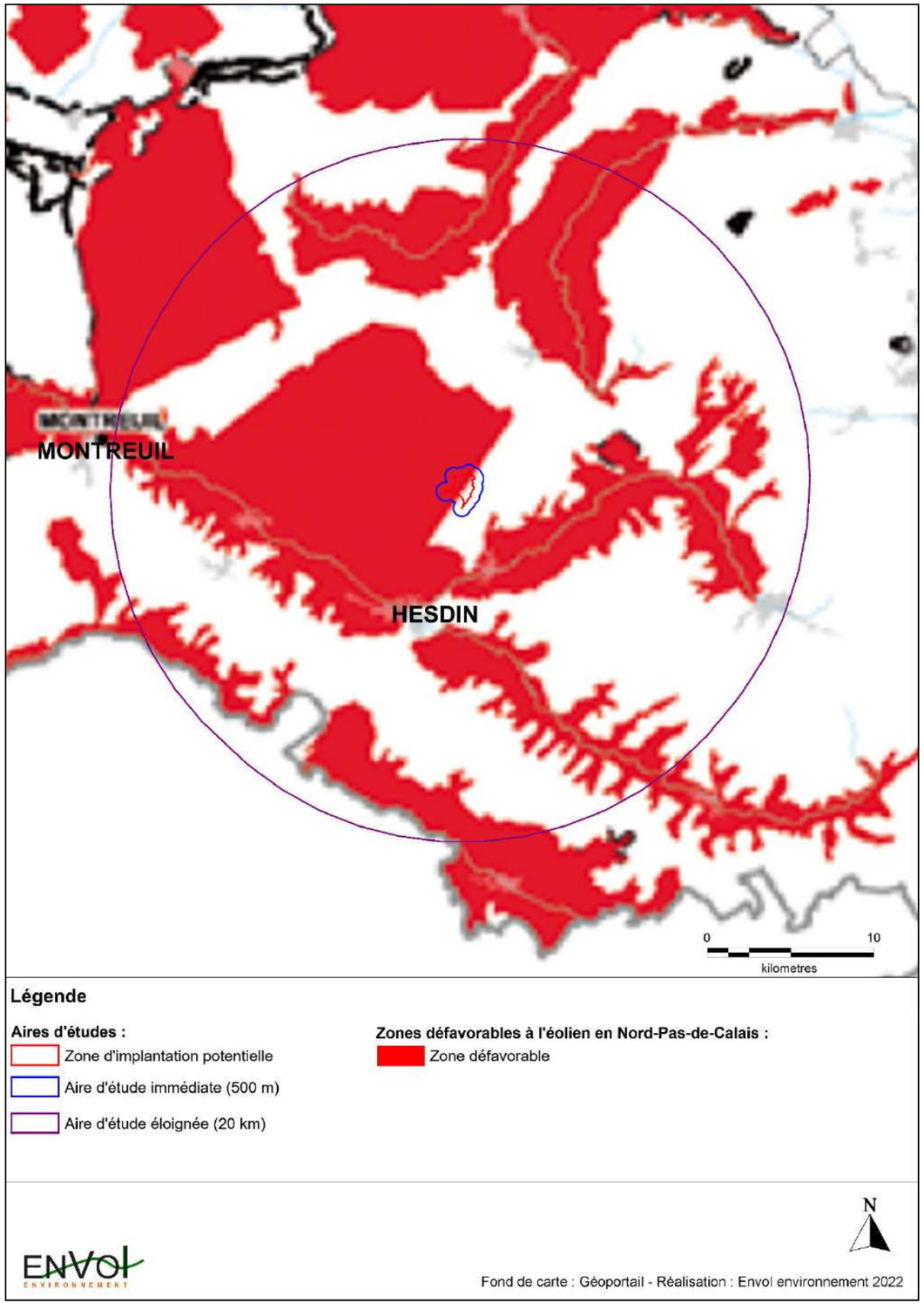
II.1.3. DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN DANS LE DEPARTEMENT

Le Pas-de-Calais est le troisième département de la région et de France avec une puissance installée de 1020 MW. C'est l'arrondissement de Montreuil qui concentre dans ce département l'essentiel des projets en instruction (près de 145 MW). Le présent projet s'inscrit également dans cet arrondissement.



Carte 21 : Carte des éoliennes suivant leur statut dans le département du Pas-de-Calais (Source : DREAL Hauts de France, Février 2024)

Le « Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais » (DREAL Nord-Pas-de-Calais) nous fournit des informations concernant les zones jugées favorables ou non à l'implantation de parcs éoliens au regard des règles de protection des espaces naturels et du patrimoine naturel. La carte ci-après permet de positionner le présent projet par rapport aux différentes zones de contraintes reconnues sur le territoire régional. Ainsi, nous constatons la **présence d'une zone évaluée comme non favorable à l'implantation de parcs éoliens qui s'étend sur la moitié Nord-ouest de la ZIP**. Ce secteur correspond à la ZNIEFF de type II 310013285, dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE ».



Carte 22 : Localisation du projet par rapport aux zones de contraintes dans la région

II.2. LES ZONES HUMIDES

II.2.1. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

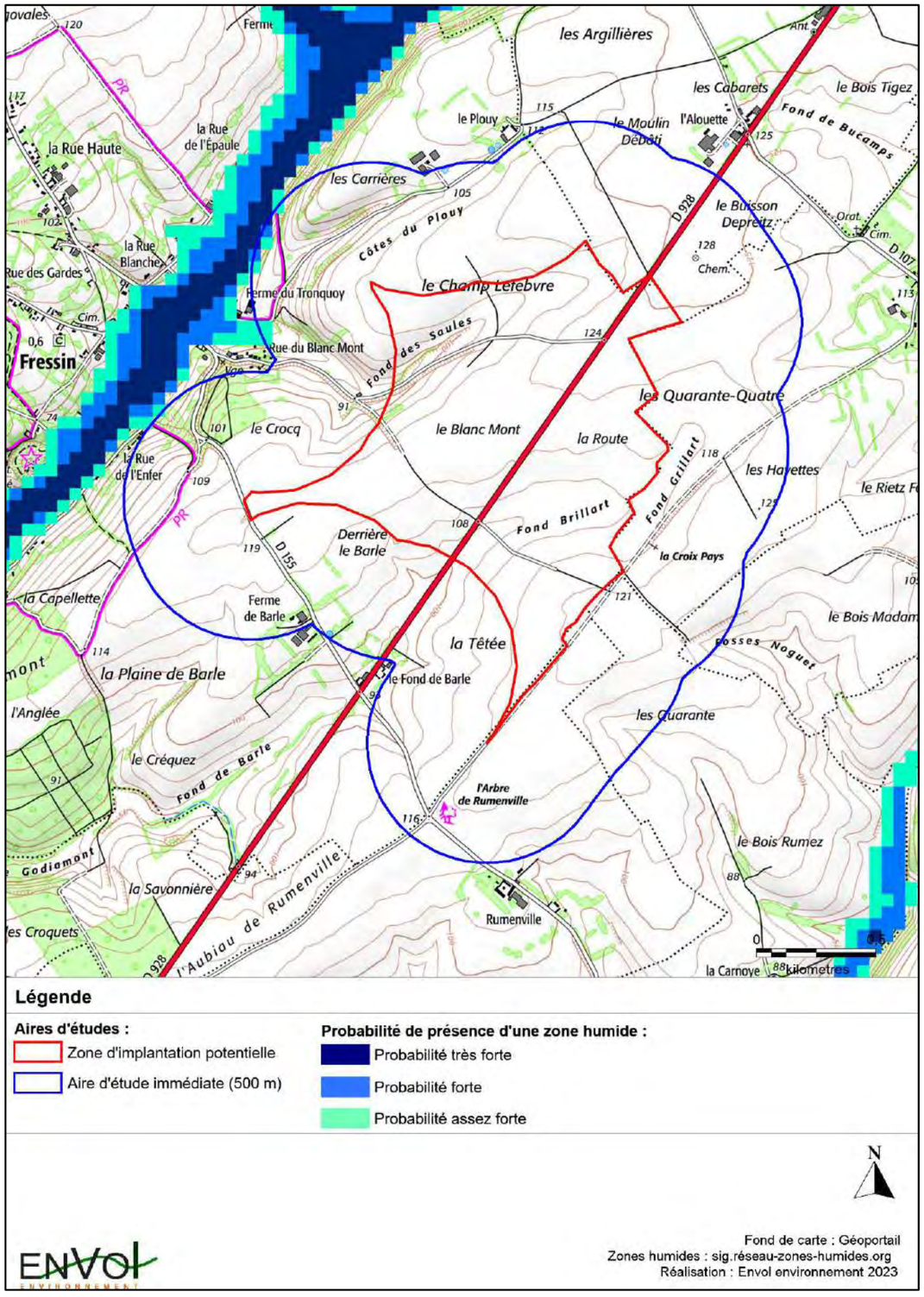
La zone d'implantation potentielle du projet éolien est située en culture, au sud-est d'une rivière, affluent de la Canche, nommée la Planquette.

II.2.2. ZONES HUMIDES POTENTIELLES

Les données cartographiques consultées sont issues du réseau SIG Zones Humides (sig.reseau-zones-humides.org).

Les données cartographiques consultées ne mentionnent pas de zones humides potentielles au sein de la zone d'implantation potentielle.

La carte page suivante présente les probabilités de présence de zones humides.



Carte 23 : Localisation des zones humides potentielles du secteur

II.2.3. ÉTUDE PEDOLOGIQUE DANS LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

II.2.3.1. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Les investigations de terrain ont été réalisées le 5 janvier 2023. Elles ont consisté en la réalisation de 11 sondages (S1 à S11) à l'aide d'une tarière manuelle. Ces sondages ont été réalisés par un écologue d'Envol environnement en charge de la partie pédologie et zones humides.

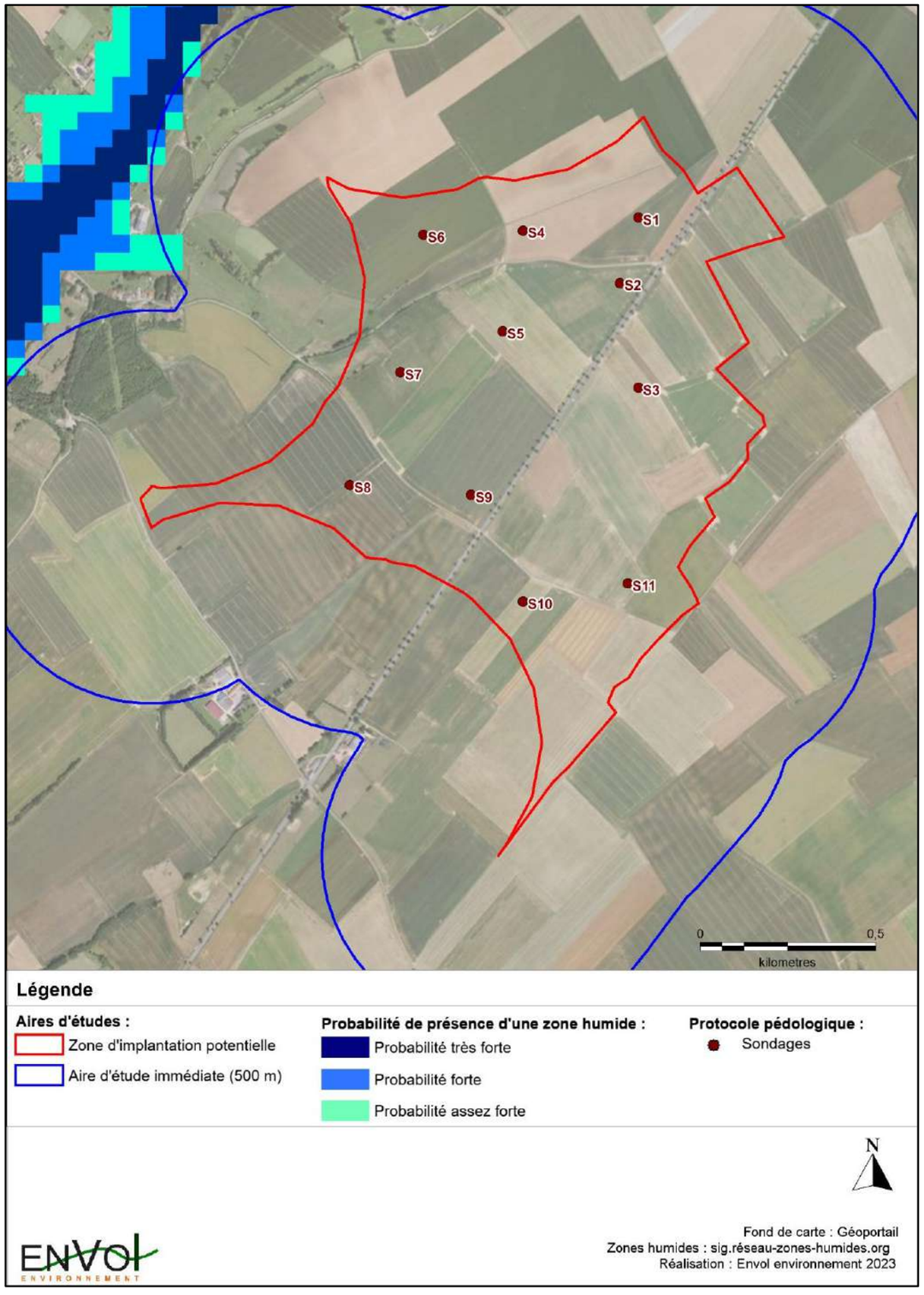
Les sondages pédologiques ont été réalisés dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle. En conformité avec la législation en vigueur et la méthode préconisée au niveau national (MEDDE, GIS Sol. 2013), nous avons réparti de manière homogène des sondages autour des implantations potentielles.

Dans la mesure du possible, et pour tous les sondages, nous essayons d'atteindre 1,20 mètre de profondeur.

Le tableau ci-dessous indique les coordonnées géographiques de chaque sondage. La carte suivante permet de localiser les sondages réalisés dans la zone d'implantation potentielle.

Tableau 14 : Coordonnées géographiques des sondages pédologiques

Sondage N°	Coordonnées géographiques (Lambert 93)		Probabilité ZH potentielle	**Habitat d'occurrence (code Eunis)**
	X	Y		
S1	634 735,5	7 039 388,0	Faible	Grandes cultures - I1.1
S2	634 681,9	7 039 201,5	Faible	Grandes cultures - I1.1
S3	634 735,5	7 038 903,1	Faible	Grandes cultures - I1.1
S4	634 406,8	7 039 350,7	Faible	Grandes cultures - I1.1
S5	634 348,4	7 039 063,9	Faible	Grandes cultures - I1.1
S6	634 122,3	7 039 339,1	Faible	Grandes cultures - I1.1
S7	634 057,1	7 038 947,3	Faible	Grandes cultures - I1.1
S8	633 912,5	7 038 625,5	Faible	Grandes cultures - I1.1
S9	634 257,6	7 038 597,6	Faible	Grandes cultures - I1.1
S10	634 406,8	7 038 294,5	Faible	Grandes cultures - I1.1
S11	634 705,2	7 038 345,7	Faible	Grandes cultures - I1.1



Carte 24 : Localisation des sondages pédologiques

II.2.3.2. RESULTATS ET INTERPRETATION

Les caractéristiques des sondages réalisés dans le cadre de notre intervention sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Typologie des sondages réalisés sur le site à la tarière manuelle

Sondage N°	Horizons	Traces hydromorphie	Classe de sol (GEPPA)	Sondage en zone humide
S1	0 à 120 cm : limon	Non	Classe I	Non
S2	0 à 120 cm : limon	Oui (oxydation entre 35 et 40 cm)	Classe IV a	Non
S3	0 à 120 cm : limon	Oui (oxydation entre 90 et 120 cm)	Classe II	Non
S4	0 à 120 cm : limon	Non	Classe I	Non
S5	0 à 120 cm : limon	Non	Classe I	Non
S6	0 à 120 cm : limon	Non	Classe I	Non
S7	0 à 120 cm : limon	Oui (oxydation entre 100 et 110 cm)	Classe I	Non
S8	0 à 120 cm : limon	Non	Classe I	Non
S9	0 à 120 cm : limon	Oui (oxydation entre 50 55 cm)	Classe III a	Non
S10	0 à 40 cm : limon 40 à 60 cm : limon crayeux 60 à 120 cm : limon	Non	Classe I	Non
S11	0 à 120 cm : limon	Oui (oxydation entre 50 et 60 cm)	Classe III a	Non

Sur les onze sondages réalisés, cinq présentent des traces d'hydromorphie. Il s'agit en l'occurrence de traces de rouille à caractère rédoxique. Cependant ces traces n'ont pas la profondeur adéquate pour correspondre à une classe de sols de zone humide. On ne peut donc pas rattacher ces sondages à des profils de sols de zone humide.

Les sols ne sont pas des sols de zone humide au sens de l'Arrêté de 2008 modifié portant sur la délimitation des zones humides.

Photo 7 : Profil typique des sondages réalisés sur le site à 1,20 mètre de profondeur

II.2.4. SYNTHESE ET CONCLUSIONS

Les profils de sols examinés sur 11 sondages ne renseignent aucun sol de zone humide. On peut conclure d'après cette observation, et en l'absence d'habitat de zone humide d'après l'étude de la flore et des habitats, que la zone retenue pour l'implantation des structures du projet éolien est hors zone humide au sens de l'Arrêté de 2008 modifié portant sur la délimitation des zones humides.

Le projet éolien du Fond de Barle, sur la commune de Fressin (62) n'interfère avec aucune zone humide au sens de l'Arrêté de 2008 modifié et portant sur la délimitation des zones humides.

II.3. LA FLORE

II.3.1. PRE-DIAGNOSTIC DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS

II.3.1.1. PRE-DIAGNOSTIC DE LA FLORE

TAXONS CIBLES

Pour la flore, seules les espèces « patrimoniales » indigènes et non cultivées en grand (cultures à rendement commercial en champ par exemple) ou pour l'ornement présentes sur la commune de Fressin (62), seule commune concernée par l'emprise de la zone d'implantation potentielle, sont prises en compte dans l'étude bibliographique. Les espèces les plus communes et/ou sans statut particulier ne sont pas listées ici.

La liste inclut les taxons de la flore vasculaire, soit les Spermatophytes (les Angiospermes ou plantes à fleurs et les Gymnospermes ou conifères, ce dernier terme, vernaculaire, et son sens commun étant cependant impropres à la synonymie du terme savant) et les Ptéridophytes (Fougères, Prêles, Lycopodes...). Elle n'inclut pas les Bryophytes au sens large (Mousses, Hépatiques...). Ce dernier groupe n'est pas non plus concerné par les inventaires de terrain.

ESPECES PATRIMONIALES : DIVERSITE COMMUNALE ET STATUTS DES TAXONS

L'inventaire des taxons patrimoniaux connus sur la commune de Fressin (après 1999) et présenté ici est extrait de la base de données en ligne du Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL, Digitale 2, consultée le 20/10/2022).

La carte page suivante présente le nombre d'espèces patrimoniales recensées après 1999 dans les communes aux alentours du projet.

Le tableau page suivante présente les espèces à enjeux de conservation sur la commune de Fressin.

D'après la base de données Digitale 2 du CBNBL, respectivement 4 espèces patrimoniales à enjeux de conservation ont été observées au moins une fois sur la commune de Fressin. Ces espèces seront particulièrement recherchées lors des investigations sur le terrain. Celles-ci se feront donc aux dates et dans les habitats favorables à l'observation et à l'identification de cette espèce.

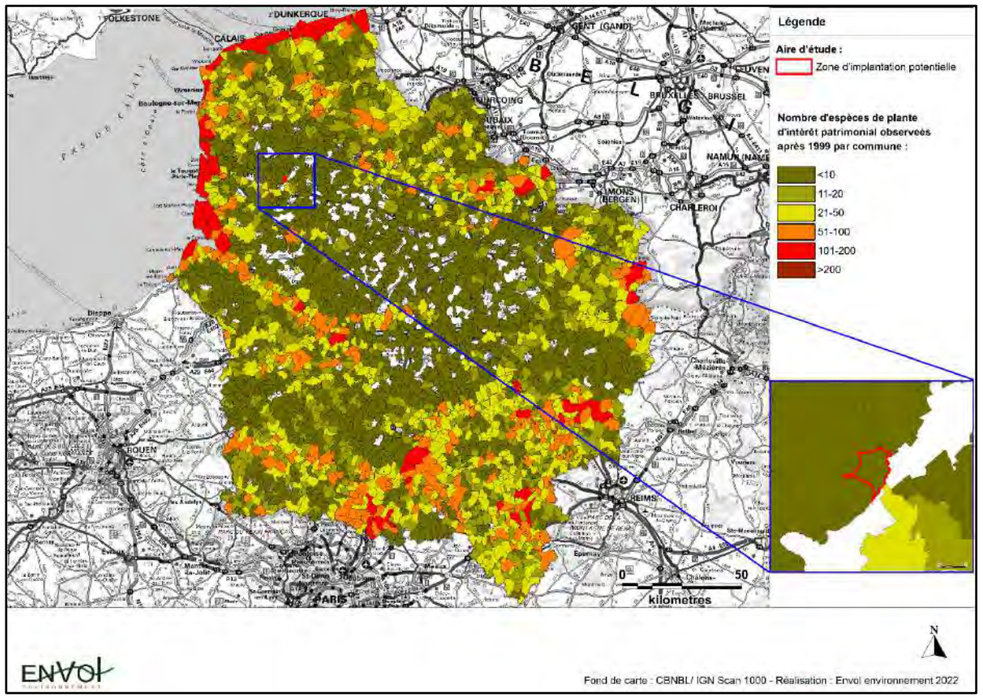


Figure 30 : Nombre d'espèces de plante d'intérêt patrimonial dans les communes autour de la zone du projet (série de données cumulées après 1999)

Tableau 16 : Espèces végétales à enjeux de conservation sur la commune concernée par l'emprise de la zone d'implantation potentielle

Taxon	Statut juridique	Rareté en région	Menace UICN en région	Menace UICN en France	Dernière mention sur les communes
Cardamine bulbifera (L.) Crantz, 1769	PR ; ZNIEFF	RR	VU	NT	2021
Narcissus pseudonarcissus subsp pseudonarcissus L, 1753	CO ; ZNIEFF	PC	LC	LC	2021
Orchis mascula subsp mascula (L.) L., 1755	CW ; PR ; ZNIEFF	PC	LC	LC	2021
Pyrus communis L., 1753	ZNIEFF	AR ?	CR	LC	2015

Statut juridique : PR = Taxon protégé en région ; CO = Réglementation sur la cueillette ; CW = Convention de Washington ; ZNIEFF = Taxon déterminant de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Menace UICN (région et France) : CR = espèce en danger critique d'extinction ; VU = espèce vulnérable ; NT = espèce quasi-menacée d'extinction ; LC = espèce non menacée d'extinction, en préoccupation mineure

Rareté régionale : RR = très rare ; AR ? = présumé assez rare ; PC = peu commun

II.3.1.2. PRE-DIAGNOSTIC RELATIF AUX HABITATS

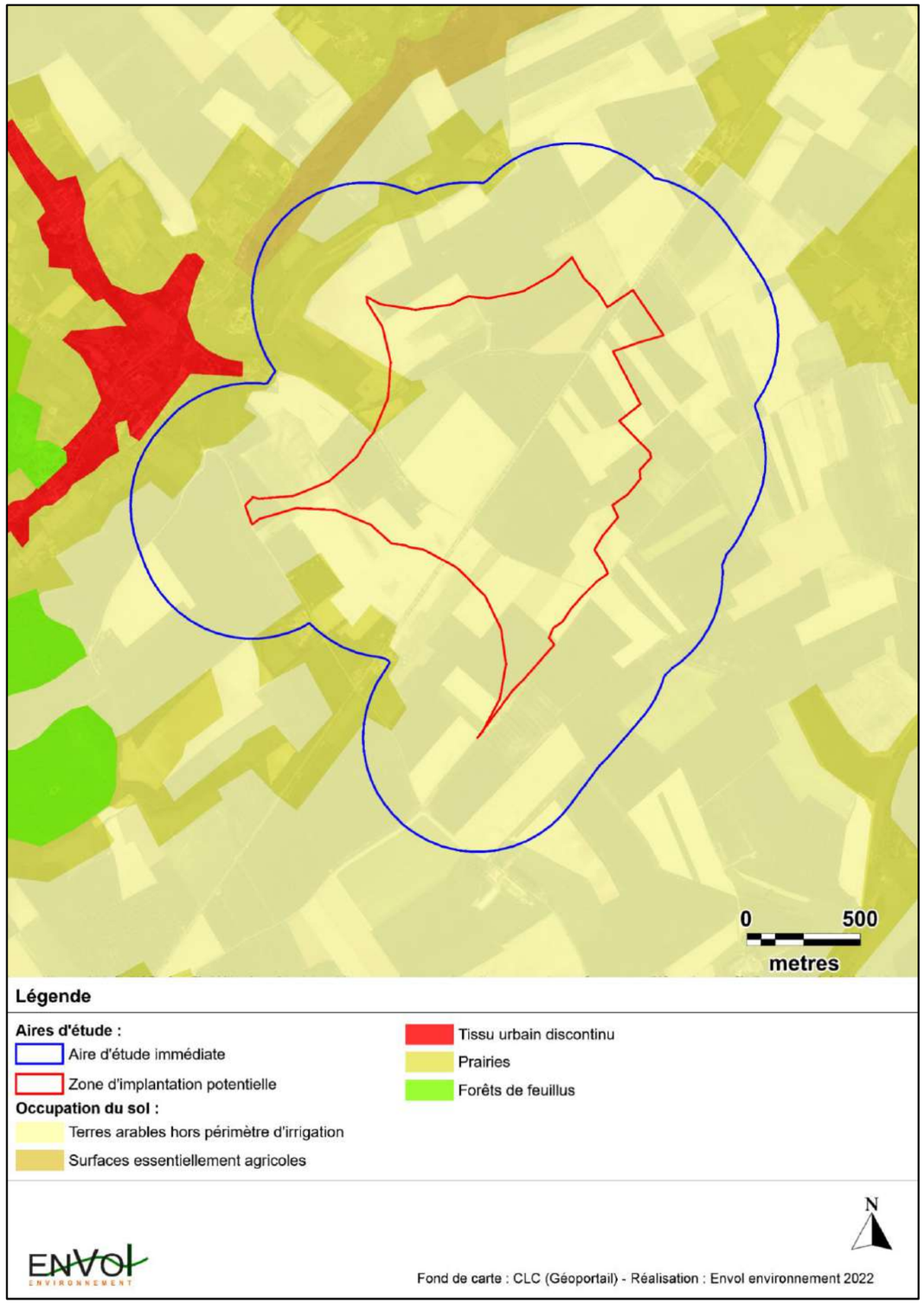
METHODOLOGIE GENERALE

Nous dressons dans ce paragraphe la liste des habitats potentiellement observés dans l'aire d'étude immédiate. Pour cela, nous procédons comme suit et dans cet ordre :

- Une compilation des données cartographiques de Corine Land Cover restituée sous la forme d'une carte d'occupation du sol.

Pour aller plus loin que cette occupation du sol très simplifiée nous poursuivons l'analyse ainsi :

- Une photo-interprétation des habitats naturels et semi-naturels est menée à partir de l'orthophotoplan disponible sur Géoportail (www.geoportail.gouv.fr). Cette première interprétation permet de dégager les grands types d'habitats (forêts, cultures ou prairies, eau libre courante, eau libre stagnante, etc.).
- Nous consultons ensuite la cartographie INPN (inpn.mnhn.fr) des zones d'intérêt écologique (ZNIEFF, Natura 2000, etc.). Si de telles zones sont sises dans l'aire d'étude immédiate nous consultons les données disponibles sur les habitats de ces zones en les indiquant comme habitats potentiels dans l'aire d'étude immédiate.
- Pour tous les habitats nous recherchons les diverses publications en ligne du Conservatoire Botanique National de Bailleul qui intéressent notre secteur d'étude (CBNBL). Hors les habitats forestiers, et considérant que les principales données idoines ont été compulsées, l'analyse préalable aux investigations de terrain est close.
- Pour les habitats forestiers nous consultons la cartographie des peuplements forestiers donnée par l'IGN dans le cadre de l'« Inventaire Forestier National» (inventaire-forestier.ign.fr, BD Forêt version 2 et reprise dans Géoportail).
- Nous intégrons les « remontées de terrain » des chargés d'études d'Envol environnement. Les données les plus pertinentes ainsi obtenues lors des passages de terrain concernant d'autres taxons et réalisés avant les passages concernant la flore, sont analysées et présentées le cas échéant.
- La carte ci-après présente l'occupation du sol dans l'aire d'étude immédiate selon les données géoréférencées de Corine Land Cover.



Carte 25 : Occupation du sol selon Corine Land Cover

LISTE DES HABITATS POTENTIELLEMENT PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE

Le tableau ci-dessous collige les habitats qui peuvent s'exprimer dans l'aire d'étude immédiate. Cette liste est non exhaustive et il n'est fait mention d'aucun habitat entièrement artificiel (bâti, route...). La liste se base sur Corine Land Cover et l'analyse d'occupation du sol expliquée ci-avant.

Tableau 17 : Habitats potentiellement présents dans l'aire d'étude immédiate

EUNIS	**Habitats d'intérêt** communautaire	Outils	Source
E2.1 Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	Non concerné	Orthophotoplan	www.ign.fr www.geoportail.gouv.fr
E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	6510 Pelouses maigres de fauche de basse altitude	Orthophotoplan	www.ign.fr www.geoportail.gouv.fr
I5.5 Friches, Jachères ou terres arables récemment abandonnées	Non concerné	Orthophotoplan	www.ign.fr www.geoportail.gouv.fr
FA Haies	Non concerné	Orthophotoplan	www.ign.fr www.geoportail.gouv.fr
G1.A Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* et boisements associés (comprend de nombreux habitats)	Oui pour plusieurs habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs à G1.A	Couche forestière de l'Institut Forestier National	inventaire-forestier.ign.fr
G1.C1 Plantations de peupliers	Non sauf pour la strate herbacée de G1.C11 Plantations de peupliers sur mégaphorbiaie	Couche forestière de l'Institut Forestier National	inventaire-forestier.ign.fr
I1.1 Monocultures intensives	Non concerné	Orthophotoplan	www.ign.fr www.geoportail.gouv.fr

Avec EUNIS = *European Nature Information System*, 2013. Système hiérarchisé de classification des habitats européens ; Surlignés plein les habitats d'intérêt communautaire ; Surlignés hachures les habitats génériques pouvant inclure des habitats d'intérêt communautaire

Cette liste d'habitats, non exhaustive, est cependant plus complète et sans doute plus proche de la réalité que ne l'est la cartographie Corine Land Cover présentée ci-avant.

II.3.2. INVENTAIRE DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS

II.3.2.1. CALENDRIER DES INVENTAIRES FLORISTIQUES

Trois passages ont été effectués sur le terrain, répartis comme suit :

Tableau 18 : Calendrier des passages pour l'étude de la flore et des habitats

Date du passage	Observateur	Objectif
27 avril 2022	Henri Deveyer	Inventaire des espèces vernales
27 mai 2022	Henri Deveyer	Inventaire des espèces (tardi)-vernales et des espèces estivales précoces
22 juin 2022	Henri Deveyer	Inventaire des espèces estivales

II.3.2.2. CARACTERISATION DES HABITATS

L'ensemble de la zone d'implantation potentielle a été prospectée à pied. La zone d'implantation potentielle a fait l'objet d'investigations plus prolongées que le reste de l'aire d'étude. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitat. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste, méthode utilisée habituellement dans les études écologiques.

Cette méthode datant du début du XX^{ème} siècle, et sans cesse améliorée depuis, comprend plusieurs étapes.

Sur le terrain elle se décompose comme suit :

- Identification des discontinuités physionomiques et floristiques au sein des végétations considérées comme objet de l'étude.
- Au sein des unités homogènes de végétation ainsi délimitées des relevés floristiques sont réalisés. Les relevés respectent des surfaces minimales d'inventaires (notion d'aire minimale, cf. tableau ci-contre) classiquement attribuées en phytosociologie aux différentes formations végétales. Ces relevés sont qualitatifs (espèces présentes) et semi-quantitatifs (abondance et dominance relatives des espèces). On note les conditions écologiques les plus pertinentes (orientation, topographie, type de sol, traces d'humidité, pratiques de gestion, etc.) c'est-à-dire celles qui peuvent aider à rattacher les relevés floristiques à une végétation déjà décrite et considérée comme valide par la communauté des phytosociologues.

Vient ensuite le travail d'analyse des relevés :

- Rapprochement des relevés ayant un cortège floristique similaire.
- Rattachement des relevés similaires à un habitat déjà décrit dans la littérature phytosociologique.

L'AIRE MINIMALE EN PHYTOSOCIOLOGIE

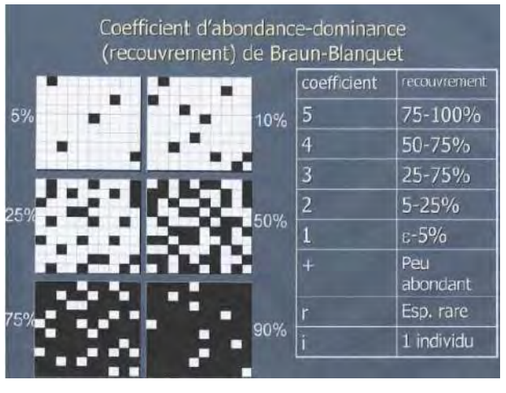
Classiquement, cette aire minimale est définie à l'aide de la courbe aire-espèces, c'est-à-dire la courbe d'accroissement du nombre d'espèces en fonction de la surface (Gounot, 1969 ; Godron, 1971 ; Werger, 1972 ; Moravec, 1973 ; Guinochet, 1973 ; Meddour, 2011). Chaque grand type de formation végétale se voit attribuer cette aire minimale de manière empirique. Nous respectons ces aires minimales dans l'étude.

Tableau 19 : Aires minimales pour les différentes formations végétales

Formations plus ou moins étendues spatialement	Formations à caractère plus ou moins linéaire
Quelques cm² pour les végétations annuelles de dalles rocheuses, des fissures de rochers	10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées
10 cm² pour les végétations flottantes de lentilles d'eau	10 à 50 m pour les végétations herbacées ripuaires
10 à 25 m² pour les prairies, les pelouses maigres de plaine ou de montagne, les végétations aquatiques, les roselières, les mégaphorbiaies	30 à 50 m pour les haies
25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières	30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.
100 à 200 m² pour les landes	non concerné
300 à 800 m² pour les forêts	non concerné

L'ABONDANCE-DOMINANCE EN PHYTOSOCIOLOGIE

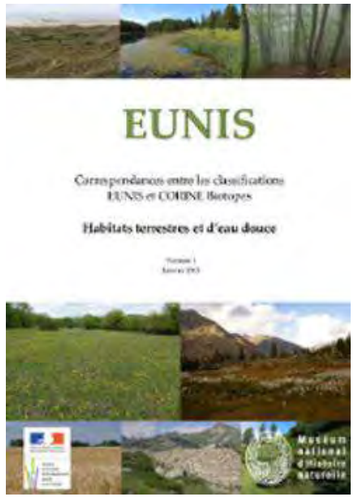
Une fois délimitée la surface d'inventaire, nous réalisons le relevé proprement dit. Pour cela, on note aussi exhaustivement que possible toutes les espèces présentes à l'intérieur de la surface étudiée, quels que soient leur taille et leur stade de développement. Il convient aussi d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station. Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire l'abondance et la dominance des espèces au sein d'un relevé (source : Delpech, 2006 sur Tela Botanica). Nous retenons pour l'étude l'échelle la plus usitée en phytosociologie sigmatiste (voir ci-contre ; tiré de vdsciences.com).



DENOMINATION DES HABITATS

Les habitats déterminés sont nommés d'après la typologie EUNIS (parfois renommée pour apporter une précision, le code EUNIS est bien sûr conservé et permet de faire le lien avec la dénomination du référentiel), système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie EUNIS, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Tableau 20 : Référentiels utilisés

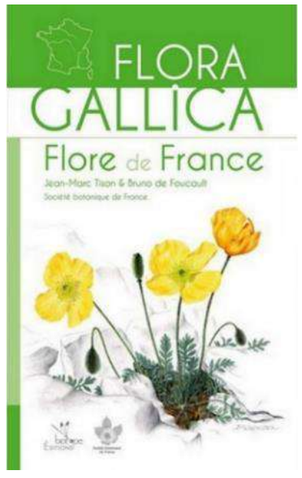
EUNIS, 2019 ; EUNIS INPN	Cahiers d'habitats NATURA 2000 ; 5 tomes habitats. Entre 2001 et 2005. Cahiers INPN
	

DETERMINATION DES TAXONS ET REFERENTIEL TAXONOMIQUE

Les espèces de la flore vasculaire observées dans les habitats sont identifiées par le botaniste avec ses connaissances propres et à l'aide de *Flora Gallica* (Tison et De Foucault, 2014), dernier ouvrage en date à traiter toutes les espèces de la flore vasculaire de France métropolitaine.

Le référentiel taxonomique adopté dans le cadre de l'étude suit le référentiel national TAXREF 15 proposé par l'INPN (Gargominy et *al.*, 2019).

Tableau 21 : Flore et référentiel taxonomique utilisés

Flora Gallica, 2014. FG Biotope éditions	TAXREF v.15, 2019. TAXREF INPN
	

LIMITES DE L'ETUDE FLORE ET HABITATS

L'inventaire de la flore, malgré une pression d'observation idoine, ne peut prétendre à l'exhaustivité. L'observateur ne peut tout voir, il peut ne pas observer les espèces cantonnées à une ou quelques stations au sein de l'aire d'étude. Les espèces discrètes (petite taille, floraison terne...) et/ou espèces à développement fugace peuvent lui échapper.

Les habitats sont déterminés et cartographiés au niveau de précision le plus fin possible. Compte-tenu des contraintes imposées pour ce type d'étude, il ne saurait être question de déterminer les syntaxons (combinaison caractéristique de taxons reconnue en phytosociologie) au niveau existant le plus fin (association, sous-association).

Les polygones-habitats (entités cartographiées) en dehors de la zone d'implantation potentielle ont fait l'objet d'investigations et d'inventaires moins poussés que les polygones-habitats cartographiés dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle. Le temps passé à l'extérieur de ce périmètre est moindre. Il faut donc considérer que les polygones-habitats présents en dehors de la zone d'implantation potentielle sont connus avec une précision et une fiabilité plus faible que ceux présents à l'intérieur de cette zone.

II.3.2.3. DESCRIPTION ET CARTOGRAPHIE DES HABITATS

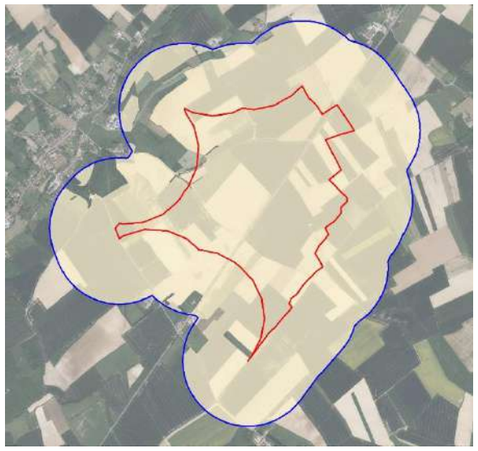
DESCRIPTION DES HABITATS PRESENTS SUR LE SECTEUR D'ETUDE

Nous présentons dans cette partie les habitats présents dans l'aire d'étude immédiate. Sont donnés le nom de l'habitat selon la typologie EUNIS et, le cas échéant, le nom selon la typologie Natura 2000 des Cahiers d'Habitats lorsque l'habitat est d'intérêt communautaire. Une description des habitats est faite et la composition floristique est mentionnée.

Les habitats uniquement anthropiques tels les zones urbaines, terrain de football et les routes, ne sont pas décrits. Ils sont en revanche cartographiés.

Tableau 22 : Habitats surfaciques dans l'aire d'étude immédiate

Habitats surfaciques	Description phytoécologique de l'habitat	Superficie dans la ZIP (ZIP = 151,7 ha)	
		Emprise (hectares)	Emprise relative (%)
Grandes cultures - I1.1 (Céréales, oléagineux, colza)	Cultures avec épandage de produits phytosanitaires, pauvres en adventices à l'intérieur des parcelles mais encore diversifiées çà et là en espèces messicoles sur leurs marges. Sont observées notamment : *Anisantha sterilis, Papaver rhoeas, Viola arvensis, Veronica persica, Veronica arvensis, Avena fatua, Alopecurus myosuroides, Geranium dissectum, Achillea millefolium, Mercurialis annua, Myosotis arvensis, Polygonum aviculare, Equisetum arvense, Reseda lutea, Convolvulus arvensis, Lamium purpureum, Capsella bursa-pastoris, Euphorbia helioscopa, Bromus hordeaceus.*	150,9	99

Localisation de l'habitat	
Habitat qui couvre la plus grande superficie relative dans la zone d'implantation potentielle. Les parcelles cultivées sont présentes partout dans la zone d'implantation potentielle.	
Etat de conservation de l'habitat	
Sans objet	

Habitats surfaciques	Description phytoécologique de l'habitat	Superficie dans la ZIP (ZIP = 151,7 ha)	
		Emprise (hectares)	Emprise relative (%)
Frênaie non riveraine – G1.A2	La strate arborée est dominée par le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), le Hêtre (*Fagus sylvatica*) et le Merisier (*Prunus avium*). La strate arbustive, parfois éparse, est dominée par le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le Tilleul à larges feuilles (*Tillia platyphyllos*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) et le Houx (*Ilex aquifolium*). Dans la strate herbacée sont bien présents la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*), la Mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*), l'Orchis mâle (*Orchis mascula*), le Gouet tacheté (*Arum maculatum*), la Benoîte commune (*Geum urbanum*) et le Lierre grimpant (*Hedera helix*). S'ajoutent des jeunes individus de la strate arborée.	0 (Hors ZIP)	0 (Hors ZIP)

Localisation de l'habitat	
Habitat présent uniquement à l'ouest de l'aire d'étude immédiate.	
Etat de conservation de l'habitat	
Sans objet	

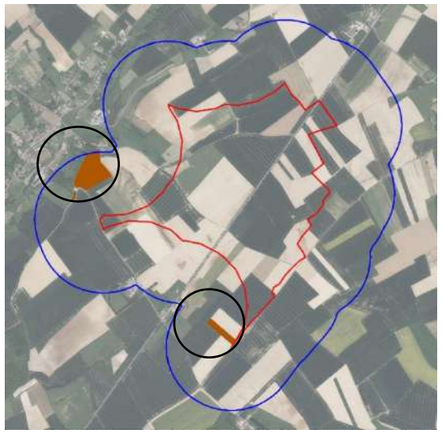
Habitats surfaciques	Description phytoécologique de l'habitat	Superficie dans la ZIP (ZIP = 151,7 ha)	
		Emprise (hectares)	Emprise relative (%)
Prairies mésophiles pâturées – E2.11	Prairies dominées par les graminées. Les dicotylédones sont cependant bien présentes. Elles sont surtout pâturées (bovins) mais une conduite mixte, associant pâturage et fauche, existe peut-être. Le cortège floristique est assez peu diversifié et la flore est banale, celle-ci se compose de *Rumex acetosa*, *Veronica chamaedrys*, *Ranunculus acris*, *Bellis perennis*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*.	0,5	0,33

Localisation de l'habitat
Habitat localisé hors ZIP, au nord-ouest et au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.

Etat de conservation de l'habitat
Sans objet

Habitats surfaciques	Description phytoécologique de **l'habitat**	Superficie dans la ZIP (ZIP = 151,7 ha)	
		Emprise (hectares)	Emprise relative (%)
Plantations forestières de feuillus caducifoliés – G1.C	Plantations en lignes de feuillus caducifoliés. On retrouve notamment *Fagus sylvatica, Alnus cordata, Populus canadensis*, *Quercus robur, Salix caprea* et *Prunus avium*.	0 (hors ZIP)	0 (hors ZIP)

Localisation de l'habitat
Habitat présent en dehors de la ZIP à l'Ouest en périphérie de l'aire d'étude immédiate et au sud.



Etat de conservation de l'habitat
Sans objet

Habitats surfaciques	**Description phytoécologique de l'habitat**	Superficie dans la ZIP (ZIP = 151,7 ha)	
		Emprise (hectares)	Emprise relative (%)
Plantation de Peupliers – G1.C1	Plantation en ligne de Peupliers (cultivars).	0 (hors zip)	0 (hors zip)

Localisation de l'habitat
Habitat présent en dehors de la ZIP uniquement à l'ouest à la limite de l'aire d'étude immédiate.
Etat de conservation de l'habitat
Sans objet

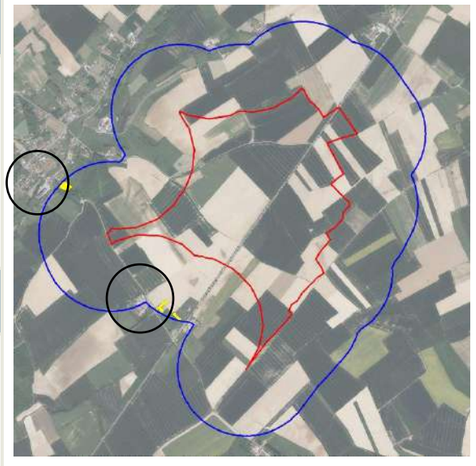
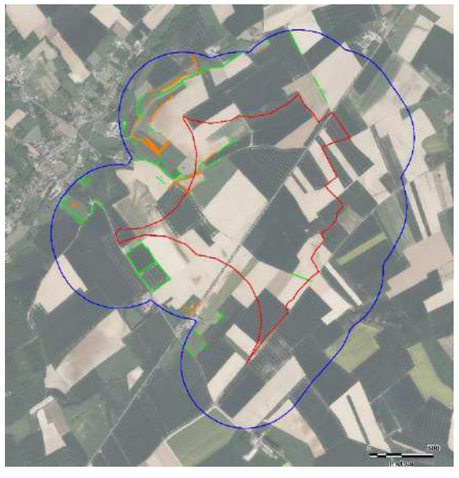


Tableau 23 : Habitats linéaires dans l'aire d'étude immédiate

Habitats linéaires	Description phytoécologique de l'habitat	Linéaire dans la ZIP (haies basses en mètres et haies hautes en hectares)
Haie - FA.3, FA.4	Haies arbustives basses et hautes, parfois discontinues et haies arborées. Elles se composent essentiellement d'Erable champêtre (*Acer campestre*), de Viorne obier (*Viburnum opulus*), de Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), de Viorne lantane (*Viburnum lantana*), d'Eglantier (*Rosa canina*), de Noisetier commun (*Corylus avellana*), de Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), de Charme (*Carpinus betulus*), d'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*) et de Saule des marsault (*Salix caprea*).	Haies basses : 631,5 Haies hautes : 0,32

Localisation de l'habitat
Le linéaire de haies, pour l'essentiel, est sis en ceinture discontinue le long des clôtures des prairies. Il est très peu présent voire absent des parcelles cultivées au sein de la zone d'implantation potentielle. Au sein de la cartographie ci-après, les haies basses sont représentées en vert et les haies hautes en orange.
Etat de conservation de l'habitat
Bon à moyen Non évalué pour chaque linéaire



Habitats linéaires	Description phytoécologique de l'habitat	Linéaire dans la ZIP (en mètres)
Chemin enherbé – Eunis mal défini	La partie centrale de la chaussée est occupée par une végétation qui ressort des prairies pâturées piétinées et des pelouses de jardins à coupe fréquente. La Gesse des près (*Lathyrus pratensis*), la Centaurée scabieuse (*Centaurea scabiosa*), le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), le Gaillet dressé (*Galium album*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), l'Epervière vulgaire (*Hieracium vulgatum*), le Céraiste aggloméré (*Cerastium glomeratum*), le Gaillet	1049

	croisette (*Cruciata laevipes*) et la grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*) dominent le groupement.	

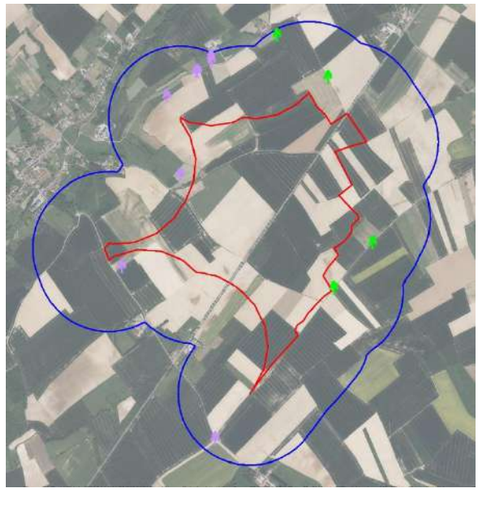
Localisation de l'habitat	
Les chemins vicinaux, ruraux ou communaux, traversent la zone d'implantation potentielle.	
Etat de conservation de l'habitat	
Sans objet	

Habitats linéaires	Description phytoécologique de l'habitat	Linéaire dans la ZIP (en mètres)
Alignement d'arbres – G5.1	Plantations en ligne d'arbres de part et d'autre de la départementale.	2 450

Localisation de l'habitat	
De part et d'autre de la départementale traversant la zone d'implantation potentielle.	
Etat de conservation de l'habitat	
Sans objet	

Tableau 24 : Éléments isolés

Habitats linéaires	**Description phytoécologique de l'habitat**	Linéaire dans la ZIP (en mètres)
Arbres et arbustes isolés – X09	Ces arbres sont principalement observés au sein de prairies pâturées. Concernant les arbustes, ce sont des reliquats de haies, les essences sont communes et sont celles présentées plus haut.	Sans objet

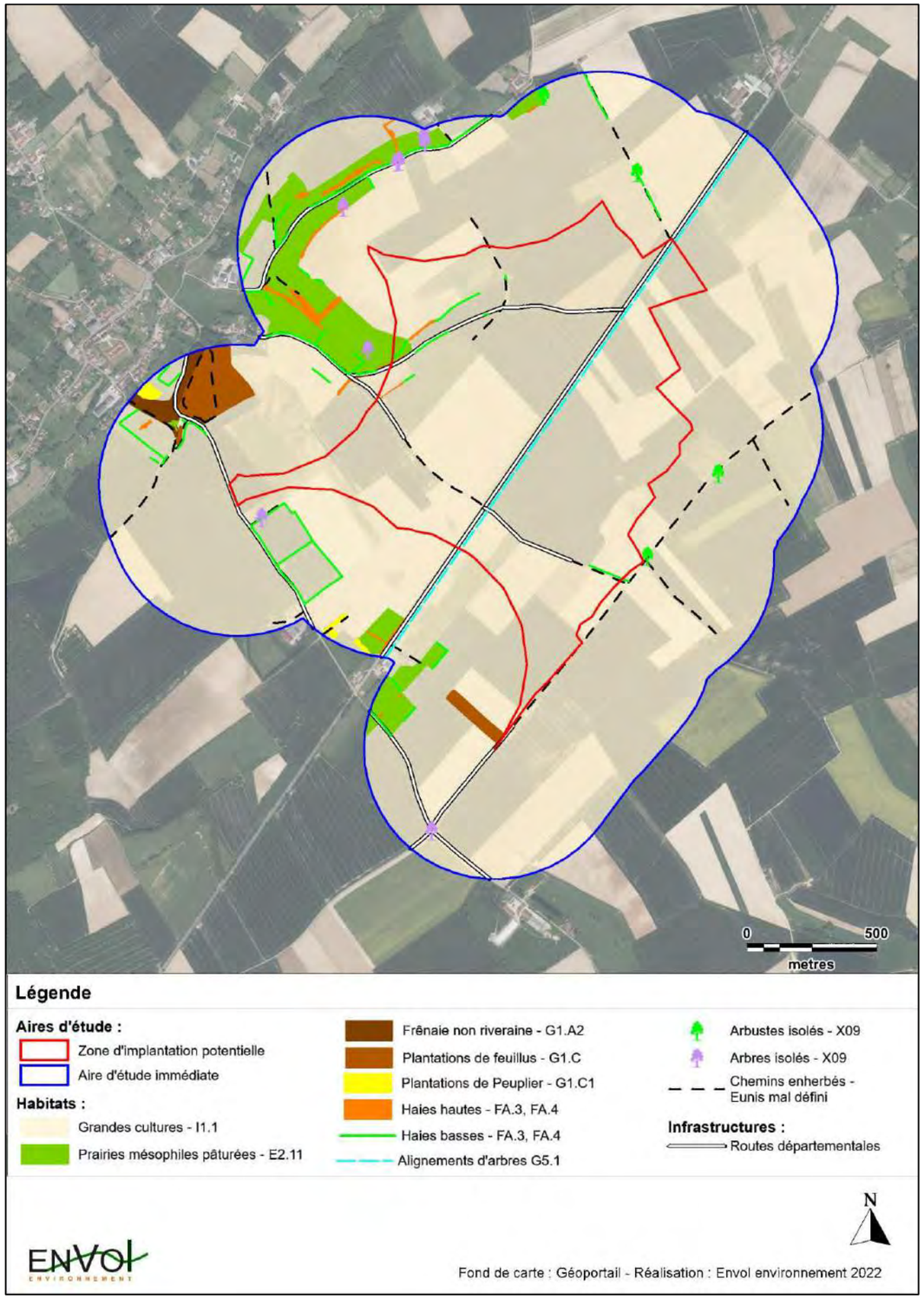
Localisation de l'habitat	
Présent çà et là uniquement dans l'aire d'étude immédiate, en limite de parcelles notamment.	
Etat de conservation de l'habitat	
Sans objet	

SYNTHESE CHIFFREE DE L'OCCUPATION DU SOL

Les grandes cultures occupent près de 99% de la superficie de la zone d'implantation potentielle. Viennent ensuite les prairies pâturées, avec environ 0,3% de la superficie de la zone d'implantation potentielle. Plusieurs chemins enherbés, haies hautes et basses traversent également la zone d'étude.

CARTOGRAPHIE DES HABITATS PRESENTS DANS LES AIRES D'ETUDE

La carte page suivante présente l'ensemble des habitats identifiés dans l'aire d'étude immédiate. Les habitats sont désignés d'après la nomenclature EUNIS, avec la dénomination parfois modifiée, pour apporter une précision, ou simplifiée, pour ne pas alourdir la légende. Le code EUNIS, bien sûr, est inchangé, ce qui permet aisément de faire le lien avec le référentiel EUNIS.



Carte 26 : Habitats naturels et semi-naturels dans l'aire d'étude immédiate

II.3.2.4. RESULTATS DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE

Le tableau suivant présente la liste des espèces observées dans l'aire d'étude immédiate. Nous avons observé 236 espèces dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. Une case renseignée par « - » indique aucune mention particulière. Les espèces dans les lignes coloriées sont traitées dans le paragraphe portant sur les espèces patrimoniales de la flore.

Tableau 25 : Espèces observées dans l'aire d'étude immédiate

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Statuts	Rareté	Liste rouge HDF	Intérêt pat.	Dét. ZNIEFF	Législation
Acer campestre	Erable champêtre	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore	LC	I?;Z	CC	LC	Non	Non	Non
Achillea millefolium	Achillée millefeuille	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Adoxa moschatellina	Adoxe musquée	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Aegopodium podagraria	Podagraire	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Aethusa cynapium	Petite ciguë	LC	I	CC	LC	pp	pp	Non
Agrostis capillaris	Agrostide capillaire	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Ajuga reptans	Bugle rampante	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Alliaria petiolata	Alliaire	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Alopecurus myosuroides	Vulpin des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Anemone nemorosa	Anémone des bois	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Anisantha sterilis	Brome stérile	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Anthriscus sylvestris	Anthrisque sauvage	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Aphanes arvensis	Alchémille des champs	LC	I	AC	LC	Non	Non	Non
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé	LC	I	CC	LC	pp	pp	Non
Artemisia vulgaris	Armoise commune	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Arum maculatum	Gouet tacheté	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Asplenium scolopendrium	Scolopendre langue-de-cerf	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Avena fatua	Folle-avoine	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Barbarea vulgaris	Barbarée commune	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Bellis perennis	Pâquerette vivace	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Bellis sylvestris	Pâquerette sylvestre	LC	-	-	-	-	-	-
Brachypodium pinnatum	Brachypode penné	DD	I?	?	DD	Non	Non	Non
Brachypodium sylvaticum	Brachypode des bois	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Bromus hordeaceus	Brome mou	LC	I	CC	LC	pp	pp	Non
Cardamine flexuosa	Cardamine flexueuse	LC	I	AC	LC	Non	Non	Non
Cardamine hirsuta	Cardamine hérissée	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Carduus crispus	Chardon crépu	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Carex sylvatica	Laîche des forêts	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Carpinus betulus	Charme commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Centaurea jacea	Centaurée jacée	LC	I?;C	RR?	DD	pp	pp	Non
Centaurea scabiosa	Centaurée scabieuse	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Cerastium fontanum	Céraiste commum	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Chaerophyllum temulum	Cerfeuil penché	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Cichorium intybus	Chicorée	LC	I	AC	LC	Oui	Oui	Non
Cirsium arvense	Cirse des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Cirsium vulgare	Cirse commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Clematis vitalba	Clématite des haies	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Convolvulus arvensis	Liseron des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Corylus avellana	Noisetier commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Crataegus monogyna	Aubépine à un style	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Crepis capillaris	Crépide capillaire	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Cruciata laevipes	Gaillet croisette	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Cynosurus cristatus	Crételle des prés	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Cytisus scoparius	Genêt à balais	LC	I	C	LC	Non	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Statuts	Rareté	Liste rouge HDF	Intérêt pat.	Dét. ZNIEFF	Législation
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	LC	I	CC	LC	pp	pp	Non
Daucus carota	Carotte commune	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Elymus caninus	Chiendent des chiens	LC	I	AC	LC	Non	Non	Non
Elytrigia repens	Chiendent commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Epilobium hirsutum	Épilobe hérissé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Epilobium parviflorum	Épilobe à petites fleurs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Epilobium tetragonum	Épilobe tétragone	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Equisetum arvense	Prêle des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Erigeron sumatrensis	Vergerette de Barcelone	NAa	Z	AC	NAa	Non	Non	Non
Euonymus europaeus	Fusain d'Europe	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Eupatorium cannabinum	Eupatoire chanvrine	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Fagus sylvatica	Hêtre	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Festuca rubra	Fétuque rouge	LC	I	CC	LC	pp	pp	Non
Ficaria verna	Ficaire à bulbilles	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Fragaria vesca	Fraisier sauvage	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Fraxinus excelsior	Frêne commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Fumaria officinalis	Fumeterre officinale	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Galium album	Gaillet dressé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Geranium dissectum	Géranium découpé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Geranium robertianum	Géranium herbe-à-Robert	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Geum urbanum	Benoîte commune	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Glebionis segetum	Chrysanthème des moissons	LC	I	PC	NT	Oui	Oui	Non
Glechoma hederacea	Lierre terrestre	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Hedera helix	Lierre grimpant	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Heracleum mantegazzianum	Berce du Caucase	NAa	Z	PC	NAa	Non	Non	Non
Heracleum sphondylium	Berce commune	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Hieracium vulgatum	Épervière vulgaire	-	-	-	-	-	-	-
Holcus lanatus	Houlque laineuse	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Hyacinthoides non-scripta	Jacinthe des bois	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Ilex aquifolium	Houx	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Inula conyzae	Inule conyze	-	-	-	-	-	-	-
Knautia arvensis	Knautie des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lactuca serriola	Laitue scariole	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lamium album	Lamier blanc	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lamium galeobdolon	Lamier jaune	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lapsana communis	Lampsane commune	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lathyrus pratensis	Gesse des prés	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Leucanthemum vulgare	Grande marguerite	DD	I	?	DD	Non	Non	Non
Ligustrum vulgare	Troène commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lolium perenne	Ray-grass anglais	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Lysimachia arvensis	Mouron rouge	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Malva moschata	Mauve musquée	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Malva sylvestris	Mauve sauvage	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Matricaria discoidea	Matricaire discoïde	NAa	Z	CC	NAa	Non	Non	Non
Matricaria chamomille	Matricaire camomille	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Medicago arabica	Luzerne tachée	LC	I	AC	LC	Non	Non	Non
Mentha arvensis	Menthe des champs	LC	I	AC	LC	Non	Non	Non
Mercurialis perennis	Mercuriale vivace	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Milium effusum	Millet étalé	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Myosotis arvensis	Myosotis des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Neottia ovata	Grande Listère	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Ophrys apifera	Ophrys abeille	LC	I	AC	LC	Non	Non	NPC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Statuts	Rareté	Liste rouge HDF	Intérêt pat.	Dét. ZNIEFF	Législation
Orchis mascula	Orchis mâle	LC	I	PC	LC	Oui	Oui	NPC
Orchis purpurea	Orchis pourpre	LC	I	AC	LC	Non	Non	Non
Papaver rhoeas	Grand coquelicot	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Persicaria maculosa	Renouée persicaire	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Plantago major	Plantain à larges feuilles	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Poa annua	Pâturin annuel	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Poa pratensis	Pâturin des prés	LC	I	CC	LC	pp	pp	Non
Poa trivialis	Pâturin commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Polygonatum multiflorum	Sceau-de-Salomon multiflore	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Polypodium vulgare	Polypode vulgaire	LC	I	PC?	DD	Non	Non	Non
Populus x canadensis	Peuplier du Canada	-	C	AR?	NAo	Non	Non	Non
Primula elatior	Primevère élevée	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Primula veris	Primevère officinale	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Prunus avium	Merisier	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Prunus spinosa	Prunellier	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Quercus robur	Chêne pédonculé	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Ranunculus acris	Renoncule âcre	LC	I;Z?	CC	LC	Non	Non	Non
Ranunculus auricomus	Renoncule tête-d'or	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Ranunculus repens	Renoncule rampante	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Raphanus raphanistrum	Ravenelle	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Reynoutria japonica	Renouée du Japon	NAa	Z	CC	NAa	Non	Non	Non
Ribes uva-crispa	Groseillier à maquereaux	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Rosa canina	Rosier des chiens	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Rumex acetosa	Oseille sauvage	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Rumex conglomeratus	Patience agglomérée	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Rumex crispus	Patience crépue	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Salix caprea	Saule marsault	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Sambucus nigra	Sureau noir	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Senecio vulgaris	Séneçon commun	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Silene dioica	Silène dioïque	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Sinapis arvensis	Moutarde des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Sonchus arvensis	Laiteron des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Sonchus asper	Laiteron rude	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Stachys palustris	Épiaire des marais	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Stellaria holostea	Stellaire holostée	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Stellaria media	Stellaire intermédiaire	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Symphytum officinale	Consoude officinale	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Tilia platyphyllos	Tilleul à larges feuilles	LC	I?	C	LC	Non	Non	Non
Trifolium pratense	Trèfle des prés	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Trifolium repens	Trèfle blanc	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Trisetum flavescens	Avoine dorée	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Ulmus minor	Orme champêtre	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Urtica dioica	Grand ortie	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Veronica arvensis	Véronique des champs	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Veronica chamaedrys	Véronique petit-chêne	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Veronica hederifolia	Véronique à feuilles de lierre	LC	I	C?	LC	Non	Non	Non
Viburnum lantana	Viorne mancienne	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Viburnum opulus	Viorne obier	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Vicia sepium	Vesce des haies	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Vinca minor	Petite pervenche	LC	I	C	LC	Non	Non	Non
Viola reichenbachiana	Violette de Reichenbach	LC	I	CC	LC	Non	Non	Non
Vulpia myuros	Vulpie queue-de-rat	LC	I	C	LC	Non	Non	Non

LEGENDE DU TABLEAU

NOM SCIENTIFIQUE

La nomenclature principale de référence est celle de la « Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (J. LAMBINON et *al.*, 2004 - 5ème édition) [FB5]. La principale exception concerne le genre *Taraxacum* (référence : A.A. DUDMAN & A.J. RICHARDS, 1997 - Dandelions of Great Britain and Ireland).

NOM VERNACULAIRE

L'usage ici est de retenir une nomenclature basée essentiellement sur l'usage populaire, même si de nombreux noms (notamment d'hybrides) restent peu ou non usités.

Un nom français principal est retenu, pouvant être accompagné d'un ou plusieurs autres noms régulièrement usités.

STATUT = STATUT EN REGION NORD-PAS-DE-CALAIS

I = Indigène

Se dit d'une plante ayant colonisé le territoire pris en compte (dition) par des moyens naturels ou bien à la faveur de facteurs anthropiques, mais, dans ce dernier cas, présente avant 1500 après JC (= archéophytes). Les plantes dont l'aire d'indigénat est incertaine et qui étaient déjà largement répandues à la fin du XIXe siècle seront, par défaut, considérées comme indigènes.

On inclut également dans cette catégorie, les plantes « Néo-indigènes », c'est-à-dire :

- apparues plus ou moins récemment (généralement après 1900) et spontanément dans le territoire mais présentes à l'état indigène dans un territoire voisin (extension d'aire) ;

- apparues en l'absence de facteur anthropique direct identifié comme responsable de l'introduction de diaspores (spores, semences ou organes végétatifs) dans le territoire considéré [exclusion des commensales des cultures, des plantes dispersées le long des voies de communications (réseaux ferroviaires, (auto)routier et portuaire maritime ou fluvial) ou introduites par transport de matériaux (friches urbaines et industrielles, cimetières et autres cendrées...)] ;

- observées dans une même station (population ou métapopulation) sur une durée au moins égale à 10 ans. Il s'agit, en majorité, d'espèces hydrochores, thalassochores, anémochores ou zoochores (l'ornithochorie permet, en particulier, un transport sur de longues distances) inféodées à des milieux naturels ou semi-naturels. Certaines plantes installées sur les terrils, les murs et les toits pourront être considérées comme « néo-indigènes » si elles répondent à tous les critères énumérés.

X = Néo-indigène potentiel

Se dit d'une plante remplissant les deux premières conditions d'affectation du statut de néoindigène (extension de l'aire d'indigénat par migration spontanée) mais pour laquelle la persistance d'au moins une population sur une période minimale de 10 ans n'a encore été constatée.

Ce statut temporaire évoluera, soit vers le statut I = indigène si la plante s'est maintenue, soit vers le statut A = adventice (disparue) si les populations se sont éteintes au cours de cette période décennale.

Z = Eurynaturalisé

Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et ayant colonisé un territoire nouveau à grande échelle en s'y mêlant à la flore indigène. Dans les conditions définies ci-dessus, à l'échelle régionale, on considèrera un taxon comme assimilé indigène s'il occupe, ou a occupé jadis, au minimum 3,5 % du territoire d'au moins un district phytogéographique (valeur correspondant à un indice de rareté qualifié de AR ou plus commun, selon l'échelle de calcul de BOULLET, 1988) ou s'il a colonisé la majeure partie de ses habitats potentiels (même si ceux-ci sont rares).

N = Sténonaturalisé

Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et se propageant localement comme une espèce indigène en persistant au moins dans certaines de ses stations.

À l'échelle régionale, on considèrera un taxon comme sténonaturalisé s'il remplit à la fois les deux conditions suivantes :

- occupation de moins de 3,5 % du territoire de chaque district phytogéographique (valeur correspondant à un indice de rareté égal à Rare ou plus rare encore) et occupation d'une minorité de ses habitats potentiels. Au-delà, il sera considéré comme eurynaturalisé (Z) ;

- observation, dans une même station, sur une durée au moins égale à 10 ans avec une vigueur significative des populations : au moins renouvellement régulier des effectifs pour les plantes annuelles et bisannuelles ou, dans le cas des plantes vivaces, propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus), cela dans au moins une de leurs stations.

A = Adventice

Se dit d'une plante non indigène qui apparaît sporadiquement à la suite d'une introduction fortuite liée aux activités humaines et qui ne persiste que peu de temps (parfois une seule saison) dans ses stations.

Pour les espèces annuelles et bisannuelles, on considèrera, pour ce statut, une durée maximale de 10 ans d'observation dans une même station (au-delà, la plante sera considérée comme naturalisée). Pour les espèces vivaces, il n'aura pas été observé de propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans aucune de leurs stations.

S = Subspontané

Se dit d'une plante, indigène ou non, faisant l'objet d'une culture intentionnelle dans les jardins, les parcs, les bords de route, les prairies et forêts artificielles, etc. et s'échappant de ces espaces mais ne se mêlant pas ou guère à la flore indigène et ne persistant généralement que peu de temps.

Les plantes se maintenant dans les anciens jardins ou parcs à l'abandon (reliques culturales) sont également intégrées dans cette catégorie.

Pour les espèces annuelles et bisannuelles, on considèrera, pour ce statut, une durée maximale de 10 ans d'observation, dans une même station, des descendants des individus originellement cultivés (au-delà, la plante sera considérée comme naturalisée). Pour les espèces vivaces (herbacées ou ligneuses), il n'aura pas été observé de propension à l'extension des populations par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans aucune de leurs stations.

C = Cultivé

Se dit d'une plante faisant l'objet d'une culture intentionnelle dans les espaces naturels, semi naturels ou artificiels (champs, jardins, parcs...).

? = indication complémentaire de statut douteux ou incertain se plaçant après le code de statut (I?, Z?, N?, S?, A?, E?).

E = taxon **cité par erreur** dans le territoire.

?? = taxon dont la **présence** est **hypothétique** dans le Nord-Pas-de-Calais (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en confer, ou encore présence probable à confirmer en absence de citation).

NB1 - La symbolique « **E?** » concerne des taxons cités sans ambiguïté dans le territoire mais dont la présence effective reste fort douteuse ; il s'agit généralement de taxons appartenant à des agrégats complexes, dont soit le contenu taxonomique a considérablement varié au cours de l'histoire botanique, soit la délimitation et la détermination posent d'importants problèmes. Entrent aussi dans cette catégorie, les citations taxonomiques apparemment douteuses ou incertaines en attente d'une confirmation.

NB2 - Si le taxon possède plusieurs statuts, on indique en premier lieu le ou les **statut**(s) **dominant**(s) suivi(s) éventuellement entre parenthèses par le ou les autres statuts, dit(s) **secondaire**(s). Dans chaque groupe de statut (dominant / secondaire), la présentation des statuts se fait dans l'ordre hiérarchique suivant : I, X, Z, N, A, S, C.

RARETE = RARETE EN REGION NORD-PAS-DE-CALAIS

E, RR, R, AR, AC, PC, C, CC = indice de rareté régionale du taxon [selon V. BOULLET 1988 et 1990, V. BOULLET et V. TREPS], appliqué, sur la période 1990-2010, aux seules plantes indigènes (I), néo-indigènes potentielles (X), naturalisées (Z et N), subspontanées (S), adventices (A) :

E : exceptionnel	**PC : peu commun**
RR : très rare	**AC : assez commun**
R : rare	**C : commun**
AR : assez rare	**CC : très commun**

Un **signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de rareté régionale** « E?, RR?, R?, AR?, PC?, AC?, C? ou CC? » indique que la rareté estimée doit être confirmée. Dans la pratique, ce ? indique que l'indice de rareté régionale du taxon est soit celui indiqué, soit celui directement supérieur ou inférieur à celui-ci. Ex. : R? correspond à un indice réel AR, R ou RR.

LISTE ROUGE HDF ET FRANCE = COTATION UICN DU NIVEAU DE MENACE EN REGION HAUT-DE-FRANCE ; EN FRANCE

Les catégories de menaces sont définies dans un cadre régional selon la méthodologie définie par l'UICN en 2003 (voir le document téléchargeable sur le site de l'UICN « Lignes directrices pour l'application au niveau régional des critères de l'UICN pour la liste rouge »). Elles ne s'appliquent qu'aux seuls taxons ou populations indigènes ou présumées indigènes (I ou I?)

EX = taxon **éteint sur l'ensemble de son aire de distribution** (aucun cas dans le Nord-Pas-de-Calais).

EW = taxon **éteint à l'état sauvage sur l'ensemble de son aire de distribution** (aucun cas dans le Nord-Pas-de-Calais).

RE = taxon **éteint à l'échelle régionale**.

RE* = taxon **éteint à l'état sauvage à l'échelle régionale** (conservation en jardin ou banque de semences de matériel régional).

CR* = taxon **présumé éteint à l'échelle régionale** (valeur associée à un indice de rareté « D? »).

CR = taxon en **danger critique d'extinction**.

EN = taxon en **danger**.

VU = taxon **vulnérable**.

NT = taxon **quasi menacé**.

LC = taxon de **préoccupation mineure**.

DD = taxon **insuffisamment documenté**.

NA = évaluation UICN **non applicable** (cas des statuts A, S, N et Z et des taxons indigènes hybrides)

NE : taxon **non évalué** (jamais confronté aux critères de l'UICN).

= lié à un statut « **E = cité par erreur** », « **E ? = présence douteuse** » ou « **?? = présence hypothétique** » en région.

INTERET PAT = INTERET PATRIMONIAL POUR LA REGION HAUTS-DE-FRANCE

Le terme **« Plante d'intérêt patrimonial »** (notion de valeur, de transmission par les ancêtres) a été préféré à « Plante remarquable » (concept beaucoup plus large). Sont considérés comme d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale,

- **les taxons bénéficiant d'une PROTECTION légale** au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste révisée au 1er janvier 1999) ou régional (arrêté du 1er avril 1991), ainsi que les taxons bénéficiant d'un arrêté préfectoral de réglementation de la cueillette. Ne sont pas concernés les taxons dont le statut d'indigénat est C (cultivé), S (subspontané) ou A (adventice) ;
- **les taxons déterminants de ZNIEFF** (liste régionale élaborée en 2005 – voir colonne 13) ;
- **les taxons dont l'**indice de **MENACE est égal à NT** (quasi menacé), **VU** (vulnérable), **EN** (en danger)**, CR** (en danger critique) **ou CR*** (présumé disparu au niveau régional) en Hauts-de-France ou à une échelle géographique supérieure ;
- les taxons **LC ou DD dont l'indice de RARETÉ est égal à R** (rare)**, RR** (très rare)**, E** (exceptionnel)**, RR?** (présumé très Rare) **ou E?** (présumé exceptionnel) pour l'ensemble des populations de statuts I et I ? de Hauts-de-France.

Codification :

Oui : taxon répondant strictement à au moins un des critères de sélection énumérés ci-dessus.

Oui* : Taxon intrinsèquement non éligible mais retenu comme déterminant et d'intérêt patrimonial car inféodé à un taxon de rang supérieur qui est déterminant et d'intérêt patrimonial.

(Oui) : Taxon disparu ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?). En cas de redécouverte dans la région, le taxon acquerrait automatiquement le statut de plante d'intérêt patrimonial.

(Oui)* : Taxon intrinsèquement non éligible mais retenu comme déterminant et d'intérêt patrimonial car inféodé à un taxon de rang supérieur qui est déterminant et d'intérêt patrimonial mais disparu ou présumé disparu (indice de rareté pour les populations indigènes ou la végétation = D ou D?).

pp = « *pro parte* » : taxon dont seule une partie des infrataxons est d'intérêt patrimonial (ex. : seule la subsp. *affinis* de *Dryopteris affinis* est d'intérêt patrimonial, l'espèce est patrimoniale *pro parte*).

(pp) : Taxon disparu partiellement d'intérêt patrimonial : cas de (syn)taxon dont seul certains des (syn)taxons de rang inférieur sont d'intérêt patrimonial, ceux-ci étant considérés comme disparus ou présumés disparus (Indice de rareté = D ou D ?).

? : taxon présent dans le territoire concerné mais dont l'intérêt patrimonial ne peut être évalué sur la base des connaissances actuelles (indice de menace = NE ou taxons DD non concernés par les 4 catégories ci-dessus).

Non : taxon présent dans le territoire concerné mais dépourvu d'intérêt patrimonial selon les critères de sélection énoncés ci-dessus.

: lié à un statut E (cité par erreur), E? (Douteux) ou ?? (Hypothétique).

ZNIEFF HN = PLANTES DETERMINANTES DE ZNIEFF EN REGION NORD-PAS-DE-CALAIS

Taxon déterminant de ZNIEFF dans la région Nord-Pas-de-Calais, sur la base de la liste élaborée en 2005 par le Conservatoire botanique national de Bailleul dans le cadre du programme régional d'actualisation de l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

Outre les indices de rareté et de menace (d'après la version de 2005 de l' « Inventaire ») et les statuts de protection, les notions de limite d'aire et de représentativité des populations à une échelle suprarégionale ont été prises en compte pour l'élaboration de cette liste.

Codification :

Oui : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais

(Oui) : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais mais disparu ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?)

[Oui] : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais mais cités par erreur (statut = E), douteux (statut = E ?), hypothétiques (statut = ??) ou uniquement cultivé (statut = C).

pp = « *pro parte* » : taxon dont seule une partie des infrataxons est déterminante de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais.

(pp) : idem mais le ou les infrataxons déterminants de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais sont considérés comme disparus ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?). Aucun cas dans cette version de l' « inventaire ».

? : inscription incertaine sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais (problème de correspondances entre référentiels taxonomiques). Aucun cas dans cette version de l' « inventaire ».

Non : taxon non inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais.

LEGISLATION

Taxon protégé en région Nord – Pas de Calais au titre de l'arrêté du 1er avril 1991 (Code "**NPC**") ou en région Picardie au titre de l'arrêté du 17 août 1989 (Code "**Pic**").

H2 = Protection européenne. Annexe II de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

H4 = Protection européenne. Annexe IV de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore"

H5 = Protection européenne. Annexe V de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ; **!** = Protection européenne. Taxon prioritaire de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore".

B = Protection européenne. Annexe I de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe, 6 mars 1992.

N1 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;

N2 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

R1 = Protection régionale. Taxon protégé dans la région Picardie au titre de l'arrêté du 1er avril 1991.

Non = Aucune législation sur le taxon

Réglementation de la cueillette

C0 = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

II.3.3. ETUDE DES ENJEUX SUR LA FLORE ET LES HABITATS

II.3.3.1. ETUDE DES ENJEUX PORTANT SUR LA FLORE

CRITERES RETENUS POUR L'EVALUATION DES ENJEUX FLORISTIQUES

Les enjeux pour les espèces sont définis d'après le niveau de rareté régionale, le niveau de menace en France métropolitaine, le statut de protection, l'inscription aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, l'inscription sur la liste rouge régionale et l'inscription sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Hauts-de-France.

CRITERES RETENUS POUR L'EVALUATION DES ENJEUX FLORISTIQUES

Les enjeux pour les espèces sont définis d'après le niveau de rareté régionale, le niveau de menace en France métropolitaine, le statut de protection, l'inscription aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, l'inscription sur la liste rouge régionale et l'inscription sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Hauts-de-France.

Tableau 26 : Tableau des critères d'évaluation pour la détermination du niveau des enjeux floristiques

Niveaux **d'enjeu** écologique	**Critères d'évaluation du niveau d'enjeu**
MAJEUR	Espèce protégée au niveau national Espèce en danger critique d'extinction (CR) ou en danger d'extinction (EN) au niveau national Espèce en danger critique d'extinction (CR) au niveau régional
TRES FORT	Espèce protégée au niveau régional Espèce vulnérable (VU) au niveau national Espèce en danger d'extinction (EN) au niveau régional
FORT	Espèce vulnérable (VU) au niveau régional Espèce quasi menacée (NT) au niveau national Espèce inscrite à la Directive Habitats (annexe II et/ou IV)
MODERE	Espèce quasi menacée (NT) au niveau régional Espèce déterminante ZNIEFF en région Espèce indigène extrêmement rare au niveau régional mais non protégée et en préoccupation mineure
FAIBLE	Espèce indigène très rare ou rare au niveau régional mais non protégée et en préoccupation mineure
TRES FAIBLE	Espèce indigène commune et ne répondant à aucun des critères d'évaluation ci-dessus
NUL	Espèce invasive et espèce cultivée (production agricole ou ornementale)

ESPECE VEGETALE PATRIMONIALE A ENJEUX DE CONSERVATION

Il s'agit ici uniquement des espèces indigènes (« I » dans le tableau général des espèces). Dans l'aire d'étude immédiate, cinq espèces patrimoniales à enjeux de conservation sont observées. Elles sont patrimoniales car elles sont classées déterminantes de ZNIEFF ou sont protégées en région. Deux espèces, *Orchis mascula* et *Ophrys apifera* ont un statut de protection régional (mentionné dans la colonne législation du tableau des espèces observées avec « NPC »). Le tableau suivant récapitule les données sur ces espèces patrimoniales à enjeu de conservation.

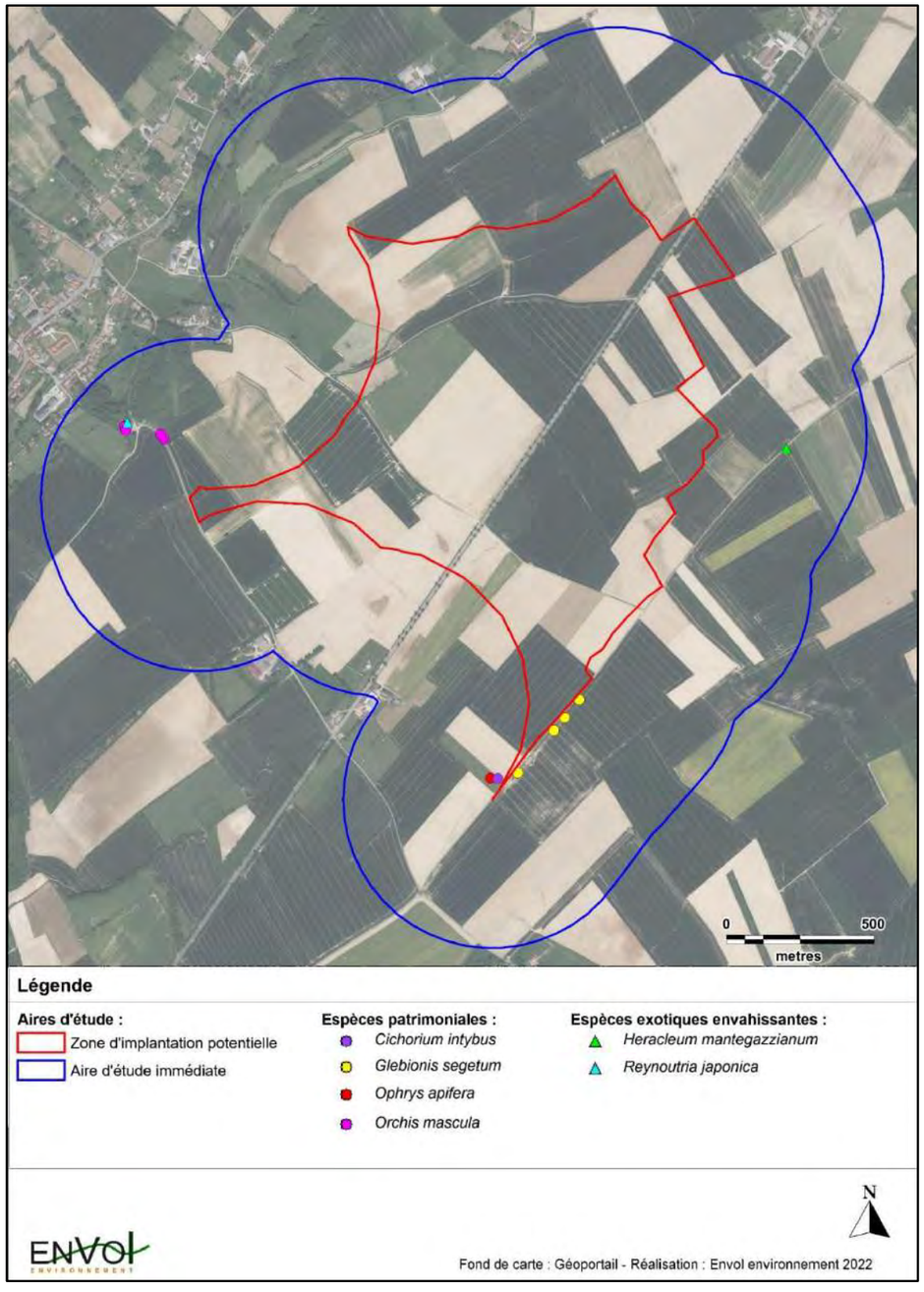
Tableau 27 : Espèces patrimoniales à enjeux de conservation

Espèce	Nom vernaculaire	Nombre **d'individus**	Dans la ZIP	**Habitat de l'espèce** présent dans la ZIP	Enjeu
Orchis mascula	Orchis mâle	5	Non	Non	TRES FORT
Ophrys apifera	Ophrys abeille	1	Non	Non	TRES FORT
Cichorium intybus	Chicorée	1	Non	Non	MODERE
Glebionis segetum	Chrysanthème des moissons	Une dizaine	Non	Oui, possiblement cultures	MODERE

La carte ci-après localise les espèces patrimoniales à enjeux de conservation observées au sein du périmètre de l'aire d'étude immédiate. Photos ci-après, de gauche à droite : *Glebionis segetum* et *Orchis mascula.*

ESPECES VEGETALES INVASIVES (ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES)

Deux espèces sont considérées comme **exotique envahissante** dans la région Hauts-de-France, il s'agit de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et de la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), observées en dehors de la zone d'implantation potentielle. La carte suivante les localise au sein du périmètre de l'aire d'étude immédiate.



Carte 27 : Espèces patrimoniales et exotiques envahissantes

II.3.3.2. ETUDE DES ENJEUX PORTANT SUR LES HABITATS

La détermination des enjeux liés aux habitats s'appuie sur deux catégories de données :

- Les données rattachées aux espèces en elles-mêmes (statut de rareté, statut juridique) et se trouvant au sein de l'habitat concerné. L'habitat présente des enjeux par ses parties, c'est-à-dire dépendamment des espèces considérées séparément ;
- Les données rattachées à l'habitat (habitat des cahiers d'habitats, Natura 2000), c'est-à-dire une combinaison caractéristique d'espèces. L'habitat en tant que tel présente des enjeux, c'est-à-dire indépendamment des espèces considérées séparément.

TYPOLOGIE ET CRITERES RETENUS POUR L'EVALUATION DES ENJEUX PORTANT SUR LES HABITATS

Les critères pour les niveaux d'enjeux sont donnés précédemment. Précisons que :

- Un seul critère d'évaluation rempli suffit à l'attribution du niveau d'enjeux correspondant ;
- Le niveau d'enjeux le plus fort est retenu lorsque des critères renseignent plusieurs niveaux d'enjeux pour un même habitat ;
- En cas de mosaïque de deux habitats ou plus celle-ci prend l'enjeu le plus élevé de l'un des habitats au sein de la mosaïque. Cela quelle que soit la proportion relative des habitats constituant la mosaïque.

Tableau 28 : Tableau des critères d'évaluation pour la détermination du niveau des enjeux habitats

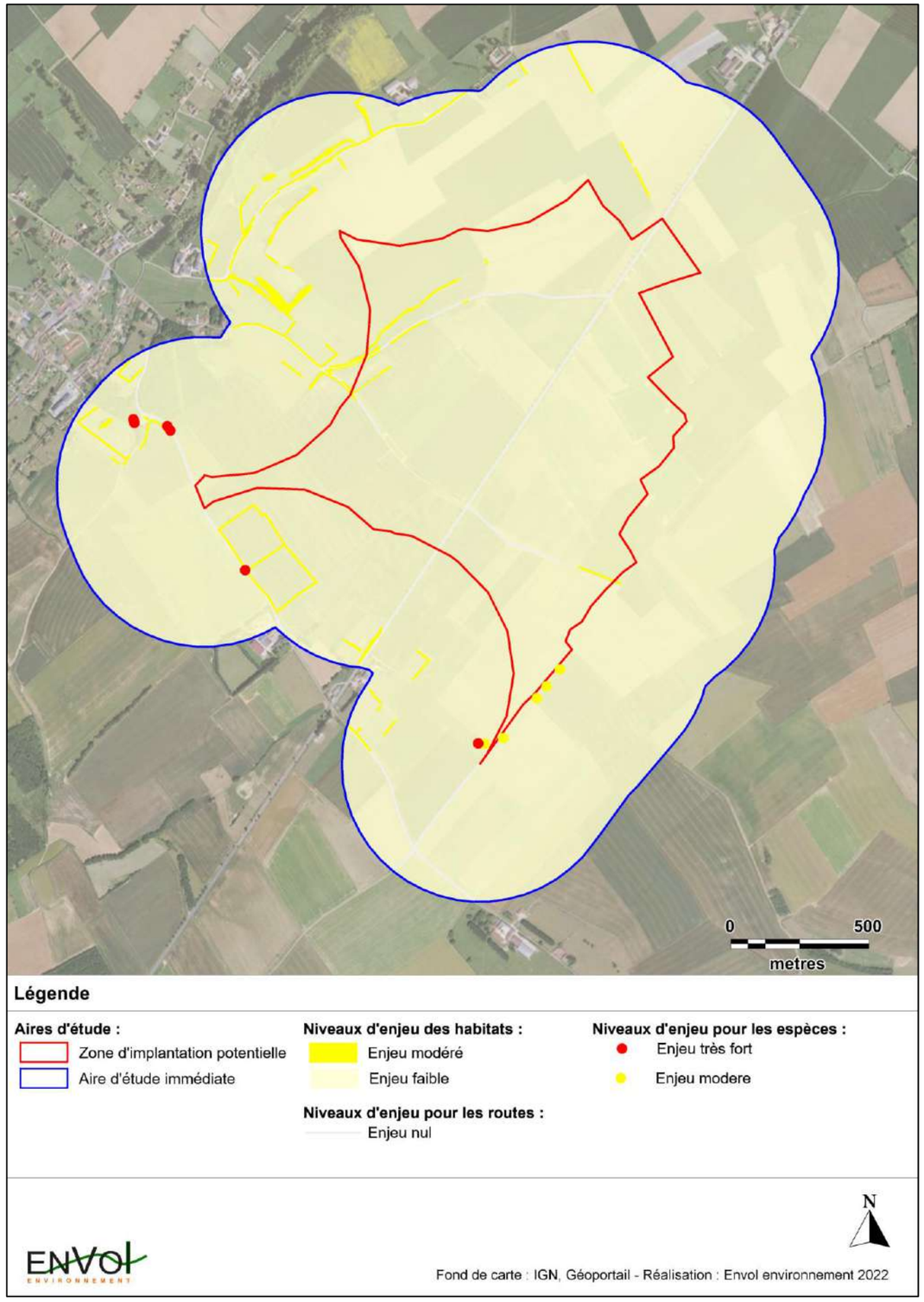
Niveaux **d'enjeu** écologique	**Critères d'évaluation du niveau d'enjeu**	
	Enjeu lié aux taxons	Enjeu lié aux habitats
MAJEUR	Au moins une espèce protégée nationale dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau national avec catégorie UICN CR ou EN dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce. Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau régional avec catégorie UICN CR dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce	Habitat communautaire prioritaire en bon état de conservation avec typicité représentative de l'habitat décrit dans les cahiers d'habitats (Natura 2000)
	Cumul d'au moins trois critères qui, **séparément, renseignent un niveau d'enjeu très fort** (hors le critère homologue dans la catégorie des enjeux forts)	
TRES FORT	Au moins une espèce protégée régionale dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau national avec catégorie UICN VU dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau régional avec catégorie UICN EN dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce	Habitat communautaire prioritaire en mauvais état ou état moyen de conservation avec typicité peu ou modérément représentative de l'habitat décrit dans les cahiers d'habitats (Natura 2000)
	Cumul d'au moins trois critères qui, **séparément, renseignent un niveau d'enjeu fort** (hors le critère homologue dans la catégorie des enjeux forts)	
FORT	Au moins une espèce menacée d'extinction au niveau régional avec catégorie UICN VU dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce quasi menacée (NT) au niveau national dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce inscrite à la Directive Habitats (annexe II et/ou IV)	Habitat communautaire non prioritaire en bon état de conservation (typicité floristique représentative de l'habitat décrit dans la littérature, pas de pollution ou dégradation physico-chimique importante observée)
	Cumul d'au moins trois critères qui, **séparément, renseignent un niveau d'enjeu modéré**	
MODERE	Au moins une espèce quasi menacée (NT) au niveau régional dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce indigène « Extrêmement rare » au niveau régional, sans statut de protection nationale, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Au moins une espèce déterminante ZNIEFF en région	Habitat communautaire non prioritaire en état de conservation moyen ou mauvais (typicité floristique peu représentative de l'habitat décrit dans la littérature, pollution ou dégradation physico-chimique importante ou modérée observée) Habitat non communautaire intégrant un **périmètre d'inventaire** motivé au moins par un inventaire floristique remarquable (ZNIEFF type 1) ou un périmètre de protection (zone Natura 2000, réserve naturelle, APPB, etc.,) motivé au moins en partie pour la même raison Corridors écologiques pour la flore (élément de la trame verte et bleue) à l'échelle du site
FAIBLE	Au moins une espèce indigène « Très rare » ou « Rare » au niveau régional, sans statut de protection, dans l'habitat ou dans la partie de l'habitat effectivement concernée par la présence de l'espèce Cumul de tous les critères qui, séparément, renseignent un niveau d'enjeux modérés Au moins 10 espèces indigènes communes dans les relevés phytosociologiques (quadrats ou transects), sans statut de protection et d'inventaire (ZNIEFF), non menacées	Habitat **non communautaire, n'intégrant pas un périmètre d'inventaire et** constituant un corridor écologique potentiel pour la flore
TRES FAIBLE	De une à neuf espèces indigènes communes dans les relevés phytosociologiques (quadrats ou transects), sans statut de protection et d'inventaire (ZNIEFF), non menacées	Habitat **non communautaire, n'intégrant pas un périmètre d'inventaire et ne** constituant pas un corridor écologique, effectif ou potentiel, pour la flore
NUL	Absence d'espèces indigènes	Habitats entièrement anthropiques (exemple : bâtiment, chaussée bitumée)

ENJEUX PORTANT SUR LES HABITATS

La figure suivante présente, pour chaque habitat, le niveau d'enjeux selon les critères d'attribution. Lorsque le niveau d'enjeux est « TRES FORT » ou « MODERE », figurent en gras dans la colonne « *Justification de l'enjeu flore et habitats* » le ou les critères qui confèrent à l'habitat ce niveau d'enjeu.

Tableau 29 : Enjeu pour chaque habitat

Habitats (EUNIS)	**Habitats d'intérêt** communautaire **(Cahiers d'habitats)**	Etat de conservation	**Justification de l'enjeu flore et** habitats	Niveau **d'enjeu**
Frênaie non riveraine – G1.A2	Non	NA	*Orchis mascula* : espèce protégée en région NPC	TRES FORT
			Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Plantations forestières de feuillus caducifoliés – G1.C	Non	NA	*Ophrys apifera* : espèce protégée en région NPC	TRES FORT
			Cichorium intybus : espèce déterminante ZNIEFF	MODERE
			Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Haies - FA.3, FA.4	Non	Bon à moyen	Corridors écologiques pour la **flore à l'échelle de l'aire d'étude** immédiate Au moins 10 espèces indigènes communes	MODERE
Grandes cultures - I1.1	Non	NA	*Glebionis segetum* : espèce quasi-menacée en région (NT)	MODERE
			Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Prairies mésophiles pâturées – E2.11	Non	NA	Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Alignement d'arbres - G5.1	Non	NA	Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Plantation de Peupliers - G1. C1	Non	NA	Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Chemin enherbé – Eunis mal défini	Non	NA	Au moins 10 espèces indigènes communes	FAIBLE
Arbres et arbustes isolés – X09	Non	NA	-	FAIBLE
Routes départementales	Non	NA	Absence d'espèces indigènes	NUL
Avec NA = Non applicable				



Carte 28 : Niveaux d'enjeu floristique dans l'aire d'étude immédiate

II.3.3.3. CONCLUSION DE L'ETUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS

La zone d'implantation potentielle est très largement occupée par les grandes cultures. Celles-ci, traitées en agriculture conventionnelle, présentent peu d'espèces messicoles patrimoniales. Sur les marges de ces parcelles cultivées en agriculture intensive à haut rendement se développe une flore messicole commune. Ainsi, les cultures se voient assigner des enjeux faibles. Cependant, une espèce messicole patrimoniale est toutefois observée en limite de la zone d'implantation potentielle, en marge d'une culture. Il s'agit du **Chrysanthème des moissons** (*Glebionis segetum*), espèce déterminante de ZNIEFF et quasi-menacée en région détectée à plusieurs reprises entrainant des stations à enjeu modéré.

De plus, trois espèces patrimoniales ont aussi été localisées dans l'aire d'étude immédiate. Deux espèces sont protégées en région : l'**Orchis mâle** (*Orchis mascula*) en lisière de boisement et l'**Ophrys abeille** (*Ophrys apifera*) localisée au sein des plantations de feuillus. Une espèce est déterminante ZNIEFF : la **Chicorée** (*Cichorium intybus*) située dans le même habitat que l'Ophrys abeille. Les enjeux sont très forts pour les stations des espèces protégées et modérés pour *Cichorium intybus*.

Les autres enjeux modérés mis en avant au sein de l'aire d'étude immédiate sont le fait des haies arbustives et arborées, remplissant le rôle de corridors écologiques pour la faune et la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Les enjeux faibles et les enjeux nuls dans la zone d'implantation potentielle sont le fait respectivement des plantations de peuplier, des boisements, des plantations de feuillus, des alignements d'arbres, des cultures, des prairies pâturées, des arbres ou arbustes isolés, des chemins enherbés et des routes sans végétation.

II.4. L'AVIFAUNE

II.4.1. PRE-DIAGNOSTIC ORNITHOLOGIQUE

II.4.1.1. SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISEES

Sept sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic ornithologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine, 2016 ;

3- La liste rouge des espèces menacées dans le Nord-Pas-de-Calais – Oiseaux nicheurs (GON 2017) ;

4- L'Atlas des oiseaux nicheurs et hivernants de France Métropolitaine (www.atlas-ornitho.fr);

5- Le Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord-Pas-de-Calais, annexe du Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) - novembre 2012 ;

6- Les documents « SUIVI ET PROTECTION DES POPULATIONS DE BUSARDS NICHEURS DANS LE NORD ET LE PAS-DE-CALAIS », bilan des actions réalisées en 2015 et en 2017, rédigés par le GON avec le soutien de la DREAL et du Conseil régional ;

7- Les données ornithologiques communales pour la période 1990-2022, issues du SiRF (Système d'Information Régional sur la Faune).

II.4.1.2. ÉTUDE DES COULOIRS MIGRATOIRES

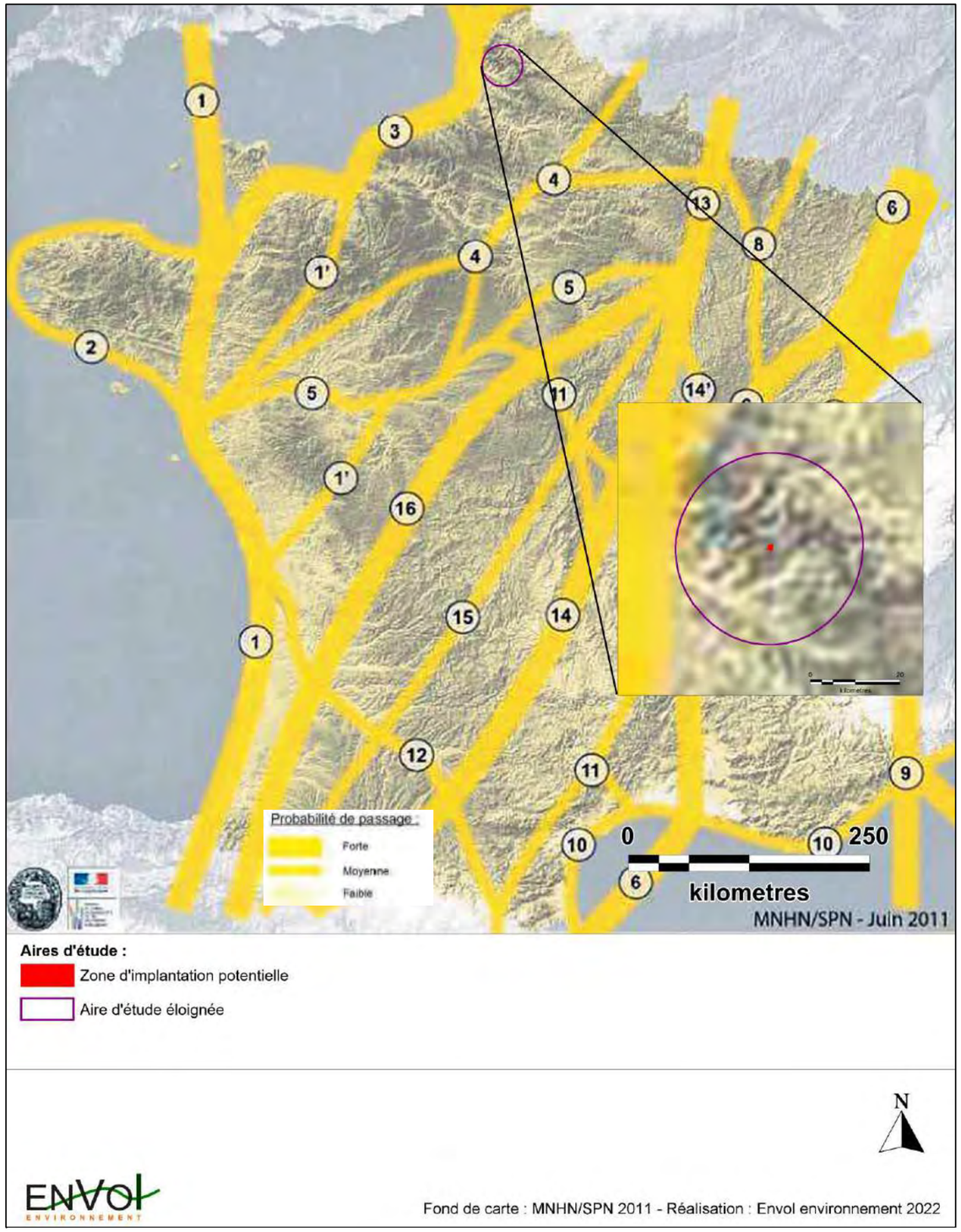
COULOIRS DE MIGRATIONS A L'ECHELLE FRANÇAISE

Chaque année, à l'automne, des dizaines de millions d'oiseaux migrateurs quittent leurs lieux de reproduction et entament un long vol vers leurs zones d'hivernage, parfois situées à plusieurs milliers de kilomètres ; ils effectueront le voyage en sens inverse au printemps. Durant ces semaines -ou ces mois- de trajet, les oiseaux doivent traverser diverses barrières naturelles hostiles (mers, montagnes, déserts), subir des conditions météorologiques parfois difficiles, s'accommoder des vents, trouver des sites de halte leur permettant de reconstituer leurs réserves de graisse et surtout, trouver leur chemin.

Ainsi le terme « migrateur » désigne une espèce effectuant une migration saisonnière, passant la saison de reproduction et la saison hivernale dans deux régions distinctes, selon un schéma répété d'année en année.

On appelle « migration » l'ensemble des déplacements périodiques intervenant au cours du cycle, le plus souvent annuel, d'un animal, entre une aire de reproduction et une aire où l'animal séjourne un temps plus ou moins long, en dehors de la période de reproduction (Dorst 1962).

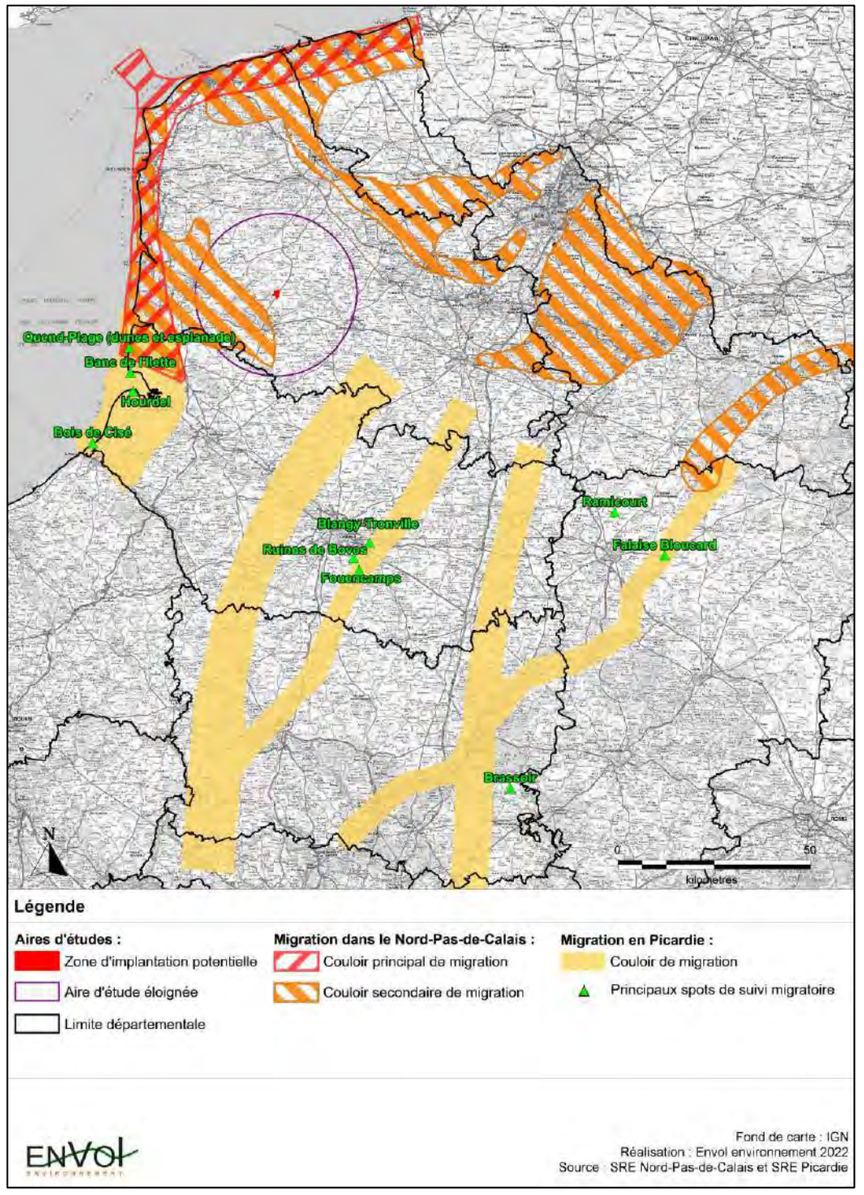
La carte suivante présente la localisation du projet éolien du Fond de Barle par rapport aux voies de migration de l'avifaune d'importance nationale (MNHN/SPN – juin 2011). Nous remarquons que le site d'étude n'est pas situé au sein de l'un de ces couloirs.



Carte 29 : Localisation du site d'étude par rapport aux voies de migration de l'avifaune d'importance nationale

COULOIRS DE MIGRATIONS A L'ECHELLE REGIONALE

Le schéma régional éolien du Nord-Pas-de-Calais fournit des cartes de hiérarchisation des enjeux liés au patrimoine naturel. L'une d'elle concerne les couloirs migratoires de l'avifaune. La carte suivante resitue la zone d'implantation potentielle du projet au regard des couloirs de migration identifiés dans la région Hauts-de-France. On remarque que le site n'est pas localisé au sein de l'un d'eux mais qu'une voie secondaire de migration est identifiée à 4 km au Sud-ouest de la ZIP. Le SRE précise qu'en fonction de la localisation des couloirs migratoires et des projets éoliens, une étude avifaunistique précise devra être réalisée au cas par cas en fonction des projets d'implantation éoliens. Cette étude permettra de déterminer avec précision l'axe migratoire et les espèces concernées.



Carte 30 : Localisation du site d'étude par rapport aux couloirs migratoires de l'avifaune identifiés dans la région

II.4.1.3. SUIVI ET PROTECTION DES POPULATIONS DE BUSARDS NICHEURS DANS LE NORD ET LE PAS-DE-CALAIS

Le GON a réalisé un suivi et une protection des populations de busards nicheurs dans la région en 2015 et 2017. Le bilan des actions réalisées au cours de ces deux années a été rédigé sous la forme de deux documents avec le soutien de la DREAL et du Conseil régional.

LE BUSARD CENDRE

→ *État de conservation*

Le Busard cendré est une espèce inféodée à de nombreux milieux tels que les marais, les cultures, les friches ou encore des landes. Les effectifs de cette espèce sont en déclin de 27% depuis 2001 (Vigie-Nature MNHN, 2017). Cette régression est due à la perte d'habitat, à la destruction des nids par les travaux de récoltes céréalières ou encore à la chasse. L'espèce est un nicheur « En danger critique d'extinction » en région et « quasi menacé » en France.

Tableau 30 : Statut de conservation du Busard cendré

Espèce	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge européenne[3]	LR France[4]		LR NPDC[5]
				N	H	
Busard cendré	PN	OI	LC	NT	-	CR

→ *Description de l'espèce*

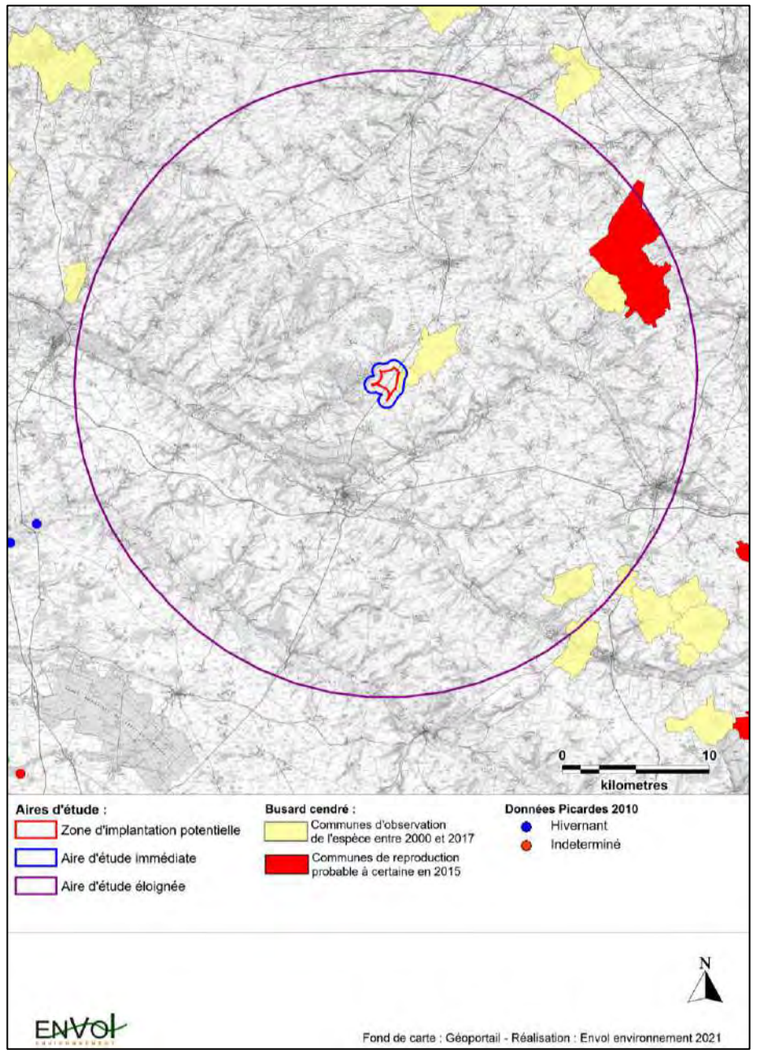
Le Busard cendré est un rapace diurne de taille moyenne, qui présente un dimorphisme sexuel très marqué au niveau de la coloration, mais faible sur le plan de la taille. Le mâle adulte se reconnaît à son plumage gris cendré dessus avec le bout des ailes noir. Les sous-caudales sont tachées de gris et de brun. Une mince barre noire traverse les rémiges secondaires. Les côtés de la tête, la gorge et la poitrine sont gris cendré. Le dessous du corps et des ailes est blanc grisâtre rayé de roux et présentent des axillaires barrées de brun roux.

La femelle est radicalement différente. Le dessus du corps est brun avec des liserés roux à la tête et à la nuque, les sus-caudales sont blanches marquées de brun. Une tache pâle entourée de brun et de roux est visible sous l'œil. Le dessous du corps est roussâtre à crème, rayé de brun foncé et les rémiges vues de dessous sont brun pâle largement barrées de noir. Chez les deux sexes, le bec est noir, la cire, les pattes et l'iris sont jaunes.

Photo 8 : Busard cendré mâle – T. Marchal

→ *Situation du Busard cendré à l'échelle du projet*

En 2015, le GON a recensé 18 couples nicheurs probables ou certains du Busard cendré dans le Nord-Pas-de-Calais (un seul en plaine picarde à Camiers), pratiquement toujours installés dans les cultures céréalières. Cette année 2015 a mené 46 jeunes à l'envol dont 25 grâce à l'aide des bénévoles. En 2017, 24 couples nicheurs certains ou probables ont été détectés. Les 74 œufs pondus donneront naissance à 65 poussins mais seulement 27 jeunes (soit 41%) prendront leur envol (7 jeunes avant la moisson et 20 volants après la moisson). Sur ces 27 jeunes, 19 (soit 70%) ont bénéficié de 16 interventions (plus 3 transferts en centre de soins pour un total de 6 oiseaux). Au sein de l'aire d'étude éloignée, l'espèce a été observée sur quatre communes entre 2000 et 2017 : Azincourt (en limite de la ZIP), Fontaine-lès-Boulans, Fiefs et Febvin-Palfart (toutes trois au Nord-est de l'aire d'étude éloignée). Sur ces deux dernières communes, la reproduction du Busard cendré est probable à certaine en 2015.



Carte 31 : Données relatives aux observations de Busard cendré entre 2000 et 2017

[3] IUCN, 2021
[4] IUCN, 2016
[5] GON, 2017

LE BUSARD SAINT-MARTIN

→ *État de conservation*

Partageant les mêmes milieux de vie que le Busard cendré, le Busard Saint-Martin affectionne également les cultures, les marais, les landes ou les friches. Il niche principalement dans les grandes cultures céréalières.

Les effectifs de cette espèce sont en déclin de 37 % sur les dix dernières années (Vigie Nature MNHN, 2017). Cette régression est due à la perte d'habitat, à la destruction des nids par les travaux de récoltes céréalières ou encore à la chasse. Le Busard Saint-Martin est considéré en « Préoccupation mineure » au niveau national mais « en danger d'extinction » dans le Nord-Pas-de-Calais.

Tableau 31 : Statut de conservation du Busard Saint-Martin

Espèce	Statut national	Directive oiseaux	Liste rouge européenne[6]	LR France[7]		LR NPDC[8]
				N	H	
Busard Saint-Martin	PN	OI	LC	LC	NA	EN

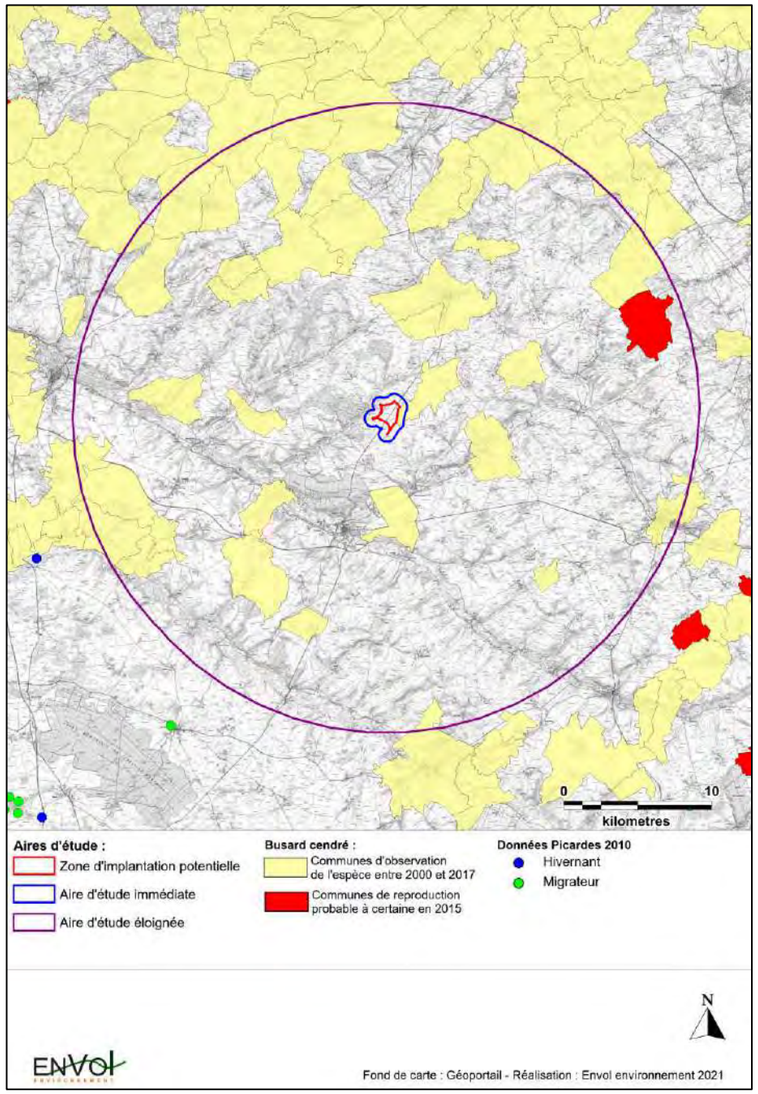
→ *Description de l'espèce*

Le mâle a le dessus gris avec la poitrine et la tête nettement grises bleutées, presque uniformes et le dessous très clair, presque blanc. Les rémiges primaires noires sont bien visibles. Observé de près, le Busard Saint-Martin, à l'instar des autres Busards, présente un disque facial qui ressemble à celui des rapaces nocturnes et a probablement la même fonction auxiliaire liée à l'acuité auditive qui donne à la tête une forme particulière quand elle est vue de face. Ce disque facial est dû à des petites plumes dures, légèrement bouclées, dessinant un cercle plus ou moins complet. Les deux sexes portent une tache blanche bien visible sur le bas du dos. La femelle, de couleur radicalement différente, a un plumage brun foncé nuancé de roux dessus. Le dessous est blanc jaunâtre rayé de brun. Le juvénile ressemble beaucoup à la femelle, mais le dessous est plus jaune roussâtre, moins rayé, surtout au ventre.

Photo 9 : Busard Saint-Martin mâle – T. Marchal

→ *Situation du Busard Saint-Martin à l'échelle du projet*

En 2015, le GON a recensé 31 couples nicheurs probables ou certains du Busard Saint-Martin dans le Nord-Pas-de-Calais, dont trois installés en coupes forestières et le reste en cultures céréalières. Un effort accru a été fourni par les bénévoles et c'est pourquoi 67 jeunes ont pu prendre leur envol durant l'année 2015, dont 20 grâce à l'intervention des protecteurs via leurs actions de déplacement ou de protection des nichées. En 2017, 31 couples nicheurs certains ou probables dont 12 couples mènent 29 jeunes à l'envol. Ce sont les districts du Cambrésis (13 couples) et de l'Artois est (14 couples) qui accueillent la quasi-totalité de la population du Nord-Pas de Calais. Au sein de l'aire d'étude éloignée, l'espèce a été recensée sur de nombreuses communes (dont Azincourt en limite de ZIP) et on note la reproduction probable à certaine de l'espèce sur la commune de Fontaine-lès-Boulans.



Carte 32 : Données relatives aux observations de Busard Saint-Martin entre

[6] IUCN, 2021
[7] IUCN, 2016
[8] GON, 2017

LE BUSARD DES ROSEAUX

→ *État de conservation*

Le Busard des roseaux est une espèce qui évite les zones forestières ou montagneuses. Il affectionne les zones d'eaux peu profondes avec de grandes roselières ou de grandes typhaies. Cependant, il peut utiliser les grandes plaines céréalières comme terrain de chasse.

Les effectifs du rapace sont assez stables depuis ces dix dernières années puisqu'ils ont diminué de 5% (Vigie nature MNHN, 2017). Cependant, il est considéré comme « quasi menacé » au niveau national et « vulnérable » dans le Nord-Pas-de-Calais.

Tableau 32 : Statut de conservation du Busard des roseaux

Espèce	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge européenne[9]	LR France[10]		LR NPDC[11]
				N	H	
Busard des roseaux	PN	OI	LC	NT	NA	VU

→ *Description de l'espèce*

Ce rapace diurne présente un fort dimorphisme sexuel, bien que certains mâles présentent occasionnellement des traits similaires aux femelles ce qui leur permet d'éviter les affrontements printaniers et de se reproduire plus facilement. Cette espèce a des formes élancées avec de longues ailes étroites et une queue et des tarses dénudés, également longs. La tête, petite, montre un masque facial rappelant celui des rapaces nocturnes. Le plumage « définitif » est acquis au bout de plusieurs années (trois au minimum), mais certains oiseaux ne l'acquerront jamais. Tous les individus volants ont les rémiges noires, les tarses, les doigts et la cire du bec jaunes d'or, ainsi que le bec et les ongles noirs. L'iris des juvéniles est brun foncé et tend à s'éclaircir avec l'âge. Il dépasse exceptionnellement le jaune-brun chez les femelles tandis que celui des mâles atteint rapidement le jaune d'or.

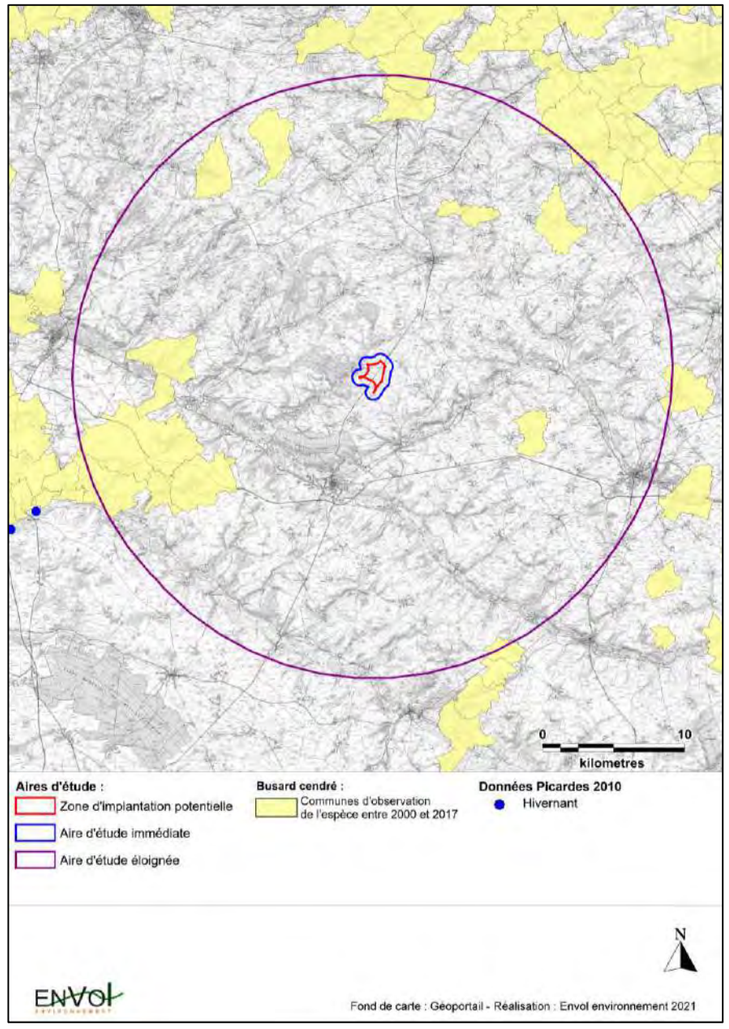
Les jeunes oiseaux sont de couleur générale brune-noire. Des taches orangées plus ou moins étendues occupent le vertex, le menton, la poitrine et les couvertures alaires. Une large bande brune-noire barre horizontalement la tête, des yeux à la nuque. L'aspect des femelles adultes est identique à celui des juvéniles en plumage usé, soit avec une teinte générale brune et des plages d'aspect blanchâtre après les mues.

Photo 10 : Busard des roseaux mâle - T. Marchal

[9] IUCN, 2021
[10] IUCN, 2016

→ *Situation du Busard des roseaux à l'échelle du projet*

En 2015, le GON a recensé 27 couples nicheurs probables ou certains du Busard des roseaux dans le Nord-Pas-de-Calais, installés dans les roselières d'étang ou dans celles de bassins de décantation, et plus rarement dans les cultures céréalières. Le GON précise que 10 jeunes ont pu s'envoler grâce à l'intervention des protecteurs durant l'année 2015. En 2017, 39 couples nicheurs probables ou certains, dont une trentaine au stade de la couvaison ou de nourrissage de jeunes ont été dénombrés. 58 jeunes ont pris leur envol (dont 21 grâce à un dispositif de protection qui a concerné 10 couples (9 dans l'escourgeon et 1 dans le blé) sur les 18 qui se sont installés dans les céréales. Il y a eu 10 cas dans l'escourgeon, 8 dans le blé, 10 en roselière (pour les cas identifiés). C'est la première année que les cas d'installations en céréales supplantent ceux en roselière. Deux districts (Sensée-Scarpe-Escaut et Plaine de la Lys) hébergent à eux deux plus de la moitié de la population régionale (20 couples nicheurs). L'espèce ne semble pas fréquenter les environs du projet, les premières communes d'observation de l'espèce étant localisées à plus de 10 km.



Carte 33 : Données relatives aux observations de Busard des roseaux entre 2000 et 2017

[11] GON, 2017

AUTRES ESPECES EMBLEMATIQUES DU NORD-PAS-DE-CALAIS (INSCRITES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE OISEAUX)

LA BONDREE APIVORE

La Bondrée apivore est un rapace diurne de taille moyenne, très semblable à la Buse variable. L'adulte présente une petite tête qui peut faire penser à celle d'un pigeon, grise chez le mâle, plutôt brune chez la femelle. L'iris est jaune ou orangé, le bec est sombre avec une cire gris-bleu, les pattes sont jaunes. La Bondrée semble préférer la présence alternée de massifs boisés et de prairies ; elle évite les zones de grande culture, mais occupe aussi bien le bocage que les grands massifs forestiers, résineux ou feuillus. Pour se nourrir, elle explore les terrains découverts et semi-boisés: lisières, coupes, clairières, marais, friches, forêts claires, prés et cultures. La présence de zones humides, de cours d'eau ou de plans d'eau est fréquente sur son territoire. C'est un grand migrateur, qui arrive en Europe tardivement et repart précocement, si bien que son séjour chez nous ne dure que quatre mois, ne lui laissant que le temps nécessaire pour nicher ; elle passe la plus grande partie de son existence en Afrique.

Depuis 2002, aucun recensement exhaustif n'a été réalisé dans le Nord-Pas-de-Calais concernant la Bondrée apivore. Toutefois quelques éléments disponibles permettent de préciser les effectifs à une échelle plus locale grâce, entre autres, aux travaux réalisés dans le cadre des documents d'objectifs des ZPS « forestière » ou des suivis réguliers réalisés par les gestionnaires d'espaces naturels. Les effectifs appréciés par les méthodes statistiques prédisent des effectifs compris entre 60 et 100 couples pour l'ensemble du Nord-Pas-de-Calais. Par ailleurs, la distribution de l'espèce dans le Nord-Pas-de-Calais montre un déclin modéré. Il est toutefois hasardeux de tirer des conclusions sur la tendance actuelle de la population nicheuse, d'autant plus qu'il est reconnu que l'espèce est difficile à recenser et qu'elle présente de notable fluctuations d'une année sur l'autre. Au regard de la présence de plusieurs boisements dans les environs du projet (bois de Fressin, bois de Godiamont, Forêt domaniale d'Hesdin…), l**'observation de la Bondrée apivore sur le site d'étude en période nuptiale est donc probable.**

Photo 11 : Bondrée apivore – C. Louden

LA CIGOGNE BLANCHE

Ce grand échassier possède un plumage noir et blanc, des pattes et un bec de couleur rouge sang. Cette espèce apprécie particulièrement les prairies humides pour se nourrir. Elle fréquente de manière générale les milieux ouverts, avec une couverture herbacée ni trop dense ni trop haute. Après avoir été totalement migratrice en France, l'espèce devient sédentaire pour certaines populations. Le régime alimentaire est 100% animal, constitué de petits vertébrés et invertébrés chassés au sol, de manière opportuniste. La reproduction prend place à la cime d'un arbre isolé ou situé dans un alignement d'arbres ou en lisière de bosquet. La Cigogne blanche niche aussi sur les bâtiments, poteaux et sur des plateformes construites à cet effet. La femelle pond en général 4 œufs en début avril, incubés de 33 à 34 jours, après éclosion les jeunes quittent le nid vers deux mois (INPN).

Les couples reproducteurs du Nord-Pas-de-Calais sont localisés dans 6 secteurs, dont la vallée de la Canche. En 2015, les effectifs reproducteurs passent à 10 couples dans la région. En 2014, un couple est mentionné dans le marais de Contes près d'Hesdin dans la vallée de la Canche (à moins de 10 km au Sud-ouest du projet). L'expansion de l'espèce reste encore limitée même si une certaine dynamique semble enclenchée en raison de la fidélité des couples à leurs sites de reproduction, même en cas d'échec. De ce fait, de nouveaux couples se sont encore installés depuis 2015. **D'après ces données, il est possible de contacter la Cigogne blanche pendant les inventaires.**

Photo 12 : Cigogne blanche adulte au nid - T. Marchal

II.4.1.4. INVENTAIRE DES ESPECES POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR LE SITE

ESPECES DETERMINANTES D'OISEAUX RECENSEES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

Le tableau ci-après liste toutes les espèces déterminantes d'oiseaux recensées au sein des zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet. La zone naturelle d'intérêt reconnu accueillant des espèces déterminantes d'oiseaux et localisée la plus proche du secteur d'étude est la ZNIEFF de type II « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » située au sein même de la ZIP. Celle-ci accueille la **Bondrée apivore** et le **Busard Saint-Martin** comme espèces déterminantes. Deux autres ZNIEFF de type II ainsi qu'une ZNIEFF de type I sont également située à moins de 3 kilomètres du projet. Le **Pouillot fitis** est notamment cité comme espèce déterminante dans ces deux ZNIEFF II.

Tableau 33 : Inventaire des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt de l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes	
ZNIEFF de type I	**310007265**	FORÊT DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIÈRES	2,6	Bondrée apivore Busard Saint-Martin	
	310030037	MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE À AUCHY-LES-HESDIN	4,0	Pouillot fitis	
	310013286	BOIS DE CRÉQUY	5,1	Bondrée apivore Busard Saint-Martin	
	310030088	MARAIS COMMUNAL D'HUBY-SAINT-LEU	5,8	Bouscarle de Cetti Martin-pêcheur d'Europe Phragmite des joncs	
	310030074	MARAIS D'AUBIN-SAINT-VAAST ET DE BOUIN-PLUMOISON	7,5	Bouscarle de Cetti Martin-pêcheur d'Europe Phragmite des joncs	
	310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	7,7	Bergeronnette des ruisseaux Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Fauvette grisette Gobemouche gris Gorgebleue à miroir	Linotte mélodieuse Martin-pêcheur d'Europe Phragmite des joncs Pouillot fitis Roitelet triple-bandeau Rousserolle effarvatte
	310030113	BOIS ET COTEAU DE BEAURAINVILLE	8,0	Alouette des champs Bruant jaune Bruant proyer	Linotte mélodieuse Mésange boréale Tourterelle des bois
	310014124	LA HAUTE LYS ET SES VÉGÉTATIONS ALLUVIALES EN AMONT DE THÉROUANNE	8,5	Alouette des champs Bergeronnette des ruisseaux Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Bruant jaune Fauvette grisette Gobemouche gris	Hirondelle rustique Linotte mélodieuse Mésange boréale Pouillot fitis Roitelet triple bandeau Tourterelle des bois Vanneau huppé
	310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	8,5	Bouscarle de Cetti Martin-pêcheur d'Europe	Phragmite des joncs Râle d'eau
	310013688	MARAIS ET PRÉS DE LESPINOY ET MARAIS DE LA BASSÉE	12,1	Bécassine des marais Bouscarle de Cetti Gorgebleue à miroir	Marouette ponctuée Martin-pêcheur d'Europe Phragmite des joncs
	310014125	LA HAUTE AA ET SES VÉGÉTATIONS ALLUVIALES ENTRE REMILLY-WIRQUIN ET WICQUINGHEM	12,9	Aigrette garzette Bondrée apivore	
	310013295	FORÊT DE LABROYE ET CÔTES DE BIENCOURT	13,1	Bruant jaune Bruant proyer Fauvette grisette Hirondelle rustique Linotte mélodieuse Perdrix grise	Pipit des arbres Pipit farlouse Rousserolle effarvatte Tadorne de Belon Tourterelle des bois
	310030093	BOIS DE QUILEN ET COTEAU DE LA MOTTE DU MOULIN	13,3	Busard Saint-Martin Fauvette grisette	Pipit des arbres
	310013689	ETANG ET BOIS TOURBEUX DE BRIMEUX	14,1	Aigrette garzette	Marouette ponctuée

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes	
				Bouscarle de Cetti	Phragmite des joncs
	220013913	FORÊT DE DOMPIERRE	14,3	Bondrée apivore Bouvreuil pivoine Bruant jaune	Tourterelle des bois Verdier d'Europe
ZNIEFF de type I	**310007269**	LA VALLÉE DE LA COURSE À L'AVAL D'ENQUIN-SOUS-BAILLON	16,2	Aigrette garzette Bouscarle de Cetti Phragmite des joncs	Râle d'eau Sarcelle d'été Sarcelle d'hiver
	310030073	LE FRANC-MARAIS DE BRIMEUX	16,4	Aigrette garzette Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Gorgebleue à miroir	Héron cendré Martin-pêcheur d'Europe Tadorne de Belon Tourterelle des bois
	310013690	BOIS TOURBEUX ET MARAIS DE MARLES-SUR-CANCHE	17,2	Bouscarle de Cetti	
	310013694	ETANGS ET MARAIS DE LA FONTAINE	17,8	Bouscarle de Cetti Martin-pêcheur d'Europe	Phragmite des joncs
	310013693	MARAIS DU HAUT PONT	17,9	Aigrette garzette Bouscarle de Cetti	Phragmite des joncs Râle d'eau
	310007273	FORÊT ET PELOUSE DE MONTCAVREL	18,1	Busard Saint-Martin	
	310013695	MARAIS D'HÉBÉCOURT ET LES PRÉS VALLOIRES À SAULCHOY	18,8	Autour des palombes Bergeronnette des ruisseaux Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Effraie des clochers Fauvette grisette	Gobemouche gris Martin-pêcheur d'Europe Mésange boréale Phragmite des joncs Tourterelle des bois
	310030085	MARAIS DE LA NOCQ	18,8	Alouette des champs Bouscarle de Cetti Locustelle luscinioïde Martin-pêcheur d'Europe Phragmite des joncs	Pouillot fitis Rousserolle effarvatte Tarier pâtre Tourterelle des bois
	310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	19,0	Bihoreau gris Bouscarle de Cetti Busard des roseaux Canard chipeau Cisticole des joncs Gorgebleue à miroir	Locustelle luscinioïde Marouette ponctuée Phragmite des joncs Râle d'eau Sarcelle d'été Sarcelle d'hiver
ZNIEFF de type II	**310013285**	LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	**Au sein**	Bondrée apivore Busard Saint-Martin	
	310007268	LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	1,5	Pouillot fitis	
	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5	Aigrette garzette Alouette des champs Avocette élégante Bondrée apivore Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Bécassine des marais Bergeronnette des ruisseaux Bruant jaune Bruant proyer Busard Saint-Martin Echasse blanche Fauvette grisette	Gobemouche gris Goéland argenté Gorgebleue à miroir Linotte mélodieuse Marouette ponctuée Martin-pêcheur d'Europe Mésange boréale Phragmite des joncs Pouillot fitis Roitelet triple bandeau Rousserolle effarvatte Tourterelle des bois
	310007267	LA HAUTE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	6,7	Bergeronnette des ruisseaux Bouscarle de Cetti Gobemouche gris Hirondelle rustique	Martin-pêcheur d'Europe Rousserolle effarvatte Tourterelle des bois
	310007271	LA HAUTE VALLÉE DE L'AA ET SES VERSANTS EN AMONT DE REMILLY-WIRQUIN	10,8	Aigrette garzette	

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes	
	310013733	LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	13,1	Bruant jaune Bruant proyer Fauvette grisette Grive litorne Hirondelle rustique Linotte mélodieuse	Perdrix grise Pipit des arbres Pipit farlouse Rousserolle effarvatte Tadorne de Belon Tourterelle des bois
ZNIEFF de type II	**310013700**	LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	13,5	Aigrette garzette Autour des palombes Barge à queue noire Bécassine des marais Bergeronnette des ruisseaux Bihoreau gris Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Bruant des roseaux Bruant jaune Busard des roseaux Canard chipeau Chevalier gambette Cigogne blanche Cisticole des joncs Echasse blanche	Effraie des clochers Fauvette grisette Gobemouche gris Gorgebleue à miroir Grèbe à cou noir Locustelle luscinioïde Marouette ponctuée Martin-pêcheur d'Europe Mésange boréale Phragmite des joncs Râle d'eau Rousserolle effarvatte Sarcelle d'été Sarcelle d'hiver Tarier des prés Tourterelle des bois
	310013700	LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	13,5		
	310013724	VALLÉE DE LA COURSE	13,6	Aigrette garzette Bouscarle de Cetti Bouvreuil pivoine Busard Saint-Martin Grosbec casse-noyaux Hypolaïs ictérine	Phragmite des joncs Pipit des arbres Râle d'eau Sarcelle d'été Sarcelle d'hiver
	220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	14,3	Bécassine des marais Bondrée apivore Bouscarle de Cetti Busard des roseaux Busard Saint-Martin Butor étoilé Canard chipeau Canard pilet Canard souchet Chevêche d'Athéna Cygne tuberculé Faucon hobereau Gorgebleue à miroir	Héron cendré Hypolaïs ictérine Locustelle luscinioïde Marouette de Baillon Marouette ponctuée Marouette poussin Martin-pêcheur d'Europe Pie-grièche grise Râle d'eau Rougequeue à front blanc Rousserolle turdoïde Sarcelle d'été Vanneau huppé

De par leur écologie, certaines de ces espèces déterminantes comme la **Bondrée apivore**, le **Busard Saint-Martin**, la Fauvette grisette ou la **Linotte mélodieuse** seront probablement observées au sein de l'aire d'étude immédiate. En revanche, il est peu probable de contacter d'autres espèces comme la **Bouscarle de Cetti**, la **Marouette ponctuée**, le **Martin-pêcheur d'Europe** ou le Phragmite des joncs dont l'écologie est davantage liée aux milieux humides, absents dans l'aire d'étude immédiate.

INVENTAIRE DES ESPECES D'OISEAUX RECONNUES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNE DE FRESSIN D'APRES L'EXTRACTION DE DONNEES ISSUE DU SIRF

Le **Système d'Information Régional sur la Faune** permet la récolte et la centralisation des données faunistiques récoltées sur les territoires du Nord et du Pas-de-Calais. Cette base de données est enrichie par des bénévoles. Toutefois, les informations des listes communales ne sont pas exhaustives et évolueront au fur et à mesure des participations des bénévoles. En conséquence, l'absence d'une espèce dans cette liste est peut-être le simple fait d'une prospection lacunaire qu'il convient de ne pas mal interpréter. Aussi, l'information sur certaines espèces n'est pas disponible à l'échelle de la commune en raison de leur sensibilité.

Tableau 34 : Dernières observations ornithologiques sur la commune de Fressin

Espèces	Année de dernière observation (Fressin)	Rareté	Reproduction
Accenteur mouchet	2021	-	Possible
Alouette des champs	2015	Commun	Possible
Bergeronnette des ruisseaux	2015	Assez commune	Possible
Bergeronnette grise	2015	Commun	Certain (2012)
Bouvreuil pivoine	2021	Commun	Possible
Bruant jaune	2021	-	Possible
Buse variable	2021	Commune	Certain
Corneille noire	2015	-	Possible
Coucou gris	2021	Commun	Possible
Épervier d'Europe	2015	Commun	Possible
Étourneau sansonnet	2015	Commun	Certain (2012)
Faisan de Colchide	2021	Commun	Probable
Faisan vénéré	2015	Rare	Possible
Faucon crécerelle	2015	-	Possible
Fauvette à tête noire	2021	-	Probable
Fauvette babillarde	2012	Commun	Possible
Fauvette des jardins	2012	Commun	Possible
Fauvette grisette	2021	-	Possible
Geai des chênes	2015	Commun	Possible
Gobemouche gris	2012	Commun	Possible
Grimpereau des jardins	2021	Commun	Probable
Grive draine	2015	Commun	Possible
Grive litorne	2015	Exceptionnel	Aucun
Grive musicienne	2021	-	Possible
Héron cendré	2015	Peu commun	Aucun
Hirondelle de fenêtre	2012	Assez commun	Possible
Hirondelle rustique	2022	Assez commun	Probable (2021)
Hypolaïs polyglotte	2021	Commun	Possible
Linotte mélodieuse	2012	Commun	Possible
Merle noir	2021	-	Certain (2012)
Mésange à longue queue	2021	Commun	Probable
Mésange bleue	2021	Commun	Possible
Mésange charbonnière	2021	-	Certain (2012)
Mésange huppée	2015	Peu commun	Probable
Mésange noire	2021	Peu commun	Possible
Mésange nonnette	2015	Assez commun	Possible
Moineau domestique	2021	-	Probable (2015)
Perdrix grise	2012	Commun	Probable
Pic épeiche	2021	Commun	Possible
Pic vert	2015	Commun	Possible
Pie bavarde	2012	Commun	Possible
Pigeon biset domestique	2015	Assez commun	Possible
Pigeon ramier	2021	-	Possible (2015)
Pinson des arbres	2021	-	Probable
Pouillot véloce	2021	-	Probable
Râle des genêts	1990	Rare	Aucun
Roitelet à triple-bandeau	2015	Assez commun	Possible
Roitelet huppé	2015	Commun	Possible
Rougegorge familier	2021	Commun	Possible
Rougequeue noir	2012	Commun	Possible
Sittelle torchepot	2021	Commun	Possible
Tourterelle turque	2015	Commun	Possible
Troglodyte mignon	2021	-	Probable
Vanneau huppé	2015	Commun	Probable
Verdier d'Europe	2021	Commun	Probable

En gras, les espèces patrimoniales

Cinquante-cinq espèces d'oiseaux ont été mentionnées sur la commune de Fressin entre 1990 et 2022. La donnée la plus ancienne remonte à 1990 et concerne le Râle des genêts, une espèce qui se reproduit dans les prairies alluviales de fauche et que l'on peut retrouver ponctuellement dans les champs cultivés en période de migration. Les observations les plus récentes ont été réalisées en 2022 et concernent l'**Hirondelle rustique**, une espèce assez commune. On note également les mentions récentes du **Bouvreuil pivoine**, du **Bruant jaune**, de la **Fauvette des jardins**, du **Moineau domestique** et du **Verdier d'Europe** qui sont toutes des espèces patrimoniales.

ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR LE SITE EN PERIODE NUPTIALE ET EN PERIODE HIVERNALE

En croisant les données présentées ci-dessus avec la répartition, l'écologie des espèces listées et les habitats dans l'aire d'étude immédiate, nous pouvons dresser un inventaire des espèces d'intérêt patrimonial potentiellement présentes dans la zone du projet au cours de la période nuptiale et en période hivernale (voir tableau suivant).

Sont en effet considérées comme espèces patrimoniales, les espèces :

- Inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux ;
- Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale et régionale voire locale.

Ainsi, ce sont 45 espèces d'intérêt patrimonial qui seront potentiellement observées dans l'aire d'étude immédiate (tableau suivant) en période nuptiale et/ou au cours de l'hiver. Plusieurs d'entre elles se distinguent par leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux (OI) comme la **Bondrée apivore**, le **Faucon émerillon**, le **Faucon pèlerin**, et la **Grande Aigrette**.

Les **Busards cendrés**, **des roseaux** et **Saint-Martin** sont trois rapaces inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux et présentent tous les trois des statuts de conservation particulièrement défavorables en région (respectivement « en danger critique », « vulnérable » et « en danger d'extinction »). Ils seront possiblement observés dans l'aire d'étude immédiate en période de reproduction, mais le Busard Saint-Martin, sédentaire, pourra également été observé en hiver.

Le **Bruant des roseaux** et le **Moineau friquet** sont deux passereaux nicheurs classés en danger d'extinction en France. Ce dernier est également en danger d'extinction dans la région tout comme le **Bruant proyer**, l'**Hypolaïs ictérine** et la **Tourterelle des bois**.

Il est à signaler que certaines espèces seront potentiellement contactées uniquement en hiver (**Faucon émerillon**, **Faucon pèlerin**, **Grande Aigrette** et **Moineau friquet**) ou seulement en période de reproduction (**Bergeronnette printanière**, **Bondrée apivore**, **Caille des blés**, **Coucou gris**, **Fauvette des jardins**, **Gobemouche gris**, **Hypolaïs ictérine**, **Locustelle tachetée**, **Loriot d'Europe**, **Martinet noir**, **Pipit des arbres**, **Pouillot fitis** ou encore **Tourterelle des bois**). D'autres espèces patrimoniales seront potentiellement observables toute l'année (**Alouette des champs**, **Bergeronnette grise**, **Bruant jaune**, **Chevêche d'Athéna**, **Faucon crécerelle**, **Linotte mélodieuse**, **Tarier pâtre**, **Verdier d'Europe…**).

Les espèces contactées dans les zones naturelles d'intérêt, localisées dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle, mais n'utilisant que sporadiquement les types d'habitats concernés sur le site, ne sont pas représentées dans le tableau ci-après. En effet, des espèces telles que le Martin-pêcheur d'Europe, la Marouette ponctuée ou encore le Râle d'eau sont déterminantes de certaines zones naturelles à proximité, mais demeurent inféodées aux milieux humides vastes (étangs, marais…) ou aux cours d'eau, non représentés dans l'aire d'étude immédiate.

Tableau 35 : Inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Espèces	Probabilité de présence		Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe[12]	Liste rouge France[13]		LR Nord-Pas-de-Calais[14]
	En période nuptiale	En période hivernale				N	H	
Alouette des champs	Probable	Probable	GC	OII	LC	NT	LC	VU
Bergeronnette grise	Probable	Probable	PN	-	LC	LC	NA	NT
Bergeronnette printanière	Probable	-	PN	-	LC	LC	-	VU
Bondrée apivore	Probable	-	PN	OI	LC	LC	-	VU
Bouvreuil pivoine	Possible	Possible	PN	-	LC	VU	NA	NT
Bruant des roseaux	Possible	Possible	PN	-	LC	EN	-	EN
Bruant jaune	Probable	Probable	PN	-	LC	VU	NA	VU
Bruant proyer	Probable	Possible	PN	-	LC	LC	-	EN
Busard cendré	Possible	-	PN	OI	LC	NT	-	CR
Busard des roseaux	Possible	-	PN	OI	LC	NT	NA	VU
Busard Saint-Martin	Probable	Probable	PN	OI	LC	LC	NA	EN
Caille des blé	Probable	-	GC	OII	NT	LC	-	DD
Chardonneret élégant	Probable	Probable	PN	-	LC	VU	NA	NT
Chevêche d'Athéna	Possible	Possible	PN	-	LC	LC	-	NT
Corbeau freux	Probable	Probable	GC	-	VU	LC	LC	NT
Coucou gris	Probable	-	PN	-	LC	LC	-	VU
Etourneau sansonnet	Probable	Probable	GC	-	LC	LC	LC	VU
Faucon crécerelle	Probable	Probable	PN	-	LC	NT	NA	VU
Faucon émerillon	-	Possible	PN	OI	VU	-	DD	-
Faucon hobereau	Possible	-	PN	-	LC	LC	-	VU
Faucon pèlerin	-	Possible	PN	OI	LC	LC	NA	VU
Fauvette des jardins	Possible	-	PN	-	LC	NT	-	LC
Gobemouche gris	Possible	-	PN	-	LC	NT	-	LC
Goéland argenté	Probable	Probable	PN	-	LC	NT	NA	VU
Grande Aigrette	-	Possible	PN	OI	LC	NT	LC	NA
Hirondelle de fenêtre	Probable	-	PN	-	LC	NT	-	NT
Hirondelle rustique	Probable	-	PN	-	LC	NT	-	VU
Hypolaïs ictérine	Possible	-	PN	-	LC	VU	-	EN
Linotte mélodieuse	Probable	Probable	PN	-	LC	VU	NA	VU
Locustelle tachetée	Possible	-	PN	-	LC	NT	-	LC
Loriot d'Europe	Probable	-	PN	-	LC	LC	-	VU
Martinet noir	Probable	-	PN	-	NT	NT	-	NT
Mésange boréale	Possible	Possible	PN	-	LC	VU	-	VU
Moineau domestique	Probable	Probable	PN	-	-	LC	-	NT
Moineau friquet	-	Possible	PN	-	LC	EN	-	EN
Perdrix grise	Probable	Probable	GC	OII, OIII	LC	LC	-	NT
Pipit des arbres	Probable	-	PN	-	LC	LC	-	NT
Pipit farlouse	Possible	Possible	PN	-	LC	VU	DD	VU

[12] IUCN, 2021
[13] IUCN, septembre 2016
[14] Groupe Ornithologique et Naturaliste, 2017

Espèces	Probabilité de présence		Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe[12]	Liste rouge France[13]		LR Nord-Pas-de-Calais[14]
	En période nuptiale	En période hivernale				N	H	
Pouillot fitis	Probable	-	PN	-	LC	NT	-	VU
Roitelet huppé	Possible	Possible	PN	-	LC	NT	NA	LC
Serin cini	Possible	Possible	PN	-	LC	VU	-	NT
Tarier pâtre	Probable	Possible	PN	-	LC	NT	NA	NT
Tourterelle des bois	Probable	-	GC	OII	VU	VU	-	EN
Vanneau huppé	Probable	Probable	GC	OII	VU	NT	LC	VU
Verdier d'Europe	Probable	Probable	PN	-	LC	VU	NA	LC

Définition des statuts de protection et de conservation :

- Statut national

PN : protection nationale

- : non protégée

- Directive Oiseaux

OI : espèce menacée ou vulnérable bénéficiant de mesures de protection

OII/1 : espèce pouvant être chassée dans l'espace géographique d'application de la directive

OII/2 : espèce pouvant être chassée seulement dans les états membres pour lesquels elle est mentionnée

OIII/1 : commerce et détention réglementés

OIII/2 : commerce et détention réglementés et limités

OIII/3 : espèce pour laquelle des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de sa commercialisation

Listes rouges européenne (2021), nationale (2016) et régionale (2017)

N : nicheur ; **H** : hivernant, **DP** : de passage

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

II.4.2. METHODOLOGIE RELATIVE AUX EXPERTISES DE TERRAIN

II.4.2.1. CALENDRIER DES PASSAGES SUR SITE

Les expertises ornithologiques relatives au projet éolien du Fond de Barle se sont traduites par des investigations réalisées au cours de la période hivernale, des migrations prénuptiales, en période nuptiale et au cours des migrations postnuptiales.

Tableau 36 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune

Dates de passages		**Heures d'observation**	Thèmes des observations
1	9 décembre 2021	09h40 à 14h10	Période hivernale
2	17 décembre 2021	09h05 à 13h28	
3	12 janvier 2022	08h20 à 13h00	
4	28 janvier 2022	08h15 à 12h27	
5	7 mars 2022	19h13 à 21h01	Période nuptiale - Avifaune nocturne 1/2
6	8 mars 2022	06h57 à 15h37	Période prénuptiale
7	16 mars 2022	06h30 à 12h45	
8	8 avril 2022	06h39 à 12h49	
9	14 avril 2022	06h40 à 13h08	
10	11 mai 2022	08h15 à 12h50	Période nuptiale – protocole rapaces 1/2
11	12 mai 2022	06h40 à 11h28	Période nuptiale – protocole standard 1/4
12	19 mai 2022	05h37 à 10h16	Période nuptiale – protocole standard 2/4
13	19 mai 2022	21h40 à 00h05	Période nuptiale - Avifaune nocturne 2/2
14	24 mai 2022	05h20 à 09h55	Période nuptiale – protocole standard 3/4
15	17 juin 2022	05h15 à 10h01	Période nuptiale – protocole standard 4/4
16	30 juin 2022	07h00 à 11h10	Période nuptiale – protocole rapaces 2/2
17	19 août 2022	06h00 à 12h20	Période postnuptiale
18	2 septembre 2022	06h30 à 12h35	
19	8 septembre 2022	06h40 à 13h25	
20	16 septembre 2022	07h09 à 13h38	
21	27 septembre 2022	07h15 à 13h30	
22	7 octobre 2022	07h30 à 13h50	
23	21 octobre 2022	07h55 à 14h15	
24	4 novembre 2022	07h15 à 13h29	

Le tableau présenté ci-après dresse une synthèse des conditions météorologiques rencontrées à chaque passage sur le site.

Tableau 37 : Synthèse des conditions météorologiques par date de passage sur site

Dates de passage		Nébulosité	T°C	Pluviométrie	Vent	Visibilité
1	9 décembre 2021	Couvert	5 à 7°C		Faible	Bonne
2	17 décembre 2021	Léger brouillard	3 à 6°C	-	Faible à modéré	Moyenne
3	12 janvier 2022	Brume puis ciel dégagé	3 à 5°C	Petites averses	Faible	Moyenne
4	28 janvier 2022	Couvert avec brouillard	1 à 4°C	-	Faible	Moyenne
5	7 mars 2022	Dégagé	1°C	-	Faible	-
6	8 mars 2022	Dégagé	-3 à 8°C	-	Faible à modéré	Bonne
7	16 mars 2022	Couvert	8 à 12°C	-	Faible à fort	Bonne
8	8 avril 2022	Couvert	5 à 7°C	Quelques averses	Faible à modéré	Bonne
9	14 avril 2022	Brouillard puis ciel dégagé	10 à 18°C	-	Faible à modéré	Bonne
10	11 mai 2022	Dégagé	13 à 22°C	-	Faible	Bonne
11	12 mai 2022	Dégagé à nuageux	8 à 17°C	-	Faible	Bonne
12	19 mai 2022	Couvert puis orageux	9 à 16°C	Averses légères	Faible à modéré	Bonne
13	19 mai 2022	Couvert	13 à 9°C	-	Faible	-
14	24 mai 2022	Couvert à nuageux	7 à 15°C	-	Faible à fort	Bonne
15	17 juin 2022	Nuageux à dégagé	15 à 25°C	-	Faible	Bonne
16	30 juin 2022	Couvert	14 à 20°C	Pluie sur la fin	Modéré	Bonne
17	19 août 2022	Couvert	15 à 20°C	Averses	Modéré	Bonne
18	2 septembre 2022	Dégagé puis couvert	13 à 26°C	-	Faible à modéré	Bonne
19	8 septembre 2022	Dégagé puis couvert	12 à 22°C	-	Modéré à fort	Bonne
20	16 septembre 2022	Ciel nuageux	10 à 15°C	-	Faible à modéré	Bonne
21	27 septembre 2022	Couvert à dégagé	7 à 14°C	Averses ponctuelles	Faible à modéré	Bonne
22	7 octobre 2022	Dégagé	7 à 19°C	-	Faible	Bonne
23	21 octobre 2022	Couvert à dégagé	13 à 19°C	Averses ponctuelles	Faible	Bonne
24	4 novembre 2022	Couvert	8 à 10°C	Légère pluie	Faible	Bonne

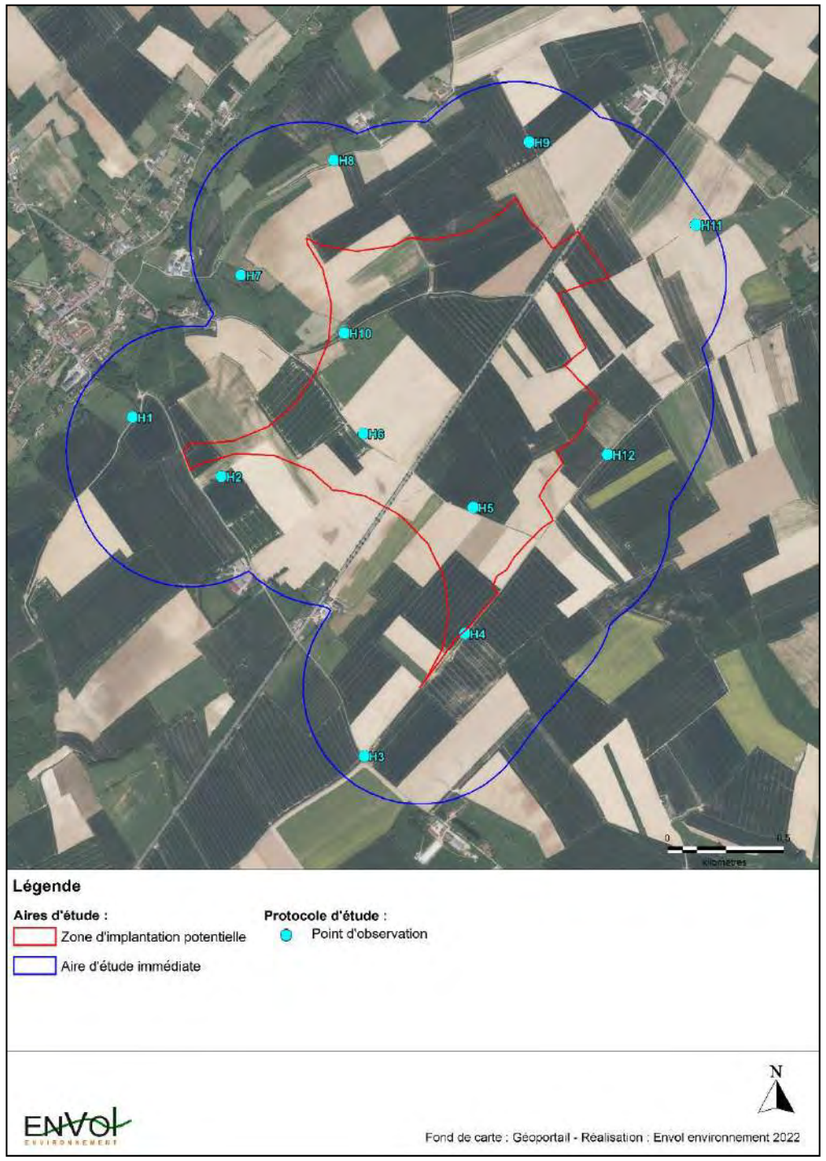
II.4.2.2. MATERIEL EMPLOYE

Pour réaliser les relevés, nous employons une longue-vue Kite SP ED 80 mm et des jumelles 10X42 (Kite). Nous utilisons également un appareil photographique numérique de type réflex couplé à un téléobjectif, de façon ponctuelle, pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final

II.4.2.3. PROTOCOLES D'EXPERTISE ORNITHOLOGIQUES

PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PHASE HIVERNALE

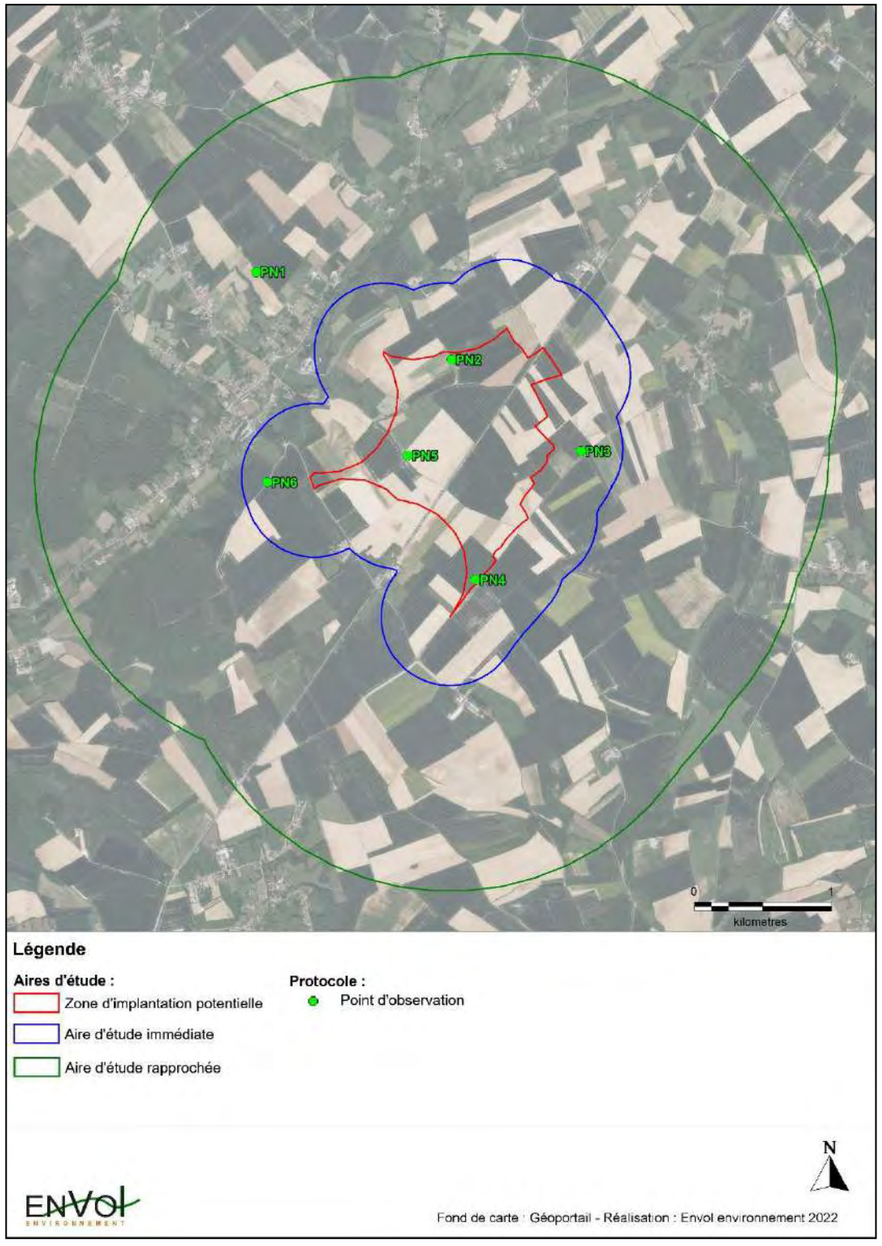
En phase hivernale, 12 points d'observation de 20 minutes ont été fixés de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié dans l'aire d'étude. L'ordre de visite des points d'observation a été différent à chaque passage afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements d'hivernants en stationnement dans les espaces ouverts ou les boisements.



Carte 34 : Protocole d'expertise en période hivernale

PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PHASE DES MIGRATIONS PRENUPTIALES

En période des migrations prénuptiales, 6 points d'observation (1 heure par point) orientés vers le Sud-ouest ont été fixés. L'ordre de visite des points d'observation a été inversé à chaque passage afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés à travers l'aire d'étude entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements prénuptiaux en stationnement sur le secteur du projet.

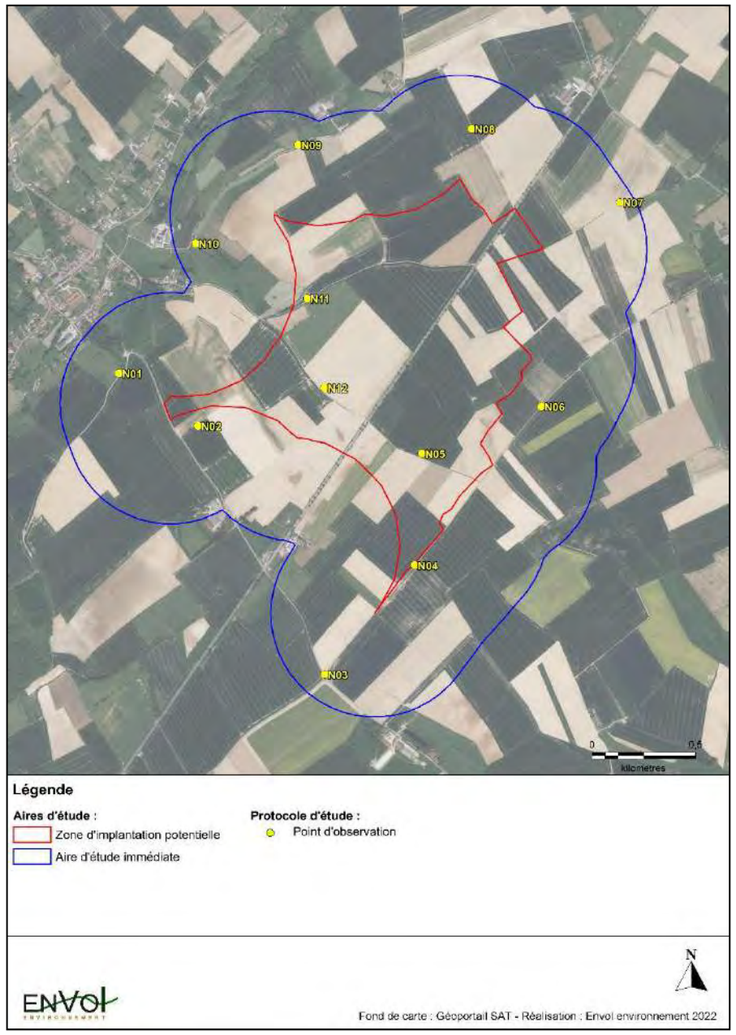


Carte 35 : Protocole d'expertise en période prénuptiale

PROTOCOLE D'EXPERTISE STANDARD EN PERIODE NUPTIALE

Le protocole d'expertise standard en période nuptiale se compose de 12 points d'observation de 20 minutes. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste, pour un observateur, à rester immobile pendant plusieurs minutes et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces nicheuses de l'aire d'étude immédiate. À chaque passage sur site, les relevés IPA ont débuté dès le lever du jour.

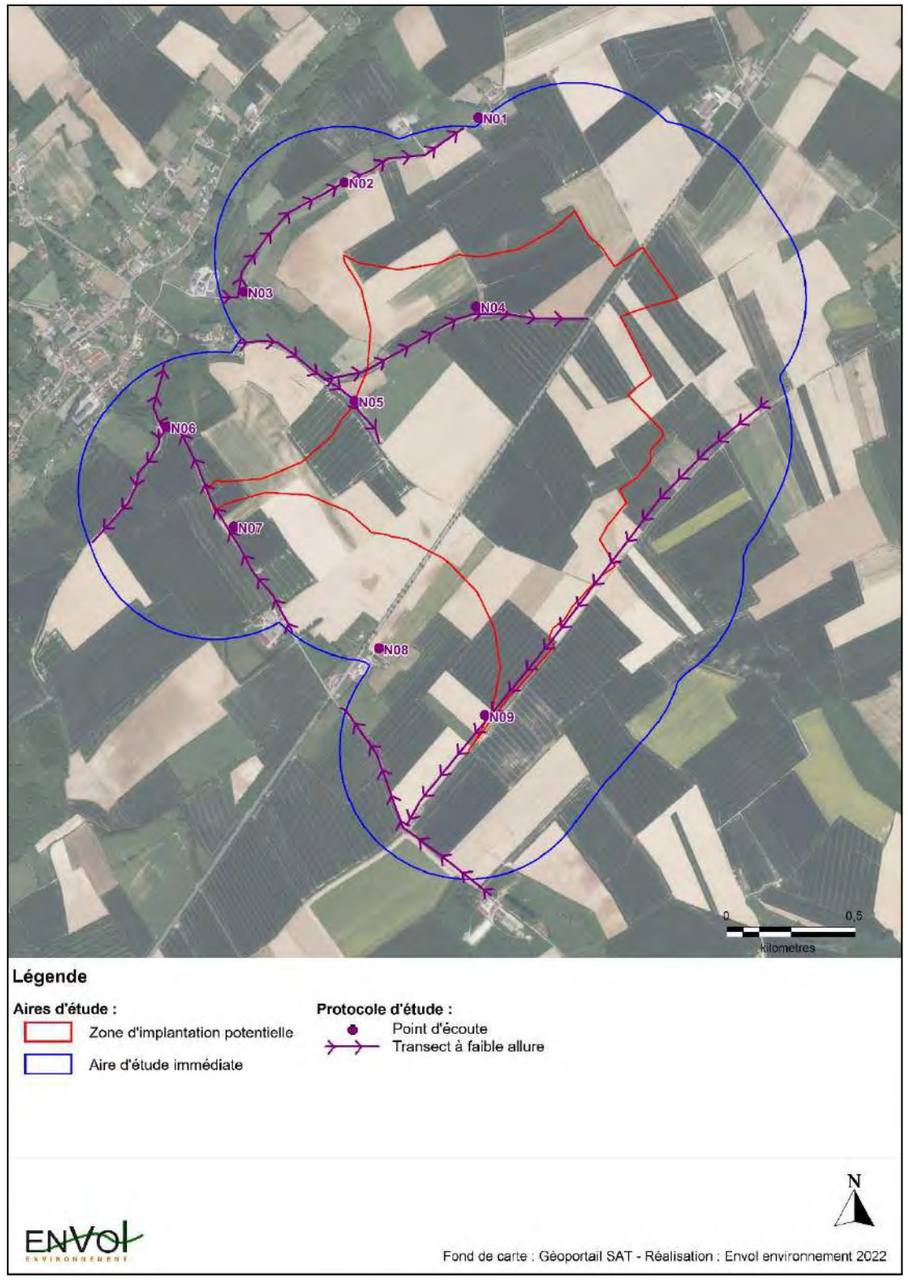
Une attention particulière a été portée aux comportements observés de l'avifaune en phase de reproduction pour déterminer les probabilités de nidification des individus vus sur le site (parades nuptiales, constructions de nids, accouplements, nourrissage de jeunes, etc.). De même, nous avons suivi très scrupuleusement les déplacements des rapaces contactés pour éventuellement déceler la présence de sites de nidification, en particulier des busards.



Carte 36 : Protocole d'expertise en période nuptiale

PROTOCOLE D'EXPERTISE SPECIFIQUE A L'AVIFAUNE NOCTURNE EN PERIODE NUPTIALE

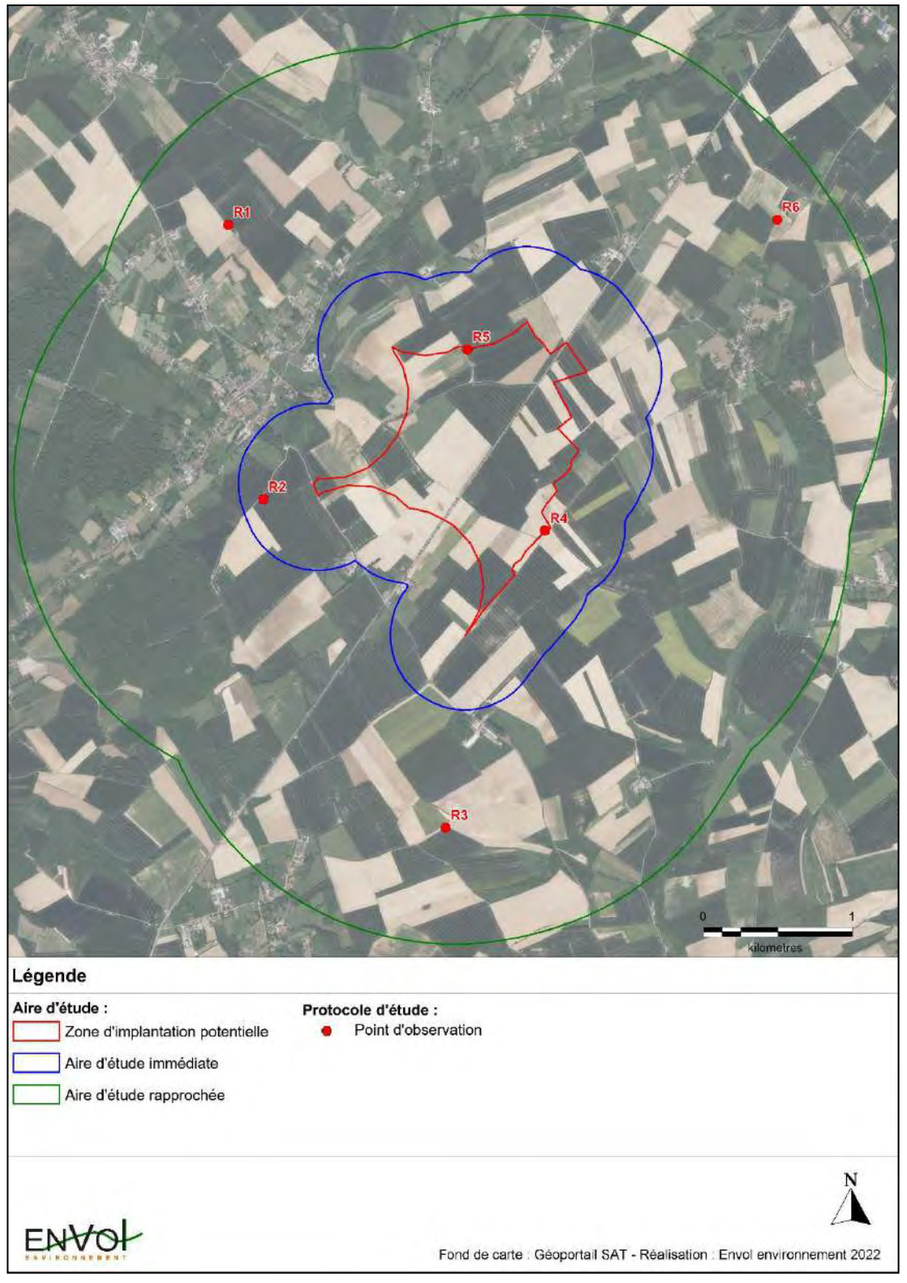
Un protocole spécifique à l'avifaune nocturne a été réalisé en mars (1 passage) et un second en mai (1 passage). Neuf points d'écoute de 10 minutes avec repasse ainsi que des transects à faible allure ont permis d'appréhender la présence de rapaces nocturnes sur le site. Ce protocole a été complété par les observations inopinées au cours des autres passages de prospection faunistique en période nocturne.



Carte 37 : Protocole spécifique à l'avifaune nocturne en période nuptiale

PROTOCOLE D'ETUDE SPECIFIQUE AUX RAPACES EN PERIODE NUPTIALE

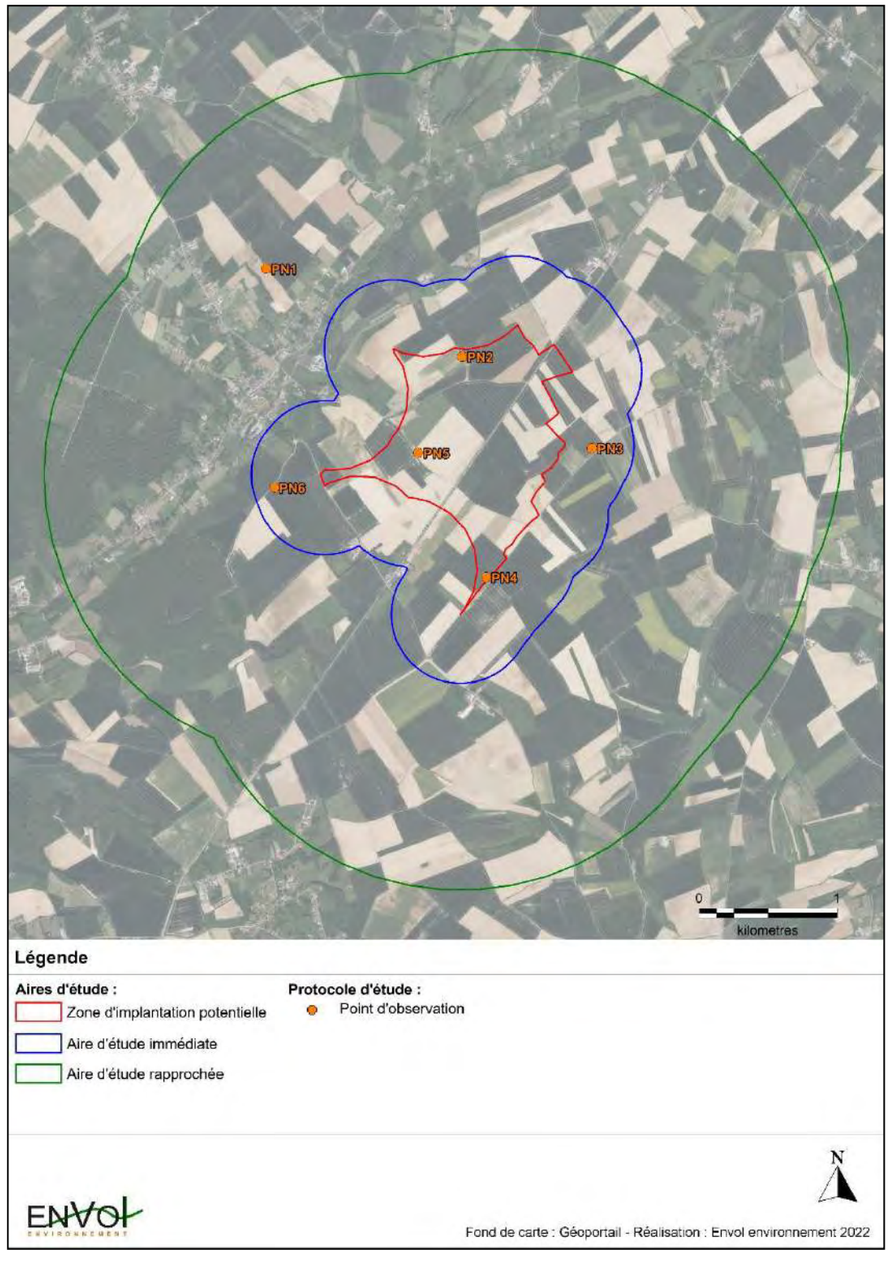
Un protocole spécifique à l'étude des rapaces a été réalisé en période nuptiale. Six points d'observation de 30 minutes ainsi que des transects ont été réalisés afin d'appréhender l'utilisation du site par les rapaces. Les passages ont été réalisés en matinée et jusqu'en milieu de journée ; il s'agit, d'après notre expérience, de la période journalière la plus propice à leur observation.



Carte 38 : Protocole spécifique aux rapaces en période nuptiale

PROTOCOLE D'EXPERTISE EN PHASE DES MIGRATIONS POSTNUPTIALES

En période postnuptiale, six points d'observation (1h00 par point) orientés vers le Nord-est ont été fixés. L'ordre des visites des points d'observation a été inversé à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés à travers l'aire d'étude entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements postnuptiaux en stationnement sur le secteur d'étude.



Carte 39 : Protocole d'expertise en période postnuptiale

II.4.2.4. METHODE D'EVALUATION DES HAUTEURS DE VOL

Dans le cadre de ce projet éolien, les structures arborées ont été utilisées pour l'évaluation des hauteurs de vols. À partir d'une lisière ou d'un alignement d'arbres d'une hauteur moyenne de 15-20 mètres, nous estimons la hauteur des passages des oiseaux observés dans l'entourage des étalons de mesures. Bien entendu, une marge d'erreur de quelques mètres existe lors de l'évaluation de la hauteur de vol d'un spécimen observé. Celle-ci s'estime à plus ou moins 10 mètres, mais dans une logique conservatrice, nous privilégions très largement la classe d'altitude liée à la hauteur moyenne du rayon de rotation des pales des éoliennes (entre 30 et 180 mètres) lorsqu'un individu survole le site. Dans le cas du présent projet, la forte majorité des populations en déplacement au-dessus de la hauteur maximale des éléments boisés (environ 20 mètres) a été considérée dans la catégorie H3 (entre 30 et 180 mètres) car dans tous les cas, nous savons que ces oiseaux sont capables de survoler la zone du projet à ces hauteurs.

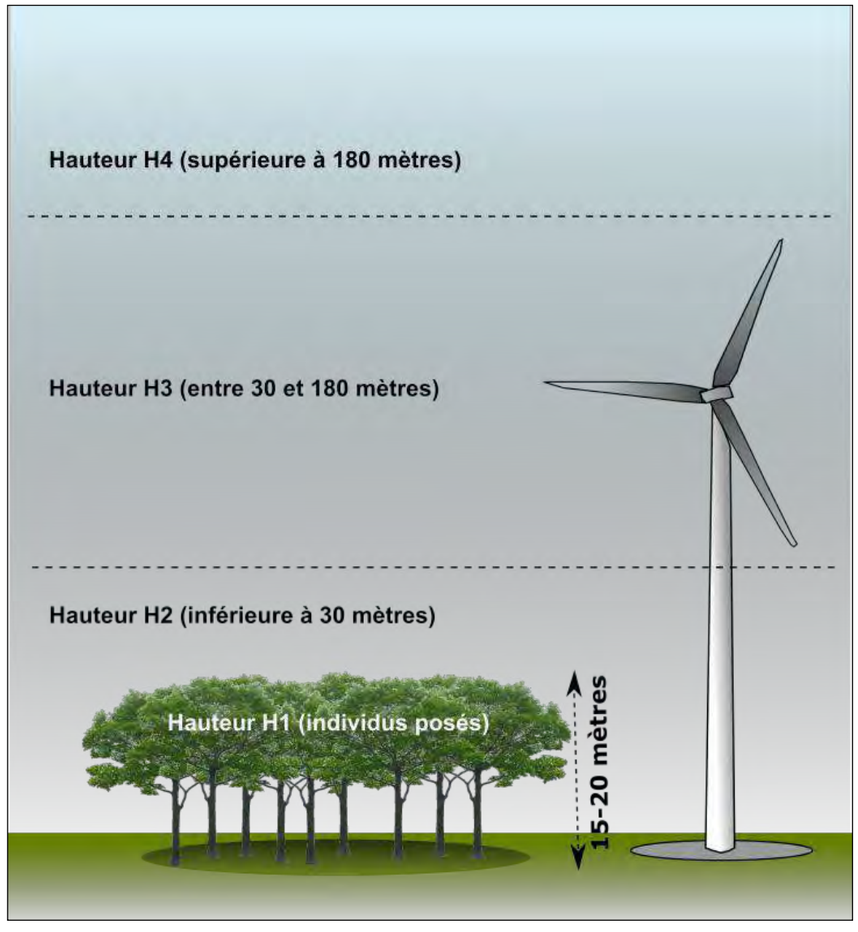


Figure 31 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol

II.4.2.5. ÉVALUATION DE LA PATRIMONIALITE DES ESPECES RECENSEES

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

1- L'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

2- L'espèce souffre en Europe, en France et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale. Pour une espèce sédentaire ou migratrice partielle observée sur le site, nous retenons systématiquement le statut défini pour les populations nationales nicheuses (car potentiellement nicheuse en France).

Nous précisons que pour les périodes postnuptiales, hivernales et prénuptiales, seules les listes rouges européenne et nationale des oiseaux nicheurs est prise en compte. Pour la période de nidification, les trois listes rouges (européenne, nationale et régionale) sont prises en compte.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après. Nous relevons que des facteurs de conservation européens, nationaux (statuts UICN) et de protection européens (inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux) sont considérés avec plus d'importance que les critères de patrimonialité régionaux.

Tableau 38 : Définition des niveaux de patrimonialité concernant l'avifaune

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Très fort	● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse en danger critique d'extinction** tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de reproduction**.
Fort	● Inscrit à **l'annexe I de la Directive Oiseaux** et **protégé**. ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse en danger critique d'extinction** tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**. ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce nicheuse **en danger** d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de reproduction**. ● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme en **danger critique d'extinction** dans la **région**.
Modéré à fort	● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce nicheuse **en danger** d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**. ● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse vulnérable** tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de nidification**. ● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme en **danger** dans la **région**
Modéré	● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse vulnérable** tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**. ● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme **vulnérable** dans la **région**
Faible à modéré	● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse quasi menacée** tandis que l'espèce est observée sur le site **en période de reproduction**. ● Espèce observée sur le site en **phase de nidification** considérée comme rare, en déclin ou **quasi menacée** dans la **région**.
Faible	● Inscrit sur la **liste rouge nationale et/ou européenne** en tant qu'espèce **nicheuse quasi menacée** tandis que l'espèce est observée sur le site **hors période de reproduction**.
Très faible	● **Préoccupation mineure** pour l'espèce étudiée, mais néanmoins **protégée**. ● **Espèce chassable** (malgré toute inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et observée durant les périodes postnuptiales et/ou hivernale.

II.4.2.6. LIMITES DE L'ETUDE ORNITHOLOGIQUE

LE CHOIX DU PROTOCOLE DE DENOMBREMENT

Le protocole d'étude est un élément important qu'il est nécessaire d'appliquer très rigoureusement afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs possible des populations étudiées. Dès lors, la sélection des postes d'observation doit alors être définie pour chaque période de l'année et adaptée aux comportements des individus selon les périodes de reproduction, de migration et d'hivernage. Aussi, la durée des sessions et l'horaire auquel les observations sont réalisées constituent l'une des principales contraintes du protocole. Le comportement des oiseaux est en effet très différent selon le moment de la journée. Les individus sont, par exemple, bien plus actifs au cours du chorus matinal, période comprise entre le lever du soleil et 10h00. La variation temporelle des observations aura donc des conséquences sur les données récoltées. Dans le cadre de la présente expertise, nous avons rigoureusement adapté le protocole et les horaires d'observation aux comportements de l'avifaune selon les grandes phases du cycle biologique de ces taxons :

- En phase des migrations, les postes d'observation ont été placés sur les parties les plus élevées du secteur de prospection et en milieu ouvert pour permettre à l'enquêteur d'avoir une vue d'ensemble de la zone du projet et des oiseaux migrateurs la survolant. Durant les périodes migratoires, des transects ont été réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate en vue d'y recenser d'éventuels regroupements pré ou postnuptiaux.
- La répartition des points d'observation a visé l'étude de l'occupation de chaque type d'habitat par l'avifaune et la couverture la plus large possible de la zone du projet.
- Une attention toute particulière a été portée à l'écoute et à l'observation des oiseaux de nuit au cours des prospections faunistiques nocturnes (en période nuptiale).
- Par ailleurs, les observations ont systématiquement débuté dans les premiers moments suivant le lever du soleil, phase durant laquelle l'activité avifaunistique est généralement la plus élevée. Aussi, des transects d'observation complémentaires ont été effectués au terme des échantillonnages protocolaires,

c'est-à-dire en début d'après-midi, pour enrichir notre inventaire des rapaces qui sont assez actifs à ces périodes de la journée.

- Enfin, nous signalons que pour chaque phase d'étude, l'ordre de visites des points d'observation/écoute a été inversé à chaque passage sur site de façon à considérer les variations temporelles et spatiales des populations avifaunistiques.

Nous estimons que la méthodologie mise en place a fortement limité les biais liés à la variabilité des comportements de l'avifaune selon les phases du cycle biologique.

L'OBSERVATEUR

Chaque observateur est unique, avec ses qualités et ses limites. La condition physique de la personne est notamment l'un des facteurs pouvant influencer les relevés. Son acuité visuelle et auditive ainsi que sa vigilance (fatigue, motivation, jours de la semaine) sont des éléments qui agissent directement sur la qualité des observations. L'expérience et les connaissances ornithologiques de l'observateur vont également influencer les résultats. Un ornithologue aguerri, compétent et à l'aise sur le terrain aura plus de facilité et de certitude quant à la détermination des espèces. Enfin, le nombre d'observateurs présents au cours des sessions d'écoute aura là aussi une influence sur les informations obtenues. Le fait d'avoir plusieurs participants augmente le nombre d'observations et réduit les erreurs, chaque observateur étant en mesure d'apporter ses connaissances. Dans notre cas, plusieurs ornithologues du bureau d'études Envol Environnement sont intervenus au cours des différents passages sur site. Chacun est doté de fortes connaissances ornithologiques acquises par plusieurs années d'expérience sur le terrain.

L'HABITAT

La composition de l'habitat avoisinant les points d'observation peut être considérée comme une limite à l'étude ornithologique. En effet, la structure de la végétation peut constituer une contrainte à l'observation visuelle des individus. Les bruits environnants peuvent également altérer la perception des sons émis par les individus. Peu de facteurs spécifiques au site du projet et à ses environs ont limité la qualité et l'exhaustivité de nos observations. Par rapport à la typologie du site et aux structures végétales le composant, les végétations hautes et/ou denses n'ont pas formé une contrainte, mais au contraire des lieux d'inventaire pour les oiseaux associés à ces végétations. Le feuillage a parfois limité l'identification de spécimens ; l'étude du chant et/ou du cri intervenant dans ce cas pour limiter cette lacune.

LA METEO (BIAIS SUR LES OISEAUX ET L'OBSERVATEUR)

La météo constitue une des principales limites à l'étude ornithologique. Des conditions météorologiques défavorables (neige, humidité, vent fort, pluie, brouillard…) rendent les observations très difficiles, voire impossibles. Le manque de luminosité et une mauvaise visibilité réduisent nettement la qualité des observations. Dans notre cas, les passages sur site ont été réalisés dans des conditions normales d'observation de l'avifaune.

II.4.3. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

II.4.3.1. INVENTAIRE COMPLET DES ESPECES OBSERVEES SUR LE SITE

Un total de 106 espèces différentes d'oiseaux a été recensé au cours de l'ensemble des saisons de prospections. Des contacts de Busards sp. et de Goélands sp ont également été inventoriés. Tous les protocoles mis en place ont été pris en compte dans cet inventaire final.

Tableau 39 : Inventaire complet des espèces d'oiseaux observées

Espèces	Effectifs recensés				Liste rouge Nord-Pas-de-Calais	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Protection nationale	Directive Oiseaux
	Période hivernale	Période prénuptiale	Période nuptiale	Période postnuptiale		N	H	DP			
Accenteur mouchet	4	1	2	12	LC	LC	NA	-	LC	PN	-
Aigrette garzette	3	1	1	3	VU	LC	NA	-	LC	PN	OI
Alouette des champs	98	126	42	196	VU	NT	LC	NA	LC	-	OII
Alouette lulu		3		4	CR	LC	NA	-	LC	PN	OI
Balbuzard pêcheur				1	-	VU	NA	LC	LC	PN	OI
Bécasse des bois	1				VU	LC	LC	NA	LC	-	OII ; OIII
Bécassine des marais		4		3	CR	CR	DD	NA	VU	-	OII ; OIII
Bergeronnette des ruisseaux	3	1		7	LC	LC	NA	-	LC	PN	-
Bergeronnette grise	11	39	4	152	NT	LC	NA	-	LC	PN	-
Bergeronnette printanière		11	27	380	VU	LC	-	DD	LC	PN	-
Bernache du Canada		1			NA	NA	NAa	-	LC	PN	OII
Bouvreuil pivoine	4	2		8	NT	VU	NA	-	LC	PN	-
Bruant des roseaux	2	4		11	EN	EN	-	NA	LC	PN	-
Bruant jaune	38	19	7	22	VU	VU	NA	NA	LC	PN	-
Bruant proyer		10	5	7	EN	LC	-	-	LC	PN	-
Busard des roseaux		4	3	8	VU	NT	NA	NA	LC	PN	OI
Busard Saint-Martin	1	6	3	3	EN	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Busard sp.				1	-	-	-	-	-	PN	OI
Buse variable	12	7	3	27	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Caille des blés			2		DD	LC	-	NA	NT	-	OII
Canard colvert	7	6		4	LC	LC	LC	NA	LC	-	OII ; OIII
Chardonneret élégant	74	12	1	15	NT	VU	NA	NA	LC	PN	-
Chevêche d'Athéna			1		NT	LC	-	-	LC	PN	-
Choucas des tours		1		64	LC	LC	NA	-	LC	PN	OII
Chouette hulotte			2	1	LC	LC	NA	-	LC	PN	-
Cigogne blanche		1		4	VU	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Corbeau freux	217	98	51	373	NT	LC	LC	-	VU	-	OII
Corneille noire	72	106	26	166	LC	LC	NA	-	LC	-	OII
Coucou gris		2	3		VU	LC	-	DD	LC	PN	-
Cygne tuberculé		4			LC	NA	NA	-	LC	PN	OII
Epervier d'Europe	1	1	2	6	LC	LC	NA	NA	LC	PN	
Etourneau sansonnet	418	519	31	1634	VU	LC	LC	NA	LC	-	OII
Faisan de Colchide	26	37	21	67	LC	LC	-	-	LC	-	OII ; OIII
Faucon crécerelle	5	6	6	41	VU	NT	NA	NA	LC	PN	-

Espèces	Effectifs recensés				Liste rouge Nord-Pas-de-Calais	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Protection nationale	Directive Oiseaux
	Période hivernale	Période prénuptiale	Période nuptiale	Période postnuptiale		N	H	DP			
Faucon émerillon		2		1	-	-	DD	NA	VU	PN	OI
Faucon hobereau				2	VU	LC	-	NA	LC	PN	-
Faucon pèlerin				1	VU	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Fauvette à tête noire		3	7	17	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Fauvette des jardins				1	LC	NT	-	DD	LC	PN	-
Fauvette grisette			9		LC	LC	-	DD	LC	PN	-
Foulque macroule				1	LC	LC	NA	NA	NT	-	OII ; OIII
Gallinule Poule-d'eau	1		1		LC	LC	NA	NA	LC	-	OII
Geai des chênes	3	5	2	5	LC	LC	NA	-	LC	-	OII
Goéland argenté	5	209	49	640	VU	NT	NA	-	LC	PN	OII
Goéland brun	2	6	21	803	NT	LC	LC	NA	LC	PN	OII
Goéland cendré		8			VU	EN	LC		LC	PN	OII
Goéland leucophée				1	-	LC	NA	NA	LC	PN	OII
Goéland marin		13		1	EN	LC	NA	NA	LC	PN	OII
Goéland sp.				6	-	-	-	-	-	PN	-
Gorgebleue à miroir		1			LC	LC	-	NA	-	PN	OI
Grand Cormoran		16		21	LC	LC	LC	NA	LC	PN	-
Grand Gravelot				3	EN	VU	LC	NA	LC	PN	-
Grande Aigrette	2	5		6	NA	NT	LC	-	LC	PN	OI
Grimpereau des jardins	5	2	2	9	LC	LC	-	-	LC	PN	-
Grive draine	2	2	1		NT	LC	NA	NA	LC	-	OII
Grive litorne	46	25			DD	LC	LC	-	LC	-	OII
Grive mauvis	17	46		1	-	-	LC	NA	LC	-	OII
Grive musicienne	11	17	7	29	LC	LC	NA	NA	LC	-	OII
Grosbec casse-noyaux				1	LC	LC	NA	-	LC	PN	-
Héron cendré	3	4	4	14	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Héron garde-bœufs				9	NA	LC	NA	-	LC	PN	-
Hibou moyen-duc		1		2	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Hirondelle de fenêtre			1	58	NT	NT	-	DD	LC	PN	-
Hirondelle rustique		6	5	112	VU	NT	-	DD	LC	PN	-
Hypolaïs ictérine			1		EN	VU	-	NA	LC	PN	-
Hypolaïs polyglotte			1		LC	LC	-	NA	LC	PN	-
Linotte mélodieuse	77	172	22	370	VU	VU	NA	NA	LC	PN	-
Merle noir	34	31	16	23	LC	LC	NA	NA	LC	-	OII
Mésange bleue	21	6	2	21	LC	LC	-	NA	LC	PN	-
Mésange charbonnière	11	6	6	11	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Mésange noire	4				NT	LC	NA	NA	LC	PN	-
Mésange nonnette	4		1		LC	LC	-	-	LC	PN	-
Moineau domestique	135		52	85	NT	LC	-	NA	LC	PN	-
Mouette mélanocéphale			1	8	LC	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Mouette rieuse	23	795	20	2014	LC	NT	LC	NA	LC	PN	OII
Œdicnème criard				9	CR	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Oie cendrée		5		7	DD	VU	LC	NA	LC	-	OII ; OIII

Espèces	Effectifs recensés				Liste rouge Nord-Pas-de-Calais	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Protection nationale	Directive Oiseaux
	Période hivernale	Période prénuptiale	Période nuptiale	Période postnuptiale		N	H	DP			
Perdrix grise	11	10	4	40	NT	LC	-	-	LC	-	OII ; OIII
Perdrix rouge			10	8	NA	LC	-	-	NT	-	OII ; OIII
Pic épeiche	2	6	1	5	LC	LC	NA	-	LC	PN	-
Pic épeichette	1				NT	VU	-	-	LC	PN	-
Pic vert	2	2	2	12	LC	LC	-	-	LC	PN	-
Pie bavarde	16	16	3	8	LC	LC	-	-	LC	-	OII
Pigeon biset domestique		18	23	320	-	-	-	-	LC	-	OII
Pigeon colombin		3	1	8	NT	LC	NA	NA	LC	-	OII
Pigeon ramier	597	255	26	392	LC	LC	LC	NA	LC	-	OII ; OIII
Pinson des arbres	342	1269	14	796	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Pinson du Nord	564	181		9	-	-	DD	NA	LC	PN	-
Pipit des arbres			1	32	NT	LC		DD	LC	PN	-
Pipit farlouse	19	56	3	217	VU	VU	DD	NA	LC	PN	-
Pluvier doré	270	19		483	-	-	LC	-	LC	-	OI ; OII ; OIII
Pouillot fitis			1	2	VU	NT	-	DD	LC	PN	-
Pouillot véloce	2	8	3	30	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Roitelet à triple bandeau			1		LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Roitelet huppé	4	3		2	LC	NT	NA	NA	LC	PN	-
Rossignol philomèle		1	1		NT	LC	-	NA	LC	PN	-
Rougegorge familier	23	9	4	18	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Rougequeue noir		1	5	1	LC	LC	NA	NA	LC	PN	-
Sittelle torchepot	4	1	2	1	LC	LC	-	-	LC	PN	-
Sizerin flammé	3				-	VU	NA	NA	LC	PN	-
Tarier pâtre	2	3	1	2	NT	NT	NA	NA	LC	PN	-
Tarin des aulnes	19			6	-	LC	DD	NA	LC	PN	-
Tourterelle des bois			3		EN	VU	-	NA	VU	-	OII
Tourterelle turque	2	1	7	2	LC	LC	-	NA	LC	-	OII
Traquet motteux				10	CR	NT	-	DD	LC	PN	-
Troglodyte mignon	22	12	6	10	LC	LC	NA	-	LC	PN	-
Vanneau huppé	36	21	7	149	LC	NT	LC	NA	VU	-	OII
Verdier d'Europe	75	12	5	17	NT	VU	NA	NA	LC	PN	-
Total général	3419	4325	608	10092	-	-	-	-	-	-	-

En gras, les espèces patrimoniales

N : nicheur ; H : hivernant ; DP : de passage

Nous précisons que la liste rouge régionale ne concerne que le statut nicheur.

Définition des statuts de protection et de conservation :

- Statut national

PN : protection nationale

- : non protégée

- Directive Oiseaux

OI : espèce menacée ou vulnérable bénéficiant de mesures de protection

OII/1 : espèce pouvant être chassée dans l'espace géographique d'application de la directive

OII/2 : espèce pouvant être chassée seulement dans les états membres pour lesquels elle est mentionnée

OIII/1 : commerce et détention réglementés

OIII/2 : commerce et détention réglementés et limités

OIII/3 : espèce pour laquelle des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de sa commercialisation

- Listes rouges européenne (2021), nationale (2016) et régionale (2017)

N : nicheur ; H : hivernant, DP : de passage

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

II.4.3.2. RESULTATS DES INVENTAIRES DE TERRAIN EN PERIODE HIVERNALE

INVENTAIRE DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE HIVERNALE

L'étude de l'avifaune en hiver s'est traduite par la réalisation de quatre passages de terrain (entre le 9 décembre 2021 et le 28 janvier 2022). Un total de 59 espèces a été inventorié, ce qui représente une diversité importante pour la période prospectée, la durée d'échantillonnage, la localisation du projet et ses caractéristiques paysagères.

Tableau 40 : Inventaire des espèces inventoriées en période hivernale

Espèces	Effectifs	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste Rouge France		Comportements		Hauteur de vol			
					N	H	Vol local /Transit	Stationnement / Alimentation	H1	H2	H3	H4
Accenteur mouchet	4	PN	-	LC	LC	NA		4	4			
Aigrette garzette	3	PN	OI	LC	LC	NA	3			3		
Alouette des champs	98	-	OII	LC	NT	LC	36	62	62	36		
Bécasse des bois	1	-	OII ; OIII	LC	LC	LC	1			1		
Bergeronnette des ruisseaux	3	PN	-	LC	LC	NA	2	1	1	2		
Bergeronnette grise	11	PN	-	LC	LC	NA	6	5	5	6		
Bouvreuil pivoine	4	PN	-	LC	VU	NA		4	4			
Bruant des roseaux	2	PN	-	LC	EN	-	1	1	1	1		
Bruant jaune	38	PN	-	LC	VU	NA	6	32	32	6		
Busard Saint-Martin	1	PN	OI	LC	LC	NA	1			1		
Buse variable	12	PN	-	LC	LC	NA	7	5	5	7		
Canard colvert	7	-	OII ; OIII	LC	LC	LC	6	1	1	2	4	
Chardonneret élégant	74	PN	-	LC	VU	NA	4	70	70	4		
Corbeau freux	217	-	OII	VU	LC	LC	22	195	195	22		
Corneille noire	72	-	OII	LC	LC	NA	44	28	28	43	1	
Epervier d'Europe	1	PN		LC	LC	NA	1				1	
Etourneau sansonnet	418	-	OII	LC	LC	LC	195	223	223	166	29	
Faisan de Colchide	26	-	OII ; OIII	LC	LC	-		26	26			
Faucon crécerelle	5	PN	-	LC	NT	NA	1	4	4	1		
Gallinule Poule-d'eau	1	-	OII	LC	LC	NA		1	1			
Geai des chênes	3	-	OII	LC	LC	NA	1	2	2	1		
Goéland argenté	5	PN	OII	LC	NT	NA	5				5	
Goéland brun	2	PN	OII	LC	LC	LC	2			2		
Grande Aigrette	2	PN	OI	LC	NT	LC		2	2			
Grimpereau des jardins	5	PN	-	LC	LC	-		5	5			
Grive draine	2	-	OII	LC	LC	NA		2	2			
Grive litorne	46	-	OII	LC	LC	LC	2	44	44	2		
Grive mauvis	17	-	OII	LC	-	LC	1	16	16	1		
Grive musicienne	11	-	OII	LC	LC	NA	1	10	10	1		
Héron cendré	3	PN	-	LC	LC	NA	2	1	1	2		
Linotte mélodieuse	77	PN	-	LC	VU	NA	67	10	10	67		
Merle noir	34	-	OII	LC	LC	NA		34	34			
Mésange bleue	21	PN	-	LC	LC	-	1	20	20	1		
Mésange charbonnière	11	PN	-	LC	LC	NA	1	10	10	1		
Mésange noire	4	PN	-	LC	LC	NA		4	4			
Mésange nonnette	4	PN	-	LC	LC	-		4	4			

Espèces	Effectifs	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste Rouge France		Comportements		Hauteur de vol			
					N	H	Vol local /Transit	Stationnement / Alimentation	H1	H2	H3	H4
Moineau domestique	135	PN	-	-	LC	-		135	135			
Mouette rieuse	23	PN	OII	LC	NT	LC	23			21	2	
Perdrix grise	11	-	OII ; OIII	LC	LC	-		11	11			
Pic épeiche	2	PN	-	LC	LC	NA		2	2			
Pic épeichette	1	PN	-	LC	VU	-		1	1			
Pic vert	2	PN	-	LC	LC	-		2	2			
Pie bavarde	16	-	OII	LC	LC	-	11	5	5	11		
Pigeon ramier	597	-	OII ; OIII	LC	LC	LC	499	98	98	499		
Pinson des arbres	342	PN	-	LC	LC	NA	130	212	212	130		
Pinson du Nord	564	PN	-	LC	-	DD	40	524	524	40		
Pipit farlouse	19	PN	-	LC	VU	DD	5	14	14	5		
Pluvier doré	270	-	OI ; OII ; OIII	LC	-	LC	250	20	20		200	50
Pouillot véloce	2	PN	-	LC	LC	NA		2	2			
Roitelet huppé	4	PN	-	LC	NT	NA		4	4			
Rougegorge familier	23	PN	-	LC	LC	NA		23	23			
Sittelle torchepot	4	PN	-	LC	LC	-		4	4			
Sizerin flammé	3	PN	-	LC	VU	NA		3	3			
Tarier pâtre	2	PN	-	LC	NT	NA		2	2			
Tarin des aulnes	19	PN	-	LC	LC	DD	10	9	9	10		
Tourterelle turque	2	-	OII	LC	LC	-	1	1	1	1		
Troglodyte mignon	22	PN	-	LC	LC	NA		22	22			
Vanneau huppé	36	-	OII	VU	NT	LC	36				1	35
Verdier d'Europe	75	PN	-	LC	VU	NA	17	58	58	17		
Total général	3419	-	-	-	-	-	1441	1978	1978	1113	243	85
Nombre d'espèces	59	-	-	-	-	-	37	51	51	33	8	2

Statuts de protection et de conservation définis en légende du tableau 35. H1 : posé ; H2 : inférieur à 30 mètres ; H3 : entre 30 et 180 mètres ; H4 au-delà de 180 mètres

Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré à fort
Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité Tableau 38.

En phase postnuptiale, un total de 37 espèces patrimoniales a été observé sur le site, ce qui représente une diversité très élevée.

Treize espèces sont marquées par un niveau de patrimonialité fort en raison de leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire) ou de leur statut de nicheur en danger critique d'extinction. Il s'agit de l'**Aigrette garzette** (3 individus), de l'**Alouette lulu** (4), du **Balbuzard pêcheur** (1), de la **Bécassine des marais** (3), du **Busard des roseaux** (8), du **Busard Saint-Martin** (3), de la **Cigogne blanche** (4), du **Faucon émerillon** (1), du **Faucon pèlerin** (1), de la **Grande Aigrette** (6), de la **Mouette mélanocéphale** (8), de l'**Œdicnème criard** (9) et du **Pluvier doré** (483).

L'**Aigrette garzette** a été contactée à trois reprises en vol à partir du point d'observation PN6 situé à l'Ouest de l'aire d'étude immédiate. Cette espèce apprécie la proximité de l'eau, il n'est donc pas étonnant de l'avoir contactée uniquement à cet endroit, à proximité du cours d'eau de la Planquette. Elle ne fréquente pas du tout la zone d'implantation potentielle.

L'**Alouette lulu** a été observée fin septembre, début octobre et fin novembre pour un total de 4 individus, tous en vol migratoire vers le sud-ouest (hauteurs de vol variables). Deux individus ont été aperçus depuis le point d'observation PN6, un au niveau du point PN2 (Nord de la ZIP) et un dernier à partir du point PN1 (en dehors de l'aire d'étude immédiate). L'espèce traverse de manière ponctuelle les milieux ouverts de la zone d'implantation potentielle pour sa migration.

Un individu de **Balbuzard pêcheur** a été observé en migration active le 29 septembre 2022. Le rapace a été vu en déplacement vers le Sud au centre de la zone d'implantation potentielle à faible altitude. L'espèce est donc amenée à traverser ponctuellement le site d'étude lors de sa migration.

Photo 13 : Balbuzard pêcheur – F. Kubala

La **Bécassine des marais** a été contactée en stationnement dans la ZIP. Un groupe de trois individus a été observé fin septembre 2022 à l'Ouest de la ZIP (point d'observation PN5). L'espèce fréquente le site et réalise des haltes migratoires.

Un total de 8 contacts de **Busard des roseaux** a été rapporté au sein de l'aire d'étude immédiate. Les deux sexes ainsi que des juvéniles ont été observés, tous en vol et essentiellement en chasse. Les contacts ont été répartis sur l'ensemble du site ; l'espèce fréquente donc régulièrement le site pour ses activités de chasse.

Le **Busard Saint-Martin** a été contacté de manière plus ponctuelle, à trois reprises sur le site. Un seul individu femelle et deux individus mâles ont été notés en chasse à faible altitude. Un individu s'est même posé au sein d'une culture. L'aire d'étude immédiate représente donc une zone de chasse potentielle pour l'espèce.

Début septembre 2022, un groupe de 4 individus de **Cigognes blanches** a été observé en vol migratoire à l'Ouest du site d'étude. Le groupe s'est déplaçait vers le Sud-ouest à hauteur critique. L'espèce semble suivre la vallée de la Planquette pour sa migration. Aucune autre observation de l'espèce n'a été réalisée.

Le **Faucon émerillon** a été contacté à une seule reprise en stationnement dans l'aire d'étude immédiate (au Sud-ouest) tandis que le **Faucon pèlerin** a été vu en stationnement dans la ZIP sur un pylône électrique avant de s'envoler chasser. Leur présence est très ponctuelle dans le secteur.

Six individus de la **Grande Aigrette** ont été observés. Quatre ont été notés en stationnement dans une prairie au Sud-ouest de l'aire d'étude immédiate tandis qu'un autre a été observé en migration vers le Sud- ouest au niveau de la Planquette. Un dernier individu a été contacté en vol vers l'Est depuis le point d'observation PN3 (Est de l'aire d'étude immédiate). À l'approche de l'hiver, cette espèce apprécie de se nourrir au sein des prairies pâturées ou dans les prairies humides, se regroupant parfois en petits groupes.

La **Mouette mélanocéphale** a été vue en stationnement dans la ZIP. Trois individus ont été notés le 19 août 2022 posés dans une culture et deux autres le 8 septembre dans le même secteur. Trois autres individus en vol vers l'Ouest ont été vus depuis le point d'observation PN3, à faible altitude. Ce laridé est amené à traverser et à stationner ponctuellement sur le site d'étude.

L'**Œdicnème criard** stationne lui aussi dans les cultures du site d'étude. Le 2 septembre un groupe de 7 individus a été observé dans une culture du Sud de la ZIP. Le 8 septembre, 2 individus isolés étaient encore présents en stationnement dans le même secteur. Un petit regroupement postnuptial est donc noté à cette période concernant ce limicole.

Le **Pluvier doré** est bien représenté sur le site à cette période. Plusieurs groupes de quelques individus à plusieurs dizaines ont été observés en déplacement ou en stationnement sur le site. Un total de 483 contacts a été inventorié concernant cette espèce.

Photo 14 : Pluviers dorés – C Louden

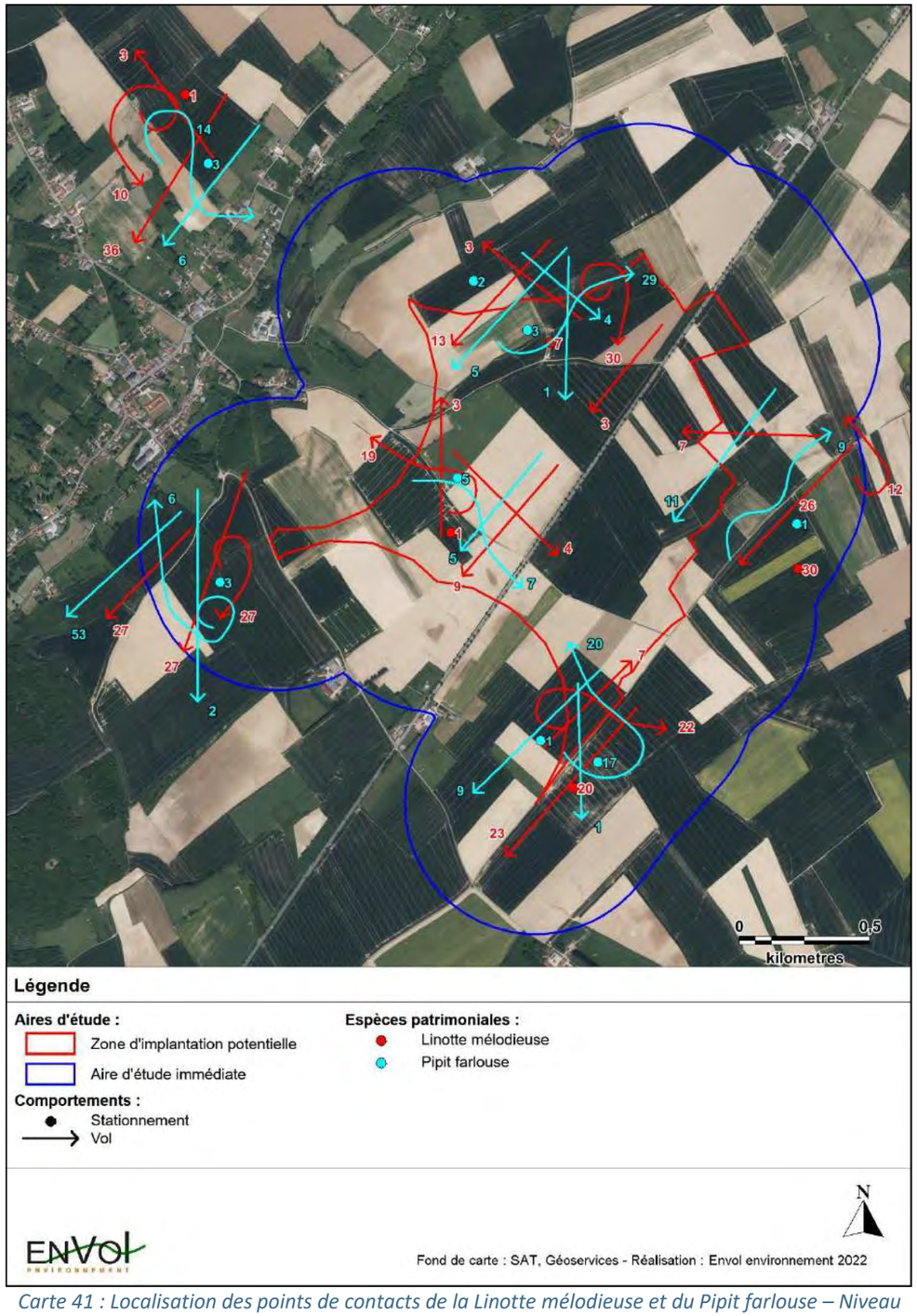
Une seule espèce est marquée par un niveau de patrimonialité modéré à fort. Il s'agit du **Bruant des roseaux** (11 contacts). Ce passereau est un nicheur classé en danger d'extinction en France. Il a été contacté en vol local (1 individu) et migratoire (3) ou en stationnement dans les haies (1) et les cultures (6).

Un niveau de patrimonialité modéré est attribué au **Bouvreuil pivoine** (8 contacts), au **Bruant jaune** (22), au **Chardonneret élégant** (15), au **Corbeau freux** (343), au **Grand Gravelot** (3), à la **Linotte mélodieuse** (370), à l'**Oie cendrée** (7), au **Pipit farlouse** (217), au **Vanneau huppé** (149) et au **Verdier d'Europe** (17). Nous soulignons les effectifs importants de la **Linotte mélodieuse** dont 47,3% des contacts ont été notés en migration active sur le site et du **Corbeau freux** dont les individus stationnement et volent localement sur le site.

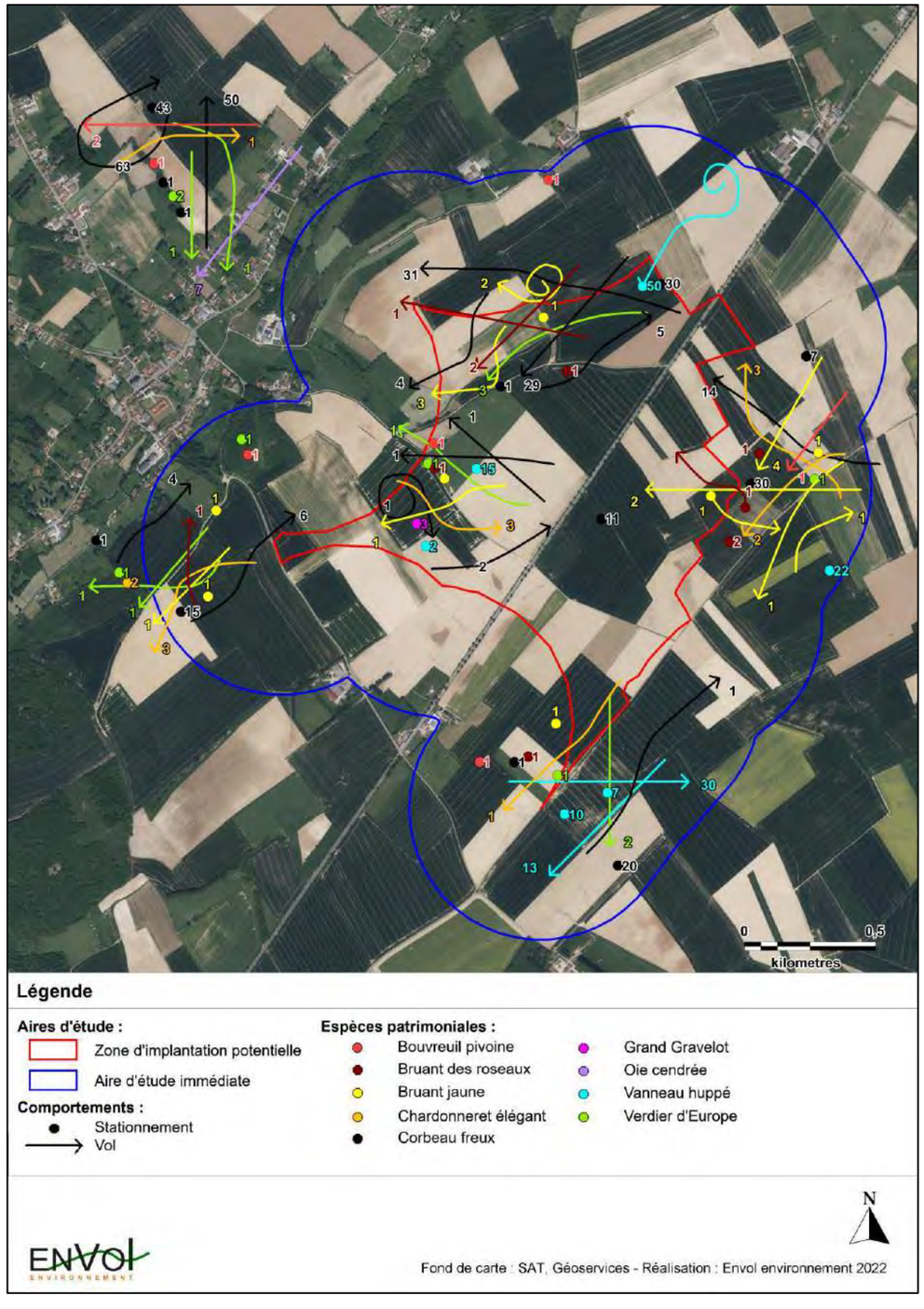
Nous attribuons un niveau de patrimonialité faible pour l'**Alouette des champs** (196 individus), le **Faucon crécerelle** (41), la **Fauvette des jardins** (1), la **Foulque macroule** (1), le **Goéland argenté** (640), l'**Hirondelle de fenêtre** (58), l'**Hirondelle rustique** (112), la **Mouette rieuse** (2 014), la **Perdrix rouge** (8), le **Pouillot fitis** (2), le **Roitelet huppé** (2), le **Tarier pâtre** (2) et le **Traquet motteux** (10). Le niveau de patrimonialité attribué à ces oiseaux s'explique par le statut « quasi menacé » des populations nicheuses de ces espèces au niveau national ou européen. La **Mouette rieuse** présente des effectifs particulièrement importants. L'espèce stationne régulièrement dans les cultures et survole l'ensemble du site parfois à des hauteurs de vol critique.

Photo 15 : Mouette rieuse – T. Marchal

Carte 40 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau fort en période postnuptiale

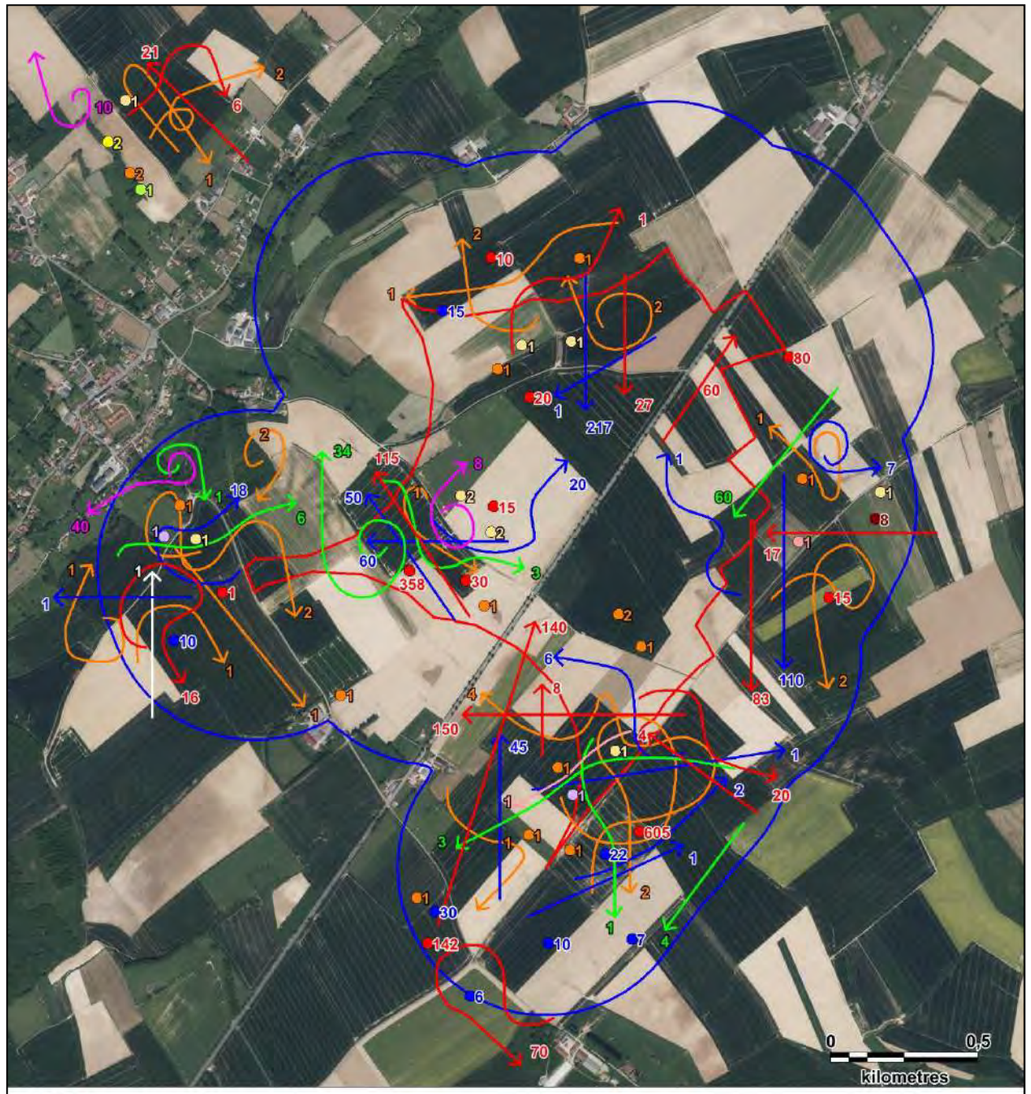


Carte 41 : Localisation des points de contacts de la Linotte mélodieuse et du Pipit farlouse – Niveau patrimonial modéré



Carte 42 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau modéré à fort et des autres espèces de niveau modéré

L'**Alouette des champs** n'est pas représentée sur la carte suivante pour une question de lisibilité. Elle fréquente l'ensemble des milieux ouverts de l'aire d'étude immédiate.



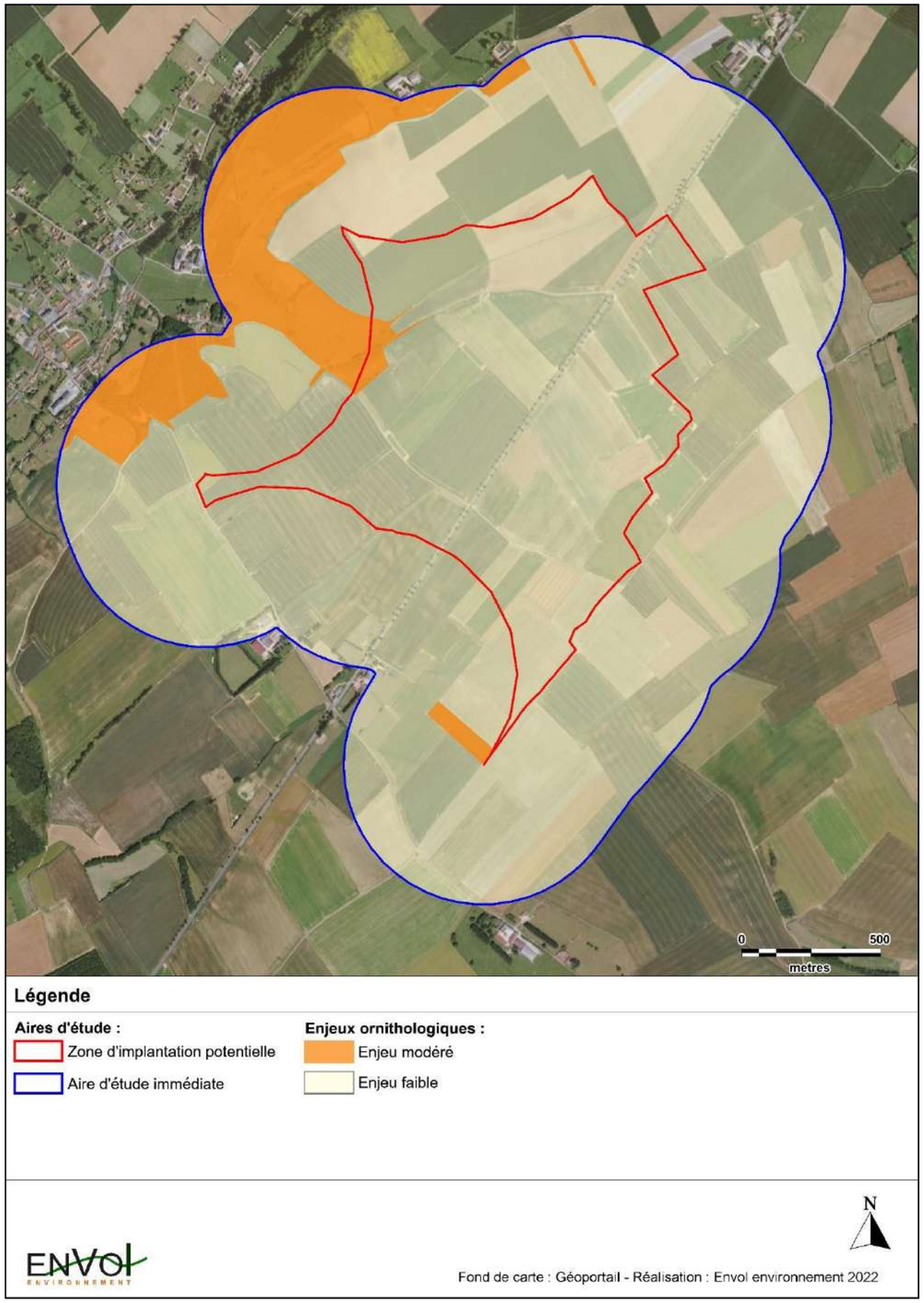
Carte 43 : Localisation des espèces patrimoniales de niveau faible

II.4.4. DEFINITION DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES

Les tableaux suivants dressent une synthèse des enjeux estimés pour le cortège ornithologique selon chaque phase échantillonnée. Les cartes d'enjeux par période sont présentées à la suite de chacun de ces tableaux. Le niveau d'enjeu est défini en se basant sur la diversité, la patrimonialité et les effectifs des espèces recensées.

Tableau 41 : Tableau de synthèse des enjeux ornithologiques en période hivernale

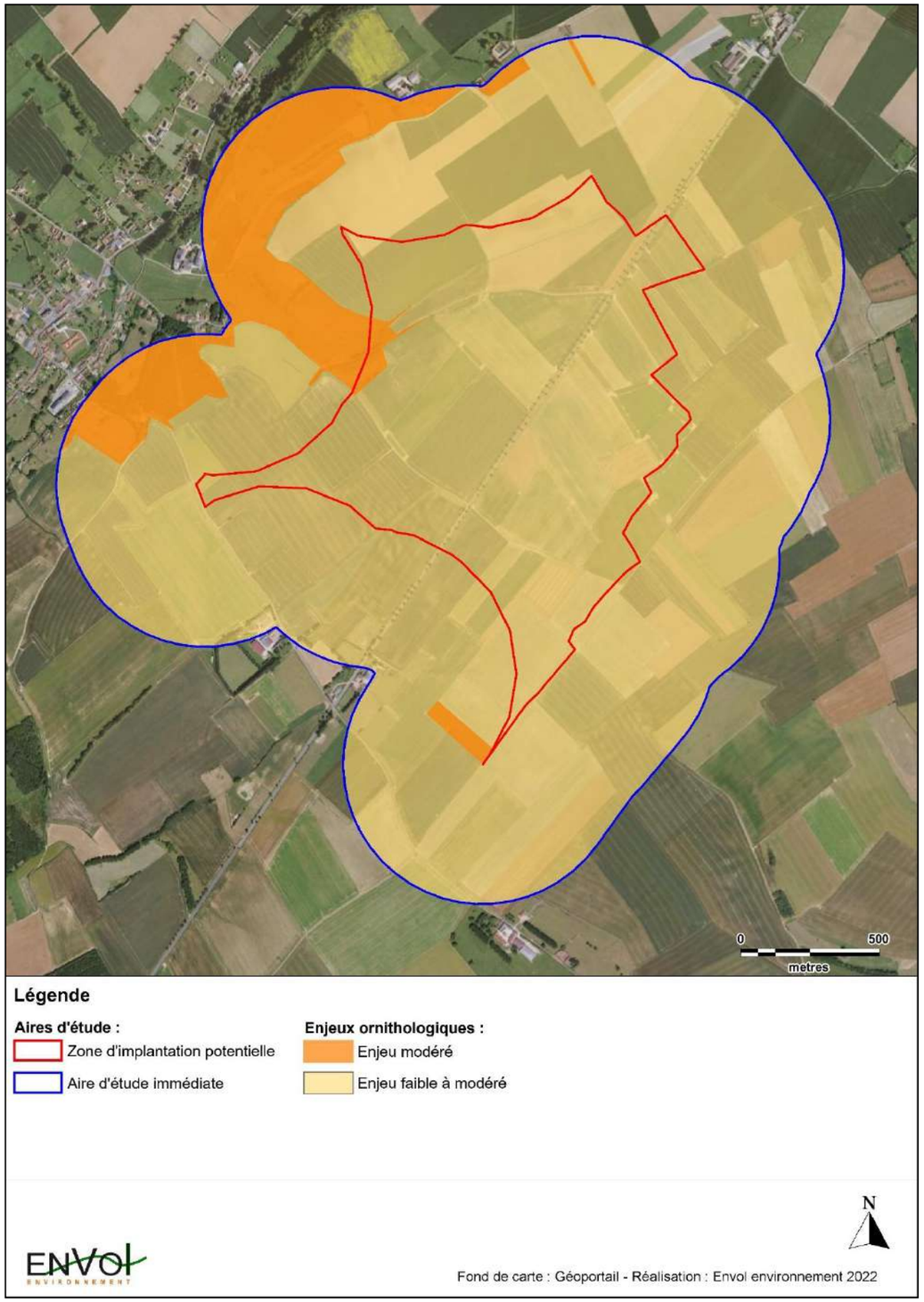
Période étudiée	Niveau d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Phase hivernale	Modéré - boisements, haies et prairies pâturées	En phase hivernale, 59 espèces d'oiseaux ont été inventoriées, dont 21 espèces patrimoniales. L'Aigrette garzette (3 contacts), le Busard Saint-Martin (1), la Grande Aigrette (2) et le Pluvier doré (270) sont inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux (patrimonialité forte) tandis que le Bruant des roseaux (2 contacts) est un nicheur classé en danger d'extinction en France (patrimonialité modérée à forte). Le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Corbeau freux, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, le Pipit farlouse, le Sizerin flammé (cabaret), le Vanneau huppé et le **Verdier d'Europe** présentent une patrimonialité modérée. Six autres espèces présentent une patrimonialité faible. Les espèces les plus contactées sont communes à cette période de l'année. Il s'agit du Pigeon ramier (597 contacts), du Pinson du Nord (564) et de l'Étourneau sansonnet (418) et du Pinson des arbres (342). On note également les effectifs importants du Pluvier doré (270 contacts) qui stationne et vole localement ainsi que ceux du Corbeau freux (217) une espèce patrimoniale de niveau modéré qui stationne respectivement dans les cultures et les haies du site.
Phase hivernale	Faible - reste du site	Le fait notable à cette période est la présence de nombreuses espèces de passereaux en stationnement dans les haies du Nord-ouest de la ZIP. En effet, au sein de ces dernières on recense des espèces patrimoniales comme le Chardonneret élégant (60 individus), le Corbeau freux (212), la Linotte mélodieuse (50), le **Verdier d'Europe** (58) ainsi que des espèces communes dont l'Etourneau sansonnet (100), le Pigeon ramier (60), le Pinson du Nord (500) et le Pinson des arbres (120). Dans les milieux ouverts, on retrouve en vol des espèces de rapaces (Busard Saint-Martin, Buse variable, Épervier d'Europe et Faucon crécerelle) ainsi que de nombreux passereaux (Pinson du Nord, Corneille noire, Pie bavarde, Bergeronnette grise…). L'Etourneau sansonnet et l'Alouette des champs présentent les effectifs les plus importants en stationnement dans les champs avec respectivement 84 et 62 contacts. Les enjeux sont globalement faibles en cette période. Les haies, les boisements et les prairies pâturées présentent néanmoins un enjeu modéré notamment en raison des stationnements de passereaux qui ont été observés. Ce sont également des lieux de refuge pour de nombreuses espèces en hiver.



Carte 44 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période hivernale

Tableau 42 : Tableau de synthèse des enjeux ornithologiques en période prénuptiale

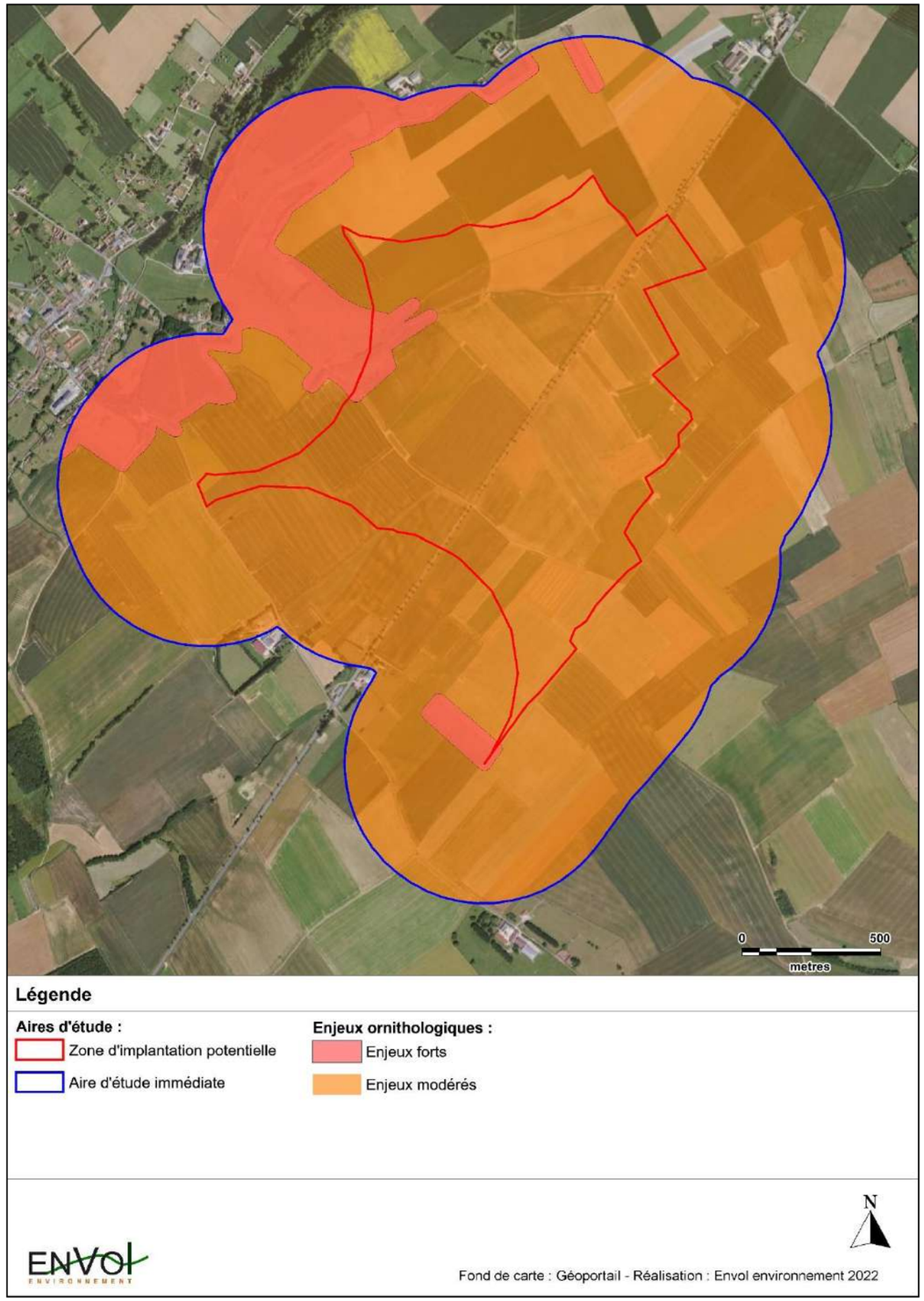
Période étudiée	Niveau d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Migration prénuptiale	Modéré - boisements, haies et prairies pâturées	Un total de 74 espèces différentes a été inventorié au cours des quatre passages concernant les migrations prénuptiales pour 4 325 individus (tous points d'observation confondus). Nous notons que près 60% des effectifs totaux ont été notés en migration et que cette dernière concerne notamment le Pinson des arbres. Un couloir de migration d'ordre tertiaire est défini sur le secteur. Ce dernier est plus marqué au niveau de la vallée de la Planquette. Sur la ZIP même, le passage migratoire est large et diffus. Nous soulignons l'observation de 28 espèces patrimoniales, dont dix de niveau fort. Il s'agit de l'Aigrette garzette (1 individu), de l'Alouette lulu (3), de la Bécassine des marais (4), du Busard des roseaux (4), du Busard Saint-Martin (6), de la Cigogne blanche (1), du Faucon émerillon (2), de la Gorgebleue à miroir (1), de la Grande Aigrette (5) et du Pluvier doré (19). Exceptée la Bécassine de marais, ces espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire). L'Alouette lulu et la Grande Aigrette ont seulement été observées au niveau de la vallée de la Planquette. Deux espèces sont patrimoniales de niveau modéré à fort car ce sont des nicheurs classés en danger d'extinction en France : le Bruant des roseaux (4) et le Goéland cendré (8). Les espèces patrimoniales de niveau modéré recensées lors de cette période sont le Bouvreuil pivoine (2 individus), le Bruant jaune (19), le Chardonneret élégant (12), le Corbeau freux (98), la Linotte mélodieuse (172), l'Oie cendrée (5), le Pipit farlouse (56), le Vanneau huppé (21) et le Verdier **d'Europe** (12). L'Alouette des champs (126 individus), le Faucon crécerelle (6), le Goéland argenté (209), l'Hirondelle rustique (6), la Mouette rieuse (795), le Roitelet huppé (3) et le Tarier pâtre (3) sont les espèces patrimoniales de niveau faible observées sur le site.
	Faible à modéré – reste du site	Le Pinson des arbres est l'espèce la plus représentée en termes d'effectifs à cette période avec un total de 1 269 individus devant la Mouette rieuse (795) et l'Étourneau sansonnet (519). Nous observons qu'une part importante des observations en vol concerne des individus à faible altitude (hauteur de vol H2, inférieurs à 30 mètres) avec plus de 63% des contacts totaux. Au vu de ces observations, les enjeux ornithologiques en période prénuptiale sont qualifiés de faibles à modérés au niveau des cultures du site. Des enjeux modérés sont définis pour les haies, les boisements et les prairies du site qui demeurent des habita**ts privilégiés pour l'avifaune.**



Carte 45 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période des migrations prénuptiales

Tableau 43 : Tableau de synthèse des enjeux ornithologiques en période nuptiale

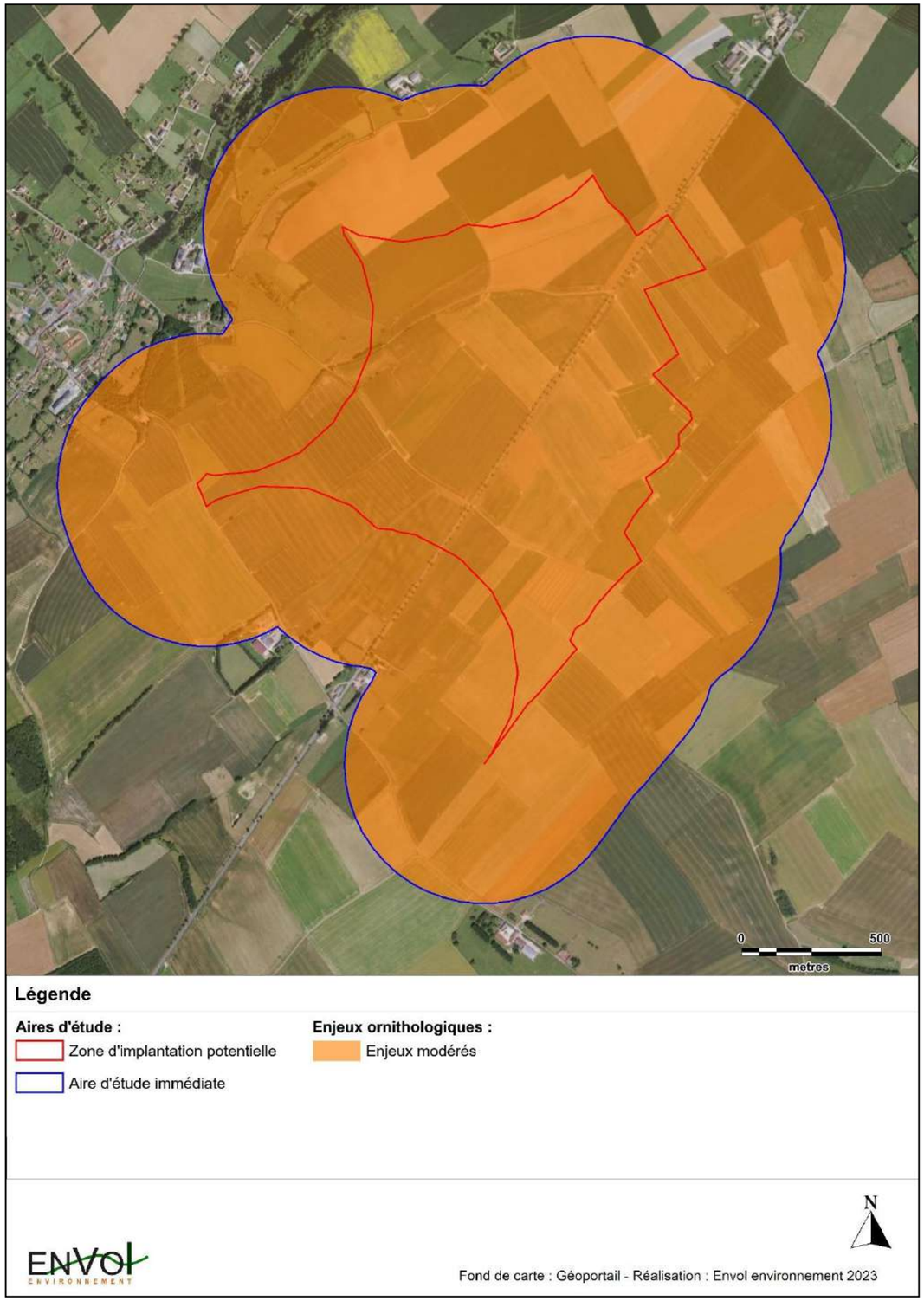
Période étudiée	Niveau d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Période nuptiale	Fort - boisements, haies et jusqu'à 25 mètres	En période de reproduction, 67 espèces différentes ont été inventoriées, tous protocoles confondus, dont 36 sont patrimoniales. Les espèces patrimoniales de niveau fort contactées sur le site sont l'Aigrette garzette, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin et la Mouette mélanocéphale. Ces quatre espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (intérêt communautaire). Les différents protocoles mis en place à cette période ont également permis d'inventorier dix espèces de niveau modéré à fort (Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Corbeau freux, Hypolaïs ictérine, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Tourterelle des bois, Vanneau huppé et **Verdier d'Europe**), 8 de niveau modéré et 14 autres de niveau faible à modéré. L'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est le Moineau domestique avec un effectif maximal de 52 individus, suivie du Corbeau freux (eff. max. 51) et du Goéland argenté (eff. max. 49). Les stationnements sur le site ont représenté la grande majorité des comportements de l'avifaune à cette période (plus de 61% des contacts totaux) mais on note tout de même plusieurs espèces en vol à hauteur critique : l'Alouette des champs (23 contacts), le Goéland argenté (17), l'Aigrette garzette (1), la Bergeronnette printanière (1), le Busard des roseaux (1), le Corbeau freux (6), l'Étourneau sansonnet (1), l'Hirondelle rustique (3), la Linotte mélodieuse (4) et la Mouette rieuse (7).
	Modéré - milieux ouverts	Un grand nombre de passereaux communs se reproduisent de façon possible à probable au sein des haies et des boisements de l'aire d'étude immédiate. Les espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire dans ces habitats sont la Bergeronnette grise, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Chevêche **d'Athéna**, le Corbeau freux, le Coucou gris, l'Étourneau sansonnet, le Faucon crécerelle, la Grive draine, l'Hypolaïs ictérine, la Linotte mélodieuse, le Pigeon colombin, le Pipit des arbres, le Pouillot fitis, le Rossignol philomèle, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois et le **Verdier d'Europe**. Les haies et les boisements sont les habitats qui concentrent une grande partie de l'avifaune nicheuse, **c'est pourquoi ces milieux sont marqués d'un enjeu fort sur le site, et ce, jusqu'à** 25 mètres. Au sein des cultures, la reproduction est possible à probable pour l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer, la Caille des blés, la Fauvette grisette, la Perdrix grise, la Perdrix rouge, le Pipit farlouse et le Vanneau huppé. Le Faisan de Colchide niche de manière certaine dans les champs du site. Ces milieux représentent des zones de chasse et d'alimentation pour plusieurs espèces patrimoniales. Les milieux ouverts présentent donc un enjeu modéré.



Carte 46 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période nuptiale

Tableau 44 : Tableau de synthèse des enjeux ornithologiques en période postnuptiale

Période étudiée	Niveau d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Migration postnuptiale	Ensemble du site - Modéré	En phase postnuptiale, la diversité spécifique est très élevée avec 85 espèces recensées tous points d'observation confondus. Parmi celles-ci, 37 sont patrimoniales, dont treize de niveau fort. Ces dernières sont l'Aigrette garzette (3 individus), l'Alouette lulu (4), le Balbuzard pêcheur (1), la Bécassine des marais (3), le Busard des roseaux (8), le Busard Saint-Martin (3), la Cigogne blanche (4), le Faucon émerillon (1), le Faucon pèlerin (1), la Grande Aigrette (6), la Mouette mélanocéphale (8), l'**Œdicnème criard** (9) et le Pluvier doré (483). Le Bruant des roseaux (11 individus) est marqué d'un niveau patrimonial modéré à fort. Les espèces les plus représentées sont la Mouette rieuse (2 014 individus), l'Étourneau sansonnet (1 634), le Goéland brun (803), le Pinson des arbres (796) et le Goéland argenté (640). Onze espèces de rapaces ont été observées à cette période. En phase postnuptiale, l'essentiel des observations réalisées s'est rapporté à des oiseaux en vol à faible altitude, avec 4 669 individus observés dans ces conditions (46,3% des effectifs totaux). Il s'agit majoritairement de l'Étourneau sansonnet (1 119 individus) devant la Mouette rieuse (557), le Goéland brun (368), le Pinson des arbres (366) et le Goéland argenté (322). Les observations d'individus en vol à hauteur critique (entre 30 et 180 mètres) n'ont concerné que 12,8% des contacts totaux (1 296 individus) mais on note tout de même plusieurs espèces patrimoniales comme le Goéland argenté (218 individus), la Mouette rieuse (181), le Pluvier doré (85), la Linotte mélodieuse (55), le Pipit farlouse (30), le Vanneau huppé (30), la Cigogne blanche (4), l'Aigrette garzette (3), le Faucon crécerelle (1) ou encore la Grande Aigrette (1). Les effectifs comptabilisés en stationnement sur le site (H1) sont également importants avec 4 119 individus (40,8% des contacts totaux pour 66 espèces différentes) et sont dominés par la Mouette rieuse (1 276 individus), l'Étourneau sansonnet (498), le Pluvier doré (360) et le Goéland brun (315). Les survols migratoires ont été en revanche plus faibles, avec 26,3% des effectifs totaux (2 659 individus). Nos investigations de terrain ne permettent pas de mettre en évidence un couloir de migration privilégié à l'échelle du site d'étude. Nous estimons que la migration est d'ordre tertiaire, traduit par des passages sur un front large et diffus. Un élément remarquable demeure l'observation d'un individu de Balbuzard pêcheur en migration vers le Sud à hauteur de vol critique. **Au regard de ces résultats, l'ensemble de la zone d'étude présente un enjeu** jugé modéré en période postnuptiale.



Carte 47 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période des migrations postnuptiales

II.4.5. DEFINITION DES SENSIBILITES ORNITHOLOGIQUES

Les sensibilités ornithologiques se définissent par l'atteinte potentielle du projet portée à l'état de conservation d'une espèce donnée. Elles combinent le risque d'impact (collisions, risque de perte d'habitat, dérangement pendant la phase des travaux) et le niveau d'enjeu attribué à une espèce donnée (patrimonialité et effectifs recensés sur la zone du projet).

II.4.5.1. DEFINITION DES SENSIBILITES RELATIVES A LA PHASE TRAVAUX

Tout projet éolien, lorsqu'il se réalise, implique d'importants travaux de terrassement, d'aménagements des voies d'accès, de fondations des éoliennes et des acheminements importants pour la fourniture du matériel d'installation des aérogénérateurs, le tout s'accompagne d'une forte présence humaine et de nuisances sonores significatives.

Dans ce cadre, nous savons que les oiseaux sont sensibles à la phase des travaux d'installation du parc éolien (circulation des engins, mise en place des machines), lesquels s'étalent généralement sur plusieurs mois. En phase internuptiale, les effets des travaux sur les oiseaux s'accompagnent le plus souvent d'un déplacement de l'avifaune vers des territoires non perturbés, tant qu'il existe des habitats comparables aux territoires perturbés dans les zones préservées. Dans ces conditions, la sensibilité ornithologique s'avère acceptable et ne remet pas en cause l'état de conservation des populations dérangées. En revanche, la sensibilité de l'avifaune aux travaux est nettement plus élevée lorsque les opérations d'installation du parc éolien interviennent pendant la reproduction. Conjuguée à leur niveau d'enjeu et/ou à leur probabilité de reproduction sur le site, nous estimons que la sensibilité relative à la phase de travaux sera forte pour les espèces patrimoniales dont la reproduction est probable à certaine dans l'aire d'étude immédiate si les travaux venaient à s'initier durant la période de couvaison. Des abandons de nichées pourraient alors être constatés.

II.4.5.2. DEFINITION DES SENSIBILITES RELATIVES A LA PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation du parc éolien, deux types de sensibilité peuvent être attendus : une perte et/ou une dégradation de l'habitat pour l'avifaune (dérangement par évitement, effet barrière) et des cas de mortalité par collision directe avec les pales des éoliennes.

NOTE RELATIVE AU DERANGEMENT ET A LA PERTE D'HABITAT

De nombreuses études témoignent de l'évitement à des distances plus ou moins élevées des parcs éoliens en fonctionnement par l'avifaune. Cependant, il existe de fortes variations inter et intraspécifiques (selon les espèces) et selon la période de l'année. Toutefois, de grandes tendances sont perceptibles. Les distances d'évitement des oiseaux au cours de la saison de reproduction sont globalement inférieures aux autres saisons.

L'évitement des parcs éoliens impacte le rendement énergétique pour les oiseaux en migration ou effectuant des trajets aériens quotidiens. L'importance de cette perturbation dépend de la fréquence à laquelle les espèces sont soumises à cette situation.

Une liste non exhaustive est établie par Hermann Hötker et al. (2006) indiquant les espèces potentiellement les plus sensibles au dérangement provoqué par le fonctionnement des éoliennes. Ce risque concerne, par exemple, le Pigeon ramier, le Vanneau huppé qui, selon Hötker, s'éloignent de 160 à 260 mètres en moyenne des éoliennes en fonctionnement. De plus, certaines espèces patrimoniales sont concernées par ce dérangement. Il s'agit de la Linotte mélodieuse et du Pipit farlouse pouvant s'éloigner respectivement de 135 et 41 mètres en moyenne des zones d'implantation des éoliennes. Cependant, certaines espèces peuvent s'habituer et ainsi réduire les distances d'évitement des parcs éoliens. C'est le cas notamment pour la Corneille noire. Un autre impact potentiel reconnu des parcs éoliens est leur effet barrière pour les oiseaux migrateurs ou ceux effectuant des déplacements entre les différents habitats du site. Si le parc éolien est situé entre des habitats essentiels pour le repos et des sites de nourrissage ou de reproduction, cela pourrait conduire à une dislocation entre biotopes essentiels pour les espèces (Isselbacher & Isselbacher, 2001 ; Steiof et al., 2002).

Hermann Hötker, Kai-Michael Thomsen et Heike Jeromin proposent un récapitulatif des publications et rapports relatifs à des altérations du comportement des oiseaux à l'approche d'un parc éolien. Cette compilation de données n'est pas exhaustive, mais révèle un effet barrière pour de nombreux rapaces tels que le Busard des roseaux ainsi que chez de nombreuses espèces de passereaux tels que la Linotte mélodieuse, l'Alouette lulu, le Pipit farlouse ou encore le Traquet motteux. En revanche, des études ornithologiques concernant le Grand Cormoran, le Héron cendré, l'Alouette des champs, la Corneille noire ainsi que le Pigeon ramier se sont révélées être non significatives vis-à-vis de l'effet barrière.

Au regard de ces éléments bibliographiques, et sous réserve d'une implantation des éoliennes en plein espace ouvert, nous jugeons que les effets potentiels de perte d'habitats seront faibles pour une grande partie des espèces recensées. Plusieurs espèces d'oiseaux nichent au sein des espaces ouverts de l'aire d'étude, mais pourront se déplacer vers d'autres milieux ouverts similaires à proximité.

5.2.2. Note relative au risque de collisions

À partir des données exposées à l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015 et actualisé en 2018), nous pouvons établir un tableau de synthèse des sensibilités (en termes de risques de collisions) par espèce observée.

À noter que le tableau de référence (dressé à l'annexe V du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres) demeure une compilation générale des données de mortalité à l'échelle européenne (selon T. Dürr) rapportées à la taille des populations européennes.

Nous précisons que les chiffres utilisés pour notre analyse sont actualisés (T. Dürr, août 2023 et Eionet 2013-20128). En termes de risque de collision, les oiseaux les plus couramment observés à hauteur des rotors des éoliennes (hauteur H3) seront potentiellement les plus exposés, toutes périodes confondues, mais la plupart en phase des migrations (sauf concernant certaines espèces au comportement ou à la répartition particulière).

Tableau 45 : Méthode de détermination du risque de collision/barotraumatisme des oiseaux à l'éolien

Risque de collision	0 = Très faible	1 = Faible	2 = Moyen	3 = Élevé	4 = Très élevé
Pourcentage de la population touchée	< 0,001 %	0,001 - 0,01 %	0,01 - 0,1 %	0,1 - 1 %	1 - 10 %

Le niveau de sensibilité des espèces à l'éolien est déterminé en combinant le risque de collisions avec les statuts de conservation à l'échelle nationale.

A noter que l'inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux n'est pas prise en compte ici.

Tableau 46 : Méthode de détermination de la sensibilité des oiseaux à l'éolien

Enjeux de conservation	Risque de collision				
	0	1	2	3	4
Espèce non protégée	0,5				
DD, NA, NE, RE = 1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR, EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

Sensibilité très forte
Sensibilité forte
Sensibilité modérée
Sensibilité faible
Sensibilité très faible

Tableau 47 : Tableau d'évaluation des sensibilités ornithologiques

Espèces	Mortalité à l'échelle européenne (Dürr août 2023)	Effectifs populations européennes (Eionet 2013-2018) nb individus (moyenne)	Sensibilité à l'éolien	Effectifs recensés				Hauteur de vol (effectifs)			
				Période hivernale	Période prénuptiale	Période nuptiale (eff. max.)	Période postnuptiale	H1	H2	H3	H4
Accenteur mouchet	3	24810000	Très faible (1)	4	1	2	12	17	2	4	
Aigrette garzette	7	87100	Très faible (2)	3	1	1	3		4	4	
Alouette des champs	517	55000000	Très faible (0,5)	98	126	42	196	381	151	47	
Alouette lulu	150	4620000	Très faible (1,5)		3		4	1	4	2	
Balbuzard pêcheur	68	13800	Forte (3,5)				1		1		
Bécasse des bois	21	2166000	Très faible (0,5)	1					1		
Bécassine des marais	19	1077000	Très faible (0,5)		4		3	7			
Bergeronnette des ruisseaux		2696000	Très faible (1)	3	1		7	1	10		
Bergeronnette grise	55	15900000	Très faible (1)	11	39	4	152	104	96	18	
Bergeronnette printanière	27	12490000	Très faible (1)		11	27	380	193	268	6	
Bernache du Canada	1	-	-		1				1		
Bouvreuil pivoine		6240000	Très faible (2)	4	2		8	11	3		
Bruant des roseaux	10	4490000	Faible (2,5)	2	4		11	8	7	2	
Bruant jaune	73	30300000	Très faible (2)	38	19	7	22	67	36		
Bruant proyer	383	35600000	Très faible (1,5)		10	5	7	25	6	1	
Busard des roseaux	84	109600	Modérée (3)		4	3	8	1	20	1	
Busard Saint-Martin	27	25700	Faible (2,5)	1	6	3	3		14		
Buse variable	1189	1358000	Faible (2,5)	12	7	3	27	24	19	9	3
Caille des blés	36	3620000	Très faible (0,5)			2		6			
Canard colvert	405	4870000	Très faible (0,5)	7	6		4	1	9	7	
Chardonneret élégant	47	56900000	Très faible (2)	74	12	1	15	73	30		
Chevêche d'Athéna	4	490000	Très faible (1,5)			1		2			
Choucas des tours	24	14900000	Très faible (1)		1		64	52	1	12	
Chouette hulotte	13	1075000	Très faible (1,5)			2	1	4			
Cigogne blanche	166	324000	Faible (2,5)		1		4		1	4	
Corbeau freux	28	8100000	Très faible (0,5)	217	98	51	373	472	370	8	
Corneille noire	192	13250000	Très faible (0,5)	72	106	26	166	157	253	5	
Coucou gris	10	5890000	Très faible (1)		2	3		11			
Cygne tuberculé	34	159700	Très faible (1,5)		4					4	
Epervier d'Europe	115	540000	Très faible (2)	1	1	2	6	2	7	1	
Etourneau sansonnet	365	50100000	Très faible (0,5)	418	519	31	1634	765	1651	197	
Faisan de Colchide	203	5980000	Très faible (0,5)	26	37	21	67	199	1		
Faucon crécerelle	867	785000	Modérée (3)	5	6	6	41	29	35	1	
Faucon émerillon	4	21100	-		2		1	3			
Faucon hobereau	47	114900	Très faible (2)				2		2		
Faucon pèlerin	46	23700	Faible (2,5)				1	1			
Fauvette à tête noire	217	83900000	Très faible (1)		3	7	17	37			
Fauvette des jardins	25	12980000	Très faible (1,5)				1	1			
Fauvette grisette	6	23870000	Très faible (1)			9		31			
Foulque macroule	34	1404000	Très faible (0,5)				1			1	
Gallinule Poule-d'eau	18	1593000	Très faible (0,5)	1		1		2			
Geai des chênes	23	11210000	Très faible (0,5)	3	5	2	5	10	7		
Goéland argenté	1189	898000	Modérée (3)	5	209	49	640	140	547	242	4
Goéland brun	366	646000	Faible (2,5)	2	6	21	803	315	394	123	
Goéland cendré	91	539000	Forte (3,5)		8				8		
Goéland leucophée	23	873000	Très faible (1,5)				1	1			
Goéland marin	90	73100	Faible (2,5)		13		1	1	5	8	

Espèces	Mortalité à l'échelle européenne (Dürr août 2023)	Effectifs populations européennes (Eionet 2013-2018) nb individus (moyenne)	Sensibilité à l'éolien	Effectifs recensés				Hauteur de vol (effectifs)			
				Période hivernale	Période prénuptiale	Période nuptiale (eff. max.)	Période postnuptiale	H1	H2	H3	H4
Gorgebleue à miroir	1	719000	Très faible (1)		1			1			
Grand Cormoran	31	489000	Très faible (2)		16		21		7	22	8
Grand Gravelot	1	67700	Faible (2,5)				3	3			
Grande Aigrette	1	18500	Faible (2,5)	2	5		6	7	1	5	
Grimpereau des jardins	1	12470000	Très faible (1)	5	2	2	9	20			
Grive draine	40	6690000	Très faible (0,5)	2	2	1		5			
Grive litorne	29	8560000	Très faible (0,5)	46	25			44	27		
Grive mauvis	28	4330000	Très faible (0,5)	17	46		1	16	48		
Grive musicienne	238	32700000	Très faible (0,5)	11	17	7	29	42	25	6	
Grosbec casse-noyaux	9	5870000	Très faible (1)				1		1		
Héron cendré	46	277000	Très faible (2)	3	4	4	14	15	8	5	
Héron garde-boeufs	103	142000	Faible (2,5)				9	9			
Hibou moyen-duc	33	371000	Très faible (2)		1		2	2	1		
Hirondelle de fenêtre	340	27150000	Très faible (2)			1	58		19	40	
Hirondelle rustique	59	45600000	Très faible (1,5)		6	5	112		122	9	
Hypolaïs ictérine	3	2550000	Très faible (2)			1		1			
Hypolaïs polyglotte	16	5670000	Très faible (1)			1		1			
Linotte mélodieuse	67	33000000	Très faible (2)	77	172	22	370	97	441	139	
Merle noir	137	119200000	Très faible (0,5)	34	31	16	23	118	13		
Mésange bleue	26	63700000	Très faible (1)	21	6	2	21	51	1		
Mésange charbonnière	19	114500000	Très faible (1)	11	6	6	11	36	1		
Mésange noire	12	29700000	Très faible (1)	4				4			
Mésange nonnette		8060000	Très faible (1)	4		1		5			
Moineau domestique	109	253000000	Très faible (1)	135		52	85	346	10		
Mouette mélanocéphale	12	41700	Très faible (2)			1	8	5	4		
Mouette rieuse	777	1891000	Faible (2,5)	23	795	20	2014	1276	1343	233	
Œdicnème criard	15	140700	Très faible (2)				9	9			
Oie cendrée	35	544000	Très faible (0,5)		5		7		12		
Perdrix grise	203	2087000	Très faible (0,5)	11	10	4	40	71			
Perdrix rouge	187	11820000	Très faible (0,5)			10	8	22	1		
Pic épeiche	16	11520000	Très faible (1)	2	6	1	5	14			
Pic épeichette		551000	Très faible (2)	1				1			
Pic vert	9	1412000	Très faible (1,5)	2	2	2	12	18	1		
Pie bavarde	53	17700000	Très faible (0,5)	16	16	3	8	20	27		
Pigeon biset domestique	274	29200000	Très faible (0,5)		18	23	320	123	251	1	
Pigeon colombin	41	1582000	Très faible (0,5)		3	1	8	3	9		
Pigeon ramier	469	44900000	Très faible (0,5)	597	255	26	392	438	847	27	
Pinson des arbres	76	203300000	Très faible (1)	342	1269	14	796	322	1298	826	
Pinson du Nord		6810000	-	564	181		9	536	152	66	
Pipit des arbres	17	18600000	Très faible (1)			1	32	3	27	3	
Pipit farlouse	40	12170000	Très faible (2)	19	56	3	217	90	176	31	
Pluvier doré	47	545000	Très faible (0,5)	270	19		483	380	38	304	50
Pouillot fitis	34	66100000	Très faible (1,5)			1	2	3			
Pouillot véloce	87	53900000	Très faible (1)	2	8	3	30	47	1		
Roitelet à triple bandeau	492	12220000	Très faible (1,5)			1		1			
Roitelet huppé	241	27700000	Très faible (2)	4	3		2	9			
Rossignol philomèle	7	21450000	Très faible (1)		1	1		2			
Rougegorge familier	220	91200000	Très faible (1)	23	9	4	18	56			
Rougequeue noir	15	11300000	Très faible (1)		1	5	1	6	2		

Espèces	Mortalité à l'échelle européenne (Dürr août 2023)	Effectifs populations européennes (Eionet 2013-2018) nb individus (moyenne)	Sensibilité à l'éolien	Effectifs recensés				Hauteur de vol (effectifs)			
				Période hivernale	Période prénuptiale	Période nuptiale (eff. max.)	Période postnuptiale	H1	H2	H3	H4
Sittelle torchepot	4	19370000	Très faible (1)	4	1	2	1	8			
Sizerin flammé	3	2965000	Très faible (2)	3				3			
Tarier pâtre	17	12390000	Très faible (1,5)	2	3	1	2	7	1		
Tarin des aulnes	1	7320000	Très faible (1)	19			6	13	12		
Tourterelle des bois	50	5420000	Très faible (0,5)			3		4	1		
Tourterelle turque	18	20490000	Très faible (0,5)	2	1	7	2	12	7		
Traquet motteux	28	5560000	Très faible (2)				10	10			
Troglodyte mignon	14	78100000	Très faible (1)	22	12	6	10	59			
Vanneau huppé	31	1945000	Très faible (0,5)	36	21	7	149	70	85	31	35
Verdier d'Europe	20	38100000	Très faible (2)	75	12	5	17	73	36	1	

En gras, les espèces patrimoniales

H1 : Posé ; H2 : en deçà de 30 mètres : H3 : Entre 30 et 180 mètres ; H4 : Au-delà de 180 mètres

Analyse des sensibilités ornithologiques :

D'après ce tableau, deux espèces présentent une sensibilité forte à l'éolien selon la méthode de calcul se basant sur le protocole de suivi environnemental (méthode nationale) : le **Balbuzard pêcheur** et le **Goéland cendré**.

Sur le site, le **Balbuzard pêcheur** a été contacté à une reprise seulement en période postnuptiale, en migration à hauteur de vol critique (H3). Les cas de mortalité concernant ce rapace sont au nombre de 63 au sein des parcs éoliens européens (d'après les chiffres de T. Dürr jusqu'en juin 2022) pour une population estimée à environ 13 800 individus (d'après Eionet 2013-2018). Cependant, au regard de l'unique observation, **nous jugeons que la sensibilité de l'espèce vis-à-vis du projet éolien du Fond de Barle est faible**.

Le **Goéland cendré** a été contacté à huit reprises en période prénuptiale. Les huit individus ont été observés en vol migratoire à faible altitude (inférieure à 30 mètres). Au sein des parcs éoliens européens, 89 cadavres (Dürr, juin 2022) de ce laridé ont déjà été mis en évidence pour une population européenne estimée à 539 000 individus (d'après Eionet 2013-2018). D'après les faibles effectifs de l'espèce sur le site, **nous jugeons que sa sensibilité est faible vis-à-vis du projet éolien du Fond e Barle**.

Trois espèces présentent une sensibilité modérée : le **Busard des roseaux**, le **Faucon crécerelle** et le **Goéland argenté**.

Le **Busard des roseaux** est présent sur le site sur toutes les périodes sauf en hiver (total de 22 contacts). L'espèce est présente en période nuptiale (10 contacts), ne se reproduit pas au sein de l'aire d'étude immédiate mais probablement dans le secteur. Huit contacts ont été dénombrés en période postnuptiale et quatre en période prénuptiale. Les cas de mortalité concernant ce rapace demeurent importants avec 77 cadavres au sein des parcs éoliens européens (Dürr, juin 2022) notamment en Allemagne (48). **La sensibilité de ce rapace est jugée modérée vis-à-vis du projet car c'est un nicheur classé quasi menacé en France et vulnérable dans la région**.

Concernant le **Faucon crécerelle**, autre espèce fortement touchée par les collisions avec les pales des éoliennes, un total de 65 contacts a été répertorié sur l'année. Nous savons que l'espèce niche de manière probable dans l'aire d'étude immédiate mais les territoires de reproduction n'ont pas pu être déterminés précisément. Le rapace a été observé à 13 reprises sur le site en période de reproduction, mais c'est au cours de la période postnuptiale que les contacts ont été les plus nombreux (total de 41 contacts). En Europe, un total de 673 cas de mortalité a été recensé dont 160 en France, selon T. Dürr (juin 2022). Nous rappelons que ce rapace est une espèce patrimoniale de niveau faible à modéré en période de reproduction en raison de son statut de nicheur quasi-menacé en France (nicheur vulnérable en région). Au regard des effectifs comptabilisés sur le secteur d'étude, **la sensibilité de ce rapace est modérée vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes dans la zone du projet.**

Enfin, le **Goéland argenté** est l'une des espèces les plus présentes sur le site d'étude avec un total de 933 contacts toutes périodes confondues. Cette espèce ne niche pas sur le site d'étude et c'est au cours de la période postnuptiale que ce laridé est le plus fréquemment observé (total de 640 contacts). En Europe, c'est l'une des espèces les plus touchées par les cas de mortalité au sein des parcs éoliens avec 1 126 cadavres retrouvés (Dürr, juin 2022) pour une population européenne estimée à 898 000 individus (d'après Eionet 2013-2018). Plusieurs dizaines d'individus ont été observés en vol à hauteur critique sur le site et nous jugeons donc que **la sensibilité de cette espèce à l'implantation d'un parc éolien sur la commune de Fressin est modérée**.

Pour les autres espèces recensées dans l'aire d'étude, leur sensibilité à l'implantation d'un parc éolien est faible à très faible. Cela s'appuie sur des taux de collisions faibles au sein des parcs éoliens en Europe (T. Dürr, juin 2022) et concerne des espèces dont les populations européennes ne sont pas menacées (Eionet 2013-2018).

La région Hauts-de-France, dans son guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques dans les projets éoliens de septembre 2017, a établi un tableau de sensibilité des espèces d'oiseaux à l'implantation des éoliennes dans la région. Ce tableau (Figure 58) reprend pour chaque espèce concernée, le statut de menace national et régional, la sensibilité aux éoliennes et l'indice de vulnérabilité en France et dans la région. Ce tableau est présenté ci-après mais seules les espèces contactées au sein de l'aire d'étude immédiate lors de nos protocoles y figurent.

Nous remarquons que les espèces qui présentent les sensibilités les plus élevées aux collisions des éoliennes d'après ce guide régional sont la Buse variable, le **Faucon crécerelle** et le **Goéland argenté** (sensibilité très élevée au cours de chaque période de l'année). L'**Alouette des champs**, l'**Alouette lulu**, le **Balbuzard pêcheur**, le **Bruant proyer**, le Canard colvert, la **Cigogne blanche**, la Corneille noire, l'**Étourneau sansonnet**, le Faisan de Colchide, le **Faucon pèlerin**, la Fauvette à tête noire, le **Goéland brun**, le **Goéland cendré**, le Goéland marin, la Grive musicienne, le Héron garde-bœufs, l'**Hirondelle de fenêtre**, le Merle noir, le **Moineau domestique**, la **Perdrix grise**, la **Perdrix rouge**, le Pigeon ramier, le Roitelet à triple bandeau, le **Roitelet huppé** et le Rougegorge familier présentent une sensibilité élevée aux collisions sur une ou plusieurs périodes de l'année.

Tableau 48 : Tableau des espèces d'oiseaux sensibles à l'implantation des éoliennes en région Hauts-de-France (espèces contactées lors de l'étude au sein de l'aire d'étude immédiate)

Espèces	Statut de menace				Sensibilité aux éoliennes				Indice de vulnérabilité	
	France*			NDPC	Collisions			Perte d'habitat	France	NDPC
	N	H	DP		Période de reproduction	Période de migration	**Période d'hivernage**			
Alouette des champs	NT	LC	NA	VU	Élevée			X	0,5	
Alouette lulu	LC	NA	-	CR	Élevée			-	1,5	3
Balbuzard pêcheur	VU	NA	LC	-	Élevée		-	-	3,5	2
Bécasse des bois	LC	LC	NA	VU	Moyenne			X	0,5	
Bécassine des marais	CR	DD	NA	CR	Moyenne			-	0,5	
Bergeronnette grise	LC	NA	-	NT	Moyenne			-	1	1,5
Bruant jaune	VU	NA	NA	VU	Moyenne			X	3	3
Bruant proyer	LC	-	-	EN	Élevée			X	1	2,5
Busard des roseaux	NT	NA	NA	VU	Moyenne			X	1	2
Busard Saint-Martin	LC	NA	NA	EN	Moyenne			X	2	3,5
Buse variable	LC	NA	NA	LC	Très élevée			-	2	
Caille des blés	LC	-	NA	DD	Moyenne		-	X	0,5	
Canard colvert	LC	LC	NA	LC	Élevée			-	0,5	
Chardonneret élégant	VU	NA	NA	NT	Moyenne			-	2	1,5
Choucas des tours	LC	NA	-	LC	Moyenne			-	1	
Cigogne blanche	LC	NA	NA	VU	Élevée		-	-	2	3
Corbeau freux	LC	LC	-	NT	Moyenne			-	0,5	
Corneille noire	LC	NA	-	LC	Élevée			-	0,5	
Cygne tuberculé	NA	NA	-	LC	Moyenne			-	1,5	2
Épervier d'Europe	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	2	
Étourneau sansonnet	LC	LC	NA	VU	Élevée			-	0,5	
Faisan de Colchide	LC	-	-	LC	Élevée			X	0,5	
Faucon crécerelle	NT	NA	NA	VU	Très élevée			-	2,5	3,5
Faucon émerillon	-	DD	NA	-	-	Moyenne		-	1,5	
Faucon hobereau	LC	-	NA	VU	Moyenne		-		2	3
Faucon pèlerin	LC	NA	NA	VU	Élevée			-	2,5	3,5
Fauvette à tête noire	LC	NA	NA	LC	Élevée		-	-	1	
Fauvette des jardins	NT	-	DD	LC	Moyenne		-	-	1,5	1
Foulque macroule	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	0,5	
Gallinule Poule-d'eau	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	0,5	
Geai des chênes	LC	NA	-	LC	Moyenne			-	0,5	
Goéland argenté	LC	NA	-	VU	Très élevée			-	2,5	3,5
Goéland brun	LC	LC	NA	NT	Élevée			-	2	2,5
Goéland cendré	VU	LC	-	VU	Élevée			-	3	
Goéland marin	LC	NA	NA	EN	Élevée				1	2,5
Grand Cormoran	LC	LC	NA	LC	Moyenne			-	1,5	
Grive draine	LC	NA	NA	NT	Moyenne			-	0,5	

Espèces	Statut de menace				Sensibilité aux éoliennes				Indice de vulnérabilité	
	France*			NDPC	Collisions			Perte d'habitat	France	NDPC
	N	H	DP		Période de reproduction	Période de migration	**Période d'hivernage**			
Grive litorne	LC	LC	-	DD	Moyenne			-	0,5	
Grive musicienne	LC	NA	NA	LC	Élevée			-	0,5	
Héron cendré	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	2	
Héron garde-bœufs	LC	NA	-	NA	Élevée			-	2,5	2
Hibou moyen-duc	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	1,5	
Hirondelle de fenêtre	NT	-	DD	NT	Élevée		-	-	1,5	
Hirondelle rustique	NT	-	DD	VU	Moyenne		-	-	1,5	2
Hypolaïs polyglotte	LC	-	NA	LC	Moyenne		-	-	1	
Linotte mélodieuse	NT	NA	NA	VU	Moyenne			-	1,5	2
Merle noir	LC	NA	NA	LC	Élevée			-	0,5	
Mésange bleue	LC	-	NA	LC	Moyenne			-	1	
Mésange charbonnière	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	1	
Moineau domestique	LC	-	NA	NT	Élevée			-	1	1,5
Mouette rieuse	LC	LC	NA	LC	Moyenne			-	2	
Œdicnème criard	LC	NA	NA	CR	Moyenne		-	X	2,5	3,5
Oie cendrée	VU	LC	NA	NA	Moyenne			-	0,5	
Perdrix grise	LC	-	-	NT	Élevée			X	0,5	
Perdrix rouge	LC	-	-	NA	Élevée			X	0,5	
Pie bavarde	LC	-	-	LC	Moyenne			-	0,5	
Pigeon colombin	LC	NA	NA	NT	Moyenne			-	0,5	
Pigeon ramier	LC	LC	NA	LC	Élevée			-	0,5	
Pinson des arbres	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	1	
Pipit farlouse	VU	DD	NA	VU	Moyenne			-	2	
Pluvier doré	-	LC	-	-	-	Moyenne	-	X	0,5	
Pouillot fitis	NT	-	DD	VU	Moyenne		-	-	1,5	2
Pouillot véloce	LC	NA	NA	LC	Moyenne		-	-	1	
Roitelet à triple bandeau	LC	NA	NA	LC	Élevée			-	1	
Roitelet huppé	NT	NA	NA	LC	Élevée			-	1,5	1
Rougegorge familier	LC	NA	NA	LC	Élevée			-	1	
Rougequeue noir	LC	NA	NA	LC	Moyenne			-	1	
Tourterelle des bois	VU	-	NA	EN	Moyenne		-	-	0,5	
Tourterelle turque	LC	-	NA	LC	Moyenne			-	0,5	
Traquet motteux	NT	-	DD	CR	Moyenne		-	-	1,5	2,5
Vanneau huppé	NT	LC	NA	LC	Moyenne		-	X	0,5	
Verdier d'Europe	VU	NA	NA	NT	Moyenne			-	2	1,5
Toutes les autres espèces	-	-	-	-	Faible			En fonction de l'espèce considérée		

*** : N : Nicheur ; H : Hivernant ; DP : De Passage**

Légende – Statut de menace : **EX** – Éteint, **EW** – Éteint à l'état sauvage, **RE** – Régionalement éteint, **CR** – En danger critique d'extinction, **En** – En danger, **VU** – Vulnérable, **NT** – Quasi-menacée, **LC** – Préoccupation mineure, **DD** – Données insuffisances, **NE** – Non évaluée, **NA** – Non applicable, **NA** [a] – Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente, **NA**[b] – Espèce non soumise à évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole, **NA**[c] – Espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, **NA**[d] – Espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

Légende – Sensibilités aux risques de collisions avec les éoliennes : le niveau de sensibilité de chaque espèce a été déterminé selon les deux méthodologies présentées dans les tableaux ci-dessous. Le niveau de sensibilité le plus élevé des deux méthodes a été retenu pour chaque espèce. Le tableau présente donc les espèces présentes en région qui sont jugées sensibles au regard des connaissances actuelles sur la mortalité engendrée sur l'avifaune à l'échelle européenne. Toutefois, le choix a été fait de ne pas tenir compte des espèces exotiques envahissante comme la Bernache du Canada par exemple.

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Pourcentage de la population touchée	< 0,01	0,01 – 0,1 %	0,1 – 1 %	1 – 10 %

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Nombre de cadavres	< 11	11 – 50	51 – 499	> 500

Les données utilisées pour la détermination du niveau de sensibilité provienne de Tobias Duür (nombre de cadavres connus à l'échelle européenne) et de BirdLife 2004 (nombre de couples nicheurs en Europe hors Ukraine, Turquie et Russie).

NB : Si l'exploitation des données obtenues par les suivis post-implantatoires à l'échelle de la région Hauts-de-France permet par la suite d'affiner les différentes sensibilités des espèces face aux éoliennes à cette échelle, le présent guide en sera amendé dans une version actualisée.

II.4.6. CONCLUSION DE L'ETUDE DE L'AVIFAUNE

II.4.6.1. RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Le pré-diagnostic ornithologique situe le projet en dehors des voies de migration d'importance nationale et des couloirs migratoires régionaux. On note cependant la localisation du secteur d'étude à proximité de la vallée de la Planquette, qui traverse la commune de Fressin. D'après le SRE (Schéma Régional Eolien), le projet est localisé en partie dans une zone défavorable à l'éolien (moitié Nord-ouest) en raison de la présence d'une ZNIEFF de type II nommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE ». Il demeure en dehors des zones Natura 2000 et des éléments de la Trame Verte et Bleue (TVB).

Cinquante-trois zones naturelles d'intérêt reconnu sont présentes dans les 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle et 34 accueillent des espèces déterminantes d'oiseaux. La plus proche est la ZNIEFF de type II citée précédemment qui accueille la **Bondrée apivore** et le **Busard Saint-Martin** en tant qu'espèces déterminantes. Deux autres ZNIEFF de type II et une ZNIEFF de type I sont également présentes à moins de 3 km de la ZIP. Nous ajoutons que 55 espèces différentes d'oiseaux ont déjà été mentionnées sur le territoire de la commune de Fressin entre 1990 et 2022.

Nous pouvons citer 44 espèces patrimoniales d'oiseaux potentiellement présentes dans l'aire d'étude en période de reproduction et/ou au cours de l'hiver. La zone d'implantation potentielle se situe dans une région où les trois espèces de **Busards** (**cendré**, **des roseaux** et **Saint-Martin**) sont nicheuses. Les milieux ouverts du site sont donc à même d'accueillir ces rapaces, en particulier le **Busard Saint-Martin**, pour des activités de chasse (probable) voir pour la nidification (possible).

Outre les trois espèces de **Busards**, les milieux ouverts du site seront favorables à l'observation d'espèces patrimoniales comme l'**Alouette des champs**, la **Bergeronnette grise**, la **Bergeronnette printanière**, le **Bruant des roseaux**, le **Bruant proyer**, la **Caille des blés**, le **Corbeau freux**, l'**Etourneau sansonnet**, le **Faucon crécerelle**, l'**Hirondelle de fenêtre**, l'**Hirondelle rustique**, le **Martinet noir**, la **Perdrix grise**, le **Pipit farlouse**, le **Tarier pâtre** ou le **Vanneau huppé**. Les zones boisées et les haies seront propices à la présence d'une variété importante d'espèces telles que le **Bouvreuil pivoine**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, le **Coucou gris**, la **Fauvette des jardins**, le **Gobemouche gris**, la **Linotte mélodieuse**, le **Loriot d'Europe**, le **Pouillot fitis**, le **Roitelet huppé**, la **Tourterelle des bois** ou encore le **Verdier d'Europe**.

II.4.6.2. RESULTATS DES INVENTAIRES TERRAIN EN PERIODE HIVERNALE

En période hivernale, nous notons une diversité avifaunistique non négligeable avec 59 espèces dont 21 espèces patrimoniales. Nous notons l'observation de 3 contacts d'**Aigrette garzette**, 1 contact de **Busard Saint-Martin**, 2 contacts de **Grande Aigrette** et 270 contacts de **Pluvier doré**, quatre espèces patrimoniales de niveau fort. Le **Bruant des roseaux** (2 contacts) présente une patrimonialité modérée à forte (espèce nicheuse en danger d'extinction en France). Dix autres espèces patrimoniales présentent un niveau de patrimonialité modéré (**Bouvreuil pivoine**, **Bruant jaune**, **Chardonneret élégant**, **Corbeau freux**, **Linotte mélodieuse**, **Pic épeichette**, **Pipit farlouse**, **Sizerin flammé (cabaret)**, **Vanneau huppé** et **Verdier d'Europe**). Six autres espèces présentent un niveau de patrimonialité faible.

Les espèces les mieux représentées numériquement sur le site sont le Pigeon ramier (597 individus), le Pinson du Nord (564), l'Étourneau sansonnet (418), le Pinson des arbres (342), le **Pluvier doré** (270), le **Corbeau freux** (217) et le Moineau domestique (135). Il s'agit d'espèces communes à cette période mais le **Pluvier doré** et le **Corbeau freux** sont patrimoniaux.

La majorité des contacts concernent des individus en stationnement sur le site (57,9% des contacts totaux). Le Pinson du Nord présente des effectifs conséquents en stationnement dans les haies du site avec un groupe de 300 individus et un second de 200 individus. Les individus en vol (42,1% des contacts totaux) sont majoritairement observés à faible altitude. Les vols à hauteur critique (altitude H3, entre 30 et 180 mètres d'altitude) concernent 7,1% des contacts totaux (8 espèces différentes) et sont dominés par le **Pluvier doré** (200 individus).

II.4.6.3. RESULTATS DES INVENTAIRES TERRAIN EN PERIODE PRENUPTIALE

Nous jugeons que la diversité des espèces recensées est élevée en période des migrations prénuptiales avec 74 espèces différentes. Les populations les plus nombreuses recensées sur le site se rapportent au Pinson des arbres (1 269 individus), espèce protégée en France et commune à cette période. La **Mouette rieuse** (795 individus), l'Étourneau sansonnet (519 individus), le Pigeon ramier (255 individus), le **Goéland argenté** (209 individus), le Pinson du Nord (181 individus), la **Linotte mélodieuse** (172 individus), l'**Alouette des champs** (126 individus) et la Corneille noire (106 individus) sont les autres espèces les plus présentes sur le site.

Un total de 28 espèces patrimoniales a été recensé, ce qui reste élevé. Parmi celles-ci, on note la présence de dix espèces patrimoniales de niveau fort. L'**Aigrette garzette**, l'**Alouette lulu**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, la **Cigogne blanche**, le **Faucon émerillon**, la **Gorgebleue à miroir**, la **Grande Aigrette** et le **Pluvier doré** sont inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire) tandis que la **Bécassine des marais** est un nicheur classé en danger critique d'extinction (CR) en France. Deux espèces sont patrimoniales de niveau modéré à fort (le **Bruant des roseaux** et le **Goéland cendré**), car ce sont des espèces classées en danger en France (statut nicheur).

Les effectifs en migration demeurent non négligeables sur le site. En effet, près de 60% des contacts observés ont été notés en migration active (59,4% des contacts totaux). Ces effectifs concernent principalement le Pinson des arbres, avec 1 221 individus notés en vol migratoire. Dans une moindre mesure, les autres espèces contactées en migration sont l'Étourneau sansonnet (302 individus), le Pinson du Nord (169 individus), la **Linotte mélodieuse** (122 individus) et le Pigeon ramier (57 individus). La zone d'implantation du projet s'inscrit dans un couloir de migration d'ordre tertiaire traduit par des passages sur un front large et diffus.

II.4.6.4. RESULTATS DES INVENTAIRES TERRAIN EN PERIODE NUPTIALE

Au cours de la période de reproduction, un total de 67 espèces différentes a été répertorié sur le site, tous protocoles confondus, ce qui représente une diversité forte. Parmi celles-ci, 36 espèces patrimoniales sont notées dont quatre de niveau patrimonial fort : l'**Aigrette garzette**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin** et la **Mouette mélanocéphale**. Ces quatre espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire).

Les deux espèces de rapaces sont observées ponctuellement en vol de chasse au-dessus du site d'étude, voire en stationnement pour le **Busard des roseaux**. L'**Aigrette garzette** et la **Mouette mélanocéphale** sont notées uniquement en vol, et ce, de manière anecdotique (un seul contact chacune). L'ensemble de ces espèces ne se reproduit pas sur le site.

On note également l'observation de dix espèces patrimoniales de niveau modéré à fort, huit espèces patrimoniales de niveau modéré et quatorze autres de niveau faible à modéré.

En termes d'effectifs, l'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est le **Moineau domestique** avec un effectif maximal de 52 individus, suivi du **Corbeau freux** (eff. max. 51), du **Goéland argenté** (eff. max. 49) et de

l'**Alouette des champs** (eff. max. 42). Soulignons que 61,4% des contacts totaux ont été notés en stationnement sur le site d'étude.

Plusieurs espèces patrimoniales sont susceptibles de se reproduire de façon possible à probable au sein des haies et des boisements du site. C'est le cas de la **Bergeronnette grise**, du **Bruant jaune**, du **Chardonneret élégant**, de la **Chevêche d'Athéna**, du **Corbeau freux**, du **Coucou gris** (par parasitisme), de l'**Étourneau sansonnet**, du **Faucon crécerelle**, de la **Grive draine**, de l'**Hypolaïs ictérine**, de la **Linotte mélodieuse**, du **Pigeon colombin**, du **Pipit des arbres**, du **Pouillot fitis**, du **Rossignol philomèle**, du **Tarier pâtre**, de la **Tourterelle des bois** et du **Verdier d'Europe**. Le Merle noir niche de manière certaine dans le Nord de l'aire d'étude immédiate.

Au sein des milieux ouverts représentés par les cultures, les prairies, les pâtures et les friches, la reproduction est possible à probable pour l'**Alouette des champs**, la **Bergeronnette printanière**, le **Bruant proyer**, la **Caille des blés**, la Fauvette grisette, la **Perdrix grise**, la **Perdrix rouge**, le **Pipit farlouse**, le **Tarier pâtre** et le **Vanneau huppé**. Le Faisan de Colchide niche de manière certaine dans les champs du site.

II.4.6.5. RESULTATS DES INVENTAIRES TERRAIN EN PERIODE POSTNUPTIALE

La diversité des espèces recensées en période des migrations postnuptiales est importante avec un total de 85 espèces différentes. Trente-sept espèces patrimoniales sont recensées, dont treize de niveau fort (**Aigrette garzette**, **Alouette lulu**, **Balbuzard pêcheur**, **Bécassine des marais**, **Busard des roseaux**, **Busard Saint-Martin**, **Cigogne blanche**, **Faucon émerillon**, **Faucon pèlerin**, **Grande Aigrette**, **Mouette mélanocéphale**, **Œdicnème criard** et **Pluvier doré**), une de niveau modéré à fort (**Bruant des roseaux**) et dix autres de niveau modéré (**Bouvreuil pivoine**, **Bruant jaune**, **Chardonneret élégant**, **Corbeau freux**, **Grand Gravelot**, **Linotte mélodieuse**, **Oie cendrée**, **Pipit farlouse**, **Vanneau huppé** et **Verdier d'Europe**).

Les populations les plus nombreuses recensées sur le site se rapportent à la **Mouette rieuse** (2 014 contacts), à l'Étourneau sansonnet (1 634), au Goéland brun (803), au Pinson des arbres (796) et au **Goéland argenté** (640). On souligne, à cette période, la forte représentation de la **Mouette rieuse** et de l'Étourneau sansonnet qui volent de manière locale au-dessus du site d'étude et stationnent également dans les cultures. Les déplacements migratoires sont mineurs, mais non négligeables avec plus de 26% des contacts totaux et concernent principalement le Pinson des arbres et plusieurs espèces de laridés (**Mouette rieuse**, **Goéland argenté** et Goéland brun). Les effectifs recensés traduisent une migration d'ordre tertiaire avec des passages sur un front large et diffus.

On note la présence de plusieurs espèces patrimoniales observées en migration sur le site, notamment la **Linotte mélodieuse** (175 migrateurs), le **Pipit farlouse** (97), le **Pluvier doré** (89), l'**Hirondelle rustique** (64) ou encore le **Vanneau huppé** (13). De manière beaucoup plus ponctuelle, on note la présence de l'**Alouette lulu** (4), de la **Cigogne blanche** (4), du **Bruant des roseaux** (3), de la **Mouette mélanocéphale** (3), de la **Grande Aigrette** (1) et du **Balbuzard pêcheur** (1).

Les stationnements concernent des espèces communes, mais on note le stationnement de la **Mouette rieuse** notamment dans le Sud de l'aire d'étude immédiate (plusieurs groupes) ainsi qu'un groupe de 350 individus au sein de la ZIP. Le **Pluvier doré** stationne également de manière plus localisée. On retrouve également la **Bécassine des marais**, le **Faucon pèlerin**, la **Mouette mélanocéphale** ou encore l'**Œdicnème criard** en stationnement dans les cultures de la ZIP. Dans les boisements et les haies, on note la présence du **Bouvreuil pivoine**, du **Bruant jaune**, du **Corbeau freux**, de la **Fauvette des jardins**, du **Pouillot fitis** et du **Verdier d'Europe**. Les haies accueillent également le **Bruant des roseaux**, le **Chardonneret élégant**, le **Faucon crécerelle**, la **Linotte mélodieuse** et le **Roitelet huppé** comme espèces patrimoniales.

Plusieurs espèces de rapaces emblématiques fréquentent la zone d'étude, à l'image du **Balbuzard pêcheur** (migration), du **Busard des roseaux** et du **Busard Saint-Martin** (chasse), du **Faucon crécerelle** (vols locaux et stationnements), du **Faucon émerillon** (stationnement) et du **Faucon pèlerin** (chasse et stationnement).

II.4.6.6. ENJEUX ET SENSIBILITES AVIFAUNISTIQUES

En période hivernale, les enjeux ornithologiques sont jugés modérés pour les haies, les boisements et les prairies pâturées tandis que les grandes cultures de l'aire d'étude présentent des enjeux faibles. On y recense cependant la présence du **Busard Saint-Martin** (1 contact) et le **Pluvier doré** (270). L'**Aigrette garzette** (3) et la **Grande Aigrette** (2) sont les deux autres espèces patrimoniales de niveau fort tandis que le **Bruant des roseaux** (2) présente un niveau patrimonial modéré à fort.

La migration prénuptiale est marquée, avec 60% des effectifs contacté en vol migratoire mais qualifiée toutefois de tertiaire sur le site. Nous notons la présence de 28 espèces d'intérêt patrimonial, dont 10 de niveau fort : l'**Aigrette garzette** (1 individu), l'**Alouette lulu** (3), la **Bécassine des marais** (4), le **Busard des roseaux** (4), le **Busard Saint-Martin** (6), la **Cigogne blanche** (1), le **Faucon émerillon** (2), la **Gorgebleue à miroir** (1), la **Grande Aigrette** (5) et le **Pluvier doré** (19).

Les grandes cultures de l'aire d'étude immédiate présentent un enjeu jugé faible à modéré à cette période tandis que les boisements, les haies et les prairies pâturées présentent un enjeu jugé modéré.

En période de reproduction, on note la présence de 36 espèces patrimoniales à cette période dont quatre espèces de patrimonialité forte : **Aigrette garzette**, **Busard des roseaux**, **Busard Saint-Martin** et **Mouette mélanocéphale**. Aucune ne niche de manière certaine sur le site. Les haies et les boisements (jusqu'à 25 mètres) présentent un enjeu fort (habitats de reproduction de nombreuses espèces) tandis que les milieux ouverts sont marqués d'un enjeu ornithologique modéré (reproduction possible de plusieurs espèces patrimoniales).

En période postnuptiale, les vols migratoires représentent 26,3% des contacts totaux mais on note une diversité spécifique très importante (85 espèces, dont 37 patrimoniales). L'élément remarquable est l'observation d'un individu de **Balbuzard pêcheur** (patrimonialité forte) en migration vers le Sud au-dessus du site d'étude. Les autres espèces patrimoniales de niveau fort sont l'**Aigrette garzette** (3 individus), l'**Alouette lulu** (4), la **Bécassine des marais** (3), le **Busard des roseaux** (8), le **Busard Saint-Martin** (3), la **Cigogne blanche** (4), le **Faucon émerillon** (1), le **Faucon pèlerin** (1), la **Grande Aigrette** (6), la **Mouette mélanocéphale** (8), l'**Œdicnème criard** (9) et le **Pluvier doré** (483). La **Mouette rieuse** a largement dominé le cortège des espèces contactées avec 2 014 individus. À cette période, l'enjeu est jugé modéré pour l'ensemble du site.

Une sensibilité modérée à l'implantation d'un parc éolien sur le secteur du projet est estimée concernant le **Busard des roseaux**, le **Faucon crécerelle** et le **Goéland argenté**. Les autres espèces présentent une sensibilité faible à très faible à l'implantation d'un parc éolien sur le secteur d'étude au regard de leurs effectifs recensés sur le site et/ou de leurs populations non menacées.

II.5. LES CHIROPTERES

II.5.1. PRE-DIAGNOSTIC CHIROPTEROLOGIQUE

II.5.1.1. RAPPEL DE BIOLOGIE DES CHIROPTERES

GENERALITES

À cause de leurs mœurs nocturnes, les chauves-souris sont des animaux mal connus, craints, mal aimés voire honnis. Étant des Mammifères, leur corps est couvert de poils. Elles sont vivipares et allaitent leurs petits. Plus de 1 000 espèces de Chauves-souris peuplent le monde, soit le quart des espèces de Mammifères connus. Elles forment l'ordre des Chiroptères (*Chiroptera*) qui, après celui des Rongeurs (*Rodentia*), constitue le plus grand ordre, par le nombre des espèces, de la classe des Mammifères. Il est subdivisé en deux sous-ordres : les Mégachiroptères et les Microchiroptères. Enfin, un sous-ordre fossile, les Eochiroptères, existe également. Un nombre aussi élevé d'espèces différentes, réparties sur une large aire géographique, conduit à une grande diversité de formes et de mœurs.

- La plus petite, *Craseonycteris thonglongyai*, découverte en Thaïlande en 1973, pèse deux grammes et mesure environ trente millimètres. Elle n'est donc pas plus grande que notre pouce et c'est l'un des plus petits Mammifères du monde. Les plus grandes, membres du sous-ordre des Mégachiroptères, appartiennent aux genres *Pteropus* et *Rousettus*. En Indonésie, elles sont communément désignées sous le nom de Kalong. Elles pèsent près d'un kilogramme et atteignent 1,70 mètre d'envergure.
- Les régimes alimentaires varient selon les espèces et les latitudes : pollen, nectar, fruits, insectes, petits vertébrés, poissons, sang.
- Les unes vivent en colonies comptant jusqu'à des centaines de milliers d'individus, d'autres préfèrent la solitude. Toutefois, elles ont toutes une vie sociale évoluée.
- La technique du baguage a montré que certaines espèces peuvent se déplacer sur plus de mille kilomètres, tandis que d'autres sont plutôt sédentaires.

En Europe, il existe trente-neuf espèces de Chauves-souris, regroupées en quatre familles. Insectivores, elles appartiennent au sous-ordre des Microchiroptères et elles ont dû s'adapter aux conditions climatiques particulières de nos régions tempérées.

L'ECHOLOCATION

Un autre caractère remarquable des Chiroptères est la faculté de se mouvoir dans l'obscurité totale. Ils se déplacent et chassent la nuit grâce à un système d'orientation actif, l'écholocation. Leur larynx produit des cris suraigus sous forme d'ondes ultrasonores dont la fréquence est caractéristique de l'espèce. Ces ondes sont émises par les narines ou la bouche. Réfléchies par les objets présents dans l'environnement, elles sont en retour captées par les oreilles et donnent au cerveau une vision « acoustique » très précise du milieu dans lequel l'animal se déplace en vol. Cette écholocation permet aux animaux de s'orienter, de chasser leurs proies sans le concours de la vue. Malgré cela, et contrairement à une croyance répandue, les chauves-souris ont des yeux fonctionnels.

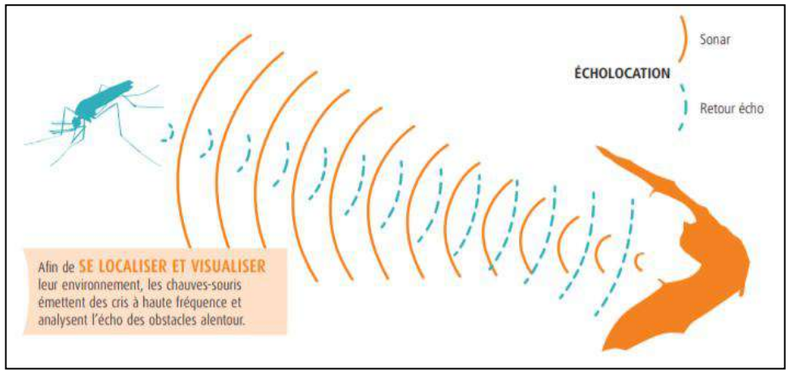


Figure 32 : Illustration schématique du phénomène d'écholocation

Développé depuis quelques dizaines de millions d'années par les chiroptères, ce système d'orientation acoustique est également utilisé par d'autres espèces comme les dauphins. Il n'a été mis en évidence par les scientifiques qu'à la fin des années 1930.

Les signaux acoustiques émis par les chauves-souris pour s'orienter sont généralement classés en quatre grandes catégories (voir figure ci-dessous) :

- Fréquence constante (FC) : ces cris utilisent une fréquence unique inchangée durant toute la durée de l'émission. En général, leur durée est de plusieurs dizaines de millisecondes.
- Fréquence modulée abrupte (FM) : la fréquence varie au cours de l'émission du cri. Elle chute brutalement d'une valeur initiale très élevée à une valeur terminale nettement plus basse. L'écart entre les deux fréquences extrêmes détermine la largeur de bande du signal. Ce type de cri est en général très bref, de l'ordre de quelques millisecondes.
- Fréquence modulée aplanie (FM-FC) : ce type de cri comporte plusieurs séquences. Il débute par une première en fréquence modulée abrupte et se termine par une seconde en fréquence constante ou en quasi-fréquence constante.
- Quasi-fréquence constante (QFC) : les espèces pratiquant la fréquence modulée aplanie (FM-FC) tronquent souvent la partie FM du début du signal. Ce dernier prend alors presque l'allure et la sonorité d'une fréquence constante (FC).

Par rapport à l'étude chiroptérologique du présent projet éolien, les types de fréquence ont d'abord été définis pour chaque signal enregistré afin de déterminer en premier lieu le genre d'espèces à laquelle se rapporte le signal considéré (pipistrelles, murins, rhinolophes…). Après quoi, une analyse plus fine pour parvenir à l'identification de l'espèce a été réalisée à partir du logiciel Batsound et de l'ouvrage de Michel Barataud : « Écologie acoustique des chiroptères d'Europe » (Biotope Éditions - 2ème édition - Février 2014).

Les cris émis par les chauves-souris pour se diriger sont distincts des cris sociaux utilisés pour communiquer entre elles. En général, les cris sociaux sont émis à des fréquences assez basses, ce qui leur confère une plus grande portée. De plus, ils sont très modulés, ce qui leur permet de véhiculer une grande quantité d'informations.

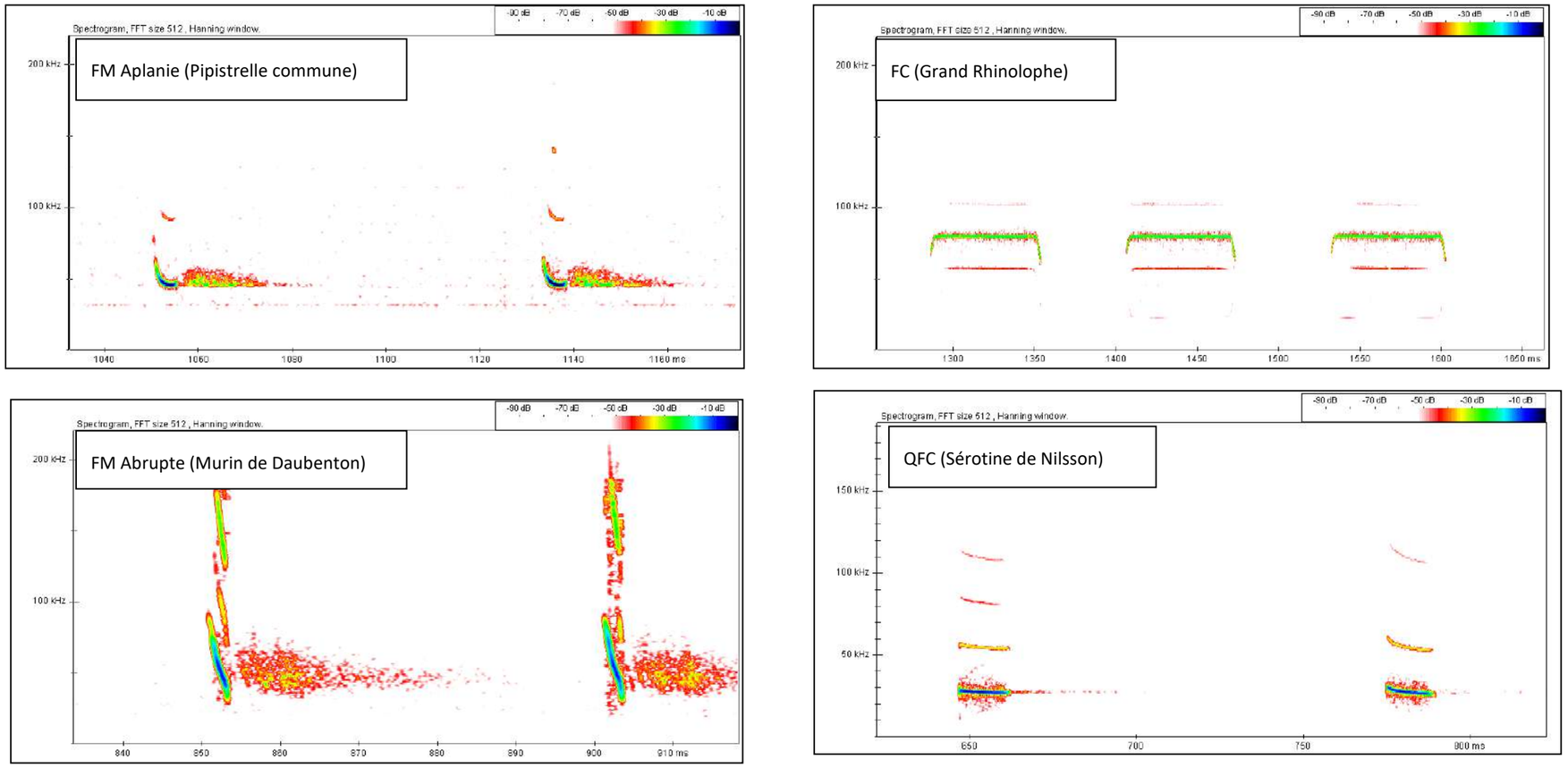


Figure 33 : Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement)

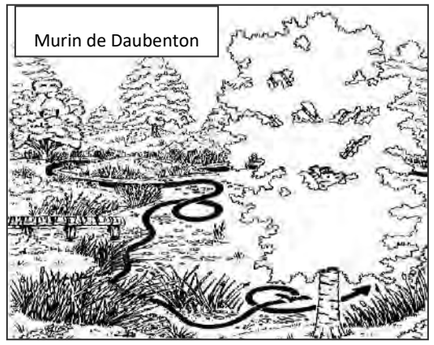
Légende : FM : Fréquence modulée ; FC : Fréquence constante ; QFC : Quasi Fréquence Constante

LA CHASSE ET L'ALIMENTATION

Toutes les espèces européennes sont insectivores. Leur dentition est composée de longues canines pointues, leur permettant de maintenir les proies, et de molaires denticulées, aptes à broyer la chitine des exosquelettes des insectes. La formule dentaire est très importante pour l'identification des espèces.

Grands chasseurs d'insectes, les chiroptères prennent le relais nocturne des oiseaux insectivores (martinets, hirondelles, gobemouches, fauvettes...). De nombreuses études ont montré l'importance de leur prédation nocturne. On a calculé qu'un individu était capable de capturer, par nuit de chasse, un poids d'insectes équivalent à un tiers du sien, soit, suivant l'espèce, de deux à dix grammes de proies. Sur une saison de chasse, c'est-à-dire en moyenne cent jours d'activité, chaque individu, selon l'espèce, peut prélever de 200 grammes à un kilogramme d'insectes.

Le milieu de chasse varie suivant les espèces. Certaines, ubiquistes, chassent aussi bien en forêt qu'autour des lampadaires en ville, alors que d'autres sont inféodées à un habitat bien défini. Chaque individu a généralement plusieurs zones de chasse qu'il fréquente au cours d'une nuit ou d'une nuit à l'autre. Pour les espèces les plus exigeantes telles que le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), ces terrains doivent être reliés au gîte et interconnectés entre eux par des corridors écologiques nettement délimités par des structures linéaires comme les haies, les ripisylves ou les lisières.



Les modes de chasse des chauves-souris varient selon les différentes espèces. Certaines capturent les insectes en vol en se servant de leurs ailes ou de leur *uropatagium* (membrane reliant les pattes et incluant la queue) comme épuisettes. D'autres les attrapent directement avec la gueule ou les glanent au sol ou sur le feuillage. Elles peuvent également « pêcher » les insectes posés à la surface des étangs et des rivières. Enfin, occasionnellement, quelques chauves-souris pratiquent la chasse à l'affût (position immobile depuis une haie par exemple), comme par exemple les femelles en fin de gestation, économisant ainsi leur énergie.

Les chiroptères chassent tout au long de la nuit avec des périodes d'activité entrecoupées de phases de repos. Pour ces pauses, les individus utilisent des gîtes nocturnes particuliers ou retournent au gîte diurne principal, comme les femelles allaitantes qui reviennent pour nourrir leur petit. Généralement, le niveau de l'activité chiroptérologique est maximal dans les quatre premières heures de la nuit. Celle-ci décroît ensuite mais s'intensifie à nouveau dans les deux heures précédant l'aube, avant le retour au gîte pour le repos diurne.

LES PHASES BIORYTHMIQUES DES CHAUVES-SOURIS

- **Le transit de printemps** : Aux premiers beaux jours, dès le retour de l'activité des insectes, les chiroptères de nos régions sortent de leur repos hivernal et quittent leur quartier d'hiver. Ils reprennent leurs vols de chasse. Ayant perdu près d'un tiers de leur poids, ils ingurgitent d'énormes quantités d'insectes. Progressivement, les chauves-souris regagnent leur gîte d'été correspondant aux sites de parturition, de mise-bas et d'estivage (mâles solitaires). Les mâles se dispersent tandis que les femelles se réunissent en colonies de « mise-bas » aussi appelées « nurseries ». Durant cette période de transit, les gîtes ne sont occupés que temporairement. Ils sont choisis en fonction de la température extérieure.

- **L'occupation des nurseries à la belle saison** : La durée du développement embryonnaire dépend fortement des conditions climatiques. Les femelles gestantes peuvent présenter des périodes de léthargie lors d'un printemps froid, ce qui retarde d'autant la mise-bas. La gestation, qui dure normalement trois semaines, sera alors plus longue. Les femelles mettent au monde un seul petit, parfois deux pour certaines espèces. Les jeunes, nus et aveugles, s'accrochent fortement à leur mère. Les soins maternels durent de trois à six semaines, selon les espèces et les conditions climatiques de la saison. L'émancipation des petits est donc très rapide. Dans nos régions, elle se produit en général au mois d'août.

- **Le transit d'automne** : À la fin de l'été, les femelles rejoignent les mâles pour l'accouplement et un nouveau cycle de reproduction commence. La fécondation, quant à elle, est différée au début du printemps. Cette remarquable adaptation offre un maximum de chances de survie à la femelle et à son petit. Chez certaines espèces, la période d'accouplement peut se prolonger jusqu'au début du printemps.

- **L'hibernation** : Le régime strictement insectivore impose à nos chauves-souris des stratégies adaptatives particulières. La plupart des espèces se réfugie en hiver dans des sites souterrains où elles hibernent jusqu'au retour de la belle saison. Les chauves-souris fonctionnent à l'économie d'énergie. Elles ont la capacité d'abaisser leur température corporelle jusqu'au niveau de celle du milieu ambiant ou presque, ce qui ralentit leur métabolisme en limitant la consommation des réserves de graisse. Cette léthargie hivernale n'est pas un phénomène continu : elle est interrompue par quelques réveils permettant aux chauves-souris de chercher un point d'accrochage plus favorable d'un point de vue microclimatique, voire de chasser à l'extérieur lors d'un redoux.

- **La migration** : En Europe plusieurs espèces de chiroptères réalisent de grands trajets migratoires au printemps et en automne. Plusieurs espèces se reproduisent dans le Nord-est du continent et séjournent en hiver dans les contrées du Sud-ouest au climat plus doux. Les chauves-souris migratrices sont principalement la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine bicolore** et la **Noctule commune**.

- **L'essaimage ou « swarming »** : À la fin de l'été et durant une grande partie de l'automne, des individus de certaines espèces de chauves-souris se retrouvent en très grand nombre autour des entrées de sites souterrains. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ce comportement qui peut concerner plusieurs milliers d'individus sur un même site : manifestations nuptiales en vue d'un brassage génétique, échange d'informations sur les sites d'hibernation, en particulier à destination des jeunes...

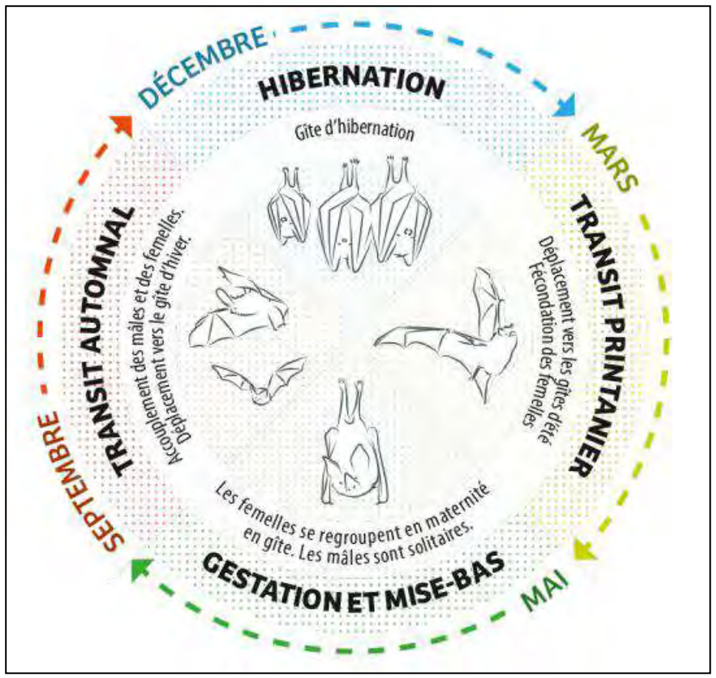


Figure 34 : Cycle biologique des chiroptères (Source : Picardie Nature)

II.5.1.2. RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES CHIROPTERES

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISEES

Sept sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic chiroptérologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine, 2017,

3- Le Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord-Pas-de-Calais, annexe du Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) - novembre 2012 ;

4- Le document « Chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, synthèse actualisée des populations en France – Bilan 2014 » rédigé par le groupe Chiroptères de la S.F.E.P.M. ;

5- Le Plan Régional de Restauration des Chiroptères du Nord – Pas de Calais : Période 2009 - 2013 – Coordination Mammalogique du Nord de la France, 2009, 95 pp. ;

6- L'atlas en ligne des mammifères (chiroptères) des Hauts-de-France consulté le 9 février 2022 ;

7- Les données communales concernant les chiroptères issues du SiRF (Système d'Information Régional sur la Faune).

SITUATION DES EFFECTIFS DE CHIROPTERES INSCRITS A L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS-FAUNE-FLORE EN FRANCE EN 2014[15]

Le Groupe Chiroptères de la S.F.E.P.M a réalisé en 2014 un bilan des connaissances sur les effectifs des 12 espèces d'intérêt communautaire présentes en France métropolitaine entre 2001 et 2012. Les effectifs exposés ne sont pas exhaustifs mais correspondent plutôt à un nombre minimum à considérer.

Tableau 49 : Bilan des connaissances sur les espèces de chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore sur la période 2001-2012

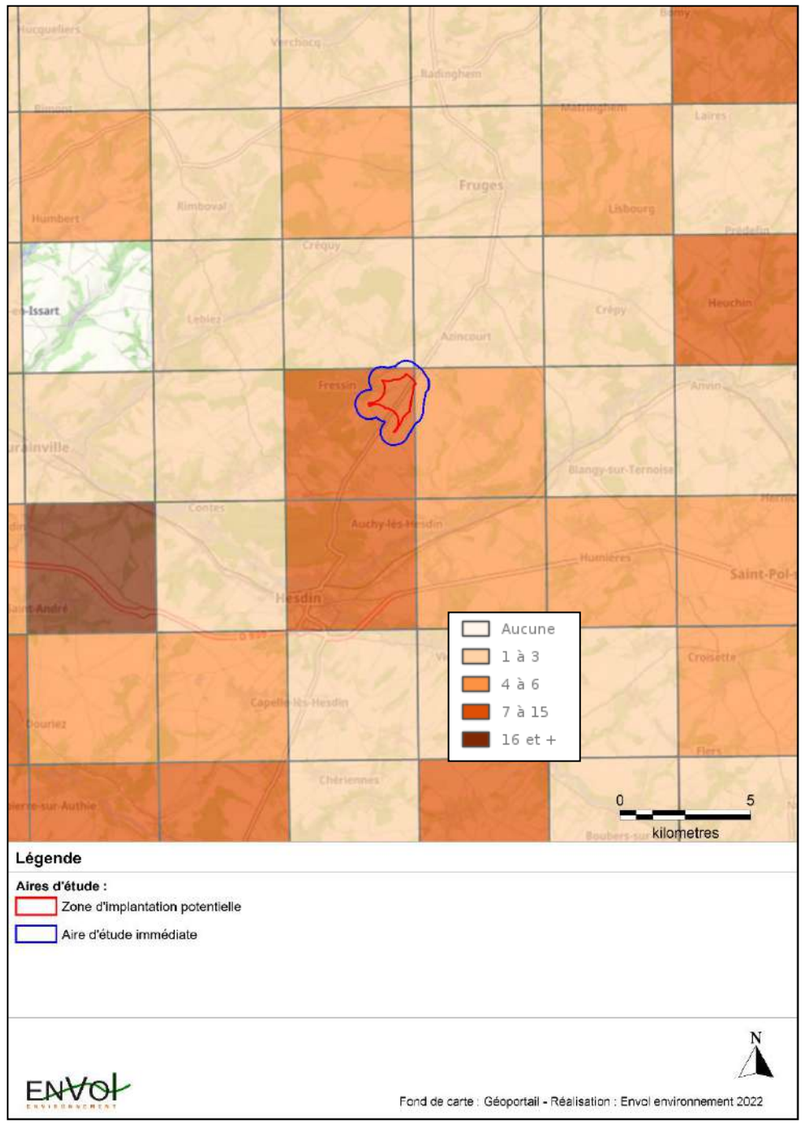
Espèce	Nord Pas de Calais			
	Hiver		Eté	
	Effectif	Sites	Effectif	Sites
Grand rhinolophe	124	22	54	1
Petit rhinolophe	5	2	-	-
Grand murin	45	13	110	2
Murin de Bechstein	55	19	84	4
Murin des marais	10	4	35	1
Murin à oreilles échancrées	553	17	480	3
Barbastelle d'Europe	26	5	11	1

Le Nord-Pas-de-Calais compte ainsi 7 espèces inscrites à l'annexe II et demeure la seule région à abriter le Murin des marais, dont le statut de conservation est particulièrement défavorable en France (en danger d'extinction).

[15] Chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, synthèse actualisée des populations en France – Bilan 2014 - Stéphane Vincent

ÉTAT DES CONNAISSANCES DES ESPECES DE CHIROPTERES DANS LA REGION

Picardie Nature, le GON et la CMNF ont entrepris la réalisation d'un Atlas régional des mammifères regroupant les mammifères terrestres, marins et les chauves-souris. L'un des objectifs de cet atlas est de recenser, jusque fin 2020, les mammifères de la région et de cartographier leurs secteurs de présence. Un outil cartographique dédié à cet atlas a été mis en place. Il permet de visualiser en temps réel l'état d'avancement des connaissances et donc de déceler les manques à combler. La carte suivante permet de localiser le site d'étude au regard du nombre d'espèces de chiroptères connues dans les mailles concernées. La ZIP est située sur une maille regroupant 8 espèces de chiroptères connues : Sérotine commune, Oreillard roux, Murin à oreilles échancrées, Pipistrelle commune, Murin de Natterer, Grand Murin, Murin de Daubenton et Murin à moustaches.

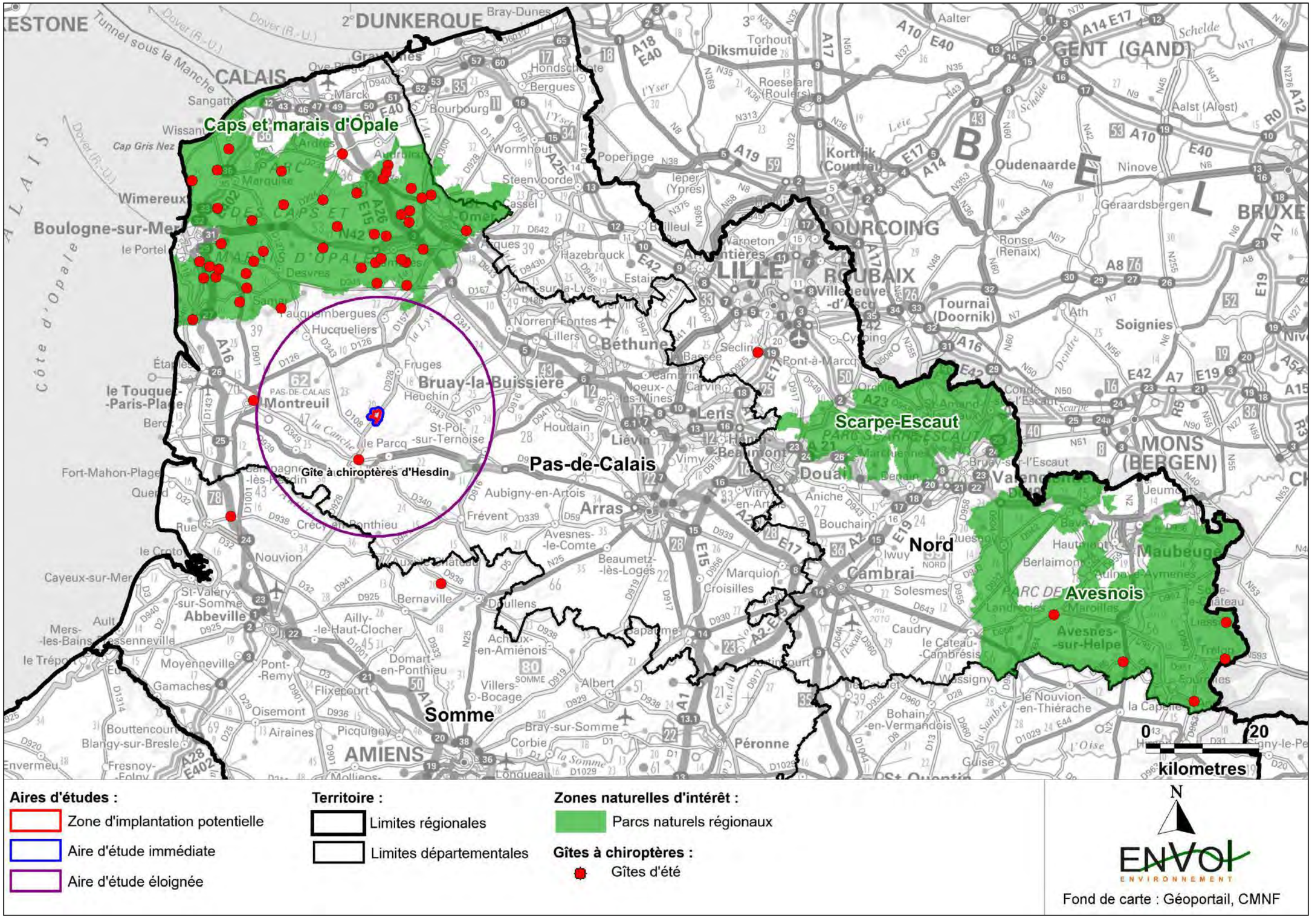


Carte 48 : Nombre d'espèces connues par maille de 5 km d'après l'atlas des chiroptères des Hauts-de-France

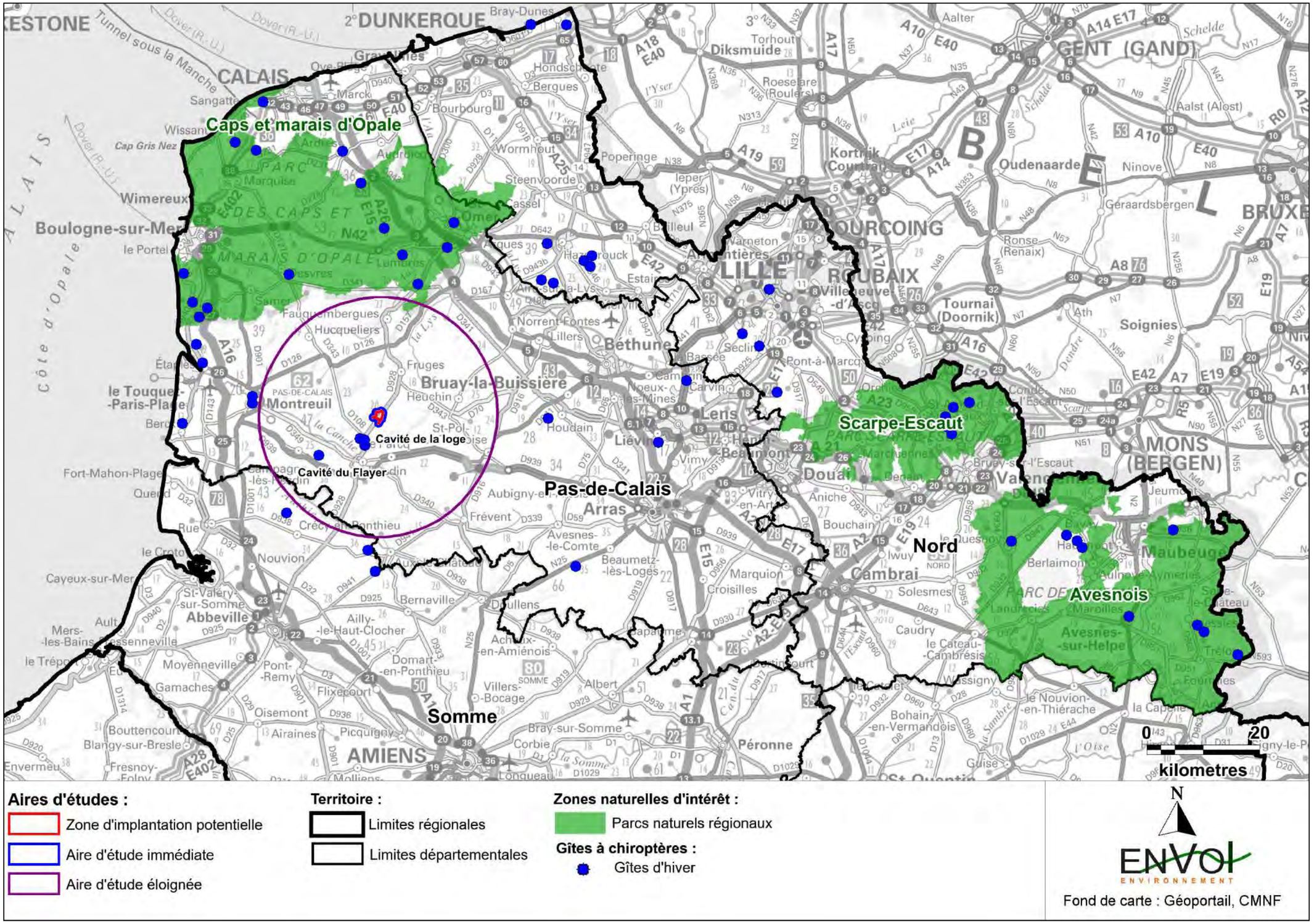
SITES DE MISE BAS ET D'HIBERNATION CONNUS DANS LA REGION

Le plan régional de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais de-France met à disposition une carte des sites d'hiver et une carte des sites d'été protégés en Nord-Pas-de-Calais. De nombreux gîtes à chauves-souris ont été protégés physiquement et/ou réglementairement en Nord – Pas de Calais par la CMNF, et ce depuis 1993. Les efforts de protections répétés, possibles grâce essentiellement à de nombreux partenariats (PNR, Conseils général du 59 et 62, ENLM, CSN 59-62, …) permettent aujourd'hui à la région Nord – Pas de Calais de bénéficier du plus important réseau de gîtes protégés. Pas moins de 87 sites d'hibernation et 53 gîtes d'été ont été protégés jusqu'au 1er octobre 2009.

La région du Nord-Pas-de-Calais est relativement riche en habitats souterrains (grottes naturelles, anciennes mines ou zones de fissures du karst…). Les autres gîtes utilisés par les chauves-souris sont des arbres creux ou à cavités, des bâtiments ou des falaises. Les plus grosses populations de chauves-souris sont en milieux souterrains (grottes chaudes et tranquilles…) ou localisées dans le bâti (clochers, ponts, tunnels) s'il est suffisamment proche de leurs territoires de chasse. Ceux-ci sont habituellement composés d'un paysage diversifié mélange de lisières, de prairies entrecoupées de haies, de bosquets bordant des étangs, de ruisseaux ourlés d'arbres ou encore de zones d'habitations contenant des jardins et des parcs



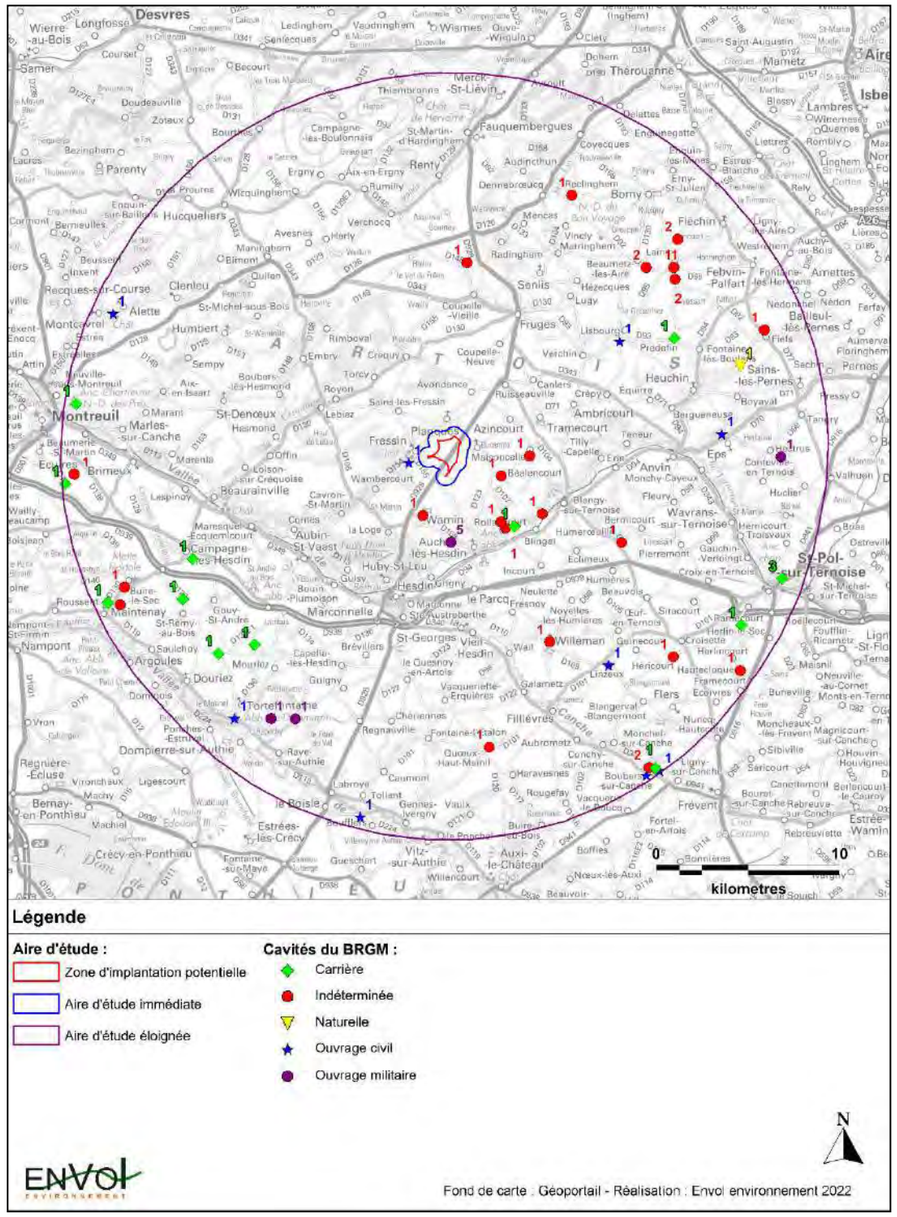
Carte 49 : Cartographie des 53 sites d'été protégés au 01/10/2009 (plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013)



Carte 50 : Cartographie des 87 sites d'hiver protégés au 01/10/2009 (plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013)

RECHERCHE DES GITES A PARTIR DES DONNEES DU BRGM

Une recherche des cavités répertoriées par le BRGM (Bureau des Ressources Géologiques et Minières) a permis de recenser les cavités (ouvrages civils, cavités naturelles et carrières) présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet. La carte suivante présente les cavités recensées par le BRGM au sein de l'aire d'étude éloignée. Aucune cavité n'est recensée au sein même de l'aire d'étude immédiate. La cavité la plus proche est localisée à 1,1 km à l'Ouest et correspond à un ouvrage civil. Trois cavités indéterminées sont également situées à moins de 4 km de la ZIP.



Carte 51 : Répartition des cavités recensées par le BRGM dans l'aire d'étude éloignée

LISTE DES ESPECES DETERMINANTES DE ZNIEFF ET VISEES A L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS RECENSEES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

Le tableau ci-dessous liste les espèces déterminantes de chauves-souris recensées dans les zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. Parmi les espèces recensées, six sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats (la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin**, le **Grand Rhinolophe**, le **Murin à oreilles échancrées**, le **Murin de Bechstein** et le **Petit Rhinolophe**). La zone naturelle la plus proche du site du projet est la ZNIEFF de type II « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » dont une partie est localisées au sein de la zone d'implantation potentielle. Elle accueille le Grand Murin et l'Oreillard roux comme espèces déterminantes.

Tableau 50 : Inventaire des espèces déterminantes de ZNIEFF recensées dans l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes	
ZNIEFF de type I	**310013287**	BOIS DE FRESSIN	0,7	Grand Murin Oreillard roux	
	310007265	FORÊT DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIÈRES	2,6	Barbastelle d'Europe Grand Murin Grand Rhinolophe	Murin à oreilles échancrées Oreillard roux Petit Rhinolophe
	310013286	BOIS DE CRÉQUY	5,1	Grand Murin	
	310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	8,5	Pipistrelle de Nathusius	
	310013281	VALLON DE BERGUENESSE À FIEFS	12,1	Oreillard roux	
	310013295	FORÊT DE LABROYE ET CÔTES DE BIENCOURT	13,1	Barbastelle d'Europe Grand Murin	Murin à oreilles échancrées
	310007269	LA VALLÉE DE LA COURSE À L'AVAL D'ENQUIN-SOUS-BAILLON	16,2	Grand Murin Murin à oreilles échancrées	
	310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	19,0	Noctule commune Oreillard roux	Pipistrelle de Nathusius
	310013296	BOIS DE LA JUSTICE, BOIS D'AUXI-LE-CHÂTEAU ET PÂTURE À "MILLE TROUS"	19,0	Pipistrelle de Nathusius	
ZNIEFF de type II	**310013285**	LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	**Au sein**	Grand Murin Oreillard roux	
	310007268	LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	1,5	Oreillard roux	
	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5	Barbastelle d'Europe Grand Murin Grand Rhinolophe	Oreillard roux Petit Rhinolophe Murin à oreilles échancrée
	310007267	LA HAUTE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	6,7	Grand Rhinolophe Pipistrelle de Nathusius	
	310013733	LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	13,1	Barbastelle d'Europe Grand Murin Murin à oreilles échancrées	Oreillard gris Oreillard roux Pipistrelle de Nathusius
	310013700	LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	13,5	Noctule commune Oreillard roux Pipistrelle de Nathusius	
	310013724	VALLÉE DE LA COURSE	13,6	Grand Murin Murin à oreilles échancrées	
	220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	14,3	Grand Murin Grand Rhinolophe	Murin à oreilles échancrées Murin de Natterer

Tableau 51 : Inventaire des espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats recensées dans les zones Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	**Espèces visées à l'annexe II de la DH**	
ZSC	FR3100489	PELOUSES, BOIS, FORÊTS NEUTROCALCICOLES ET SYSTÈME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE	13,8	Barbastelle d'Europe Grand Murin Grand Rhinolophe	Murin à oreilles échancrées Murin de Bechstein
	FR2200348	VALLÉE DE L'AUTHIE	17,7	Petit Rhinolophe Murin à oreilles échancrées	
	FR3100492	PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE	17,9	Barbastelle d'Europe Grand Murin Grand Rhinolophe	Murin à oreilles échancrées Petit Rhinolophe

INVENTAIRE DES ESPECES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DES COMMUNES DE FRESSIN ET DE WAMIN D'APRES L'EXTRACTION DE DONNEES ISSUE DU SIRF

Le Système d'Information Régional sur la Faune permet la récolte et la centralisation des données faunistiques récoltées sur les territoires du Nord et du Pas-de-Calais. Cette base de données est enrichie par des bénévoles. Toutefois, les informations des listes communales ne sont pas exhaustives et évolueront au fur et à mesure des participations des bénévoles. En conséquence, l'absence d'une espèce dans cette liste est peut-être le simple fait d'une prospection lacunaire qu'il convient de ne pas mal interpréter. Aussi, l'information sur certaines espèces n'est pas disponible à l'échelle de la commune en raison de leur sensibilité.

Tableau 52 : Dernières observations chiroptérologiques sur les communes de Fressin et Wamin

Espèces	Année de dernière observation		Rareté
	Fressin	Wamin	
Grand Murin	2005	-	Assez rare
Murin à moustaches	2005	-	Assez commun
Murin à oreilles échancrées	2004	-	Peu commun
Murin de Daubenton	2005	-	Commun
Pipistrelle commune	-	2012	Commun
Sérotine commune	-	2012	Assez commun

En gras, les espèces patrimoniales

Six espèces de chiroptères sont répertoriées à proximité du projet, quatre sur la commune de Fressin et deux autres sur la commune de Wamin. Les données les plus récentes concernent la Pipistrelle commune et la Sérotine commune en 2012 sur la commune de Wamin. Les données de Murins sont plus anciennes, entre 2004 et 2005 et concernent la commune de Fressin. L'ensemble de ces espèces est patrimonial (voir plus loin).

INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Pour dresser cet inventaire des espèces patrimoniales, nous avons considéré les espèces reconnues présentes dans les zones d'intérêt de l'aire d'étude éloignée, les espèces présentes dans la région, leurs capacités de déplacement, les caractéristiques biologiques de ces espèces (dont leurs capacités de déplacement autour des gîtes) et les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude (en s'appuyant sur la densité du couvert boisé par exemple). Les espèces patrimoniales jugées ainsi potentiellement présentes sur le site sont présentées ci-après.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

Inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore ;

Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale et régionale voire locale.

Cet inventaire met en lumière la présence possible sur le site de 16 espèces patrimoniales. Parmi elles, certaines présentent un statut de conservation particulièrement défavorable et/ou un fort niveau de protection comme les six espèces inscrites à l'annexe II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, ces chiroptères privilégieront nettement les lisières boisées et les haies pour les activités de chasse et les transits. Les deux espèces de Noctules, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius ainsi que la Sérotine commune pourront également être contactées en chasse et/ou en transit en milieux ouverts.

Tableau 53 : Inventaires des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Espèces	Directive Habitats	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge NPDC
Barbastelle d'Europe	II+IV	VU	LC	D
Grand Murin	II+IV	LC	LC	V
Grand Rhinolophe	II+IV	NT	LC	D
Murin à moustaches	IV	LC	LC	V
Murin à oreilles échancrées	II+IV	LC	LC	V
Murin de Bechstein	II+IV	VU	NT	I
Murin de Daubenton	IV	LC	LC	V
Murin de Natterer	IV	LC	LC	V
Noctule commune	IV	LC	VU	I
Noctule de Leisler	IV	LC	NT	I
Oreillard gris	IV	LC	LC	V
Oreillard roux	IV	LC	LC	V
Petit Rhinolophe	II+IV	NT	LC	D
Pipistrelle commune	IV	LC	NT	I
Pipistrelle de Nathusius	IV	LC	NT	V
Sérotine commune	IV	LC	NT	I

Définition des statuts de conservation et de protection :

Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

Listes rouges européenne (2015) et nationale (2017)

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable. Espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace.

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable

Liste rouge régionale (2009)

D : en danger

V : vulnérable

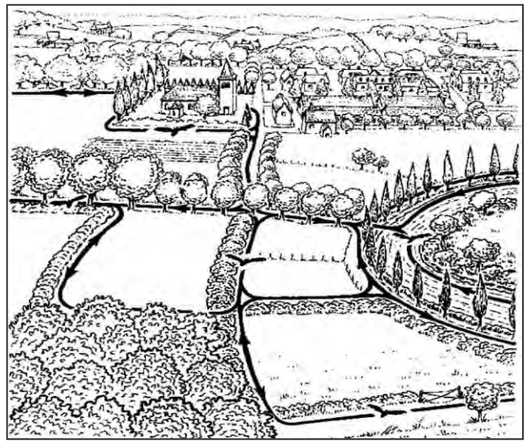
I : statut indéterminé

?: inconnu

II.5.1.3. ÉTUDE DES FONCTIONS POTENTIELLES DU SITE POUR LE PEUPLEMENT CHIROPTEROLOGIQUE LOCAL

IDENTIFICATION DES CORRIDORS POTENTIELS DE DEPLACEMENT

Les déplacements entre les gîtes estivaux (combles des habitations, églises, châteaux) et les zones de chasse s'effectuent, pour la majorité des chauves-souris, le long des lignes de végétations, soit en les longeant, soit en les survolant à faible hauteur. Beaucoup aiment rester en contact permanent avec un couvert végétal, quitte à parcourir une distance plus grande. Les murins de Daubenton, les grands rhinolophes ou les petits rhinolophes longeront, par exemple, les haies ou les lignes d'arbres pour passer d'un point à un autre, plutôt que de couper à travers une zone découverte16.

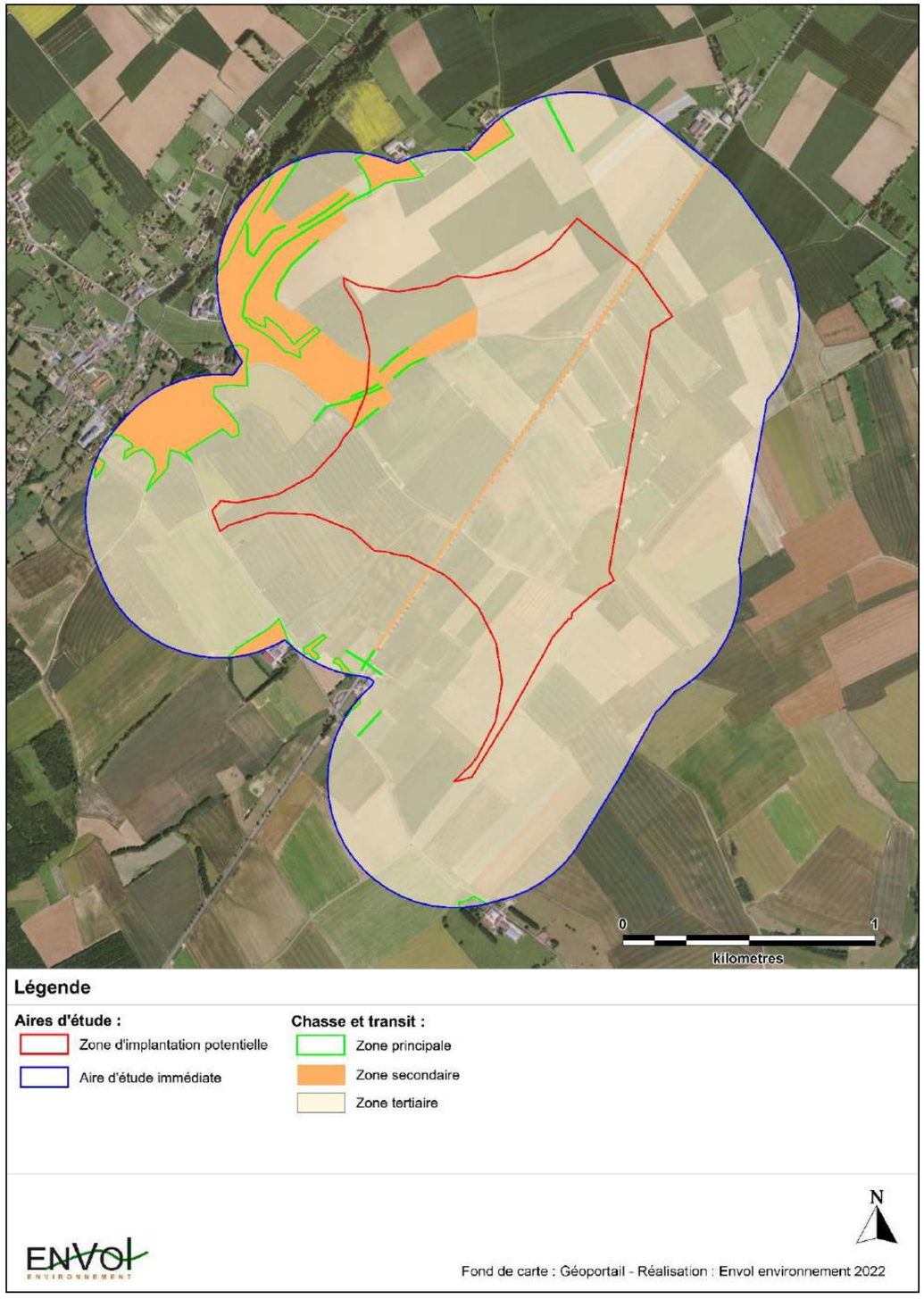


Le schéma ci-dessus illustre le comportement de vol de transit typique de ces chiroptères (Source : « Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » – L. Arthur et M. Lemaire (2005)).

Figure 35 : Illustration d'un corridor typique de déplacement

À l'échelle de la zone d'étude immédiate, nous identifions les principaux corridors de déplacements le long des lisières de boisements et le long des haies réparties sur le site.

16« Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » - Laurent Arthur et Michèle Lemaire (2005), p257.



Carte 52 : Zones d'activité potentielles des chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

IDENTIFICATION DES ZONES POTENTIELLES DE CHASSE

Les zones de chasse des chiroptères sont des endroits riches en insectes, donc également diversifiées au niveau de la végétation. Par conséquent, les chiroptères choisissent de préférence les zones bocagères, avec la présence d'alignements d'arbres et de haies, les zones boisées, les zones humides (cours d'eau, marais…), les jachères, les friches ou encore les prairies de fauche ou pâturées (prairies permanentes).

À la belle saison, les différentes espèces de chauves-souris se partagent l'espace en fonction de leur mode de chasse et des insectes recherchés :

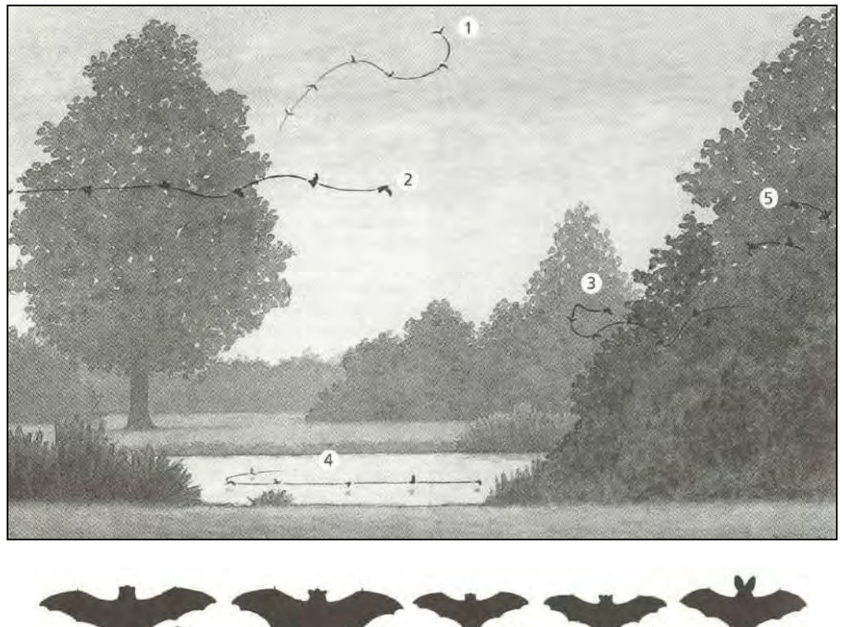
Les grands murins (Myotis myotis) et les grands rhinolophes (Rhinolophus ferrumequinum) chassent dans les prairies, en lisière et dans les forêts.

Les petits rhinolophes (Rhinolophus hipposideros) dans les prés, les vergers et en forêt.

Les pipistrelles communes (Pipistrellus pipistrellus) et les oreillards (Plecotus sp.) dans les villages, les parcs, les jardins et en forêt.

Les murins de Daubenton (Myotis daubentoni) au-dessus de l'eau.

Les noctules (Nyctalus sp.), haut dans le ciel, au-dessus des forêts et des prairies.



Noctule commune | Murin | Pipistrelle commune | Murin de Daubenton | Oreillard

Figure 36 : Illustration des zones préférentielles de chasse selon les espèces

LES DEPLACEMENTS MIGRATOIRES

La migration, coûteuse en énergie, n'est que très peu utilisée. De plus, les chiroptères n'ont qu'un seul jeune par an. Pour des espèces aussi peu prolifiques, de grands déplacements sont souvent lourds de conséquences. La plupart des chiroptères est donc sédentaire. Leurs trajets entre le gîte d'été et le gîte d'hiver sont généralement de quelques kilomètres. Une étude menée depuis 50 ans sur environ 5 000 chauves-souris baguées (Hutterer et al. - 2005) indique un transit migratoire principal selon un axe Nord-est – Sud-ouest de l'Europe, le long des réseaux hydrographiques. La plupart des espèces locales effectue au maximum 50 kilomètres pour rejoindre leur gîte d'hibernation à l'automne. Leur mode de déplacement vers le gîte est imprécis. Il n'existe aujourd'hui aucune recherche traitant de l'orientation précise des chauves-souris en migration, sur l'altitude des vols et sur leur physiologie (Bach, 2001). Les chauves-souris migratrices sont principalement la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

Figure 37 : Distribution et migration de la Pipistrelle de Nathusius (source : Eurobats)

II.5.2. PROTOCOLE DES EXPERTISES DE TERRAIN

Deux protocoles d'écoute ultrasonore ont été mis en place :

1- Des détections ultrasoniques au sol par utilisation du détecteur à expansion de temps Pettersson D240X depuis 12 points d'écoute de 10 minutes.

2- Des détections ultrasoniques automatiques en continu au sol et en altitude par utilisation d'un appareil d'enregistrement ultrasonique SM3Bat placé au niveau d'un mât de mesures de vent à partir de février 2022. Un micro bas a été placé à quelques mètres de hauteur (environ 5 mètres), permettant d'enregistrer l'activité au sol tandis qu'un micro placé à environ 70 mètres de hauteur a enregistré l'activité en altitude.

II.5.2.1. CALENDRIER DES PASSAGES SUR SITE

L'étude chiroptérologique s'est traduite par des écoutes effectuées sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères c'est-à-dire en période des transits printaniers, lors de la phase de mise bas et au cours des transits automnaux. Un passage de recherche de gîtes de mise bas a également été réalisé en été.

Les conditions théoriques idéales pour la sortie des chiroptères sont :

- Absence de pluie et absence de brouillard,
- Vitesses de vent faibles,
- Températures supérieures à 10°C (voire 8°C pour certaines régions/périodes froides),
- Hors période de pleine lune (plus ou moins 5 jours autour des phases de pleine lune).

En réalité, ces conditions sont très rarement réunies, notamment au printemps et en automne. À ces saisons, en effet, le temps est régulièrement et fréquemment perturbé. Nous privilégions donc le respect des températures et l'absence de pluie et de vent, facteurs qui semblent les plus déterminants pour l'activité des chiroptères. Lorsque le ciel est couvert, nous considérons que l'influence de la lune est moindre. Les conditions météorologiques de nos passages sont précisées ci-après. Tous les passages sont réalisés dans les meilleures conditions possibles. Nous précisons que les passages sont reportés lorsque les conditions météorologiques ne sont pas favorables. Les passages du 15 juin et du 12 octobre 2022 ont été réalisés lors d'une phase de pleine lune mais le ciel était couvert. Plusieurs contacts de différentes espèces ont été enregistrés au cours de ces passages. Le 15 juin 2022, un contact du complexe Murin à moustaches/Brandt/Daubenton, des contacts de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Sérotine commune ont été détectés. Le 12 octobre 2022, un contact du Murin à moustaches, un du Murin de Natterer, des contacts de la Pipistrelle commune et un contact de la Pipistrelle de Nathusius ont été enregistrés.

Rappelons que, lorsque les conditions climatiques sont défavorables pendant un mois entier, les chiroptères doivent quand même se nourrir. Les rares soirs où les conditions climatiques semblent plus favorables (bien que ne répondant pas à l'ensemble des critères évoqués), l'activité chiroptérologique enregistrée demeure alors importante.

Tableau 54 : Calendrier des passages d'écoutes ultrasoniques

Dates	Conditions météorologiques	Températures	Protocole **d'étude**	Saisons
11/04/22	Ciel dégagé, vent faible à modéré, lune gibbeuse croissante	- Début : 14°C à 21h07 - Fin : 11°C à 23h51	Détections au sol (Pettersson)	Période des transits printaniers
19/04/22	Ciel nuageux puis dégagé, vent faible, lune gibbeuse décroissante	- Début : 11°C à 21h10 - Fin : 9°C à 23h50		
05/05/22	Ciel dégagé, vent nul, premier croissant de lune	- Début : 11°C à 21h53 - Fin : 7°C à 01h04		
Écoutes en continu sur mât de mesures du 8 mars au 31 mai 2022				
02/06/22	Ciel dégagé puis nuageux, vent faible, lune premier croissant	- Début : 12°C à 22h30 - Fin : 10°C à 01h13	Détections au sol (Pettersson)	Période de mise bas
15/06/22	Ciel couvert puis dégagé, vent faible, pleine lune	- Début : 18°C à 22h25 - Fin : 12°C à 01h05		
21/06/22	Ciel dégagé, vent faible, dernier quartier de lune	- Début : 15°C à 22h40 - Fin : 12°C à 01h12		
21/06/22 24/06/22	Recherche de gites de mise bas			
05/07/22	Ciel dégagé, vent faible, premier croissant de lune	- Début : 18°C à 22h30 - Fin : 16°C à 01h00	Détections au sol (Pettersson)	
11/07/22	Ciel dégagé puis nuageux, vent faible, lune gibbeuse croissante	- Début : 20°C à 22h30 - Fin : 16°C à 01h15		
Écoutes en continu sur mât de mesures du 1er juin au 14 août 2022				
25/08/22	Ciel nuageux à dégagé, vent nul, nouvelle lune	- Début : 19°C à 21h15 - Fin : 18°C à 23h48	Détections au sol (Pettersson)	Période des transits automnaux
01/09/22	Ciel nuageux puis dégagé, vent faible (13-16 km/h), premier croissant de lune	- Début : 23°C à 20h57 - Fin : 20°C à 23h27		
15/09/22	Ciel couvert, vent nul, lune gibbeuse décroissante	- Début : 14°C à 20h30 - Fin : 13°C à 23h04		
26/09/22	Ciel couvert, vent modéré (10-12 km/h), averses légères, nouvelle lune	- Début : 12°C à 20h15 - Fin : 9°C à 23h01		
12/10/22	Ciel couvert, vent nul à très faible, pleine lune	- Début : 13°C à 19h30 - Fin : 12°C à 22h06		
Écoutes en continu sur mât de mesures du 15 août au 4 novembre 2022				

II.5.2.2. METHODOLOGIE DE DETECTION

PROTOCOLE DE DETECTION AU SOL PAR UTILISATION D'UN DETECTEUR A EXPANSION DE TEMPS

- Objectif : Effectuer des écoutes ultrasoniques dans chaque habitat naturel identifié dans l'aire d'étude immédiate pour déterminer l'utilisation du territoire par les chauves-souris et qualifier avec précision (logiciel Batsound) la diversité du peuplement chiroptérologique. L'évaluation quantitative de l'activité chiroptérologique est également visée par un comptage du nombre de contacts entendus à chaque point d'écoute. Ces éléments permettront de hiérarchiser, sous forme cartographique, les enjeux chiroptérologiques relatifs à l'aire d'étude immédiate.
- Protocole d'expertise : Douze points d'écoute de 10 minutes ont été fixés dans l'aire d'étude immédiate. Les points ont été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques dans les différents milieux naturels de l'aire d'étude : culture, boisement et haie. Les points d'écoute ultrasonique ont été répartis de la façon suivante.

Tableau 55 : Tableau de répartition des points d'écoute par habitat naturel

Point d'écoute	Habitat naturel correspondant
A04	Culture
A07	
A09	
A10	
A11	
A12	
A03	Boisement
A01	Haie
A02	
A05	
A06	
A08	

- Méthode d'analyse des enregistrements : Chaque espèce de chiroptère émet un cri qui lui est propre. Ce signal ultrasonore n'est pas perceptible à l'oreille humaine mais peut être enregistré grâce à des appareils spéciaux tel que le détecteur Pettersson D240X ou des enregistreurs en continu comme le SM2Bat+ ou le SM3bat. Les enregistrements issus de la phase terrain sont ensuite traités à l'aide du logiciel BatSound qui permet de visualiser lesdits signaux. La détermination spécifique se fait à partir de l'étude des caractéristiques acoustiques du signal propre à chaque espèce. L'expert va, pour chaque signal enregistré, déterminer ses caractéristiques à savoir :
  - La structure du signal (Fréquence Modulée – Fréquence Continue – Quasi Fréquence Constante) ;
  - La fréquence maximale d'énergie (FME en kHz) ;
  - Les différentes mesures des signaux : durée du signal (ms) – largeur de bande (kHz) – fréquence terminale (kHz) – intervalles entre deux signaux (ms) – type d'amorce (progressive, explosive).

Les différentes caractéristiques du signal sont, ensuite, reportées sur un diagramme propre à chaque grande famille de chiroptères. La plupart du temps, l'utilisation des diagrammes permet à l'expert de déterminer l'espèce. Les diagrammes utilisés sont issus du guide de l'écologie acoustique des Chiroptères d'Europe (Barataud M. 2015. – Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 344 p.). Des exemples de sonogrammes sont disponibles Figure 33.

Il est important de signaler que la détermination jusqu'à l'espèce n'est pas systématique. Les mesures obtenues présentent parfois de grands écarts types, ce qui mène à un recouvrement des signaux entre deux ou plusieurs espèces. La détermination jusqu'à l'espèce peut parfois s'avérer impossible notamment chez la famille des Myotis. Par conséquent, nous utiliserons la mention Myotis sp. Dans le cas où un doute subsiste entre deux espèces, nous utiliserons un couple, par exemple Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius.

- Détermination du nombre d'espèces détectées : Chaque espèce déterminée individuellement est prise en compte dans le total final du nombre d'espèces. Si un couple est détecté mais que l'une, l'autre ou les deux espèces sont déjà déterminées individuellement, alors ce couple n'est pas pris en compte comme espèce supplémentaire dans le total final. En revanche, si aucune des deux espèces le composant n'a déjà été déterminée individuellement, alors ce couple est considéré comme une espèce supplémentaire car il ajoute au minimum l'une des deux espèces le composant dans le total du nombre d'espèces. De même un complexe de Murins (ex Murin à moustaches/Murin d'Alcathoé/Murin à oreilles échancrées) est comptabilisé comme une espèce supplémentaire si aucune de ces trois espèces n'a déjà été identifiées individuellement. Enfin, la mention Murin sp., Oreillard sp. ou encore Pipistrelle sp est comptabilisée comme une espèce supplémentaire si, et seulement si, aucune autre espèce du genre correspondant, n'a pu être déterminée individuellement au cours d'une période donnée.

Les résultats obtenus avec le protocole de détections au sol ont conduit à une analyse exhaustive de l'utilisation du territoire par les chauves-souris. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) ont permis de conclure sur la répartition quantitative et qualitative de la population de chauves-souris dans l'aire d'étude immédiate.

METHODOLOGIE RELATIVE A L'EXPERTISE PAR ECOUTE EN CONTINU SUR MAT DE MESURES

Une étude des conditions de présence permanente des chauves-souris en milieu ouvert a été réalisée au sein de la zone d'implantation potentielle par la mise en place d'un protocole de détection automatique sur la période d'activité des chiroptères. L'appareil a été installé sur un mât de mesures en mode stéréo pour enregistrer l'activité au sol et en hauteur.

- Objectif : Ce protocole a poursuivi un double objectif :

1- Approfondir l'exhaustivité des relevés quantitatifs et qualitatifs par détection manuelle et appuyer nos conclusions sur les enjeux chiroptérologiques associés aux milieux ouverts.

2- Évaluer l'activité en altitude au niveau des milieux ouverts de l'aire d'étude.

- Protocole d'expertise : le 21 février 2022, un détecteur SM3Bat programmé en mode stéréo (deux microphones) a été positionné sur le mât de mesures de vent, situé en plein champ (voir carte suivante). Un premier microphone a été placé à environ 5 mètres de hauteur afin d'enregistrer l'activité des chiroptères au niveau du sol et un second a été positionné à environ 70 mètres de hauteur, au bout d'un bras déporté afin d'enregistrer l'activité des chiroptères à hauteur du rayon de rotation des pales des futures éoliennes. Nous précisons que la capacité de réception du micro permet de capter les signaux des chiroptères jusqu'à 100 mètres pour les espèces à haute capacité d'émission (noctules…).

  Le détecteur SM3Bat est un enregistreur ultrasonique à division de fréquence. L'appareil installé sur le site a été paramétré de façon à ce qu'il s'actionne automatiquement dès le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Au cours de chaque période nocturne, tous les contacts ultrasoniques réceptionnés sont enregistrés sur quatre cartes SD d'une capacité totale de 128Go. Les données enregistrées ont été collectées régulièrement.

- Méthode d'analyse des enregistrements pour les écoutes en continu : Le logiciel Sonochiro, créé par le bureau d'études Biotope permet l'identification automatique des détections acoustiques enregistrées par l'Audiomoth. Utilisant la méthode des algorithmes, le logiciel est capable d'analyser les paramètres des signaux émis par les chauves-souris. Différents paramètres sont analysés (durée du signal, puissance maximale du signal, fréquence terminale du signal, amplitude du signal, durée entre deux signaux successifs...) puis comparés à la base de données. Cette base de données permet ainsi la discrimination de la plupart des espèces ou groupes d'espèces.

  Le programme Sonochiro inclut :

  - Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
  - Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme, ratios signal/bruit…).
  - Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels (« random forest ») qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes...), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
  - Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différentiables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèces également assorti d'un indice de confiance.
  - Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différentiables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce, dont le signal passe en arrière-plan sur la fenêtre de visualisation des signaux enregistrés via le logiciel Batsound.

- Traitement et analyse des résultats issus de Sonochiro : basé sur le calcul d'algorithmes, le logiciel Sonochiro compare les signaux enregistrés aux signaux issus d'une base de données largement documentée (détenue par le bureau d'études Biotope). La classification des signaux dans telle ou telle catégorie d'espèces est réalisée par une multitude de comparaisons des signaux. La fiabilité du résultat est également précisée, ce qui rend l'analyse relativement précise. Le risque d'erreurs est considéré comme fort pour une valeur comprise entre 0 et 2. Le risque d'erreurs est modéré pour une valeur comprise entre 3 et 5. Une valeur comprise entre 6 et 8 correspond à un risque d'erreurs faible tandis qu'un indice supérieur à 8 indique un risque d'erreurs très faible.

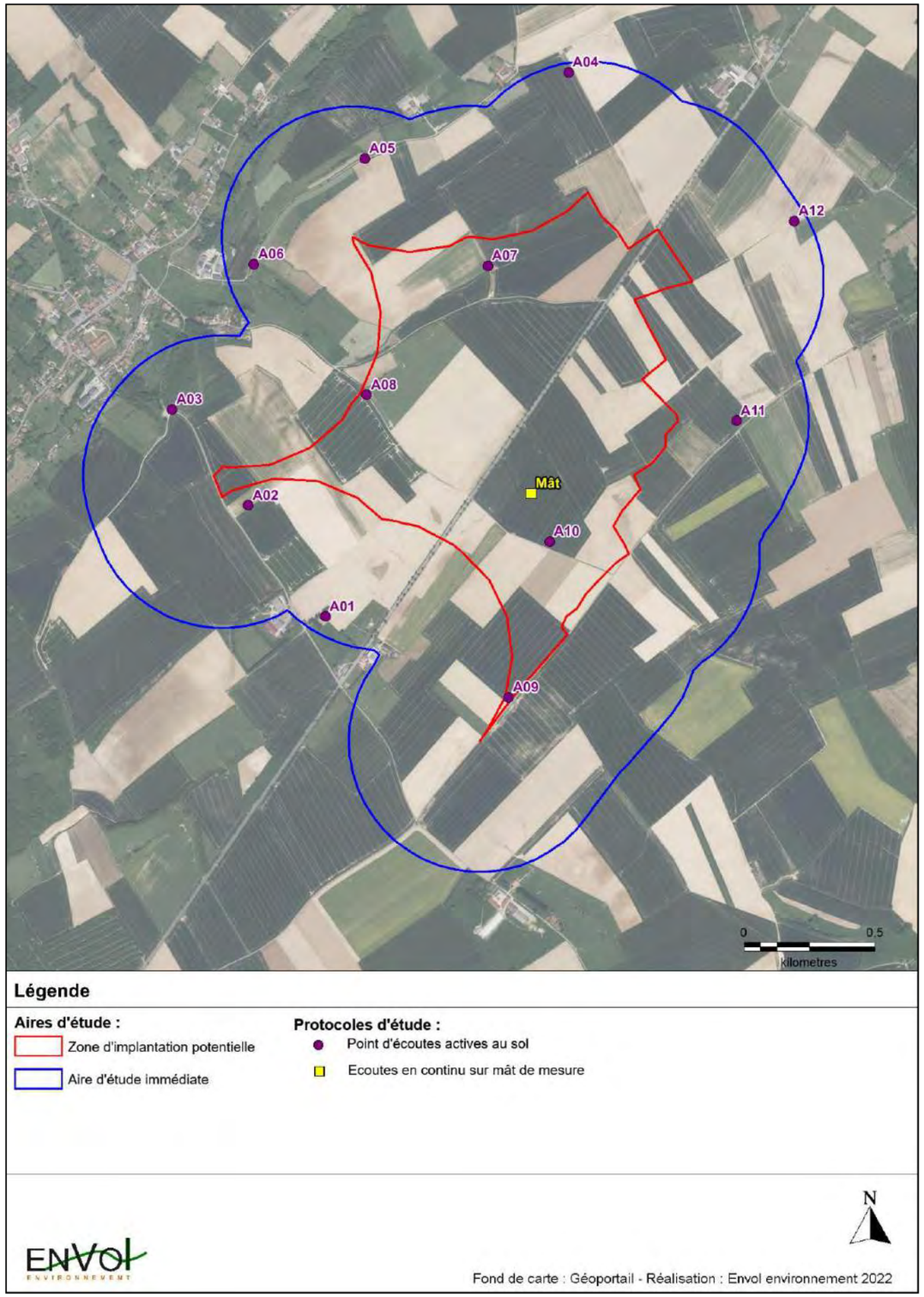
  Dans ces conditions, la qualité de l'enregistrement et l'indice de confiance annoncé ont orienté notre étude de la façon suivante :

  - * Pour le groupe des Murins :

- Peu importe l'indice espèce, la moitié des pistes est vérifiée manuellement tandis que nous appliquons ce que nous avons vérifié sur l'autre moitié des pistes

  - * Pour le groupe des Pipistrelles :
    - Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
    - Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel
  - * Pour le groupe des Noctules et des Sérotines :
    - Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
    - Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel
  - * Pour le groupe des Rhinolophes, toutes les pistes ont été vérifiées
  - * Pour la Barbastelle d'Europe et les Oreillards :
    - - Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
    - - Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de pistes est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel.

La carte suivante présente les deux protocoles chiroptérologiques réalisés.



Carte 53 : Illustration cartographique des deux protocoles chiroptérologiques réalisés

II.5.2.3. UNITE DE MESURE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de leur activité. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance.

Certaines circonstances posent un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme deux contacts, etc.

II.5.2.4. INDICES D'ACTIVITE SELON LES ESPECES ET LA TYPOLOGIE DES MILIEUX

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h). Cela permet d'obtenir une unité de mesure commune à l'ensemble des sites, l'ensemble des habitats, et ce, quel que soit le temps passé dans chaque habitat. Cette activité est ensuite corrigée en appliquant un coefficient de correction. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres, alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres. Ainsi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection, et donc un coefficient de détectabilité qui en découle. Les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (milieu fermé).

L'application d'un coefficient de détectabilité permet d'établir les niveaux d'activité réels pour chaque espèce d'un territoire donné, en tenant compte des biais possibles liés à la variabilité des intensités d'émission des chauves-souris. Par exemple, un total de 50 contacts/heure de la Pipistrelle commune le long d'une lisière n'est pas équivalent à l'enregistrement de 50 contacts/heure du Grand Murin. L'intensité d'émission du Grand Murin étant plus faible que la Pipistrelle commune dans ces milieux, nous lui appliquons un coefficient de détectabilité (ici de 1,25 selon le tableau dressé page suivante). Dans ce cadre, l'activité corrigée du Grand Murin sera de 62,5 contacts/heure contre 50 pour la Pipistrelle commune et l'on conclura sur une fréquentation supérieure de la lisière échantillonnée par le Grand Murin.

Le tableau présenté ci-après définit les coefficients de détectabilité des espèces présentes en France selon leur intensité d'émission. Par exemple, la définition du niveau d'activité du Petit Rhinolophe doit tenir compte de sa faible détectabilité (distance de détection inférieure à 5 mètres). En effet, plus la distance de détection d'une espèce est faible, plus la valeur du coefficient de détectabilité de cette espèce est importante. Pour ces raisons, un coefficient de détectabilité élevé doit être appliqué à l'espèce pour que son niveau d'activité soit comparable aux autres espèces détectées. On définit alors une activité corrigée (contacts/h corrigés par le coefficient de détectabilité).

Tableau 56 : Espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante

Milieu ouvert				Milieu fermé			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe	10	2,5		Oreillard sp.	5	5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5		Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin de Natterer	8	3,13
	Murin à moustaches	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5
	Murin de Brandt	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,67		Murin à moustaches	10	2,5
	Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Daubenton	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,67		Murin de Bechstein	10	2,5
Moyenne	Petit Murin	20	1,25		Barbastelle d'Europe	15	1,67
	Grand Murin	20	1,25		Petit Murin	15	1,67
	Oreillard sp.	20	1,25		Grand Murin	15	1,67
	Pipistrelle pygmée	25	1	Moyenne	Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle commune	30	1		Minioptère de Schreibers	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1		Pipistrelle commune	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1
	Minioptère de Schreibers	30	0,83		Pipistrelle de Nathusius	25	1
Forte	Vespère de Savi	40	0,63	Forte	Vespère de Savi	30	0,83
	Sérotine commune	40	0,63		Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17

Source : BARATAUD M., 2015, Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse.

Le tableau suivant présente les niveaux d'activité utilisés pour qualifier l'intensité d'activité chiroptérologique en contacts corrigés par heure.

Tableau 57 : Évaluation de l'intensité d'activité corrigée en contact par heure suivant différents protocoles

Protocole	Intensité d'activité (nombre de contacts/h corrigés)										
	0-0,01	0,01-1	1-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-120	120-720	<720
Écoutes manuelles actives au sol (Petterson)	Très faible			Faible			Modéré		Fort			Très fort
Écoutes en continu pendant 3h (Audiomoth)	Très faible		Faible		Modéré			Fort			Très fort	
Écoutes en continu toute la nuit (Audiomoth)	Très faible		Faible		Modéré		Fort				Très fort	
Écoutes en continu sur mât de mesure	Très faible		Faible	Modéré		Fort				Très fort		

II.5.2.5. NOTE RELATIVE A L'EVALUATION DE LA PATRIMONIALITE DES ESPECES DE CHIROPTERES

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

1- L'espèce est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

2- L'espèce souffre en France et/ou en Europe d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après.

Tableau 58 : Définition des niveaux de patrimonialité concernant les chiroptères

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Très fort	● Inscrit sur au moins une des listes rouges* en tant qu'espèce en danger critique. ● Inscrit sur au moins une des listes rouges* en tant qu'espèce en danger et une des listes rouges* en tant qu'espèce vulnérable.
Fort	● Inscrit sur au moins une des listes rouges* en tant qu'espèce en danger. ● Inscrit sur au moins une des listes rouges* en tant qu'espèce vulnérable ET inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats.
Modéré	● Inscrit sur au moins une des listes rouges* en tant qu'espèce vulnérable. ● Inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats.
Faible	● Inscrit sur au moins une des listes rouges* en tant qu'espèce quasi-menacée.
Très faible	● Préoccupation mineure pour l'espèce étudiée dans les listes rouges*.

*Listes rouges nationale et européenne

II.5.2.6. LIMITES A L'INVENTAIRE PAR DETECTION ULTRASONIQUE

Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoute manuelle (Pettersson) :

1- Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (Batsound) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (Écologie acoustique des chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2015) a en grande partie limité ce biais.

2- Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces. Pour répondre à cette limite, nous avons réalisé des écoutes dans les habitats les plus favorables à ces espèces, en l'occurrence les linéaires boisés desquels ces types de populations ne s'éloignent en général que très peu.

3- La détection des chauves-souris en migration est limitée par les comportements des chiroptères qui utilisent alors peu leur système d'écholocation lors de ces déplacements. Pour les vols migratoires, les chauves-souris volent la plupart du temps à faible altitude.

Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoutes en continu (appareil SM3Bat sur mât de mesures) :

Dans le cadre de l'étude chiroptérologique avec le protocole de détection automatique, deux limites peuvent être mises en évidence :

La capacité de détection de l'appareil : l'appareil SM3Bat est en mesure de capter les émissions ultrasoniques dans un rayon approximatif de 10 à 150 mètres selon les espèces présentes. Dans ce cadre, l'aire d'échantillonnage apparaît relativement restreinte à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. La situation fixe de l'appareil sur l'engin agricole n'a donc pas permis la détection des passages des chauves-souris en dehors de l'aire de réception de l'appareil.

La présence de parasites : la présence de bruits matériels ou d'animaux autres que les chauves-souris peuvent être source de parasites. Dans ce cas, les analyses peuvent être moins précises voire impossibles.

Malgré ces limites, le protocole par détections ultrasoniques demeure une méthodologie fiable et pertinente. Il donne lieu à une étude approfondie et complète des populations chiroptérologiques présentes dans le secteur d'étude et permet ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt chiroptérologique du site considéré.

II.5.3. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

II.5.3.1. INVENTAIRE COMPLET DES ESPECES DETECTEES

L'inventaire complet des chiroptères s'appuie sur le nombre total de contacts enregistrés par espèce et par saison échantillonnée. Il s'agit des résultats bruts (1 contact brut = 1 contact détecté d'un chiroptère par l'appareil d'écoute avec un maximum d'un contact toutes les 5 secondes). Le tableau suivant présente l'inventaire des espèces recensées au cours des transits printaniers, de la mise bas et lors des transits automnaux avec les écoutes manuelles actives et avec les écoutes en continu au sol et en altitude. Un total de 13 espèces différentes a été inventorié.

Tableau 59 : Inventaire complet des espèces contactées (nombre de contacts, tous protocoles confondus)

Espèces	Nombre de contacts bruts									Statuts de conservation			
	Transits printaniers			Mise-bas			Transits automnaux			Listes rouges			Directive Habitats
	Ecoutes actives	Ecoutes passives		Ecoutes actives	Ecoutes passives		Ecoutes actives	Ecoutes passives		France	Europe	Région	
		Micro bas	Micro haut		Micro bas	Micro haut		Micro bas	Micro haut				
Barbastelle d'Europe								1		LC	VU	D	II+IV
Grand Murin		1			16			6		LC	LC	V	II+IV
Murin à moustaches		2		4	17		3	56		LC	LC	V	IV
Murin à moustaches/Bechstein	1							2		-	-	-	-
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton				1			1			LC	-	-	IV
Murin à moustaches/Daubenton					4			11		LC	-	V	IV
Murin à oreilles échancrées					1			2		LC	LC	V	II+IV
Murin de Bechstein/Daubenton					4					-	-	-	-
Murin de Daubenton				3	4		12	42		LC	-	V	IV
Murin de Natterer	1	4		1	16		12	77		LC	-	V	IV
Murin sp.		1			12		4	29		-	-	-	-
Noctule commune					4	16		5	22	VU	LC	I	IV
Noctule de Leisler		2	5		15	12		18	35	NT	LC	I	IV
Oreillard gris		2		1	23		2	95		LC	NT	V	IV
Oreillard roux								4		LC	NT	V	IV
Oreillard sp.	1				2			5		LC	NT	V	IV
Pipistrelle commune	479	222	8	694	1864	147	401	2033	57	NT	-	I	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius		47	11		4		2	6	2	-	LC	-	IV
Pipistrelle de Nathusius	15	158	46	62	141	34	9	428	61	NT	LC	I	IV
Sérotine commune	1	3		26	155	6	2	36	1	NT	-	I	IV
Noctule sp./Sérotine sp.						2				-	-	-	-
Total	498	442	70	792	2282	217	448	2856	178	-	-	-	-
Nombre d'espèces	6	8	3	7	11	5	7	13	5	-	-	-	-

En gras, les espèces patrimoniales

Définition des statuts de protection et de conservation

- Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

- Liste rouge nationale (2017) et européenne (2015)

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

- Liste rouge régionale (2009)

D : En danger

V : Vulnérable

I : Statut indéterminé

? : Inconnu

II.5.3.2. ANALYSE DES RESULTATS DES ECOUTES ACTIVES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS

RESULTATS BRUTS DES ECOUTES ACTIVES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS

En période des transits printaniers, quatre espèces différentes, un couple de Murins et un contact d'Oreillard sp. ont été détectées via les écoutes actives. Cette diversité demeure faible au regard des 21 espèces reconnues présentes dans le Nord-Pas-de-Calais. L'activité chiroptérologique a été dominée par la **Pipistrelle commune** (479 contacts bruts soit plus de 96% des totaux bruts), qui est une espèce très répandue en France. La seconde espèce la plus présente est la **Pipistrelle de Nathusius** (15 contacts bruts). L'activité des autres espèces est beaucoup plus faible avec moins de 1% des contacts bruts totaux.

Tableau 60 : Inventaire des espèces détectées en période des transits printaniers

Espèces	Nombre de contacts bruts	Proportion (%)
Murin à moustaches/Bechstein	1	0,20
Murin de Natterer	1	0,20
Oreillard sp.	1	0,20
Pipistrelle commune	479	96,18
Pipistrelle de Nathusius	15	3,01
Sérotine commune	1	0,20
Total général	**498**	**100,00**

En gras, les espèces patrimoniales

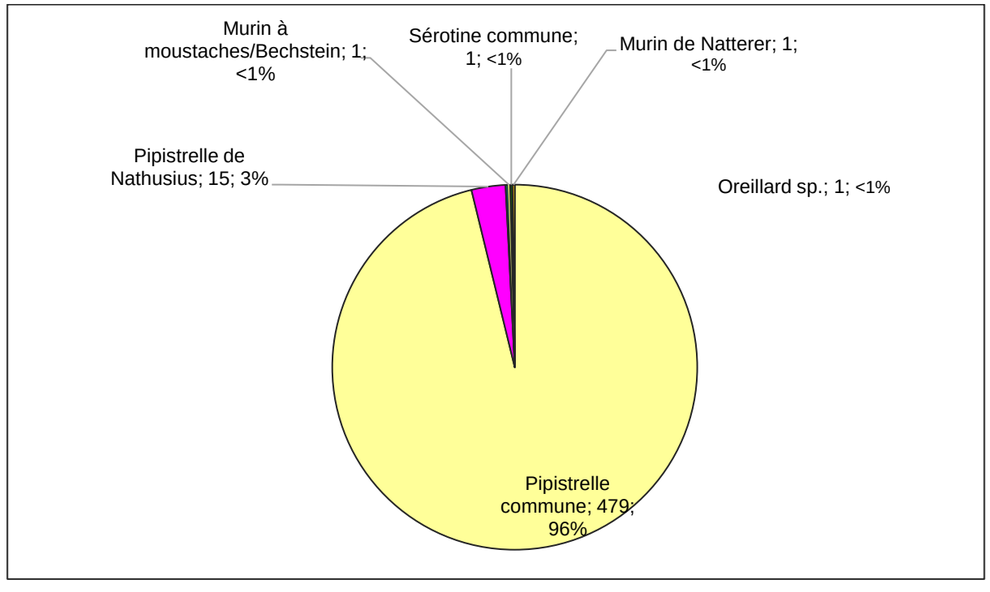


Figure 38 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce

PATRIMONIALITE DES ESPECES DETECTEES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS

Tableau 61 : Inventaire des espèces patrimoniales détectées en période des transits printaniers

Espèces	Nombre de contacts bruts	Listes rouges			Directive Habitats
		France	Europe	Nord-Pas-de-Calais	
Murin de Natterer	1	LC	LC	V	IV
Oreillard sp.	1	LC	-	V	IV
Pipistrelle de Nathusius	15	NT	LC	V	IV
Pipistrelle commune	479	NT	LC	I	IV
Sérotine commune	1	NT	LC	I	IV
Niveau de patrimonialité modéré	Niveau de patrimonialité faible				

En phase des transits printaniers, l'ensemble des espèces détectées est jugé patrimonial. Le **Murin de Natterer** est vulnérable dans la région Nord-Pas-de-Calais, tout comme la **Pipistrelle de Nathusius** (également quasi menacée en France). L'individu de l'**Oreillard sp**. correspond à un individu d'**Oreillard gris** ou d'**Oreillard roux**, deux espèces classées vulnérables dans la région. Le couple **Murin à moustaches/Bechstein** est patrimonial, car les deux espèces prises séparément le sont également (le **Murin à moustaches** est vulnérable en région tandis le **Murin de Bechstein** est vulnérable en Europe, quasi menacé en France et inscrit à l'annexe II et IV de la Directive Habitats). Enfin, la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** sont classées quasi menacées à l'échelle nationale.

La **Pipistrelle commune** est présente depuis 11 des 12 points d'écoute. La **Pipistrelle de Nathusius** est présente sur 6 points d'écoute tandis que les autres espèces ont été détectées très ponctuellement (depuis seulement un point d'écoute).

ÉTUDE DE LA REPARTITION SPATIALE ET QUANTITATIVE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure corrigés.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2012). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Le tableau page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce selon leur intensité d'émission et par point d'écoute. De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure corrigé par un coefficient de détectabilité des espèces contactées en fonction de l'habitat (milieu ouvert/semi-ouvert et fermé). Le tableau suivant décrit ces coefficients de détectabilité.

Tableau 62 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Type de milieu	
	Ouvert/semi-ouvert	Fermé
Murin à moustaches/Bechstein	2,09	2,50
Murin de Natterer	1,67	3,13
Oreillard sp.	1,25	5,00
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,83

En gras, les espèces patrimoniales

Tableau 63 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (en contacts/heure corrigés)												Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches/Bechstein	4,17												1
Murin de Natterer					3,34								1
Oreillard sp.						2,50							1
Pipistrelle commune	18,00	140,00	22,00	2,00	258,00	34,00	4,00	464,00	2,00	6,00	8,00		11
Pipistrelle de Nathusius				2,00	4,00	12,00	2,00	4,00		6,00			6
Sérotine commune	1,26												1
Contacts / heure corrigés	**23,43**	**140,00**	**22,00**	**4,00**	**265,34**	**48,50**	**6,00**	**468,00**	**2,00**	**12,00**	**8,00**	**0,00**	-
Nombre d'espèces	**3**	**1**	**1**	**2**	**3**	**3**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**0**	-

En gras, les espèces patrimoniales

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

En vert : activité très faible, en jaune : activité faible, en orange : activité modérée, en rouge : activité forte

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Culture	5,33	2
Haie	189,05	6
Boisement	22,00	1

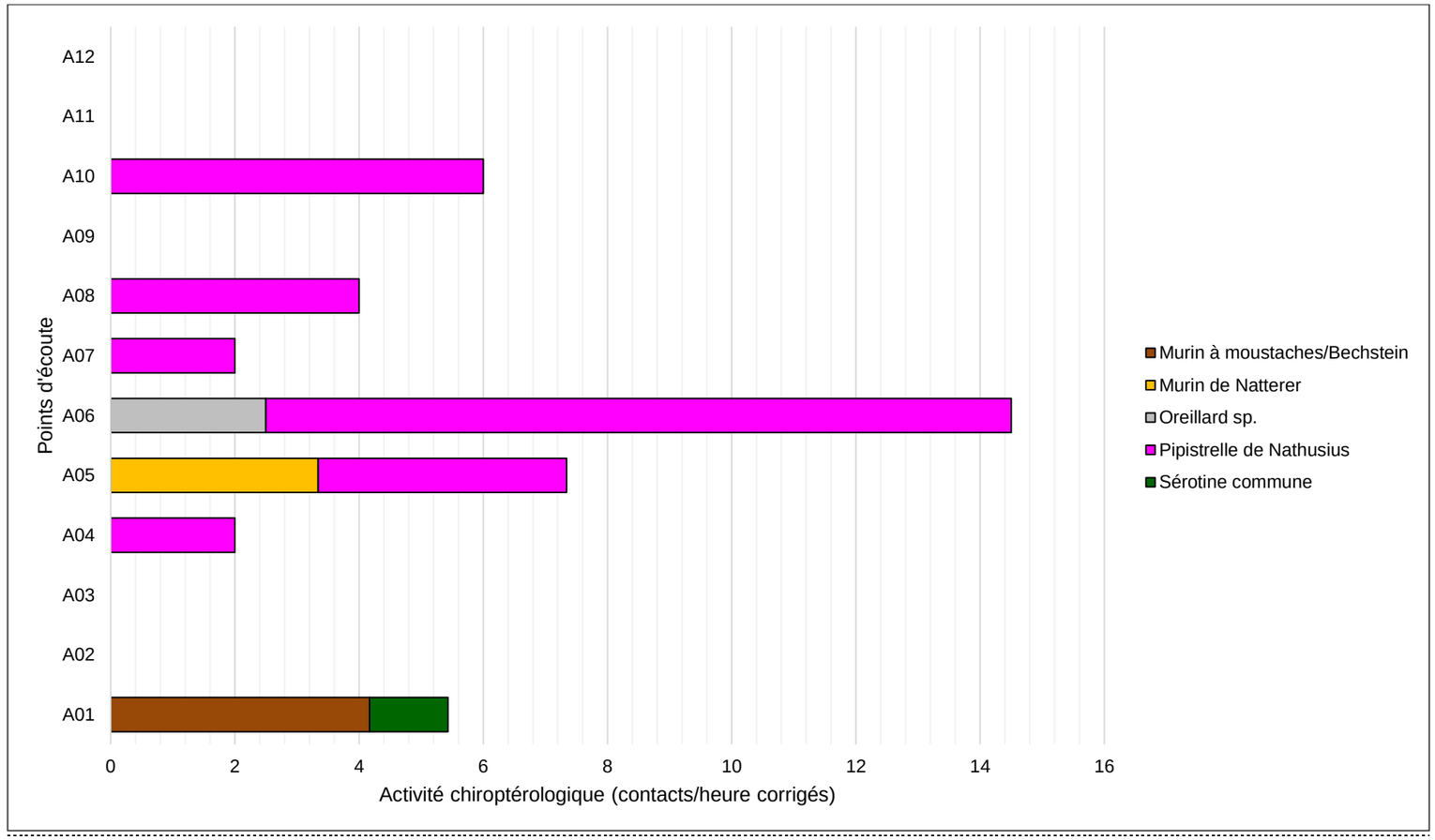


Figure 39 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères (hors Pipistrelle commune) détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)

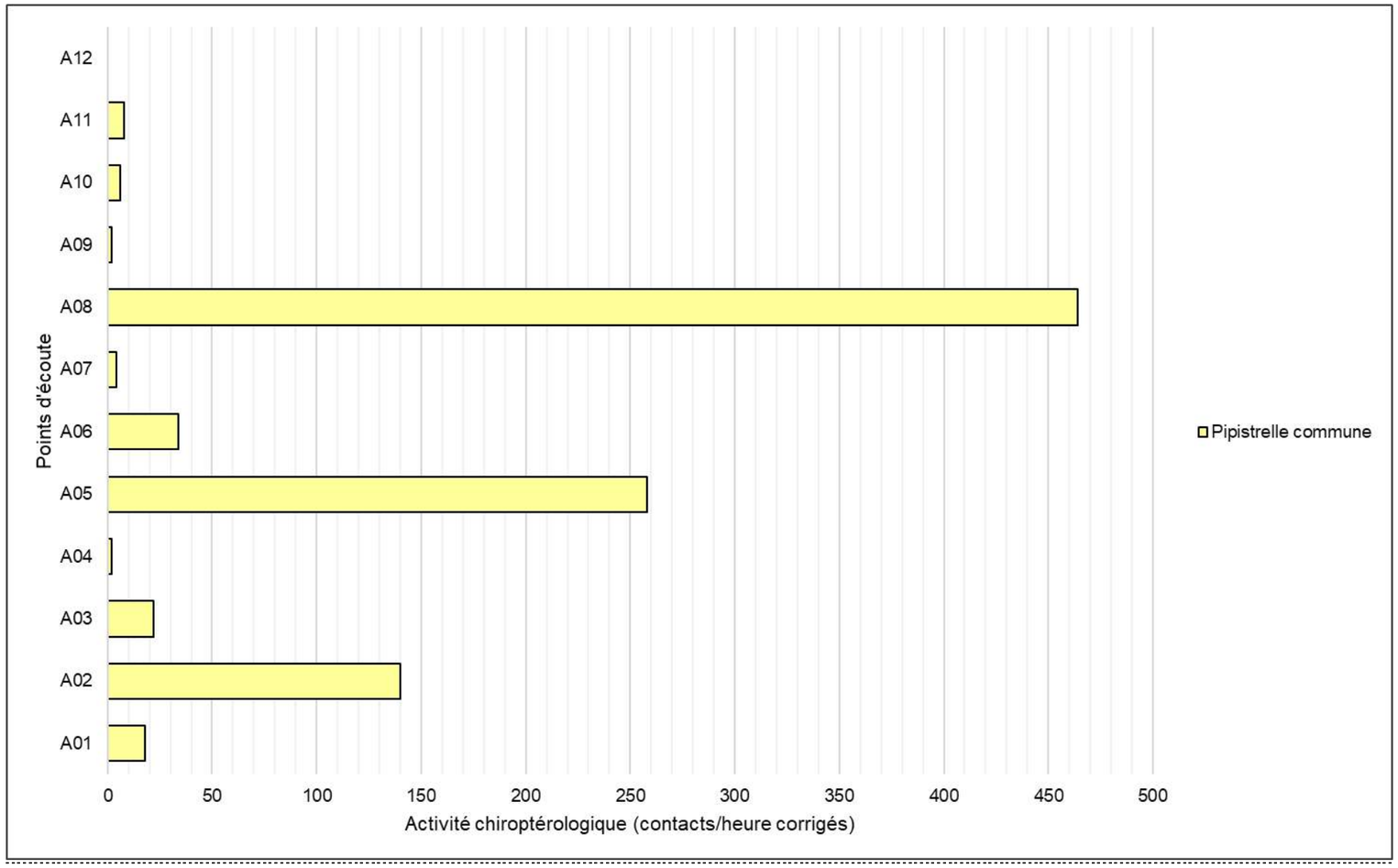
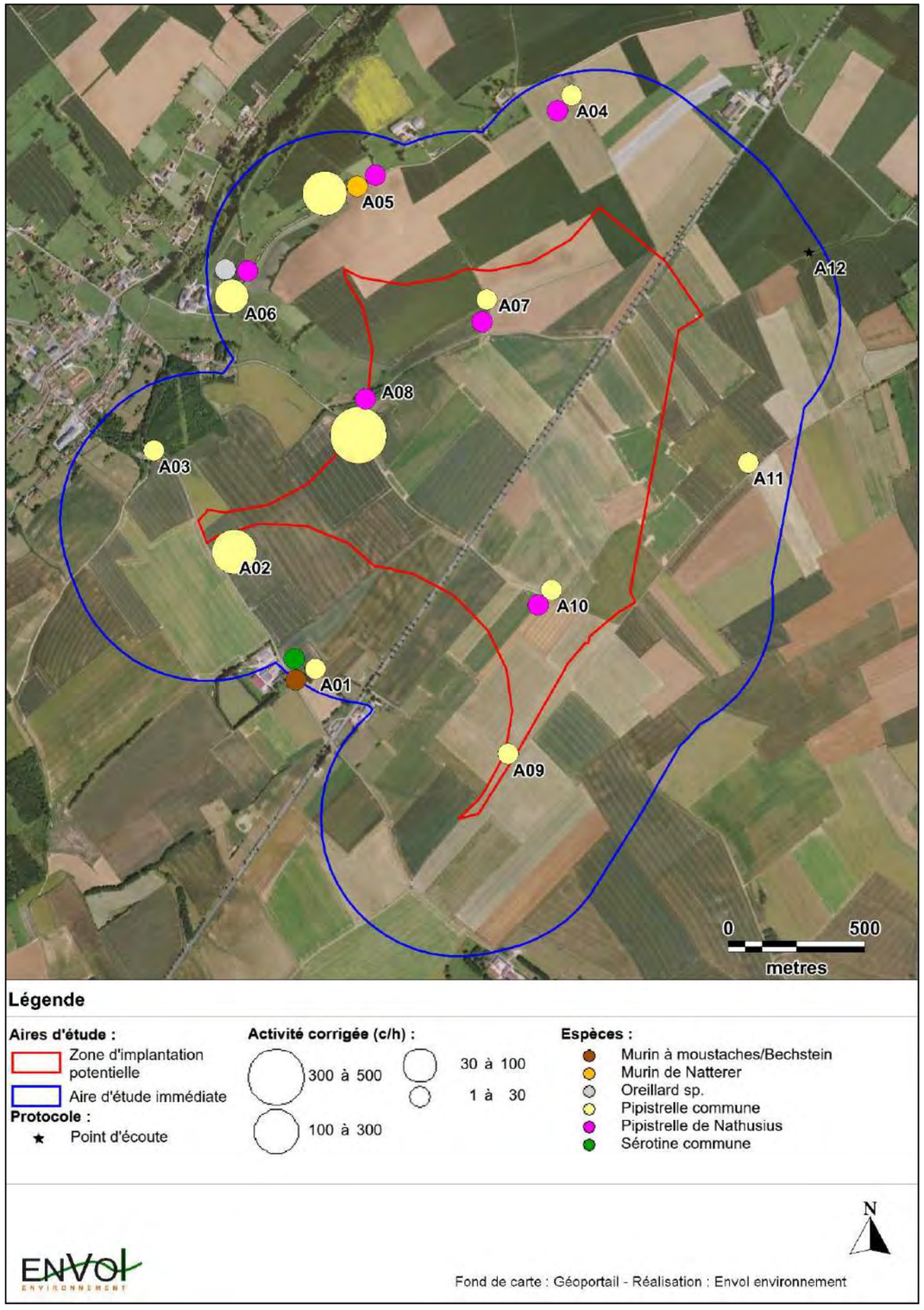


Figure 40 : Expression graphique de la répartition quantitative de la Pipistrelle commune selon les points d'écoute (en c/h corrigés)



Carte 54 : Résultats des écoutes ultrasonores (en contacts/heure corrigés) en phase des transits printaniers

- **Analyse de la répartition spatiale par espèce**

En phase des transits printaniers, l'activité chiroptérologique globale, jugée forte (72,13 contacts/heure corrigés), est représentée par une diversité faible d'espèces (6 espèces détectées dont un couple de **Murins** et un **Oreillard sp**.). L'activité est nettement dominée par la **Pipistrelle commune** (479 contacts bruts soit 69,49 contacts/heure corrigés) pour laquelle un niveau d'activité fort est défini. Son activité est localement très forte aux points A05 (258 contacts/heure corrigés) et A08 (464 contacts/heure corrigés). La seconde espèce en termes d'activité est la **Pipistrelle de Nathusius** avec seulement 1,89 contacts/heure corrigés (15 contacts bruts) tandis que les autres espèces inventoriées, à savoir le **Murin à moustaches/Bechstein**, le **Murin de Natterer**, l'**Oreillard sp.** et la **Sérotine commune** ont présenté un niveau d'activité très faible sur le site (1 seul contact brut).

- **Analyse de la répartition spatiale par habitat (toutes espèces confondues)**

En phase des transits printaniers, l'activité chiroptérologique enregistrée est nettement supérieure au niveau des haies (189,05 contacts/heure corrigés). L'activité est beaucoup plus faible au niveau du boisement échantillonné (22 contacts/heure corrigés) où seule la **Pipistrelle commune** a été détectée. Au niveau des cultures, l'activité chiroptérologique est encore plus faible avec seulement 5,33 contacts/heure corrigés. La **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont les deux espèces contactées dans les milieux ouverts.

La diversité spécifique est supérieure le long des haies où l'ensemble des espèces a été contacté au moins une fois.

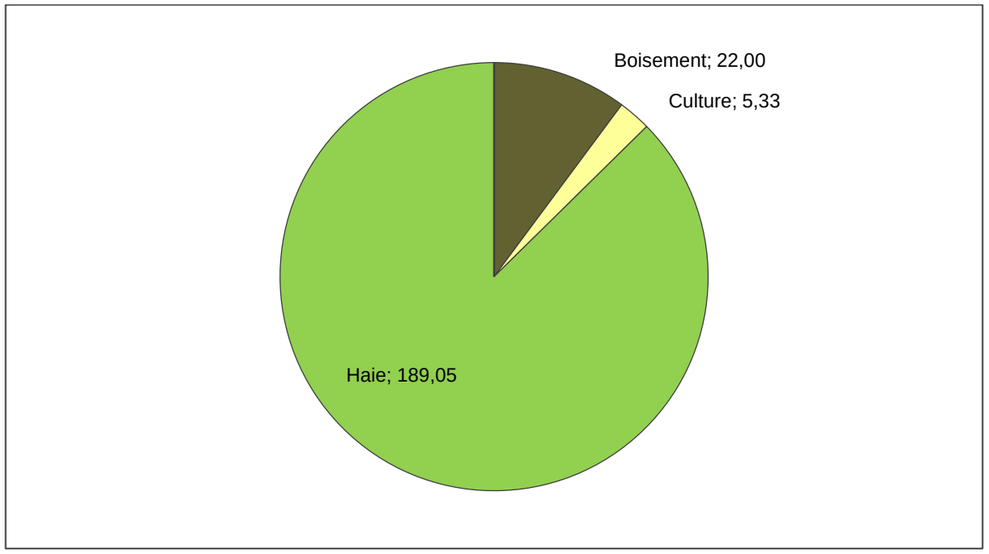


Figure 41 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période des transits printaniers (en contacts/heure corrigés)

CONDITIONS DE PRESENCE DES CHIROPTERES DETECTES

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en période des transits printaniers :

1- La chasse qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- Le transit actif qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- Le transit passif qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

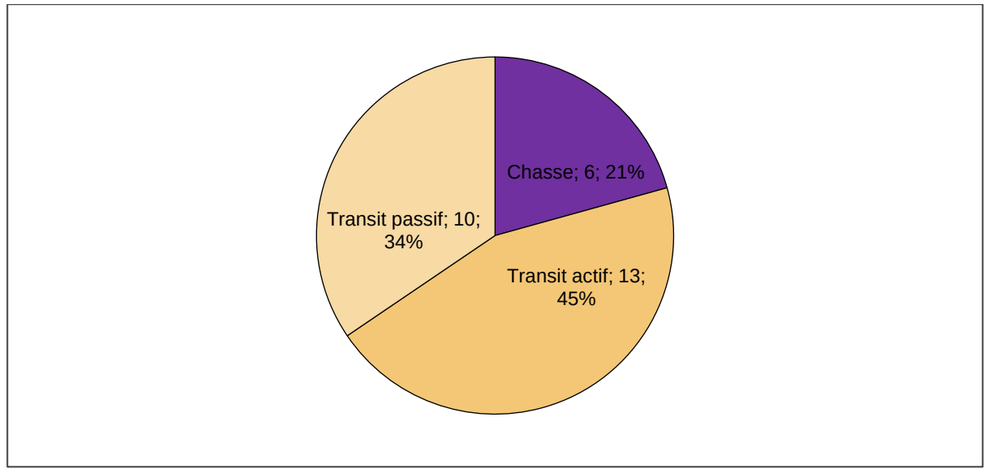


Figure 42 : Répartition des comportements détectés en période des transits printaniers (en nombre d'occurrences des comportements)

En termes d'occurrence des comportements, nous constatons que les activités de transit actif sont prédominantes (45%) devant les transits passifs (34%) et enfin la chasse (21%). Ceci est en adéquation avec la période des transits printaniers. La fonction principale de l'aire d'étude immédiate demeure le transit actif des populations de chauves-souris. L'ensemble des espèces a été contacté en transit (actif ou passif) sur le site d'étude tandis que la chasse n'a été pratiquée que par la **Pipistrelle commune** le long de plusieurs haies et très ponctuellement en culture.

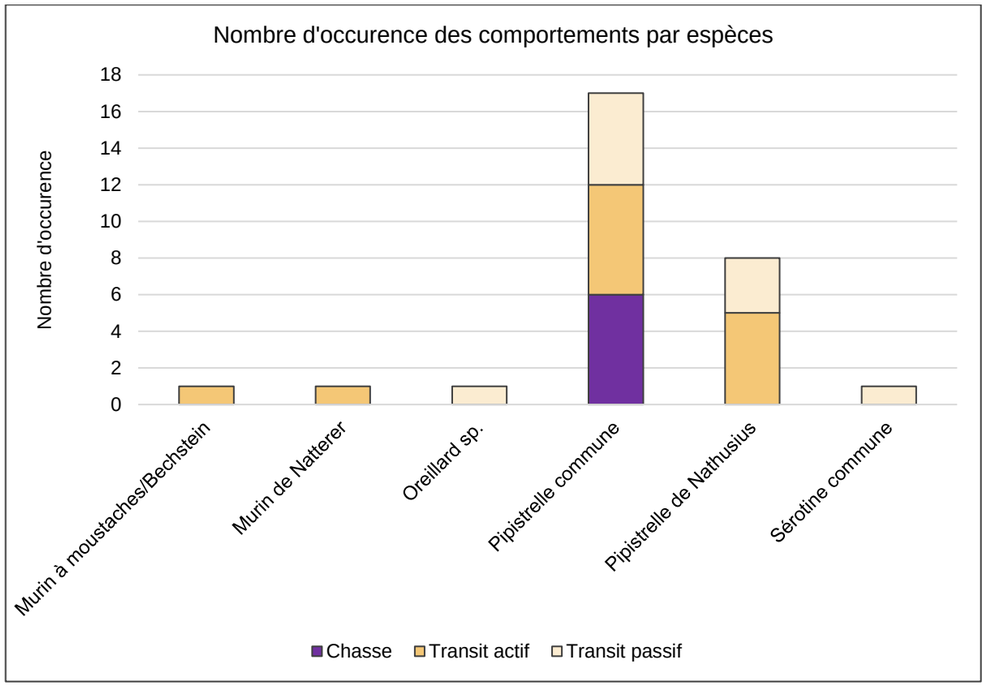


Figure 43 : Répartition des comportements détectés en fonction des espèces inventoriées

II.5.3.3. ANALYSE DES RESULTATS DES ECOUTES EN CONTINU SUR MAT DE MESURES EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS

Les détections sur mât de mesures ont été réalisées du 8 mars au 31 mai 2022 pour la saison des transits printaniers. Les enregistrements ont totalisé plus de 1 023 heures d'écoute sur l'ensemble de la période considérée. Pour rappel, le micro haut est situé à environ 70 mètres de hauteur tandis que le micro bas est positionné à 5 mètres de hauteur.

Tableau 64 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3Bat

Périodes de fonctionnement	**Nombre de nuits d'écoute**	**Temps d'écoute total**
Du 8 mars au 31 mai 2022	84	1 023,66 heures

INVENTAIRE DES ESPECES CONTACTEES PAR L'APPAREIL D'ECOUTE EN CONTINU

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

Tableau 65 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3Bat

Espèces	**Micro bas**		**Micro haut**		**Listes rouges**			**DH**
	C.	**Act. corr.**	**C.**	**Act. corr.**	**France**	**Europe**	**Région**	
Grand Murin	1	0,001			LC	LC	V	II+IV
Murin à moustaches	2	0,005			LC	LC	V	IV
Murin de Natterer	4	0,007			LC	-	V	IV
Murin sp.	1	0,002			-	-	-	-
Noctule de Leisler	2	0,001	5	0,002	NT	LC	I	IV
Oreillard gris	2	0,002			LC	NT	V	IV
Pipistrelle commune	222	0,217	8	0,008	NT	-	I	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	47	0,046	11	0,011	-	LC	-	IV
Pipistrelle de Nathusius	158	0,154	46	0,045	NT	LC	I	IV
Sérotine commune	3	0,002			NT	-	I	IV
Total	**442**	**0,436**	**70**	**0,065**	**-**	**-**	**-**	**-**
Nombre d'espèces	**8**		**3**		**-**	**-**	**-**	**-**

En gras, les espèces patrimoniales

ÉTUDE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES POPULATIONS DETECTEES

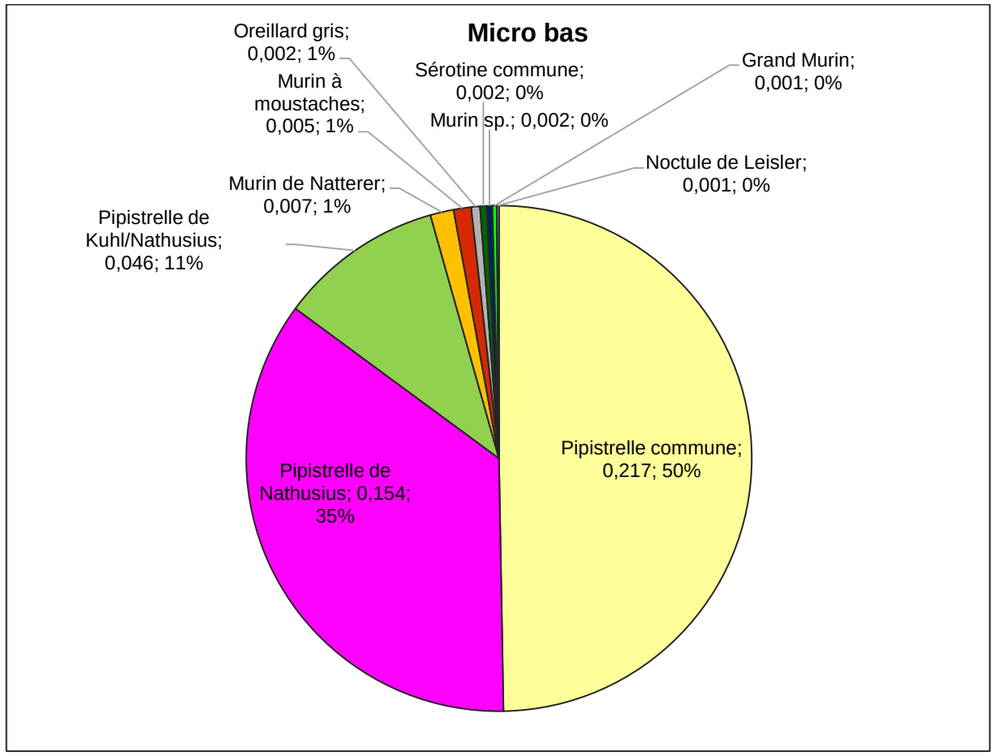


Figure 44 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesures par le micro bas (activité corrigée)

Huit espèces sont contactées au sol au niveau du mât de mesure lors des transits printaniers. Elles sont toutes patrimoniales comme le **Grand Murin** qui est inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats. Ce dernier, comme le **Murin à moustaches**, le **Murin de Natterer** ou l'**Oreillard gris**, est classé vulnérable dans la région.

L'activité totale représente 0,436 c/h corrigés. L'activité de la **Pipistrelle commune** est majoritaire parmi le cortège des espèces inventoriées avec 50% de l'activité au sol (0,217 c/h corrigés), suivie par la **Pipistrelle de Nathusius** qui représente 35% de l'activité au sol (0,154 c/h corrigés). Ces deux espèces sont cependant caractérisées par un niveau d'activité faible au sol lors des transits printaniers. Les autres espèces contactées présentent un niveau d'activité très faible.

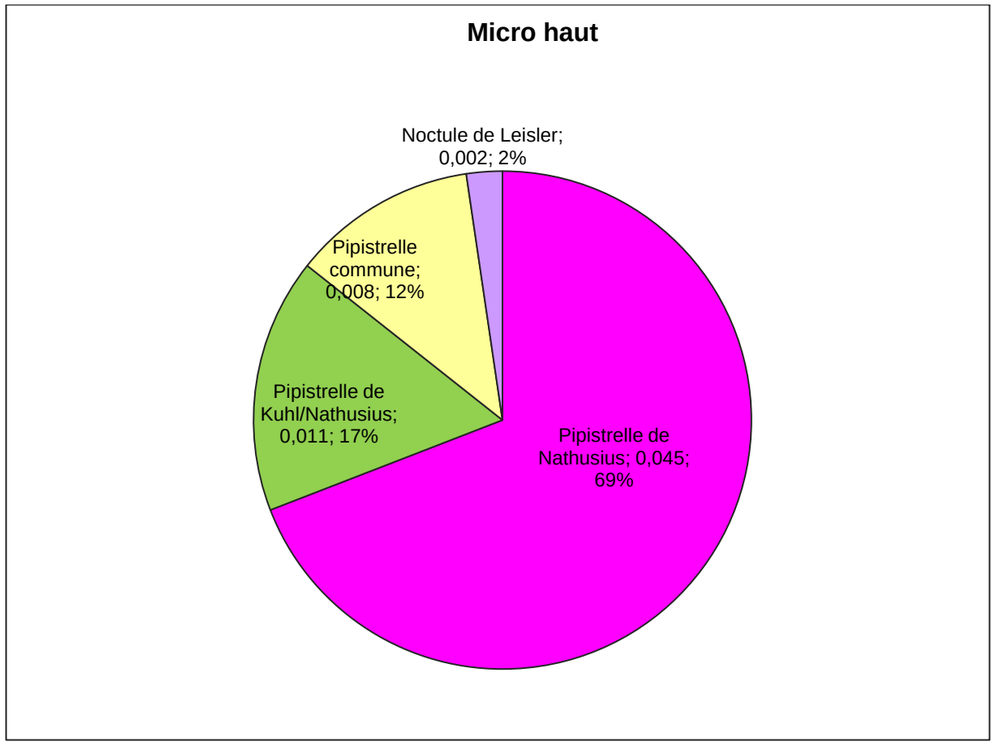


Figure 45 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesures par le micro haut (activité corrigée)

En altitude, l'activité est qualifiée de très faible avec 0,065 c/h corrigés. Seules 3 espèces différentes sont identifiées en hauteur au cours des transits printaniers, soit une diversité spécifique jugée faible. Onze contacts bruts du couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius ont également été enregistrés.

L'activité corrigée s'explique à 69% par l'activité de la **Pipistrelle de Nathusius**, une espèce dite de « haut vol », qui est amenée à se déplacer régulièrement en plein ciel pour ses activités de chasse et transit. Son niveau d'activité est néanmoins jugé très faible (0,045 c/h corrigés). Elle est suivie du couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius avec 17% de l'activité obtenue en altitude.

Soulignons que la **Pipistrelle commune** ne représente que 12% de l'activité corrigée. Elle complète le trio d'espèces les plus actives en altitude lors des transits printaniers. Enfin, la **Noctule de Leisler** ne représente que 2% de l'activité corrigée enregistrée en altitude à cette période.

ÉTUDE DE L'ACTIVITE JOURNALIERE EN PHASE DES TRANSITS PRINTANIERS

Au cours de la période des transits printaniers, l'activité est très hétérogène au sol et est constituée de plusieurs pics d'intensité différente. Lors du mois de mars, l'activité est très faible au niveau des deux micros. À partir du 11 avril 2022, l'activité augmente et plusieurs pics d'activité sont notés. Au sol, le pic maximal est atteint dans la nuit du 9 mai 2022 avec 132 contacts enregistrés. La majeure partie de cette activité est à mettre sur le compte de la **Pipistrelle commune** qui est pour rappel l'espèce la plus active au niveau du micro bas. L'activité enregistrée au sol se concentre très nettement pendant le mois de mai 2022.

Les contacts en altitude sont plus rares et le pic maximal est atteint dans la nuit du 17 avril 2022 avec seulement 9 contacts bruts. La plupart d'entre eux sont liés à l'activité de la **Pipistrelle de Nathusius**, qui s'active plus tôt dans la saison que la **Pipistrelle commune**.

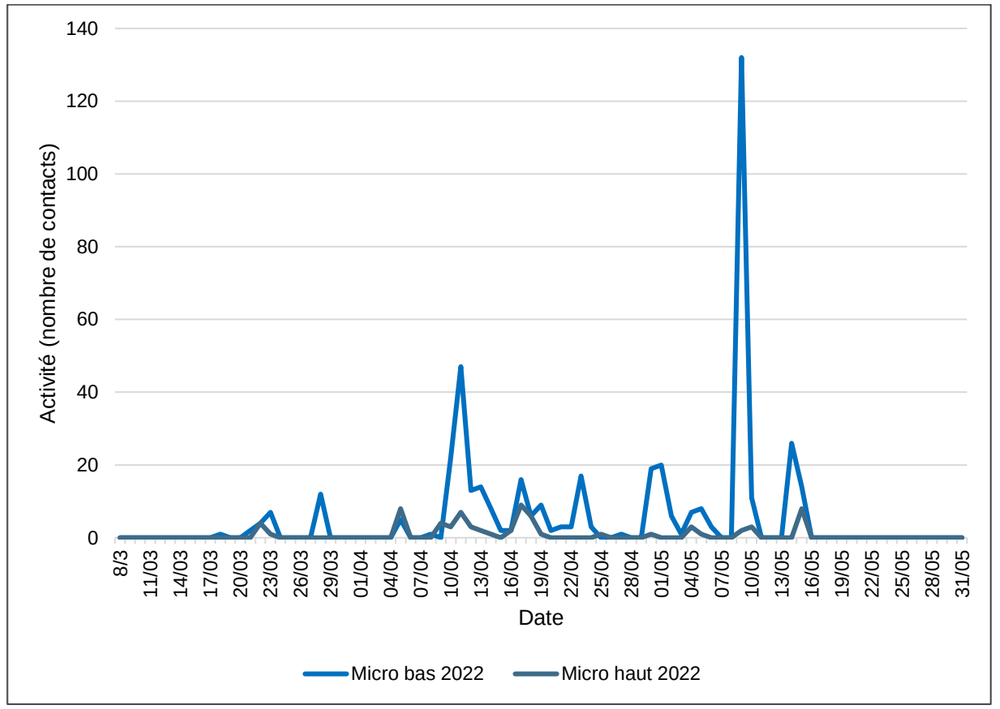


Figure 46 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères au sol lors de la période des transits printaniers (activité en nombre de contacts bruts)

Le graphique page suivante témoigne notamment de l'activité migratoire, quoique faible, de la **Pipistrelle de Nathusius**, en particulier au mois d'avril 2022.

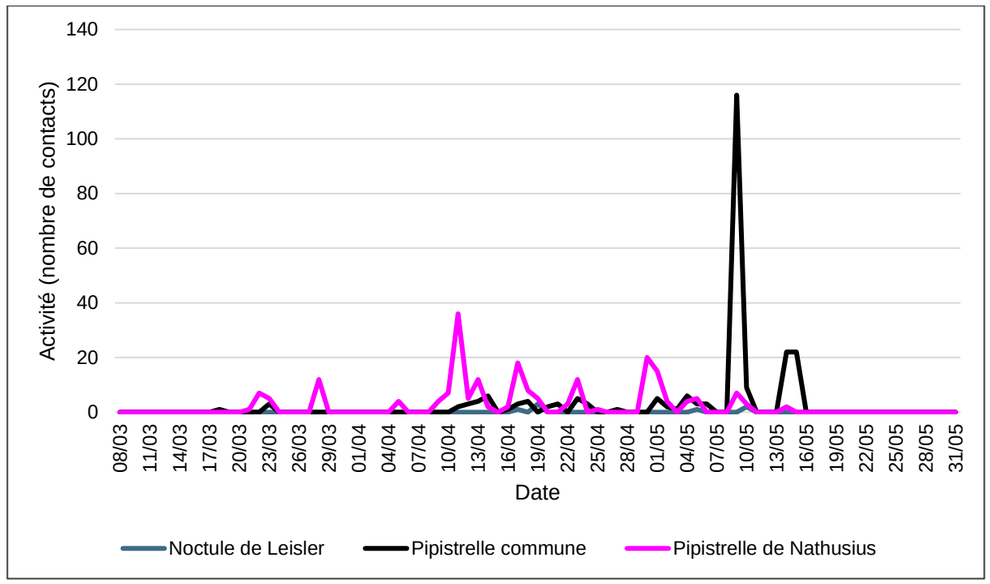


Figure 47 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité de trois espèces en période des transits printaniers (en nombre de contacts bruts micros haut et bas confondus)

ÉTUDE DE L'ACTIVITE HORAIRE EN PHASE DES TRANSITS PRINTANIERS

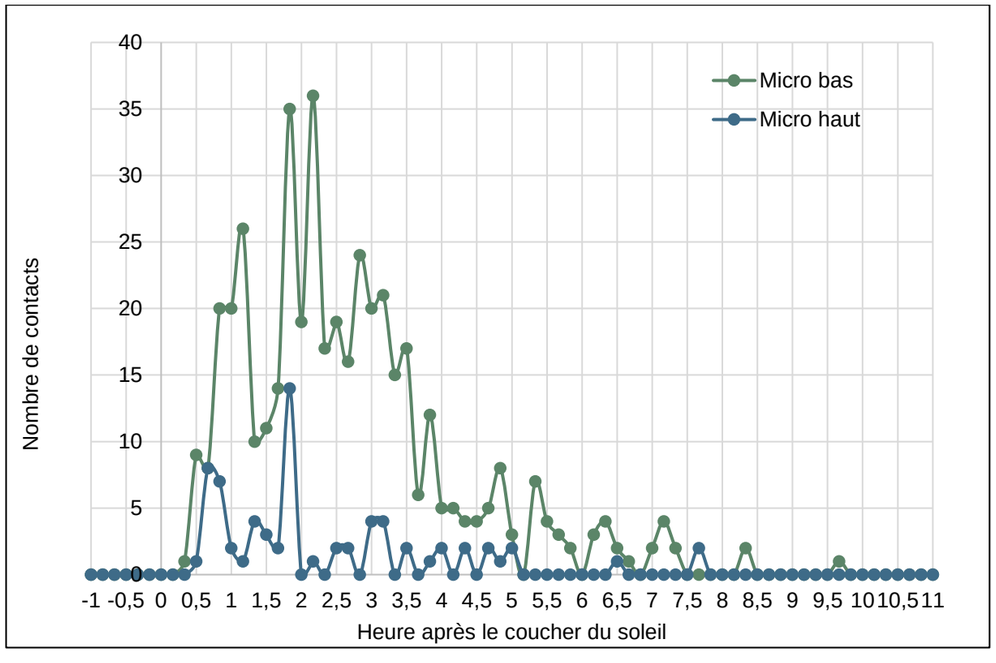


Figure 48 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité des chiroptères enregistrée lors de la période des transits printaniers (en nombre de contacts bruts)

Durant les transits printaniers, le soleil se couche entre 18h46 et 21h52. Le graphique ci-dessus montre une hausse de l'activité moyenne au sol une demi-heure après le coucher du soleil. Un premier pic apparait un peu plus d'une heure après le coucher du soleil avec 26 contacts bruts. L'activité diminue ensuite avec seulement 10 contacts bruts avant un nouveau pic peu avant 2h00 après le coucher du soleil (35 contacts bruts) puis juste après 2h00 après le coucher du soleil (36 contacts). Entre 2 et 4 heures après le coucher du soleil, l'activité diminue entre 4 et 24 contacts bruts. L'activité diminue ensuite à moins de 10 contacts bruts. L'activité est quasi nulle à partir de 7,5 heures après le coucher du soleil.

En altitude, l'activité augmente dans l'heure suivant le coucher du soleil puis évolue en dents de scie avec un pic plus important (14 contacts bruts) peu avant 2h00 après le coucher du soleil. L'activité ne dépasse, par la suite, pas les 5 contacts bruts et devient quasi nulle 5 heures après le coucher du soleil.

II.5.3.4. ANALYSE DES RESULTATS DES ECOUTES ACTIVES EN PERIODE DE MISE BAS

RESULTATS BRUTS DES ECOUTES ACTIVES EN PERIODE DE MISE BAS

En phase de mise bas, sept espèces différentes ont été détectées avec le protocole des écoutes actives au sol. Un contact du complexe **Murin à moustaches/Brandt/Daubenton** a également été détecté sans que l'espèce n'ait pu être identifiée avec plus de précision. Cette diversité demeure assez faible par rapport aux 21 espèces reconnues présentes dans la région Nord-Pas-de-Calais. À cette période, l'activité est nettement dominée par la **Pipistrelle commune** (87,63% des contacts bruts totaux) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (7,83%) et la **Sérotine commune** (3,28%). Le **Murin à moustaches**, le complexe **Murin à moustaches/Brandt/Daubenton**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer** et l'**Oreillard gris** ont été contactés de manière très ponctuelle (entre 1 et 4 contacts bruts).

Tableau 66 : Inventaire des espèces détectées en période de mise bas

Espèces	Nombre de contacts bruts	Proportion (%)
Murin à moustaches	4	0,51
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton	1	0,13
Murin de Daubenton	3	0,38
Murin de Natterer	1	0,13
Oreillard gris	1	0,13
Pipistrelle commune	694	87,63
Pipistrelle de Nathusius	62	7,83
Sérotine commune	26	3,28
Total général	792	100,00

En gras, les espèces patrimoniales

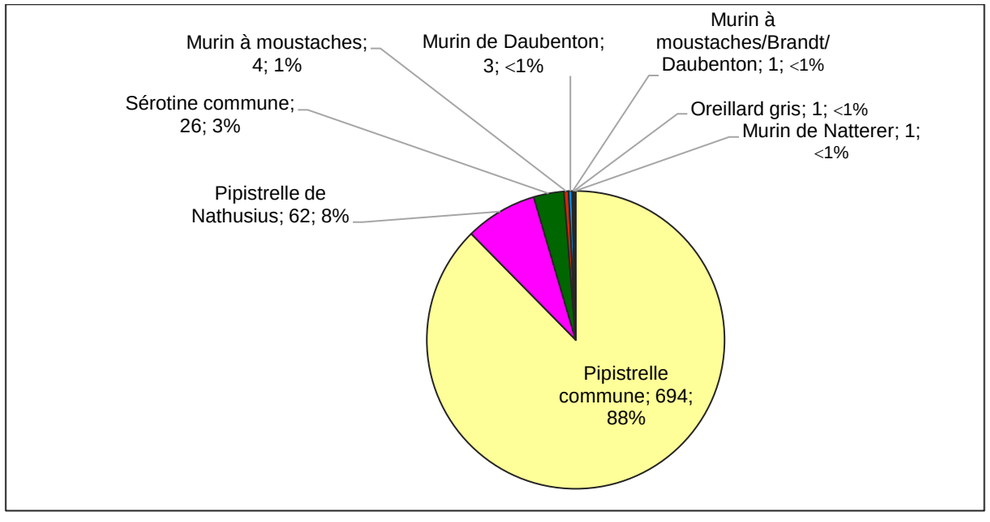


Figure 49 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce en période de mise bas

ÉTUDE DE LA PATRIMONIALITE DES ESPECES DETECTEES EN PERIODE DE MISE BAS

En période de mise bas, l'ensemble des espèces détectées est jugé patrimonial. Les trois espèces de Murins sont classées vulnérables dans la région, tout comme l'**Oreillard gris** ce qui justifie leur niveau de patrimonialité modéré. L'**Oreillard gris** est également classé « quasi menacé » en Europe. Les deux espèces de Pipistrelles et la Sérotine commune sont classées quasi menacées à l'échelle nationale (patrimonialité faible). La **Pipistrelle commune** a présenté une activité globalement forte sur le site ; essentiellement liée à son activité au niveau des haies et a été contactée au sein de tous les habitats échantillonnés. La **Pipistrelle de Nathusius** a présenté une activité globalement faible, mais localement modérée au niveau de certaines haies. Les autres espèces patrimoniales ont été contactées de manière bien moins importante et ont présenté une activité globalement faible.

Tableau 67 : Inventaire des espèces patrimoniales détectées en période de mise bas

Espèces	Nombre de contacts bruts	Directive Habitats	Listes rouges		
			Europe	France	Région
Murin à moustaches	4	IV	LC	LC	V
Murin de Daubenton	3	IV	LC	LC	V
Murin de Natterer	1	IV	LC	LC	V
Oreillard gris	1	IV	NT	LC	V
Pipistrelle commune	694	IV	LC	NT	I
Pipistrelle de Nathusius	62	IV	LC	NT	I
Sérotine commune	26	IV	LC	NT	I

Niveau de patrimonialité modéré	Niveau de patrimonialité faible

ÉTUDE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE ET SPATIALE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

Le tableau suivant présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce selon leur intensité d'émission et par point d'écoute. De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure corrigé par un coefficient de détectabilité des espèces contactées en fonction de l'habitat (milieu ouvert/semi-ouvert et fermé). Le tableau suivant décrit ces coefficients de détectabilité.

Tableau 68 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Type de milieu	
	Ouvert et semi-ouvert	Fermé
Murin à moustaches	2,50	2,50
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton	2,22	2,50
Murin de Daubenton	1,67	2,50
Murin de Natterer	1,67	3,13
Oreillard gris	1,25	5,00
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,83

En gras, les espèces patrimoniales

Tableau 69 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par points d'écoute (en contacts/heure corrigés)												Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches					12,00								1
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton					2,67								1
Murin de Daubenton						6,01							1
Murin de Natterer						2,00							1
Oreillard gris			6,00										1
Pipistrelle commune	446,40	68,40	21,60	22,80	116,40	68,40		68,40	6,00	4,80	3,60	6,00	11
Pipistrelle de Nathusius	27,60	24,00		10,80		9,60					2,40		5
Sérotine commune	8,32	3,02	7,97			0,76				1,51			5
Contacts / heure corrigés	482,32	95,42	35,57	33,60	131,07	86,77	-	68,40	6,00	6,31	6,00	6,00	-
Nombre d'espèces	3	3	3	2	2	5	-	1	1	2	2	1	-

***Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée.

En gras, les espèces patrimoniales

En vert : activité très faible, en jaune : activité faible, en orange : activité modérée, en rouge : activité forte

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Culture	9,65	3
Haie	172,80	6
Boisement	35,57	3

En jaune : activité faible, en orange : activité modérée, en rouge : activité forte

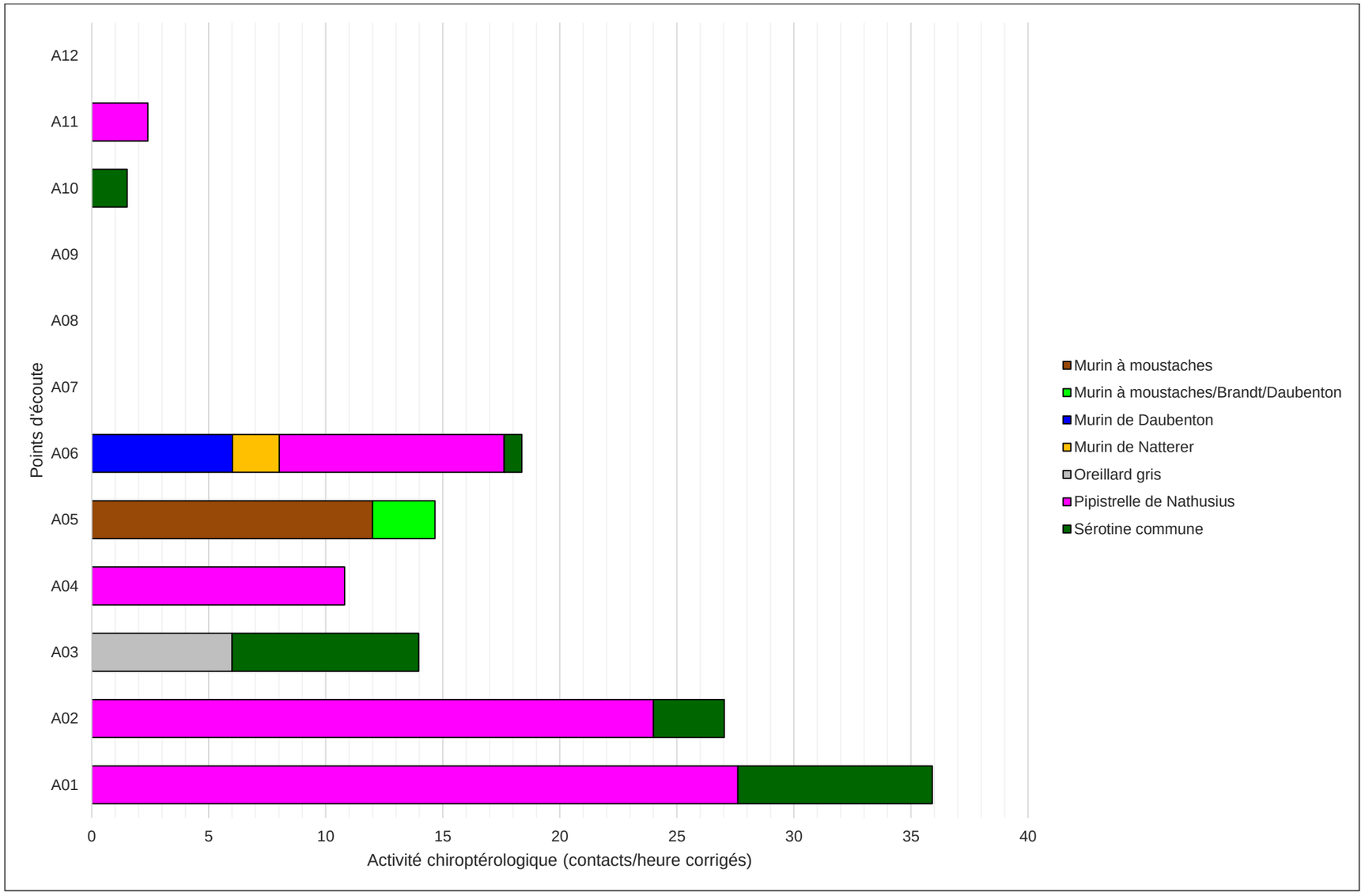


Figure 50 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères (hors Pipistrelle commune) détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)

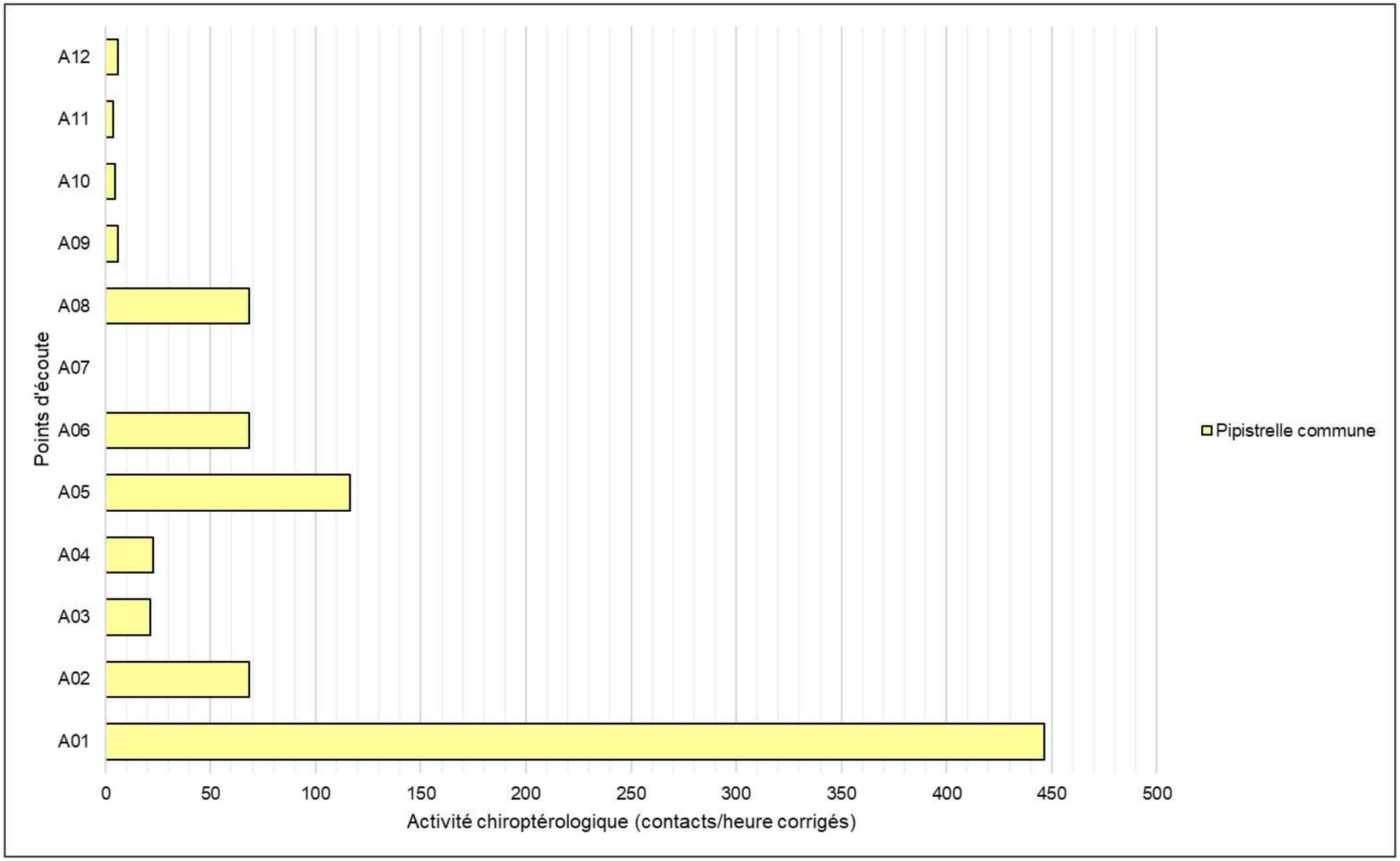
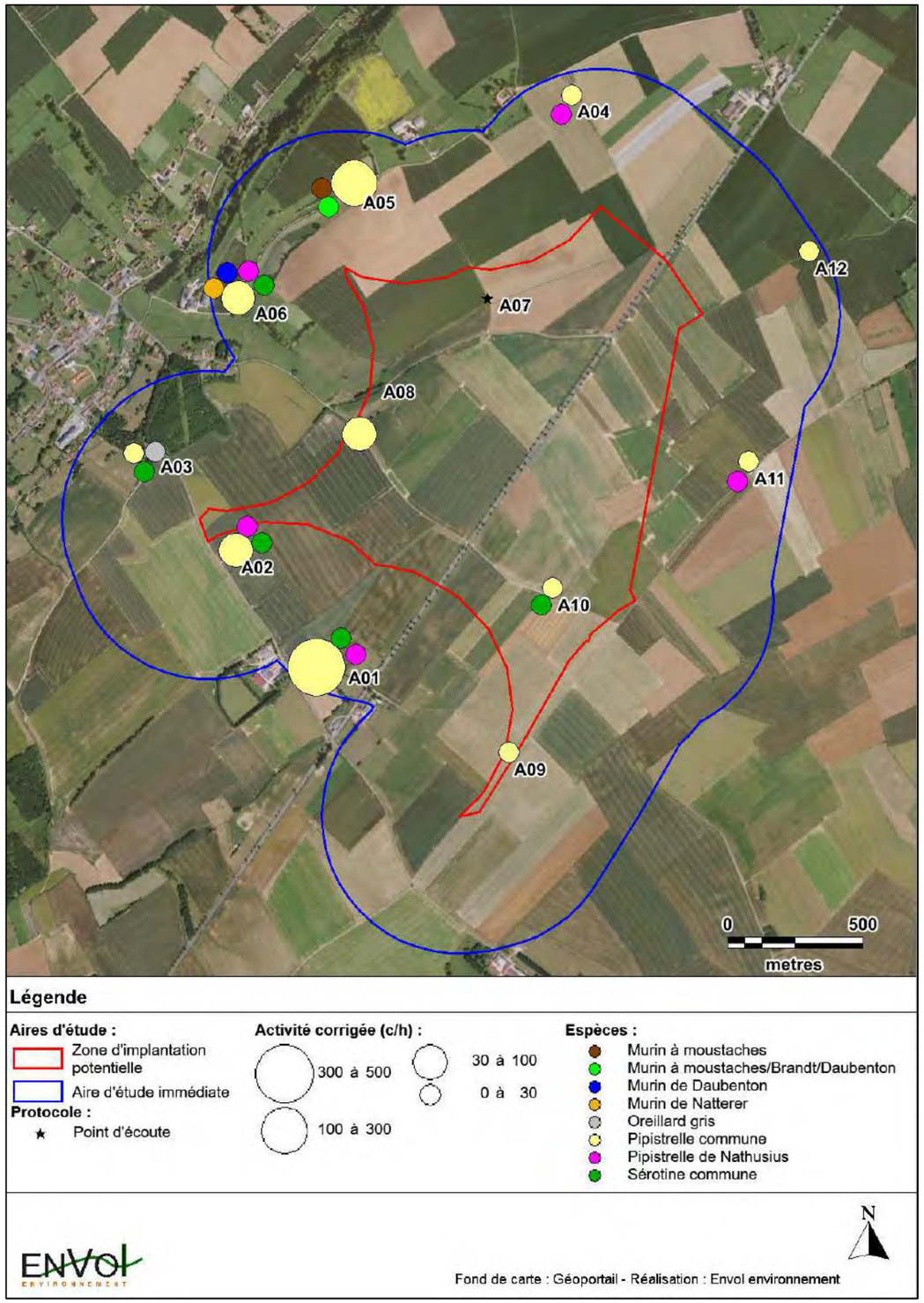


Figure 51 : Expression graphique de la répartition quantitative de la s Pipistrelle commune selon les points d'écoute (en c/h corrigés)



Carte 55 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en phase de mise bas

- **Analyse de la répartition spatiale par espèce**

En phase de mise bas, l'espèce la plus répandue est la **Pipistrelle commune** (détectée depuis 11 points d'écoute sur les 12 fixés). L'espèce a présenté un niveau d'activité fort au niveau des haies (points A01, A02, A05, A06 et A08). Le point A01 localisé au Sud-ouest de l'aire d'étude immédiate présente notamment l'activité la plus importante de l'espèce (446,4 c/h corrigés). L'activité de cette dernière est également modérée au niveau du point situé en boisement (point A03) et au niveau d'un point situé en culture (point A04). Sur les autres points d'écoute à partir desquels elle a été contactée, son activité est jugée faible à très faible.

La **Pipistrelle de Nathusius** est présente sur 5 points d'écoute, avec une activité jugée modérée au niveau de deux haies (points A01 et A02). Son activité est faible à très faible sur les trois autres points de détection de l'espèce. La **Sérotine commune** a également été détectée depuis 5 points d'écoute, mais son activité est jugée faible à très faible sur chacun de ces points. L'activité des autres espèces est jugée faible à très faible sur les points à partir desquels elles ont été contactées (un seul point chacune). L'ensemble des Murins a été détecté le long des haies tandis que l'**Oreillard gris** a été contacté au niveau du boisement du point A03 (Ouest de l'aire d'étude immédiate).

- **Analyse de la répartition spatiale par habitat (toutes espèces confondues)**

L'essentiel de l'activité chiroptérologique en phase de mise bas est attribuable à la **Pipistrelle commune** et demeure supérieur au niveau des haies (172,80 c/h corrigés). Hormis l'**Oreillard gris**, l'ensemble des espèces détectées sur le site ont fréquenté les haies échantillonnées (6 espèces différentes ainsi que le complexe de Murins). Les haies représentent ainsi l'habitat le plus convoité en termes d'activité chiroptérologique au cours de la période de mise bas (plus de 79% de l'activité corrigée totale enregistrée). Les boisements (un seul point fixé dans cet habitat) présentent une activité plus faible (35,57 c/h corrigés) et seules 3 espèces différentes ont été inventoriées (**Oreillard gris**, **Pipistrelle commune** et **Sérotine commune**). Les cultures ont présenté une activité chiroptérologique faible (9,65 c/h corrigés), mais trois espèces ont également été contactées dans ces milieux (**Pipistrelle commune**, **Pipistrelle de Nathusius** et **Sérotine commune**).

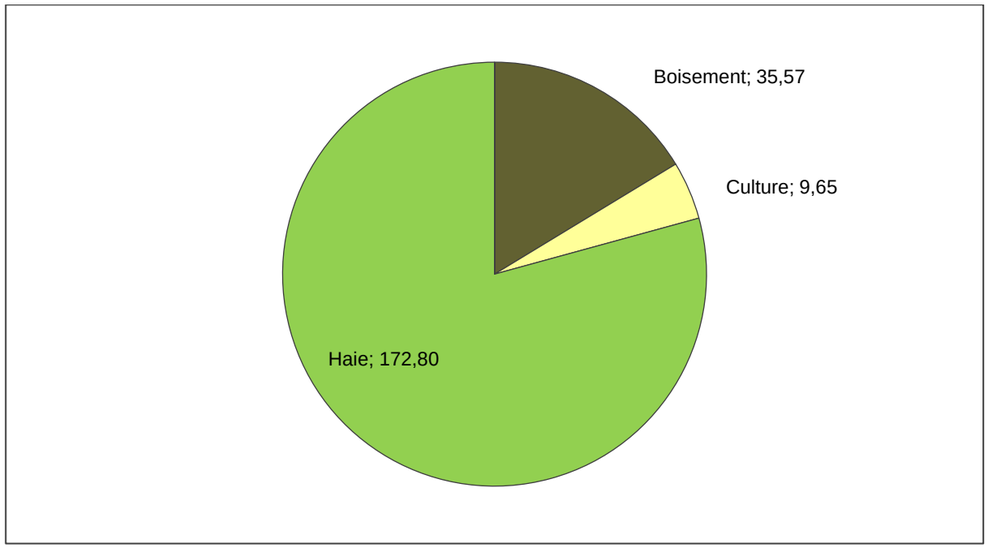


Figure 52 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période de mise bas (contacts par heure corrigés)

CONDITIONS DE PRESENCE DES CHIROPTERES DETECTES

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en période de mise bas :

1- La chasse qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- Le transit actif qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- Le transit passif qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

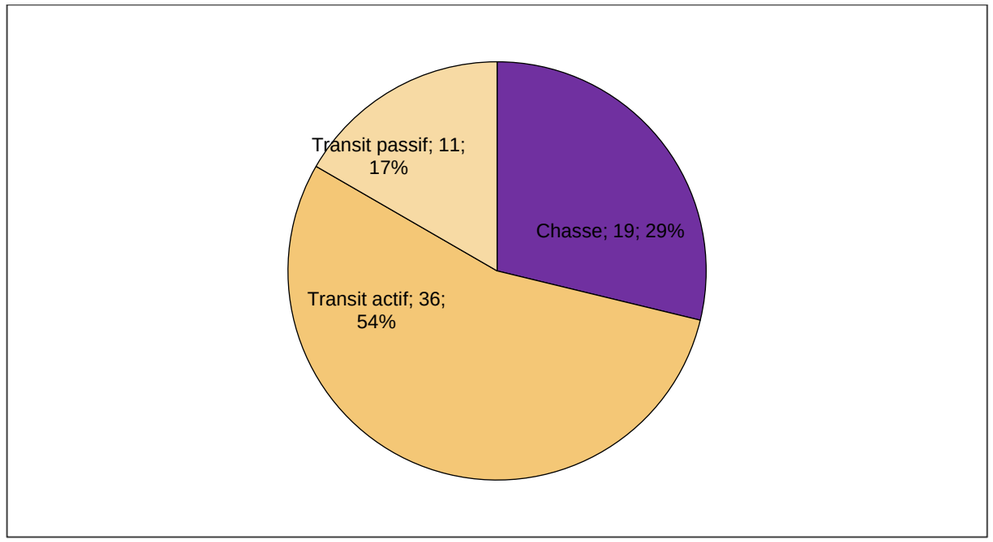


Figure 53 : Répartition des comportements détectés en période de mise bas (en nombre d'occurrences des comportements)

En période de mise bas, nous constatons qu'en termes d'occurrences des comportements, les activités de transit actif (54%) sont supérieures aux activités de chasse (29%) et de transit passif (17%). À cette période, les individus, en particulier les femelles, doivent trouver suffisamment de nourriture dans le but d'élever leurs jeunes. Les fonctions principales de l'aire d'étude immédiate demeurent le transit, notamment pour les individus de la **Pipistrelle commune**, au niveau des haies, vers des territoires de chasse plus éloignés, potentiellement plus intéressants.

La **Pipistrelle commune** a chassé au sein de chacun des habitats identifiés sur le site, mais de manière beaucoup plus intense le long des haies. La **Pipistrelle de Nathusius** a également chassé le long d'une haie et la **Sérotine commune** de manière beaucoup plus ponctuelle le long d'une haie et au niveau du boisement à l'Ouest. Les autres espèces ont été contactées en transit sur le site.

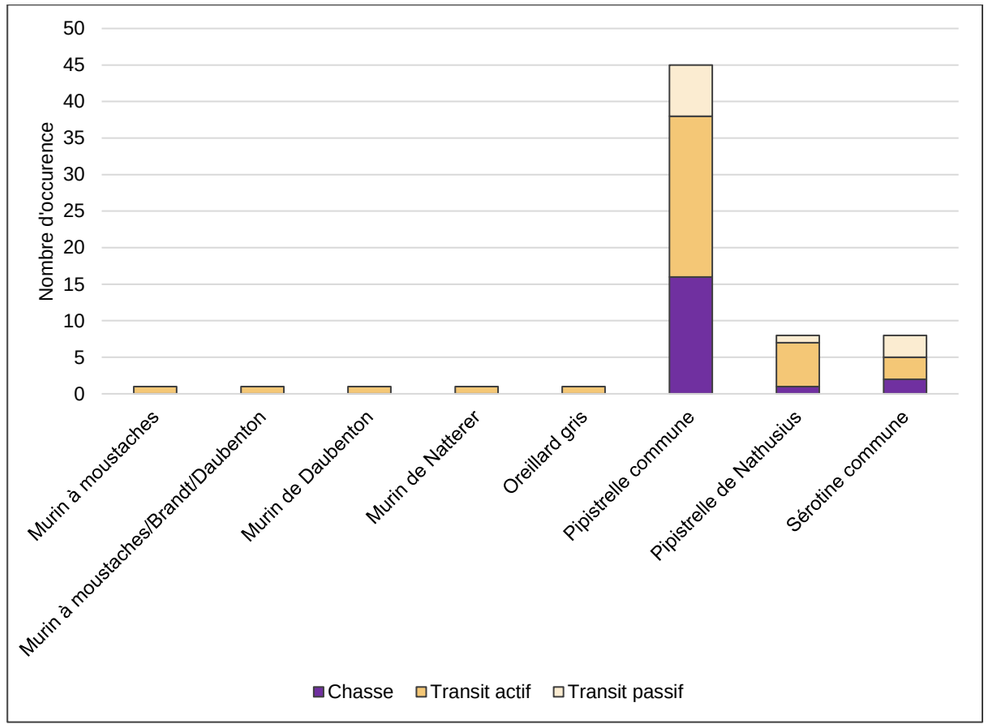


Figure 54 : Répartition des comportements détectés en fonction des espèces inventoriées (en nombre d'occurrences)

II.5.3.5. ANALYSE DES RESULTATS DES ECOUTES EN CONTINU SUR MAT DE MESURES EN PERIODE DE MISE BAS

Les détections sur mât de mesures ont été réalisées du 1er juin 2022 au 14 août 2022 pour la saison de mise bas. Les enregistrements ont totalisé plus de 756 heures d'écoute sur l'ensemble de la période considérée. Pour rappel, le micro haut est situé à environ 70 mètres de hauteur tandis que le micro bas est positionné à 5 mètres de hauteur.

Tableau 70 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3Bat

Périodes de fonctionnement	Nombre de nuits d'écoute	Temps d'écoute total
Du 1er juin au 14 août 2022	74	756,1 heures

INVENTAIRE DES ESPECES CONTACTEES PAR L'APPAREIL D'ECOUTE EN CONTINU

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

Tableau 71 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3Bat

Espèces	Micro bas		Micro haut		Listes rouges			DH
	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	France	Europe	Région	
Grand Murin	16	0,026			LC	LC	V	II+IV
Murin à moustaches	17	0,056			LC	LC	V	IV
Murin à moustaches/Daubenton	4	0,011			LC	-	V	IV
Murin à oreilles échancrées	1	0,003			LC	LC	V	II+IV
Murin de Bechstein/Daubenton	4	0,009			-	-	-	-
Murin de Daubenton	4	0,009			LC	-	V	IV
Murin de Natterer	16	0,035			LC	-	V	IV
Murin sp.	12	0,025			-	-	-	-
Noctule commune	4	0,001	16	0,005	VU	LC	I	IV
Noctule de Leisler	15	0,006	12	0,005	NT	LC	I	IV
Oreillard gris	23	0,038			LC	NT	V	IV
Oreillard sp.	2	0,003			LC	NT	V	IV
Pipistrelle commune	1864	2,465	147	0,194	NT	-	I	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	4	0,005			-	LC	-	IV
Pipistrelle de Nathusius	141	0,186	34	0,045	NT	LC	I	IV
Sérotine commune	155	0,129	6	0,005	NT	-	I	IV
Noctule sp./Sérotine sp.			2	0,001	-	-	-	-
Total	**2282**	**3,010**	**217**	**0,26**	**-**	**-**	**-**	**-**
Nombre d'espèces	**11**		**5**		**-**	**-**	**-**	**-**

En gras, les espèces patrimoniales

ÉTUDE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES POPULATIONS DETECTEES

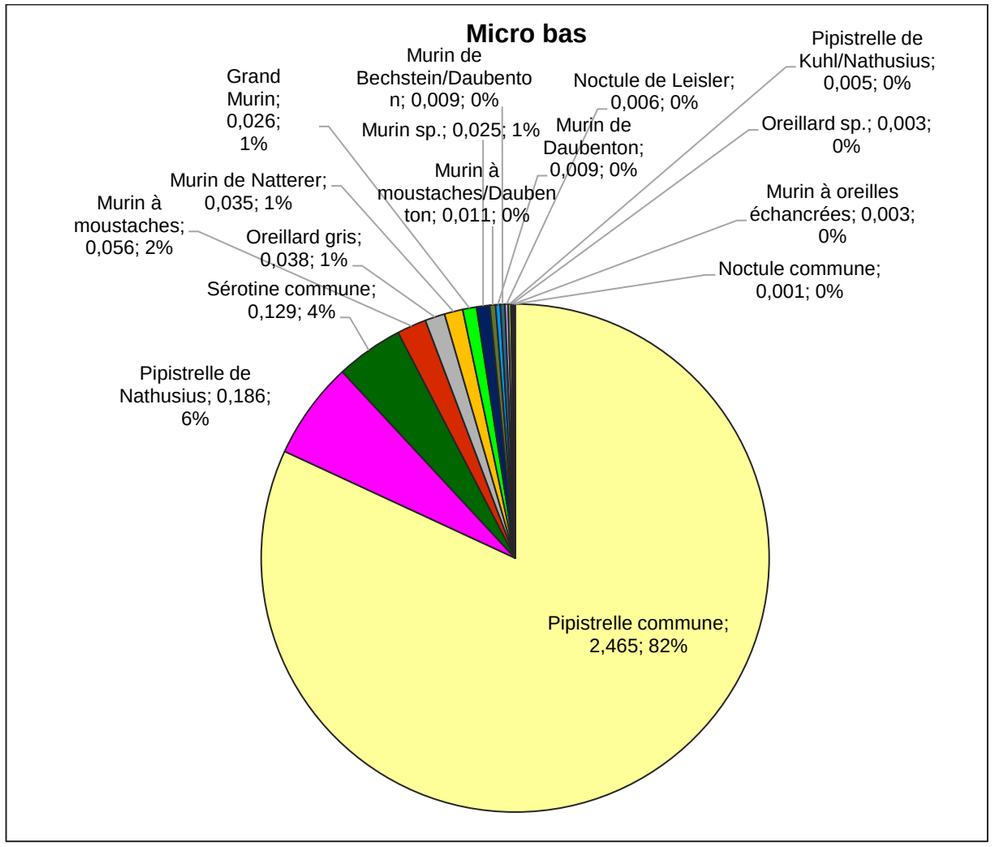


Figure 55 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesures par le micro bas (activité corrigée)

En période de mise bas, l'activité corrigée globale au sol peut être considérée comme faible avec 3,010 c/h corrigés. Cette activité est largement dominée par la **Pipistrelle commune** qui représente 82% de l'activité enregistrée. Son activité est cependant jugée faible. La **Pipistrelle de Nathusius** représente, quant à elle, 6% de l'activité et se trouve être la deuxième espèce la plus active avec 0,186 c/h corrigés, ce qui représente un niveau d'activité très faible. Toutes les autres espèces présentent elles aussi une activité corrigée très faible.

Onze espèces sont contactées, dont le **Grand Murin** et le **Murin à oreilles échancrées** qui sont inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats. Ces espèces présentent pour autant une activité très faible avec un maximum de 0,026 c/h corrigé pour le **Grand Murin**.

La diversité d'espèce est considérée comme modérée. Notons que quatre espèces supplémentaires ont été contactées par rapport aux écoutes actives à cette période. Il s'agit du **Grand Murin**, du **Murin à oreilles échancrées**, de la **Noctule commune** et de la **Noctule de Leisler**.

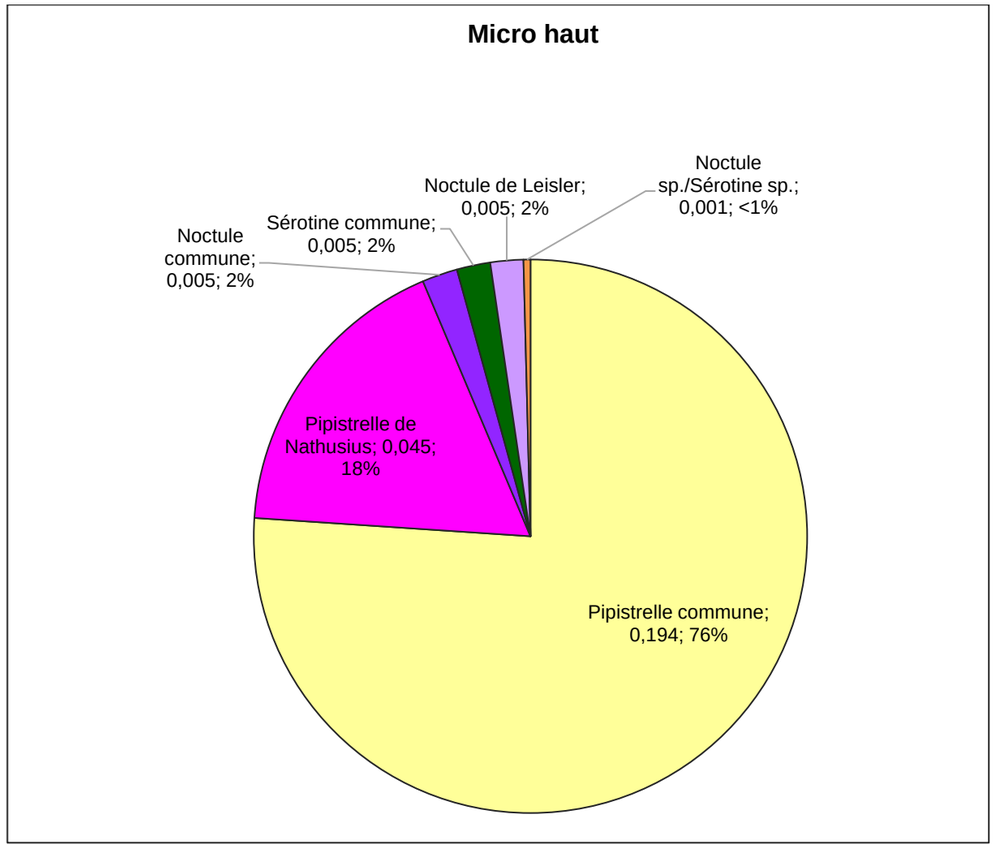


Figure 56 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesures par le micro haut (activité corrigée)

Cinq espèces différentes ainsi que deux contacts du complexe Noctule sp./Sérotine sp. ont été contactés en altitude au cours de la période de la mise bas. L'activité ainsi que la diversité d'espèces sont beaucoup plus faibles que celles enregistrées au sol. En effet, l'activité atteint seulement 0,26 c/h corrigés contre 3,010 c/h corrigés au pied du mât de mesures.

À la différence du micro haut lors des transits printaniers, la **Pipistrelle commune** explique la majorité de l'activité enregistrée lors de la mise bas puisqu'elle représente 76% de cette dernière. Elle demeure cependant très faible avec seulement 0,194 c/h corrigés.

Suivent ensuite des espèces de haut vol telles que la **Pipistrelle de Nathusius** (18% de l'activité totale en hauteur), la **Noctule commune**, la **Sérotine commune** ou la **Noctule de Leisler** (2% de l'activité totale en altitude pour chacune). Tout comme la **Pipistrelle commune**, elles sont donc caractérisées par une activité très faible.

Notons que la **Noctule commune** voit son activité augmenter en hauteur (16 contacts bruts) en comparaison de celle enregistrée au microphone bas (4 contacts bruts).

ÉTUDE DE L'ACTIVITE JOURNALIERE EN PHASE DE MISE BAS

L'activité est à nouveau très hétérogène, expliquée en grande partie par les conditions météorologiques. Les variations d'activité sont expliquées notamment par l'activité de la **Pipistrelle commune**, au sol et en altitude (pic important du 12/07/22 avec 226 contacts bruts).

On remarque que l'activité au sol (courbe bleue) présente des pics d'activité plus nombreux et d'intensité supérieure par rapport à l'activité en altitude (courbe rouge). Onze pics différents sont observables entre le 17 juin et 6 août 2022. Ces pics présentent 47 à 226 contacts bruts au pied du mât de mesures et reflètent l'activité principale de la **Pipistrelle commune** qui présente une activité supérieure au sol en juillet 2022.

En altitude, les pics d'activité sont nettement moins importants et un premier pic est noté le 7 juin avec 17 contacts bruts. D'autres pics sont notés le 13 juin (14 contacts bruts), le 14 juin (15 contacts), le 26 juin (29 contacts) et le 12 juillet 2022 (25 contacts) et correspondent principalement à l'activité de la Pipistrelle commune.

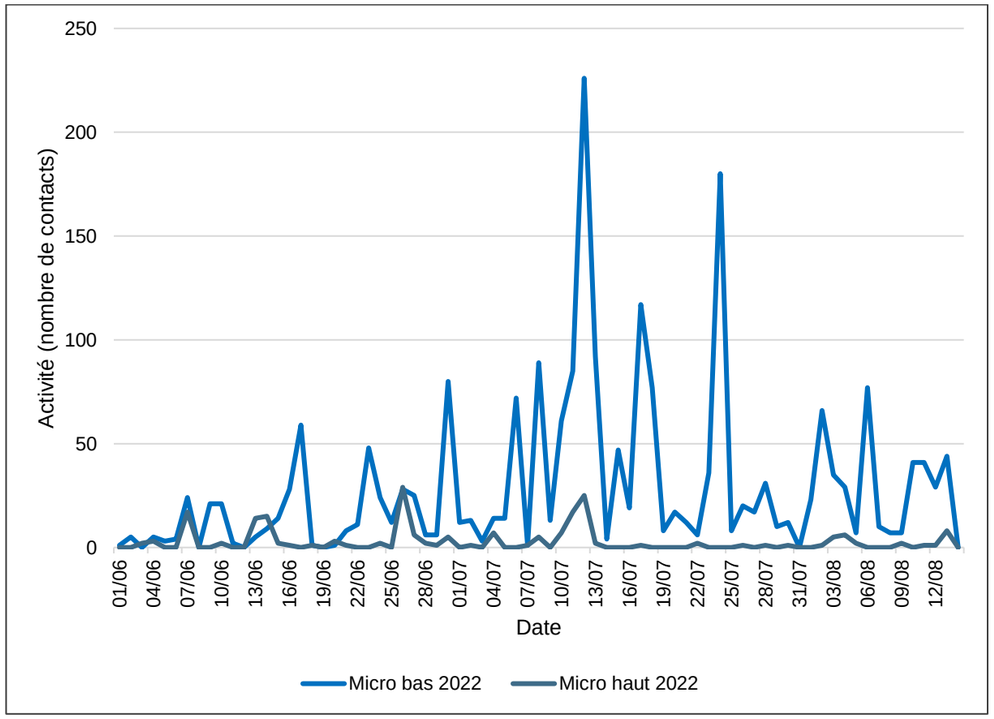


Figure 57 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères lors de la période de mise bas (activité en nombre de contacts bruts)

Si l'on s'intéresse aux espèces (graphique suivant), on note que la **Pipistrelle commune** est l'espèce qui représente l'essentiel de l'activité globale au niveau du mat de mesures. La **Pipistrelle de Nathusius** présente une activité plus importante le 12 juillet 2022 avec un pic de 33 contacts buts de l'espèce. La **Noctule commune** et la **Noctule de Leisler** présente une activité très faible avec des pics inférieurs à 10 contacts bruts.

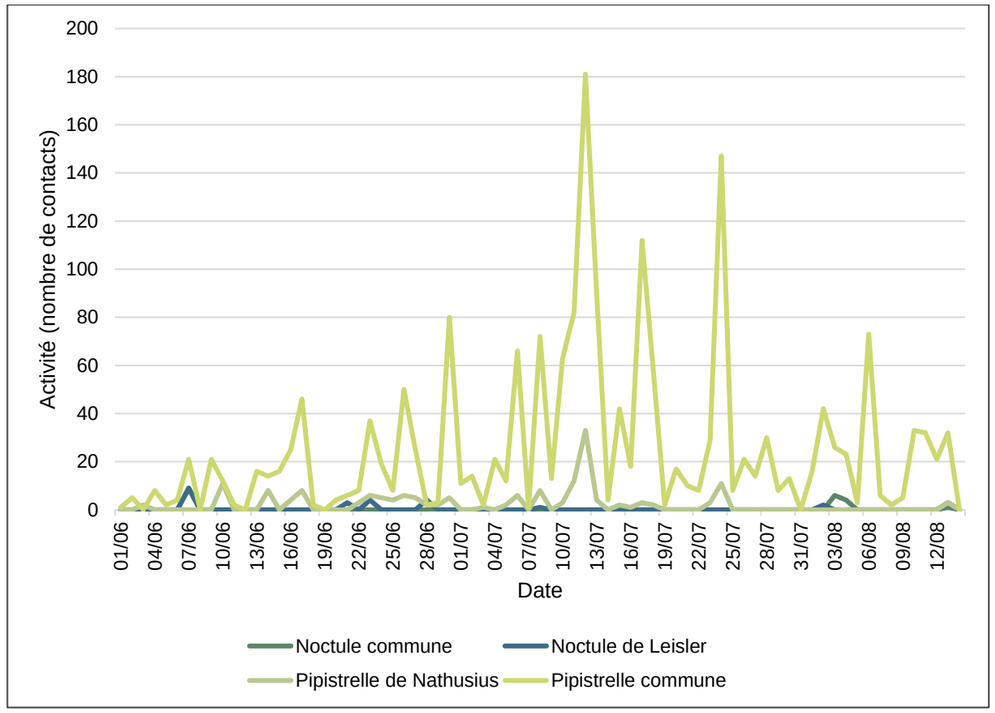


Figure 58 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des quatre espèces de chiroptères les plus actives lors de la période de mise bas (activité en nombre de contacts bruts, micros haut et bas confondus)

ÉTUDE DE L'ACTIVITE HORAIRE EN ALTITUDE EN PHASE DE MISE BAS

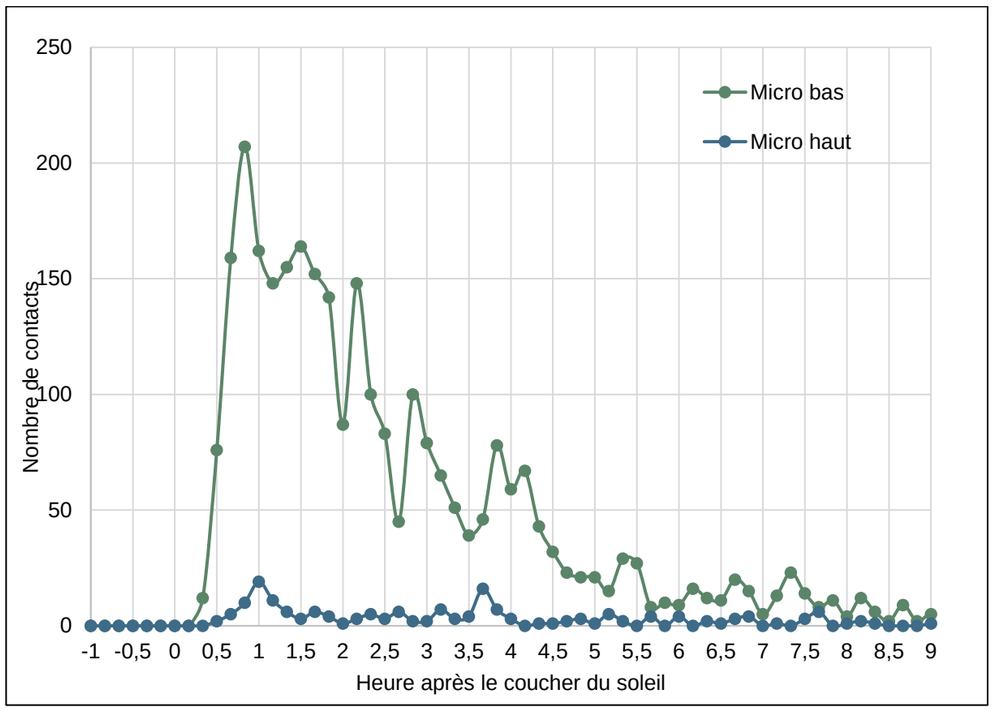


Figure 59 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité des chiroptères enregistrée lors de la période de mise bas (en nombre de contacts bruts)

Lors de la période de mise bas, l'heure du coucher du soleil se situe entre 21h08 et 21h57. L'activité chiroptérologique augmente de manière exponentielle au sol dès une demi-heure après le coucher du soleil. Le pic d'activité est atteint au sol un peu après 1 heure suivant le coucher du soleil avec 294 contacts bruts. L'activité baisse ensuite fortement 2 heures après le coucher du soleil (72 contacts bruts) puis ne dépasse pas plus de 65 contacts bruts tout le restant de la nuit.

Le micro haut a enregistré une activité nettement plus faible qu'au sol, mais suit globalement la même tendance avec une augmentation dans l'heure suivant le coucher du soleil. L'activité maximale ne dépasse pas cependant les 26 contacts bruts. Trois heures après le coucher du soleil, l'activité en altitude est quasi nulle bien qu'un léger pic est observable 3,5 heures après le coucher du soleil.

II.5.3.6. RECHERCHE DES GITES D'ESTIVAGE

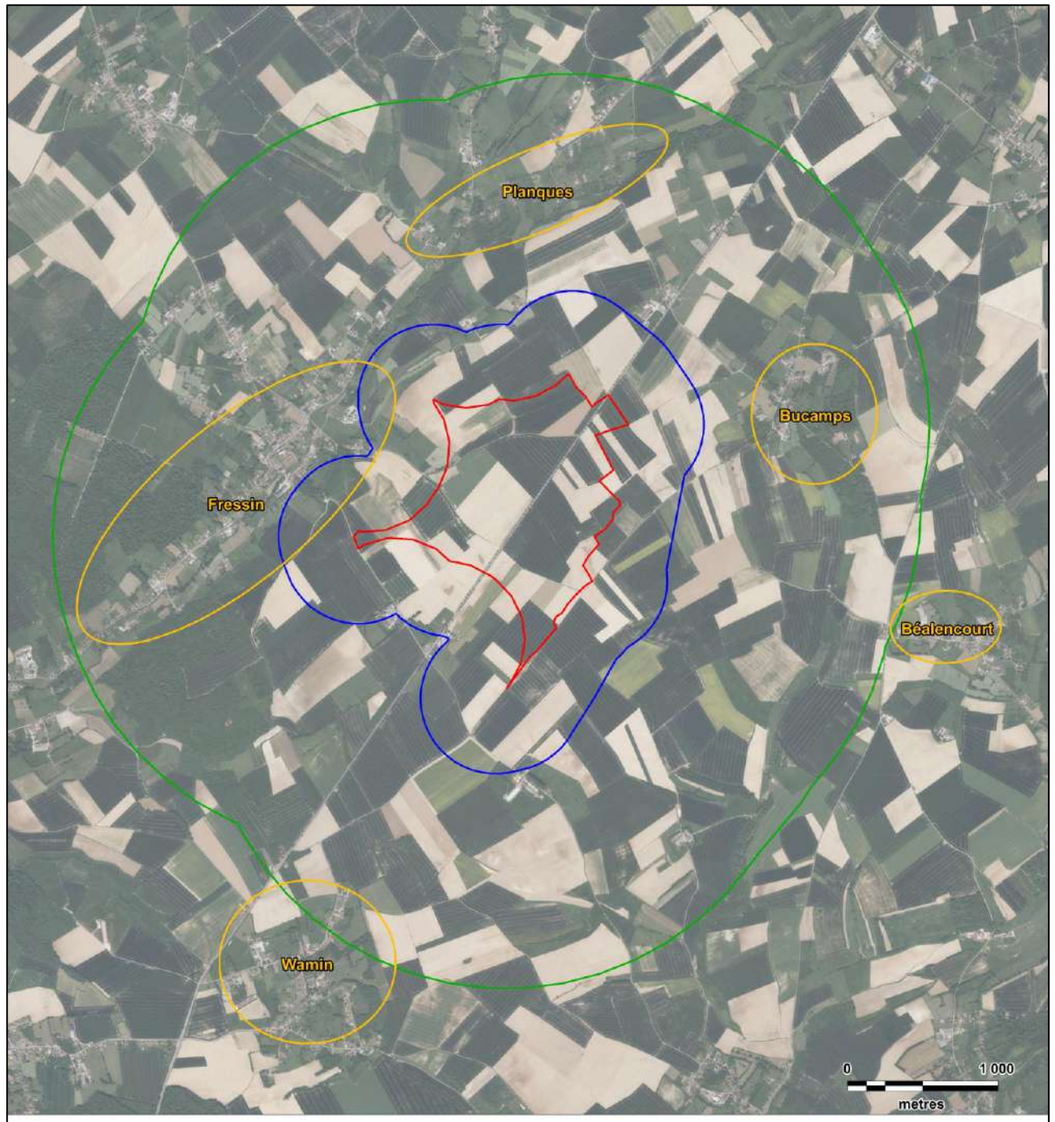
DEFINITION THEORIQUE DES GITES POTENTIELS D'ESTIVAGE

Les sites occupés par des colonies de parturition se caractérisent par une chaleur importante et constante (20°C à 50°C) nécessaire à la survie des jeunes qui sont sensibles au froid. L'absence de courant d'air et de dérangement est également indispensable. Les combles de bâtiments recouverts d'une toiture en ardoise et les cavités qui possèdent des zones où s'accumule la chaleur (cheminées, clochers) sont les sites les plus favorables. Ces deux types de sites sont utilisés par le plus grand nombre d'espèces, parfois en colonie mixte. Par ailleurs, les anfractuosités des arbres sont aussi utilisées par les chiroptères arboricoles.

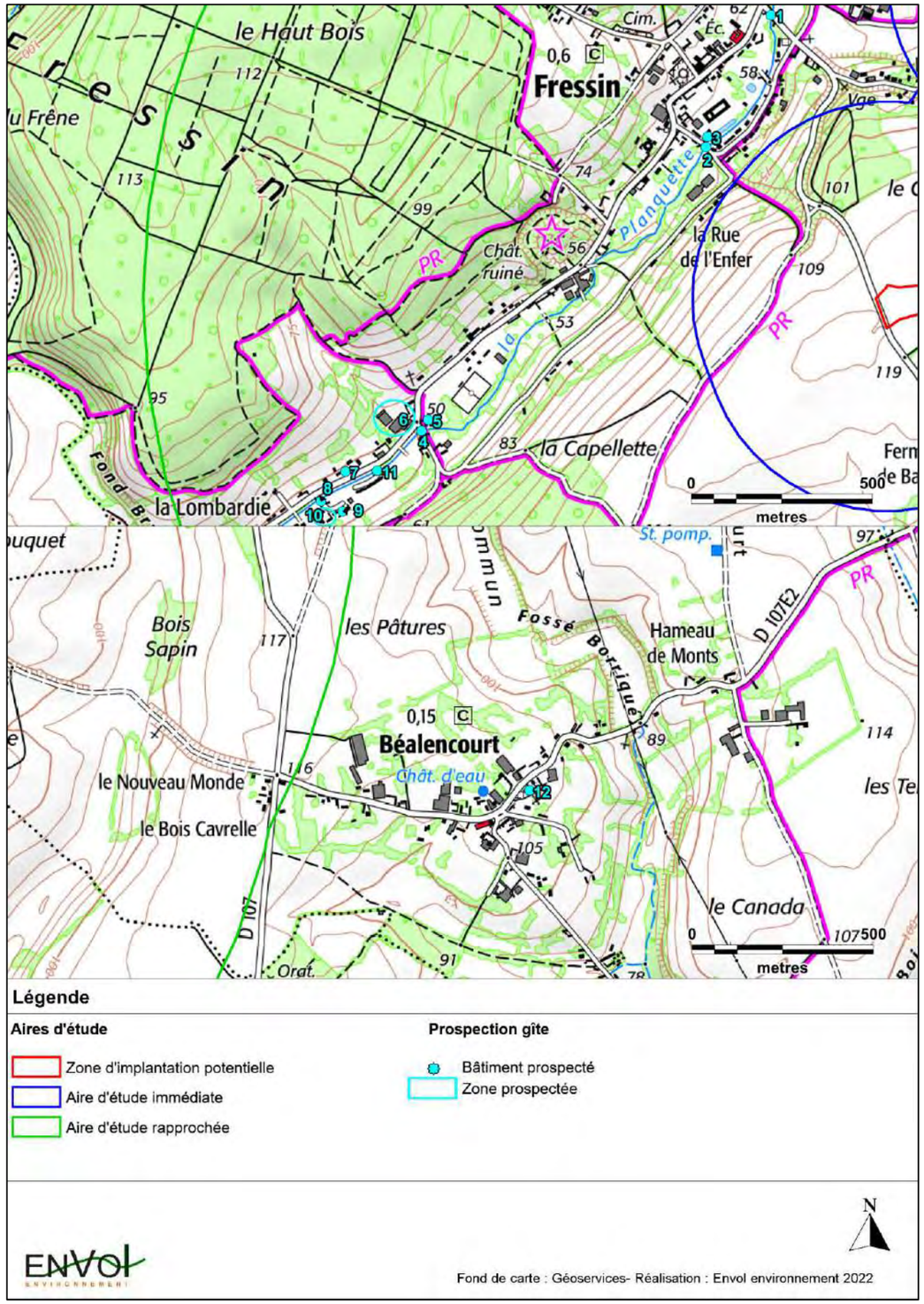
METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES GITES D'ESTIVAGE

Sur fond cartographique, il a été déterminé les sites pouvant être utilisés comme gîte d'estivage dans un rayon de deux kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. Un travail d'investigation a été mené auprès des habitants et directement dans les structures susceptibles d'accueillir des colonies. Les prospections ont nécessité l'emploi d'une lampe torche et un appareil de détection ultrasonique. Une attention a été portée au non-dérangement des éventuelles populations présentes.

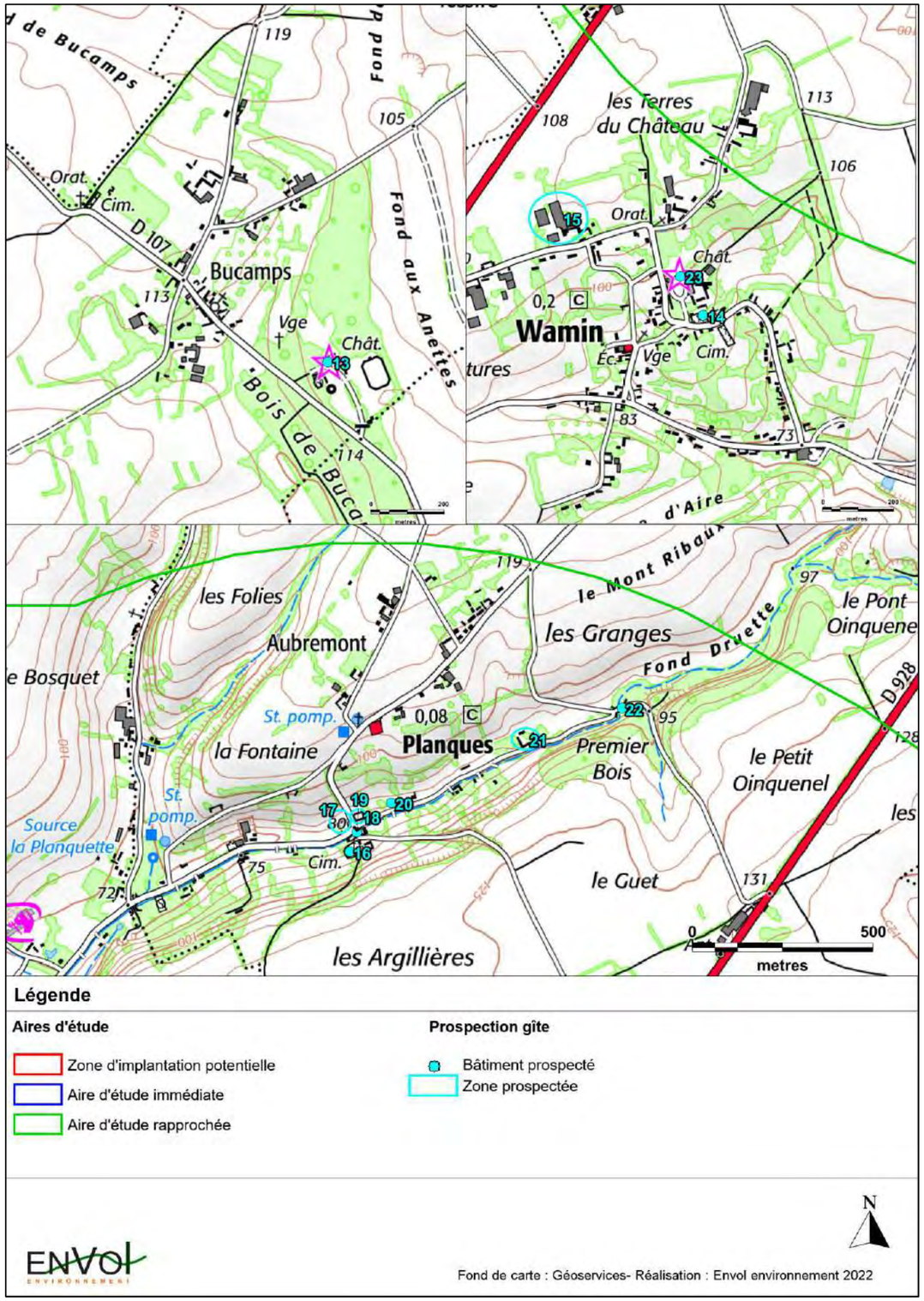
Les recherches des gîtes d'estivage se sont déroulées les 21 et 24 juin 2022. Les secteurs d'investigation sont présentés sur les cartographies suivantes. Les prospections ont essentiellement visé les recherches au niveau des ponts, combles de bâtiments et des clochers d'églises. Une attention particulière a également été apportée à la recherche de traces de guanos et aux restes de repas (restes de chitines ou ailes de papillons déchirées). Si ces indices de présence ont été retrouvés en nombre, le lieu prospecté a été considéré comme un gîte potentiel pour les chiroptères.



Carte 56 : Zones prospectées pour la recherche des gîtes d'estivage



Carte 57 : Bâtiments visités au sein des secteurs de prospection (1/2)



Carte 58 : Bâtiments visités au sein des secteurs de prospection (2/2)

RESULTATS DES RECHERCHES DES GITES D'ESTIVAGE DANS LE BATI

Tableau 72 : Inventaire des zones de gîtage potentielles prospectées et résultats associés

Communes/lieux-dits	Points	Bâtiments	Potentialité	Résultats
Fressin	1	Pont	Moyenne	Structure avec une assez grande surface d'accroche, très lumineux
	2	Pont	Très faible	Structure en béton avec des parois lisses, assez bien éclairée
	3	Maison et grange	Forte	Grange de stockage avec un bardage en bois. Propriétaire absent
	4	Pont	Forte	Structure avec des nombreuses surfaces d'accroche et assez sombre
	5	Corps de ferme	Forte	Bâtiments anciens avec une charpente et un bardage en bois. Combles non aménagés. Propriétaire absent
	6	Corps de ferme	Moyenne	Dépendance avec combles non aménagés. Témoignage négatif des propriétaires
	7	Grange	Moyenne	Grange avec un bardage en bois. Propriétaire absent
	8	Pont	Moyenne à forte	Pont avec des parois en tôle. Quelques possibilités d'accroche. Assez sombre
	9	Maison	Moyenne	Présence d'une dépendance qui semble peu utilisée. Propriétaire absent
	10	Corps de ferme	Forte	Grange et combles non aménagés. Témoignage négatif du propriétaire.
	11	Pont	Moyenne à Faible	Pont assez bas avec des parois en briques offrant des possibilités d'accroche, assez sombre. Cours d'eau à sec
Béalencourt	12	Eglise	Avérée	Découverte de guano frais d'1 à 3 individus de petite taille type oreillard ou murin et de restes de repas (ailes de papillons déchirées)
Bucamps	13	Château et dépendance	Moyenne à forte	Présence de bâtiments anciens et non utilisés. Témoignage négatif des propriétaires
Wamin	14	Eglise	Avérée	Découverte de guano sec et ancien de 3 à 5 individus de petite taille type oreillard
	15	Corps de ferme	Avérée	Présence de guano ancien derrière les volets d'un bâtiment (5 à 10 individus de petite taille)
Planques	16	Eglise	Avérée	Présence de guano frais de maximum 2 individus type oreillard ou pipistrelle et d'une aile de papillon déchirée
	17	Corps de ferme	Avérée	Présence de quelques guanos sur le mur de la maison. Bâtiment avec un bardage en bois
	18	Corps de ferme	Forte	Plusieurs bâtiments anciens et peu utilisés, qui servent de stockage, avec des combles non aménagés et des charpentes en bois.
	19	Pont	Moyenne - Forte	Pont avec des parois assez lisses et un bardage en bois à l'extérieur. Assez sombre. Impossible d'aller voir en dessous de la structure
	20	Habitation	Avérée	Habitation récente avec des volets en bois. Traces de guano assez frais d'un individu de petite taille type pipistrelle.

Communes/lieux-dits	Points	Bâtiments	Potentialité	Résultats
	21	Pont	Faible	Petite structure avec quelques surfaces d'accroche et des fissures dans la paroi. Assez lumineux
	22	Corps de ferme	Moyenne	Bâtiment avec des volets en bois. Présence d'une grange avec un bardage en bois
	23	Pont	Moyenne - faible	Pont assez sombre et long avec des parois en briques offrant peu de surfaces d'accroche
Wamin	24	Château	Avérée	Château avec des combles non aménagés, une cave et des pièces non utilisées. Découverte d'un individu d'Oreillard dans les combles et d'une faible quantité de guano (1 ou 2 individus type oreillard ou pipistrelle)

Photo 16 : Château de Wamin avec un individu d'Oreillard et des traces de guano (point 24)

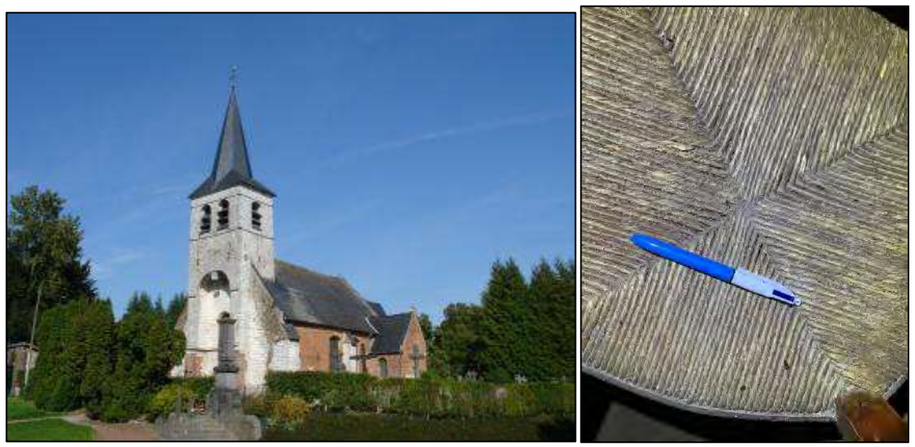


Photo 17 : Eglise avec des traces de guano de type oreillard (Wamin - point 14)

Photo 18 : Corps de ferme avec quelques traces de guano de genre Pipistrelles (Planques - point 17)

ANALYSE DES RECHERCHES DE GITES D'ESTIVAGE DANS LE BATI

Les investigations dans un rayon de deux kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du projet ont permis de mettre en évidence la présence de zones favorables à l'accueil des chiroptères. Plusieurs bâtiments ont ainsi été identifiés, où la présence au moins occasionnelle d'individus a pu être confirmée. La visite d'un château dans la commune de Wamin (point 23) a permis la découverte d'un individu d'Oreillard dans les combles ainsi qu'une faible quantité de guano frais de type oreillard ou pipistrelle. La propriétaire a témoigné de la présence d'une colonie de plusieurs dizaines de chiroptères de type pipistrelle ou murin il y a quelques années dans le bâtiment. Bien que la colonie ne semble plus être présente, nous pouvons conclure que le château est une zone d'accueil favorable pour le passage occasionnel de chiroptères.

Du guano frais et ancien a été retrouvé dans plusieurs bâtiments de la zone de prospection tels que les églises de Béalencourt (point 12), de Wamin (point 14), de Planques (point 16), un corps de ferme à Wamin (point 15) et à Planques (point 17). Aucun chiroptère n'a été découvert mais la présence du guano atteste de la présence passagère d'individus de type pipistrelle et/ou oreillard au niveau de ces bâtiments. Le propriétaire d'une habitation sur la commune de Planques (point 20) a témoigné de la présence régulière de 5 individus derrière ses volets. Ce témoignage, ainsi que les traces de guano frais découvertes, indiquent que ce bâtiment est également une zone d'accueil favorable aux chiroptères.

Dans les villages prospectés, plusieurs secteurs concernent des zones résidentielles récentes, peu propices à l'accueil d'individus de chauves-souris. En revanche, on note également la présence de bâtiments potentiels comme des corps de fermes, des dépendances avec greniers et des bâtisses anciennes parfois abandonnées. Tous ces lieux représentent des zones d'accueil propices aux chiroptères mais l'impossibilité d'accès, l'absence des propriétaires ou le refus de ces derniers n'ont pas permis de prospecter ces zones favorables. Pour pallier l'absence de données concernant les bâtiments potentiels due à l'absence des propriétaires, une « enquête chauve-souris » visant à la distribution de tracts a été menée auprès des particuliers. Ces tracts ont été remis directement à certains habitants ou déposés dans les boîtes aux lettres.

L'ensemble des bâtiments potentiels ont été tractés lorsque les propriétaires étaient absents. Cette démarche n'a pas donné lieu à des résultats.

Pour compléter ces résultats, il faut prendre en compte la présence possible de gîtes de mise bas et/ou de transit difficilement repérables étant donné la forte discrétion de certaines espèces. Le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune sont par exemple aptes à se réfugier dans les moindres interstices des bâtiments et dans les arbres des boisements à proximité de la zone du projet.

Enquête Chauves-souris

Petits mammifères en danger...

Dans le cadre d'un suivi local, le bureau d'études ENVOL ENVIRONNEMENT va réaliser courant juillet un inventaire des gîtes à chauves-souris en reproduction. Aussi, si vous abritez des individus, si vous êtes propriétaire d'une cave, d'un grenier ou tout autre bâtiment favorable à l'accueil de ces petites bêtes, n'hésitez pas à prendre contact avec nous !

LESTRADE Amandine - Bureau d'étude Envol Environnement

Tel : 07.83.62.95.92

Email : alestrade@envol-environnement.fr

Nous vous proposerons alors de nous rendre gratuitement à votre domicile afin de vous présenter ces petits mammifères et vous apporter des conseils et solutions pour mieux cohabiter avec elles !

Totalement inoffensives, les chauves-souris sont de véritables insecticides naturels sans aucun danger pour l'homme. Confrontées à de nombreux facteurs hostiles, nos chauves-souris sont aujourd'hui menacées et disparaissent de nos régions, aidez-nous à les protéger..¶

Figure 60 : Illustration du tract distribué dans le cadre de la recherche des gîtes d'estivage

II.5.3.7. ANALYSE DES RESULTATS DES ECOUTES ACTIVES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX

RESULTATS BRUTS DES ECOUTES ACTIVES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX

En période des transits automnaux, sept espèces différentes ont été détectées avec les écoutes actives ainsi que des contacts du complexe Murin à moustaches/Brandt/Daubenton, de Murins qui n'ont pas pu être identifiés jusqu'à l'espèce (Murin sp.) et du couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. Cette diversité est faible au regard des 21 espèces reconnues présentes dans la région. L'activité chiroptérologique a été dominée par la **Pipistrelle commune** (plus de 89% des contacts bruts totaux) qui est une espèce commune, anthropophile et très répandue en France. Le **Murin de Daubenton** et le **Murin de Natterer** présentent tous les deux 12 contacts bruts et la **Pipistrelle de Nathusius** 9 contacts bruts. Les autres espèces ont été détectées de manière plus ponctuelle (entre 1 et 4 contacts).

Tableau 73 : Inventaire des espèces détectées en période des transits automnaux

Espèces	Nombre de contacts bruts	Proportion (%)
Murin à moustaches	3	0,67
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton	1	0,22
Murin de Daubenton	12	2,68
Murin de Natterer	12	2,68
Murin sp.	4	0,89
Oreillard gris	2	0,45
Pipistrelle commune	401	89,51
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	2	0,45
Pipistrelle de Nathusius	9	2,01
Sérotine commune	2	0,45
Total général	448	100,00

En gras, les espèces patrimoniales

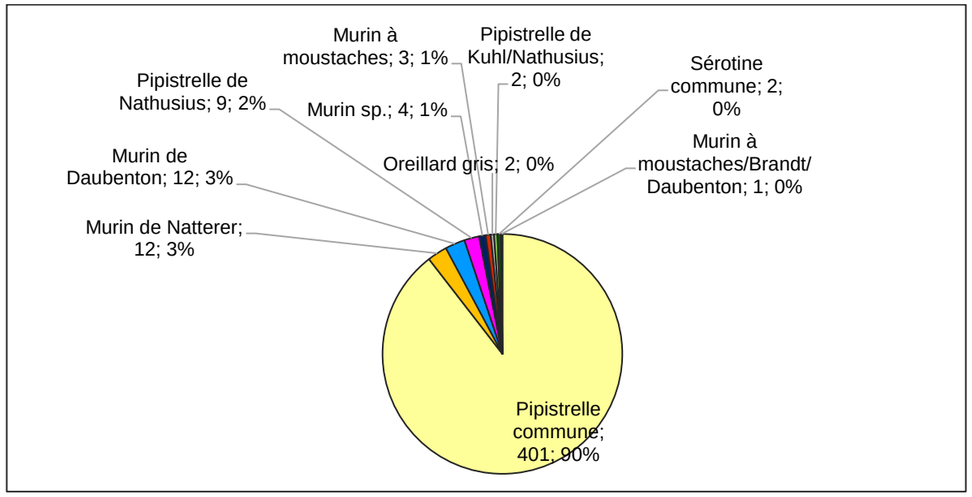


Figure 61 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce

PATRIMONIALITE DES ESPECES DETECTEES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX AVEC LES ECOUTES MANUELLES ACTIVES

Tableau 74 : Inventaire des espèces patrimoniales détectées en période des transits automnaux

Espèces	Nombre de contacts bruts	Directive Habitats	Listes rouges		
			Europe	France	Région
Murin à moustaches	3	IV	LC	LC	V
Murin de Daubenton	12	IV	LC	LC	V
Murin de Natterer	12	IV	LC	LC	V
Oreillard gris	2	IV	NT	LC	V
Pipistrelle commune	401	IV	LC	NT	I
Pipistrelle de Nathusius	9	IV	LC	NT	I
Sérotine commune	2	IV	LC	NT	I

Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible

En période des transits automnaux, sept espèces détectées sont jugées d'intérêt patrimonial. Le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer** et l'**Oreillard gris** présentent une patrimonialité modérée, car ils sont tous les quatre classés vulnérables dans le Nord-Pas-de-Calais. L'**Oreillard gris** est également classé quasi menacé en Europe. La **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune** présentent un niveau de patrimonialité faible. Ces trois espèces sont classées quasi menacées en France. Seule la **Pipistrelle commune** a exercé une activité localement forte en période des transits automnaux au sein de l'aire d'étude immédiate. Le complexe **Murin à moustaches/Brandt/Daubenton** est également patrimonial, car les trois espèces prises séparément le sont également (le **Murin de Brandt** est classé en danger dans la région).

ÉTUDE DE LA REPARTITION SPATIALE ET QUANTITATIVE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2012). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Le tableau page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce selon leur intensité d'émission et par point d'écoute. De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure corrigé par un coefficient de détectabilité des espèces contactées en fonction de l'habitat (milieu ouvert/semi-ouvert et fermé). Le tableau suivant décrit ces coefficients de détectabilité.

Tableau 75 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Type de milieu	
	Ouvert/semi-ouvert	Fermé
Murin à moustaches	2,50	2,50
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton	2,22	2,50
Murin de Daubenton	1,67	2,50
Murin de Natterer	1,67	3,13
Murin sp.	2,03	2,55
Oreillard gris	1,25	5,00
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,83

En gras, les espèces patrimoniales

Tableau 76 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (en contacts/heure corrigés)												Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches					3,00	3,00	3,00						3
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton						2,67							1
Murin de Daubenton						24,05							1
Murin de Natterer	4,01		3,76		18,04								3
Murin sp.	2,44	2,44			4,87								3
Oreillard gris	3,00												1
Pipistrelle commune	85,20	1,20	6,00	4,80	246,00	43,20	2,40	82,80		1,20	4,80	3,60	11
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius		2,40											1
Pipistrelle de Nathusius			9,60						1,20				2
Sérotine commune			1,99										1
Contacts / heure corrigés	94,64	6,04	21,35	4,80	271,91	72,92	5,40	82,80	1,20	1,20	4,80	3,60	-
Nombre d'espèces	3	3	4	1	3	3	2	1	1	1	1	1	-

En gras, les espèces patrimoniales

En vert : activité très faible, en jaune : activité faible, en orange : activité modérée, en rouge : activité forte

***Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée**

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Culture	3,50	3
Haie	105,66	6
Boisement	21,35	4

En vert : activité très faible, En orange : activité modérée, en rouge : activité forte

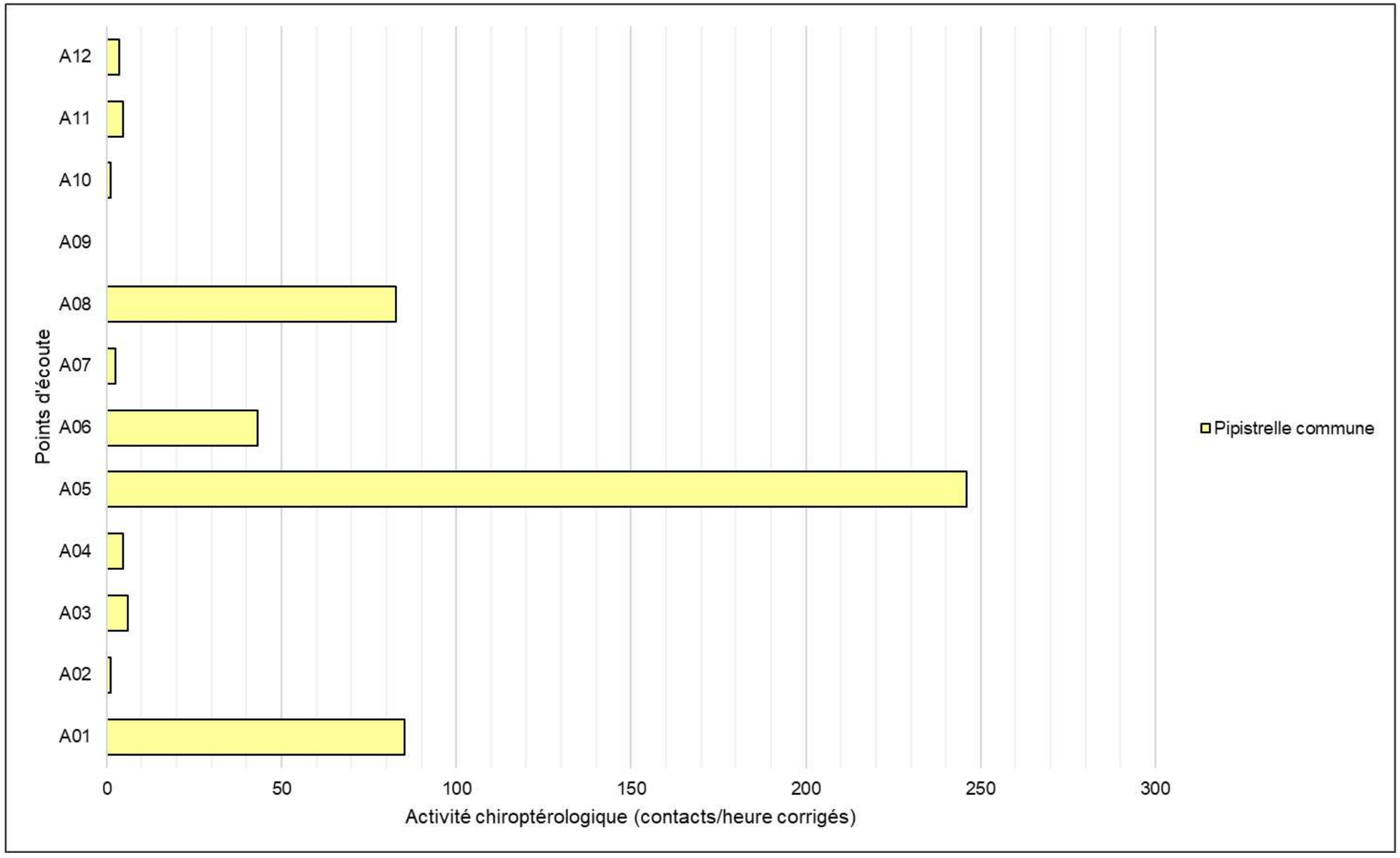


Figure 62 : Expression graphique de la répartition quantitative de la Pipistrelle commune selon les points d'écoute (en c/h corrigés)

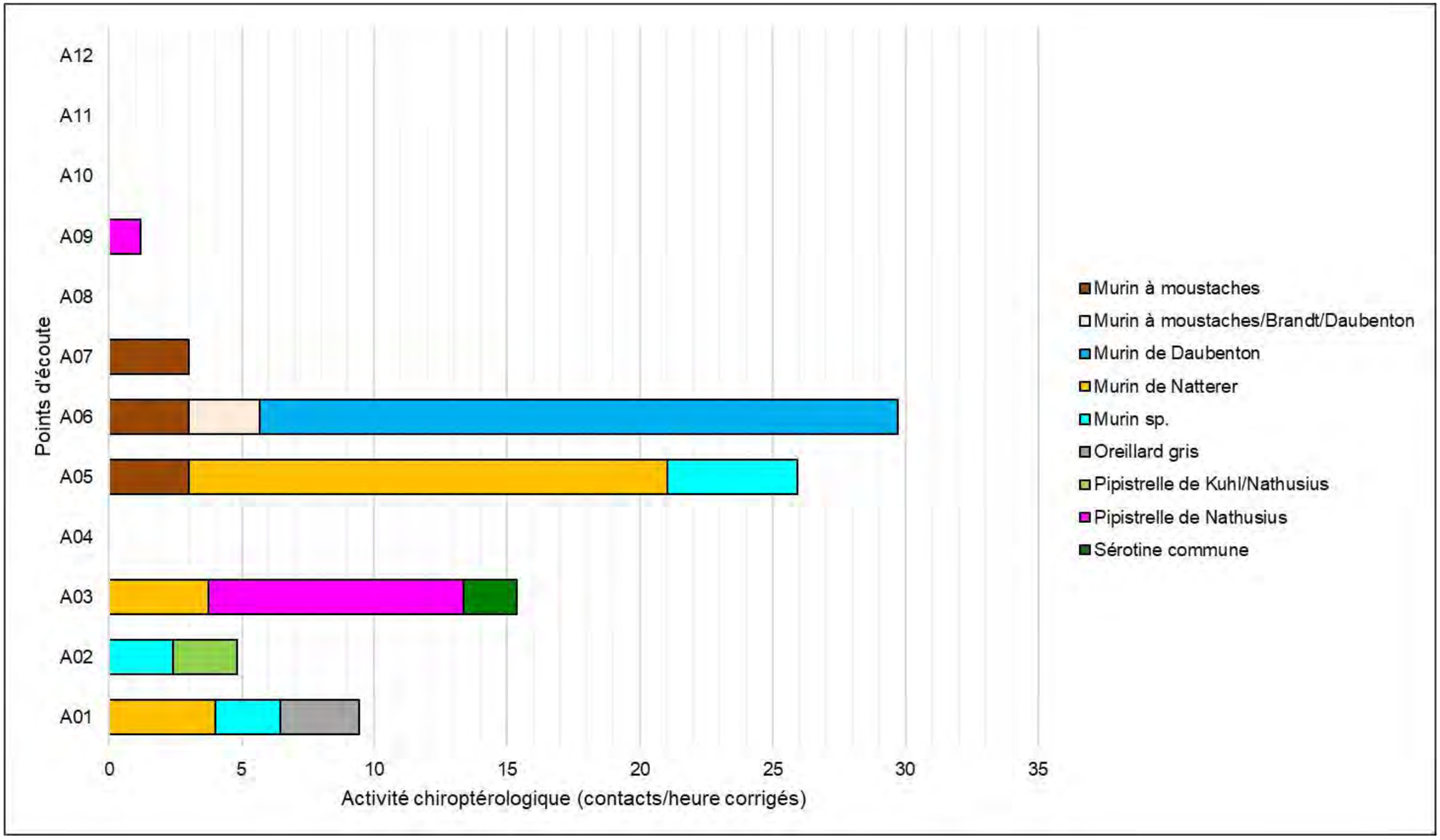
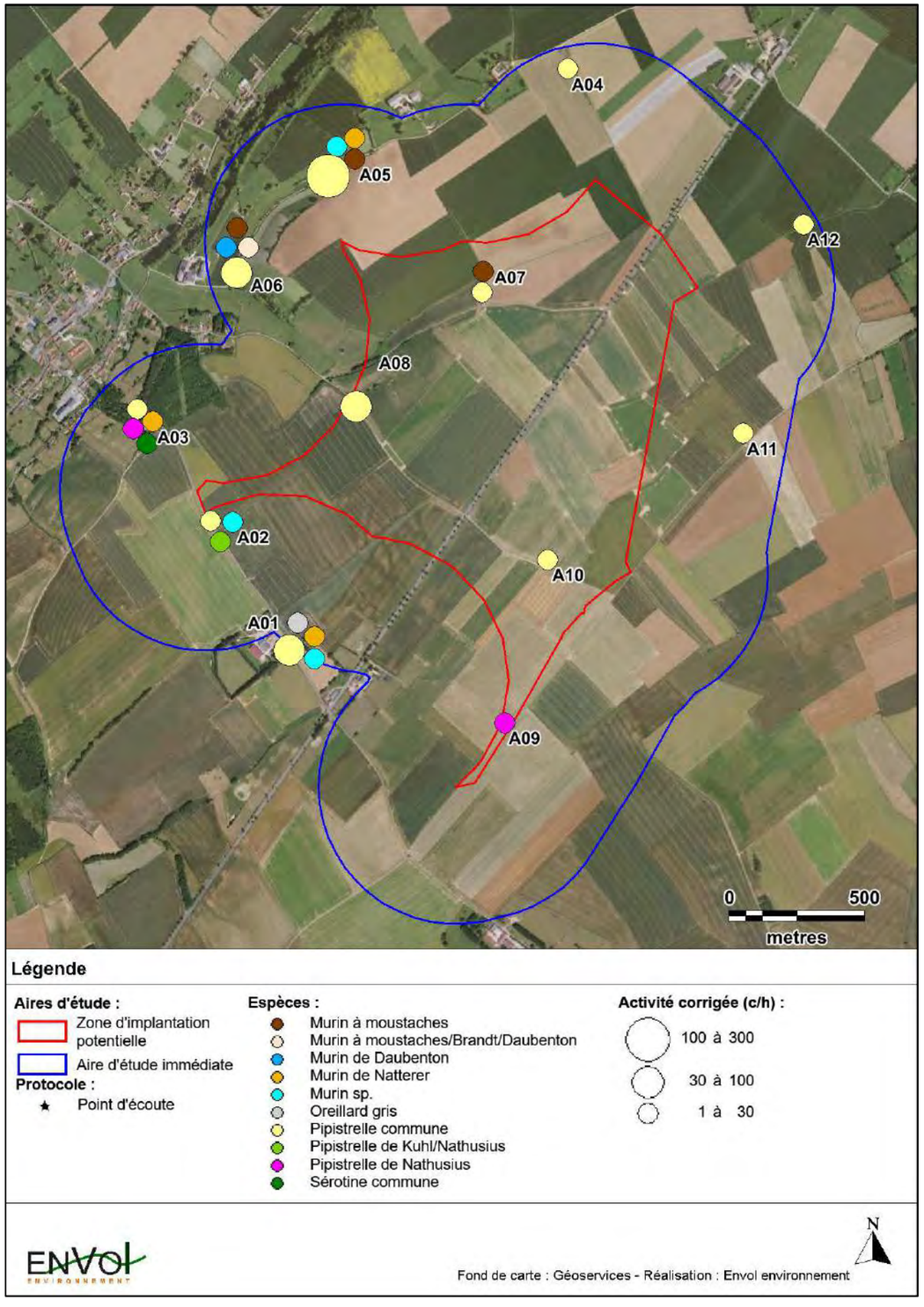


Figure 63 : Expression graphique de la répartition quantitative des autres espèces de chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)



Carte 59 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en contacts/heure corrigés) en phase des transits automnaux

- **Analyse de la répartition spatiale par espèce**

La **Pipistrelle commune** est l'espèce la mieux répartie sur le site puisqu'elle a été détectée depuis 11 des 12 points d'écoute positionnés. L'activité localement forte qu'exerce la **Pipistrelle commune** au niveau des haies (points A01, A05, A06 et A08) est à souligner. L'espèce a également exercé une activité faible au niveau du boisement échantillonné (point A03) situé à l'Ouest de l'aire d'étude immédiate. Sur les autres points, l'activité de l'espèce est très faible, notamment en cultures. Le **Murin à moustaches** et le **Murin de Natterer** sont les deux autres espèces les mieux réparties, mais ils n'ont été détectés que depuis trois points d'écoute chacun, au Nord et à l'Ouest du site. Leur activité respective est cependant faible à très faible. Le **Murin de Daubenton**, bien que contacté depuis un seul point d'écoute, présente une activité modérée au niveau d'une haie au Nord-ouest du site (point A06). Les autres espèces n'ont été contactées que depuis un à trois points d'écoute et présentent une activité faible, voire très faible.

- **Analyse de la répartition spatiale par habitat (toutes espèces confondues)**

En période des transits automnaux, l'activité chiroptérologique est nettement supérieure le long des haies (105,66 contacts/heure corrigés) puis dans les boisements (21,35 c/h corrigés). Ceci s'explique par l'activité localement forte qu'exerce la **Pipistrelle commune**. Le long des haies, la diversité spécifique est maximale avec 6 espèces différentes détectées tandis qu'au niveau du boisement échantillonné, quatre espèces ont été inventoriées.

L'activité dans les milieux ouverts est très faible (3,50 contacts/heure corrigés). Cette dernière est essentiellement représentée par la **Pipistrelle commune** dont l'activité est très faible. Le Murin à moustaches, a également été contacté dans les milieux ouverts du site. C'est d'ailleurs dans cet habitat que la diversité est la plus faible (seulement deux espèces différentes).

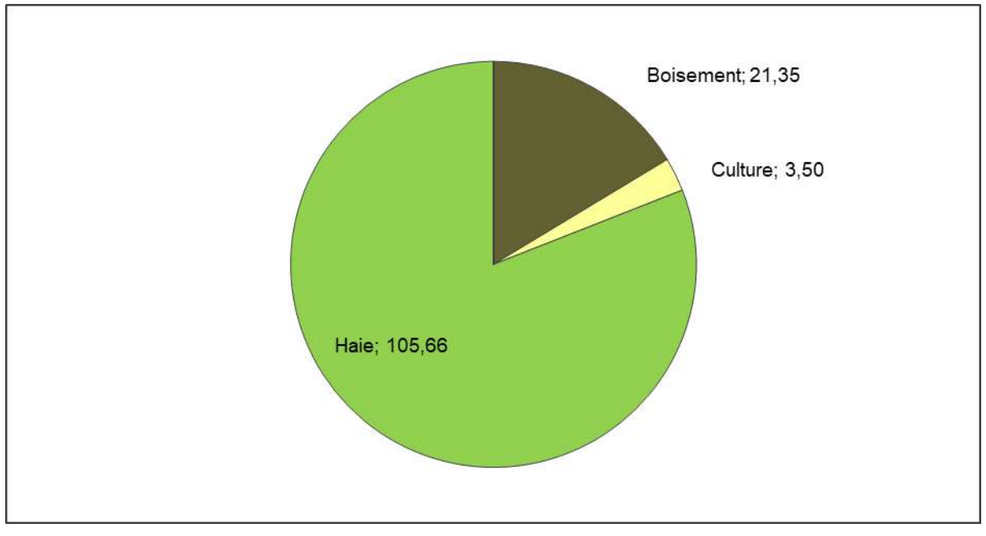


Figure 64 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période des transits automnaux (en contacts/heure corrigés)

CONDITIONS DE PRESENCE DES CHIROPTERES DETECTES AVEC LES ECOUTES ACTIVES MANUELLES

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en période des transits automnaux :

1- La chasse qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- Le transit actif qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- Le transit passif qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

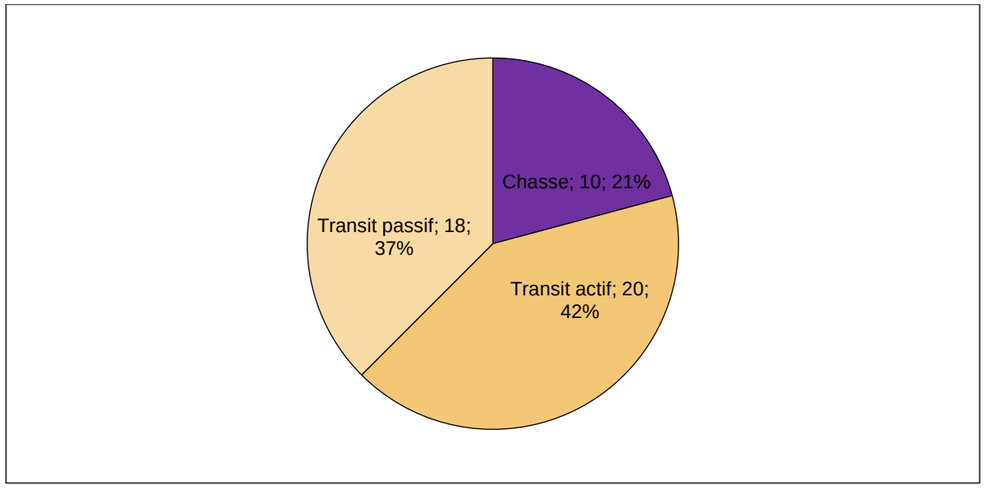


Figure 65 : Répartition des comportements détectés en période des transits automnaux (en nombre d'occurrences des comportements)

En termes d'occurrence des comportements, nous constatons que les activités de transits actifs sont prédominantes (42% des occurrences des comportements totales) devant celles des transits passifs (37%) et celles de la chasse (21%). Ceci est en adéquation avec la période des transits automnaux qui concentrent les comportements de déplacements vers les sites de swarming et d'hibernation. La fonction principale de l'aire d'étude immédiate demeure donc le transit actif des populations de chauves-souris recensées. Au final, les activités de chasse concernent seulement deux espèces sur le site. Il s'agit du **Murin de Natterer** et de la **Pipistrelle commune**. Les autres espèces ont principalement été détectées en transit actif.

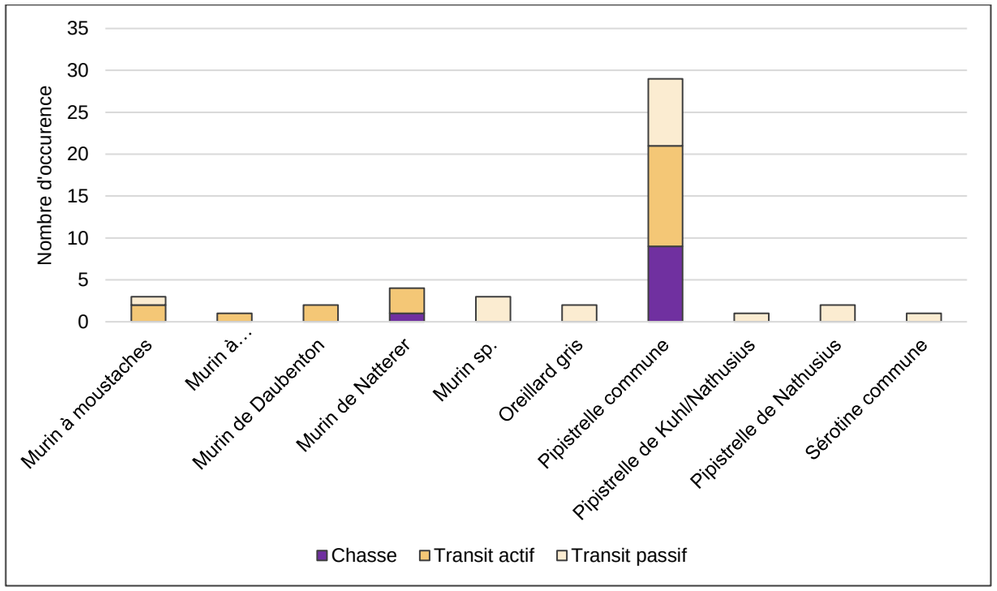


Figure 66 : Répartition des occurrences des comportements détectés en fonction des espèces inventoriées

II.5.3.8. ANALYSE DES RESULTATS DES ECOUTES EN CONTINU SUR MAT DE MESURES EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX

Les détections sur mât de mesures ont été réalisées du 15 août au 4 novembre 2022 pour la saison des transits automnaux. Les enregistrements ont totalisé plus de 1143 heures d'écoute sur l'ensemble de la période considérée. Pour rappel, le micro haut est situé à environ 70 mètres de hauteur tandis que le micro bas est positionné à 5 mètres de hauteur.

Tableau 77 : Synthèse des durées effectives d'enregistrement par le SM3Bat

Période prospectée	Nombre de nuits **d'écoute**	**Temps d'écoute total**
Du 15 août au 4 novembre 2022	81	1143,4 heures

INVENTAIRE DES ESPECES CONTACTEES PAR L'APPAREIL D'ECOUTE EN CONTINU

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

Tableau 78 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes en continu par le SM3Bat

Espèces	Micro bas		Micro haut		Listes rouges			DH
	C.	Act. corr.	C.	Act. corr.	France	Europe	Région	
Barbastelle d'Europe	1	0,001			LC	VU	D	II+IV
Grand Murin	6	0,007			LC	LC	V	II+IV
Murin à moustaches	56	0,122			LC	LC	V	IV
Murin à moustaches/Bechstein	2	0,004			-	-	-	-
Murin à moustaches/Daubenton	11	0,020			LC	-	V	IV
Murin à oreilles échancrées	2	0,004			LC	LC	V	II+IV
Murin de Daubenton	42	0,061			LC	-	V	IV
Murin de Natterer	77	0,112			LC	-	V	IV
Murin sp.	29	0,040			-	-	-	-
Noctule commune	5	0,001	22	0,005	VU	LC	I	IV
Noctule de Leisler	18	0,005	35	0,009	NT	LC	I	IV
Oreillard gris	95	0,104			LC	NT	V	IV
Oreillard roux	4	0,004			LC	NT	V	IV
Oreillard sp.	5	0,005			LC	NT	V	IV
Pipistrelle commune	2033	1,778	57	0,050	NT	-	I	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	6	0,005	2	0,002	-	LC	-	IV
Pipistrelle de Nathusius	428	0,374	61	0,053	NT	LC	I	IV
Sérotine commune	36	0,020	1	0,001	NT	-	I	IV
Total	2856	2,670	178	0,120	-	-	-	-
Nombre d'espèces	13		5		-	-	-	-

En gras, les espèces patrimoniales

ÉTUDE DE LA REPARTITION QUANTITATIVE DES POPULATIONS DETECTEES

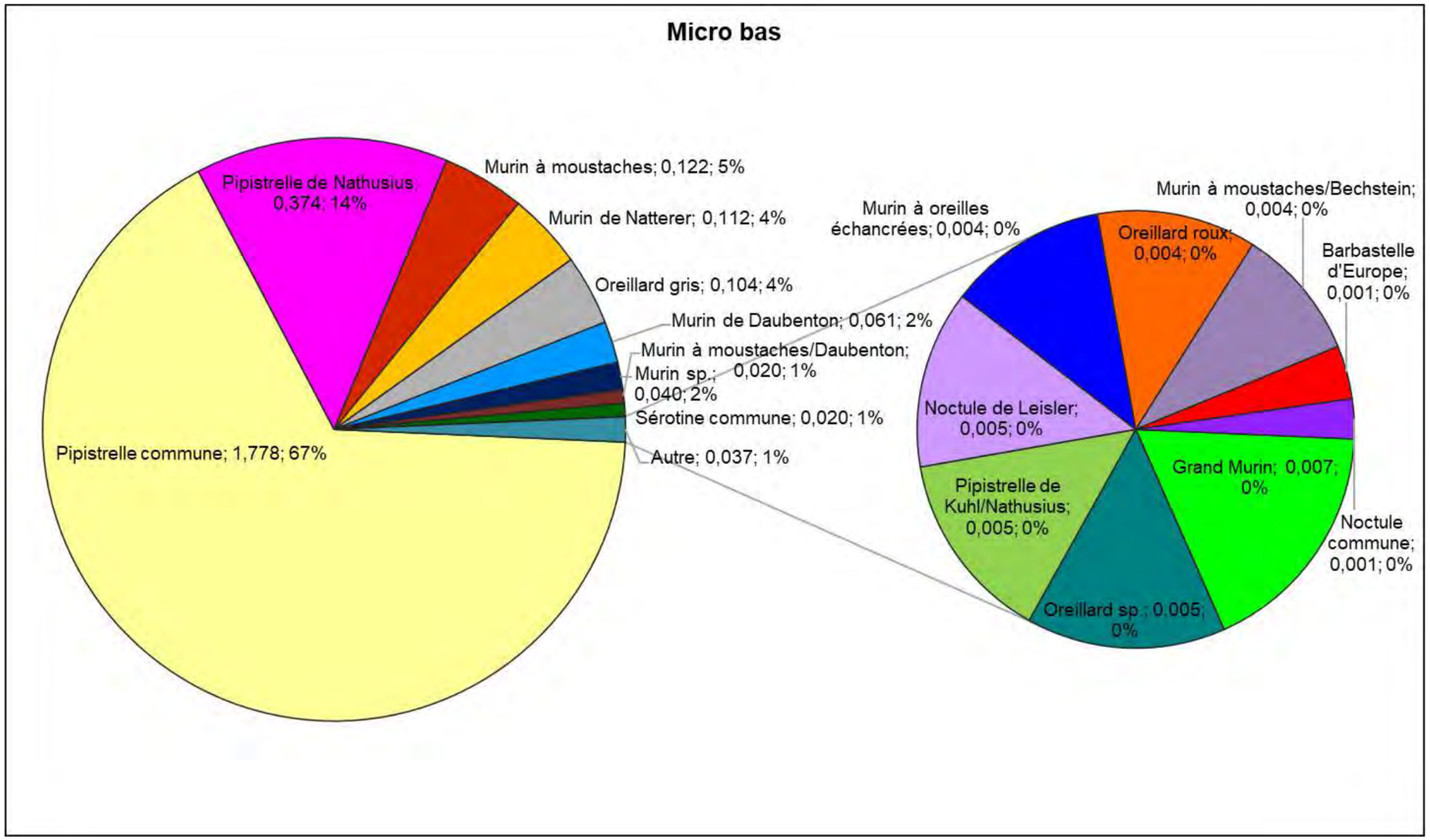


Figure 67 : Étude de la répartition quantitative des populations détectées

Treize espèces sont contactées au sol au niveau du mât de mesure lors des transits automnaux et toutes sont patrimoniales. Citons par exemple la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin** et le **Murin à oreilles échancrées** qui sont inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats. La **Barbastelle d'Europe** est, de plus, classée en danger dans la région. Ces trois espèces ainsi que la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et **l'Oreillard roux** sont les espèces supplémentaires contactées au sol par rapport aux écoutes actives à la même période.

A l'image de la période de la mise bas, l'activité globale est jugée faible (2,67 c/h corrigés). La **Pipistrelle commune** représente encore une fois la majeure partie (67% de l'activité corrigée totale) de l'activité enregistrée. Elle possède un niveau d'activité faible (1,778 c/h corrigés). La **Pipistrelle de Nathusius** représente 14% de l'activité corrigée totale puis viennent le **Murin à moustaches** (5%), le **Murin de Natterer** (4%) et l'**Oreillard gris** (4%). Leur niveau d'activité est cependant jugé très faible.

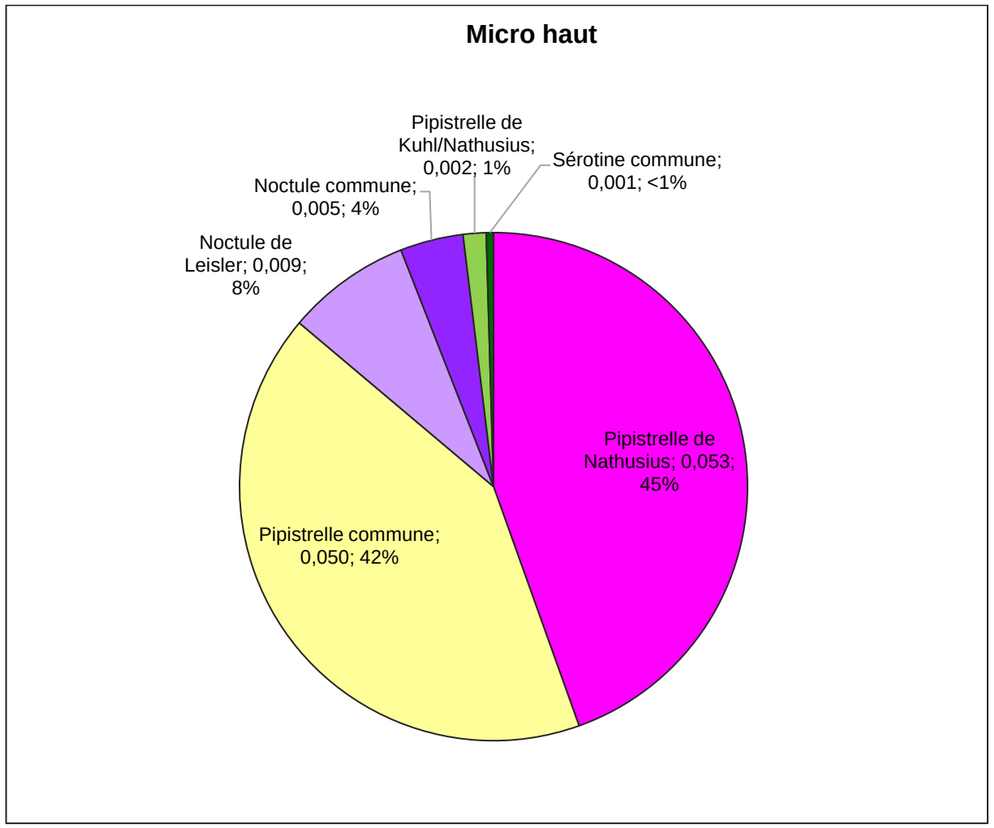


Figure 68 : Répartition quantitative des chiroptères détectés sur le mât de mesures par le micro haut (activité corrigée)

En altitude, la diversité est plus faible et nous dénombrons 5 espèces différentes. L'activité est jugée très faible (0,12 c/h corrigés) et s'explique à 45% par la présence de la **Pipistrelle de Nathusius** et à 42% par celle de la **Pipistrelle commune**. Suivent ensuite la **Noctule de Leisler** (8%) et la **Noctule commune** (4%).

Parmi les espèces contactées, la **Noctule de Leisler**, la **Noctule commune** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont des espèces dites de « haut vol » et leur détection au niveau du micro haut n'est pas surprenante étant donné leurs mœurs. Elles sont en effet amenées à se déplacer en plein ciel pour leurs activités de chasse et de transits. Soulignons que la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** sont des espèces ubiquistes qui sont également amenées à se déplacer au-dessus des milieux ouverts de l'aire d'étude immédiate.

3.8.3. Étude de l'activité journalière en phase des transits automnaux

Au cours de la période des transits automnaux, l'activité est très hétérogène au sol. On note un pic au mois d'août 2022 avec 125 contacts bruts et deux autres pics le 4 et 12 septembre 2022 avec respectivement 58 et 118 contacts bruts. Entre le 13 septembre et le 17 octobre 2022, l'activité au sol est en revanche extrêmement faible. A partir du 17 octobre 2022 et jusqu'au 28 octobre, un épisode de forte activité est noté. En effet, cinq pics différents sont recensés dont quatre dépassent les 285 contacts bruts (287 à 426 contacts bruts). La deuxième moitié du mois d'octobre 2022 est donc marquée par une activité nettement plus soutenue et représente l'activité la plus importante enregistrée au sol. Celle-ci est attribuable à la **Pipistrelle commune** et dans une moindre mesure à la **Pipistrelle de Nathusius**.

En altitude, les relevés montrent une activité très faible dont les valeurs hautes ne dépassent pas les 25 contacts bruts. En effet, le pic le plus important est atteint le 4 septembre 2022 avec seulement 21 contacts bruts. L'activité en altitude est donc nettement plus faible que celle enregistrée au sol.

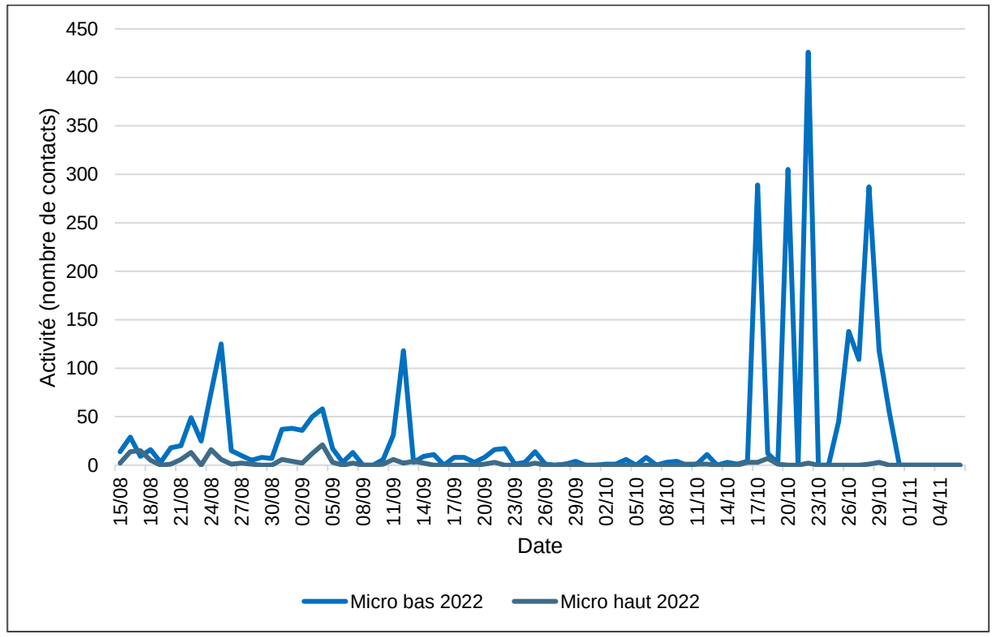


Figure 69 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères au sol lors de la période des transits automnaux (activité en nombre de contacts bruts)

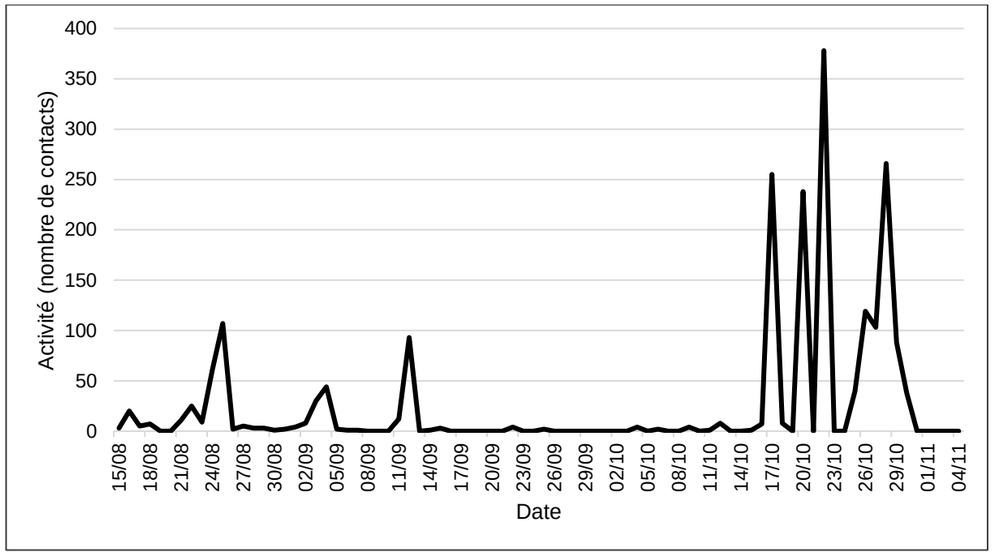


Figure 70 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité de la Pipistrelle commune lors de la période des transits automnaux (activité en nombre de contacts bruts)

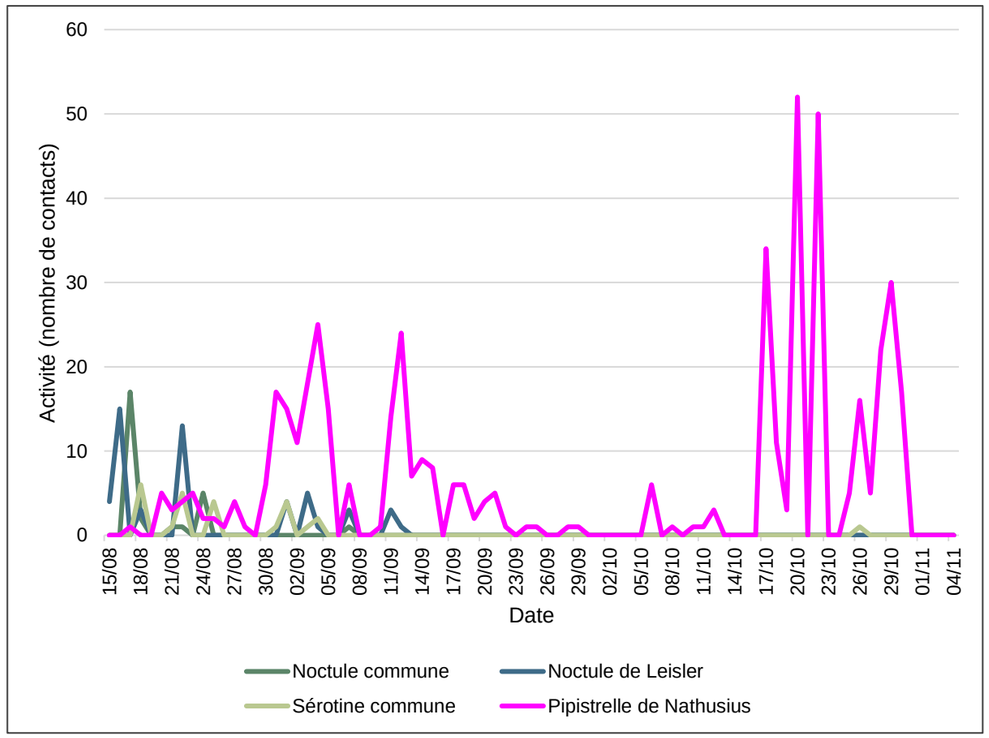


Figure 71 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité de quatre autres espèces lors de la période des transits automnaux (activité en nombre de contacts bruts)

ÉTUDE DE L'ACTIVITE HORAIRE EN ALTITUDE EN PHASE DES TRANSITS AUTOMNAUX

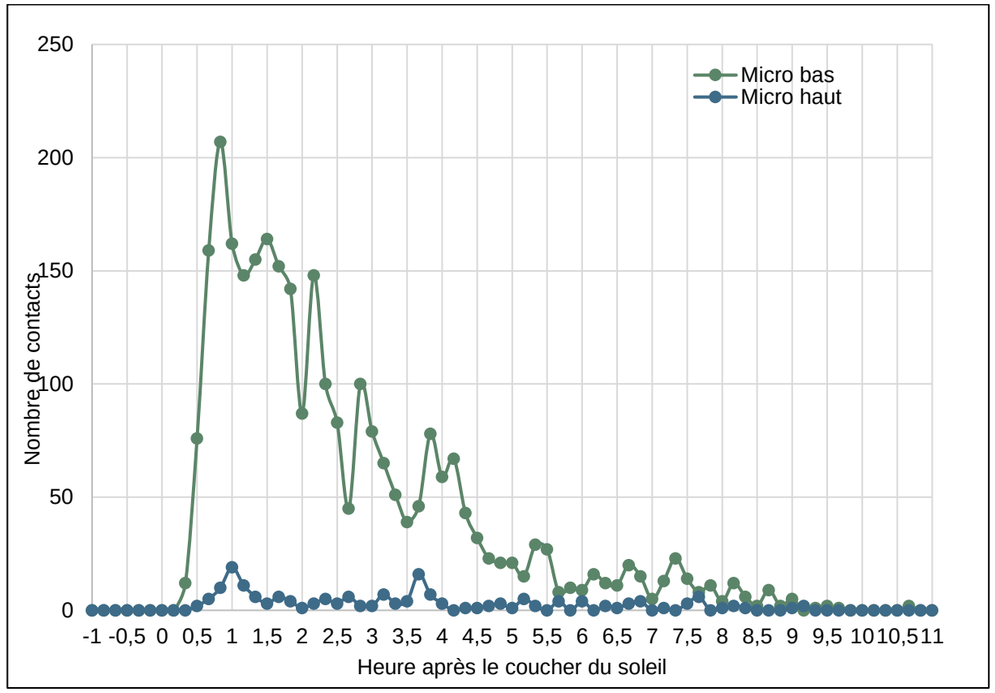


Figure 72 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité des chiroptères enregistrée lors de la période des transits automnaux (en nombre de contacts bruts)

En période des transits automnaux, l'heure du coucher du soleil varie entre 21h06 et 18h35 (fin octobre). À la fin du mois d'octobre, les températures deviennent généralement très fraîches et l'activité est donc faible. Dès l'heure du coucher de soleil, l'activité augmente rapidement au sol pour atteindre un pic de 207 contacts. Par la suite, l'activité diminue mais plusieurs autres pics sont enregistrés. En effet, 164 contacts bruts sont notés une heure et demie après le coucher du soleil, 148 un peu plus de 2 heures après son coucher ou encore une centaine de contacts bruts peu avant 3 heures après le coucher du soleil. Cinq heures après le coucher du soleil, l'activité au sol devient très faible.

Au niveau du micro haut, l'activité est nettement inférieure à celle enregistrée au sol. Seuls deux pics se dégagent dont l'un une heure après le coucher du soleil avec 19 contacts bruts. Le second pic est noté un peu plus de trois heures et demi après le coucher du soleil avec 16 contacts bruts. Elle devient quasi nulle le restant de la nuit.

ÉTUDE DE LA MIGRATION EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX

Le graphique ci-dessous vise à mettre en évidence les éventuels pics de migration enregistrés en suivant l'évolution de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule commune, et de la Noctule de Leisler. En effet, il s'agit d'espèces migratrices, capables de migrer sur de longues distances et des pics éventuels dans l'activité enregistrée de ces espèces peuvent ainsi traduire des pics de migration.

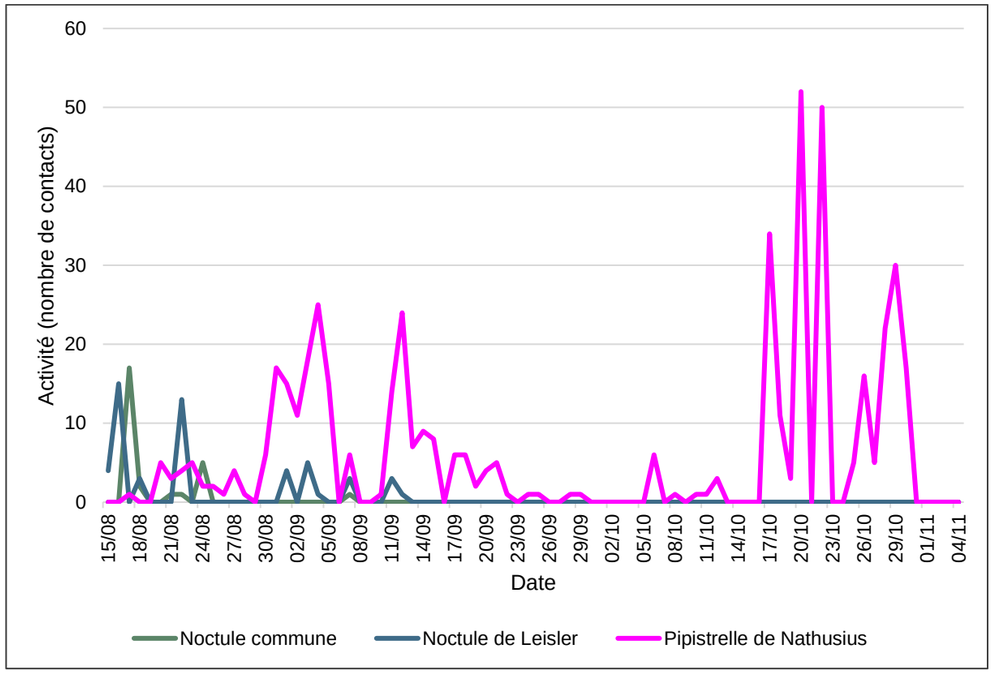


Figure 73 : Évolution de l'activité de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius en période des transits automnaux (en nombre de contacts bruts)

La **Pipistrelle de Nathusius** est l'espèce qui présente l'activité maximale parmi les espèces migratrices identifiées. Elle voit son activité s'étaler à partir du 20 août 2022 jusqu'à la fin du mois d'octobre 2022. Nous retrouvons la majeure partie de son activité de fin août à mi-septembre avec un pic maximal qui est atteint dans la nuit du 4 septembre 2022 avec 25 contacts bruts. Son activité se révèle nettement supérieure du 17 au 29 octobre 2022 avec cinq pics compris entre 16 et 52 contacts bruts. Un pic migratoire d'importance tertiaire est ainsi mis en évidence pour cette espèce à proximité du mât de mesures.

La **Noctule commune** et la **Noctule de Leisler** présentent une activité migratoire similaire. Leur activité migratoire demeure nettement inférieure à celle de la **Pipistrelle de Nathusius**. Leur activité est concentrée entre mi-août et mi-septembre, ce qui correspond à la phénologie de ces deux espèces. Les pics observés ne dépassent pas la vingtaine de contacts bruts et une activité migratoire très faible pour ces deux espèces de Noctules est observable sur le site.

3.9. Étude de l'activité chiroptérologique globale

3.9.1. Avec les écoutes actives manuelles

Le protocole d'écoutes actives manuelles a permis de noter une richesse spécifique relativement similaire entre les différentes périodes (6 à 7 espèces différentes). Au cours de la période de mise bas, un complexe de Murins a également été enregistré (Murin à moustaches/Brandt/Daubenton). Au cours des transits automnaux, on note la détection de ce même complexe de Murins, de plusieurs contacts de Murins sp. et d'un couple de Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. Le Murin de Natterer, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune** sont les quatre espèces patrimoniales contactées au cours des trois saisons échantillonnées. Le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton** et l'**Oreillard gris** ont été détectées au cours de deux saisons différentes.

Globalement, l'activité est forte au cours des trois saisons mais demeure plus importante en période des transits printaniers (72,13 c/h corrigés) et la période de mise bas (72,67 c/h corrigés) devant la période des transits automnaux (43,50 c/h corrigés). Au cours des trois périodes, l'activité est principalement attribuable à la **Pipistrelle commune** qui a largement dominé le cortège des espèces contactées.

Tableau 79 : Bilan de l'activité chiroptérologique en fonction des saisons (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Activité (en c/h corrigés) suivant les saisons		
	Transits printemps	Mise-bas	Transits automnaux
Murin à moustaches	-	0,40	0,30
Murin à moustaches/Bechstein	0,17	-	-
Murin à moustaches/Brandt/Daubenton	-	0,10	0,10
Murin de Daubenton	-	0,30	1,20
Murin de Natterer	0,17	0,10	1,20
Murin sp.	-	-	0,40
Oreillard gris	-	0,10	0,20
Oreillard sp.	0,17	-	-
Pipistrelle commune	79,83	69,40	40,10
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	-	-	0,20
Pipistrelle de Nathusius	2,50	6,20	0,90
Sérotine commune	0,17	2,60	0,20
Total	**72,13**	**72,67**	**43,50**
Nombre d'espèces	**6**	**7**	**7**

En gras, les espèces patrimoniales

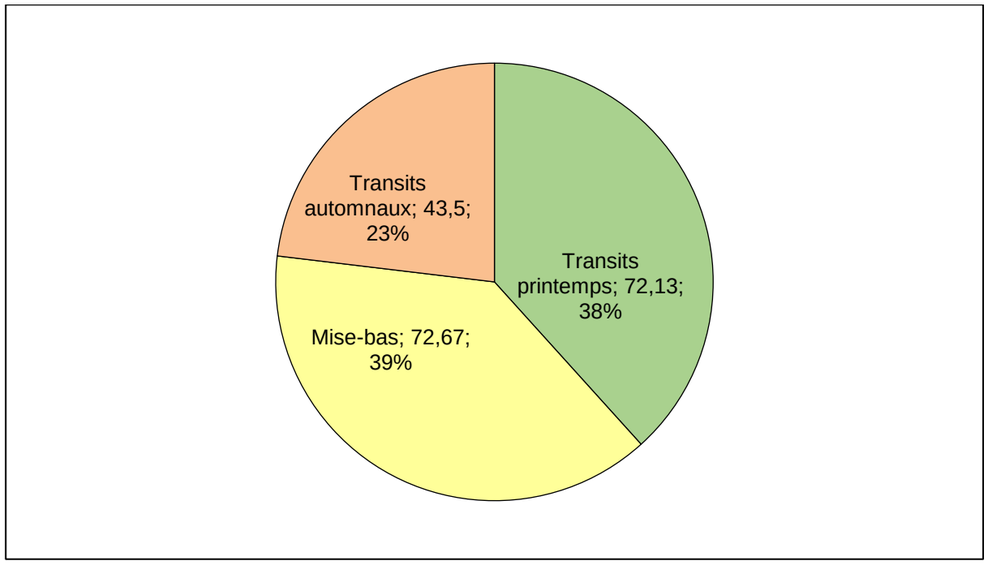


Figure 74 : Répartition de l'activité chiroptérologique selon les périodes échantillonnées (en contacts par heure corrigés)

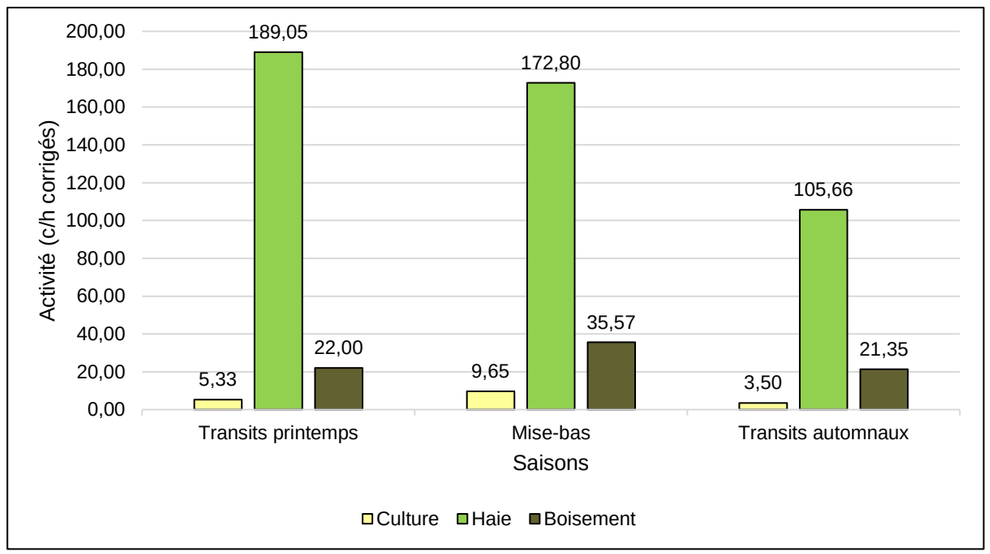


Figure 75 : Bilan de l'activité chiroptérologique en fonction des saisons par habitat (en moyenne des contacts/heure corrigés)

Au cours de chacune des périodes prospectées, les haies (cinq points d'écoute) ont été l'habitat le plus fréquenté par la chiroptérofaune locale en particulier par la **Pipistrelle commune**. Les boisements prospectés (un point d'écoute) représentent le second habitat en termes d'activité (activité modérée) tandis que les milieux ouverts (six points d'écoute) ont présenté l'activité chiroptérologique la plus faible.

AVEC LES ECOUTES EN CONTINU SUR MAT DE MESURES

Tableau 80 : Inventaire complet des espèces contactées par le SM3Bat par saison d'échantillonnage

Espèces	Saisons											
	Transits printaniers				Mise-bas				Transits automnaux			
	Micro bas		Micro haut		Micro bas		Micro haut		Micro bas		Micro haut	
	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés
Barbastelle d'Europe									1	0,001		
Grand Murin	1	0,001			16	0,026			6	0,007		
Murin à moustaches	2	0,005			17	0,056			56	0,122		
Murin à moustaches/Bechstein									2	0,004		
Murin à moustaches/Daubenton					4	0,011			11	0,020		
Murin à oreilles échancrées					1	0,003			2	0,004		
Murin de Bechstein/Daubenton					4	0,009						
Murin de Daubenton					4	0,009			42	0,061		
Murin de Natterer	4	0,007			16	0,035			77	0,112		
Murin sp.	1	0,002			12	0,025			29	0,040		
Noctule commune					4	0,001	16	0,005	5	0,001	22	0,005
Noctule de Leisler	2	0,001	5	0,002	15	0,006	12	0,005	18	0,005	35	0,009
Oreillard gris	2	0,002			23	0,038			95	0,104		
Oreillard roux									4	0,004		
Oreillard sp.					2	0,003			5	0,005		
Pipistrelle commune	222	0,217	8	0,008	1864	2,465	147	0,194	2033	1,778	57	0,050
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	47	0,046	11	0,011	4	0,005			6	0,005	2	0,002
Pipistrelle de Nathusius	158	0,154	46	0,045	141	0,186	34	0,045	428	0,374	61	0,053
Sérotine commune	3	0,002			155	0,129	6	0,005	36	0,020	1	0,001
Noctule sp./Sérotine sp.							2	0,001				
Total	**442**	**0,436**	**70**	**0,065**	**2282**	**3,010**	**217**	**0,26**	**2856**	**2,670**	**178**	**0,120**
Nombre d'espèces	**8**		**3**		**11**		**5**		**13**		**5**	

En gras, les espèces patrimoniales

Concernant la diversité spécifique, elle varie entre 8 et 13 espèces différente au niveau du micro bas et entre 3 et 5 espèces au niveau du micro haut. Les espèces dites de « haut vol » telles que la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Pipistrelle de Nathusius**, sont détectées au cours de chaque période échantillonnée ainsi qu'aux deux hauteurs de micros. Seule la **Noctule commune** est absente des relevés lors des transits printaniers. Les niveaux d'activité de la **Pipistrelle de Nathusius** sont systématiquement supérieurs au sol tandis que la **Noctule commune** et **Noctule de Leisler** sont plus actives en altitude (exceptée la **Noctule de Leisler** en période de mise bas

Ce protocole a permis d'augmenter de manière significative la diversité des espèces enregistrées au sein des milieux ouverts de l'aire d'étude immédiate avec 9 espèces supplémentaires par rapport aux écoutes actives : la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin**, le **Murin à oreilles échancrées**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, l'**Oreillard gris**, et l'**Oreillard roux**.

Tableau 81 : Durée d'écoute et activité corrigée suivant les phases du cycle biologique

Thèmes	Transits printaniers		Mise-bas		Transits automnaux	
	Micro bas	Micro haut	Micro bas	Micro haut	Micro bas	Micro haut
Nombre de nuits	84		74		81	
Durée totale des nuits (heure)	1023,67		756,10		1143,40	
Nombre total de contacts	442	70	2282	217	2856	178
Contacts/heure corrigés	0,436	0,065	3,010	0,260	2,670	0,120

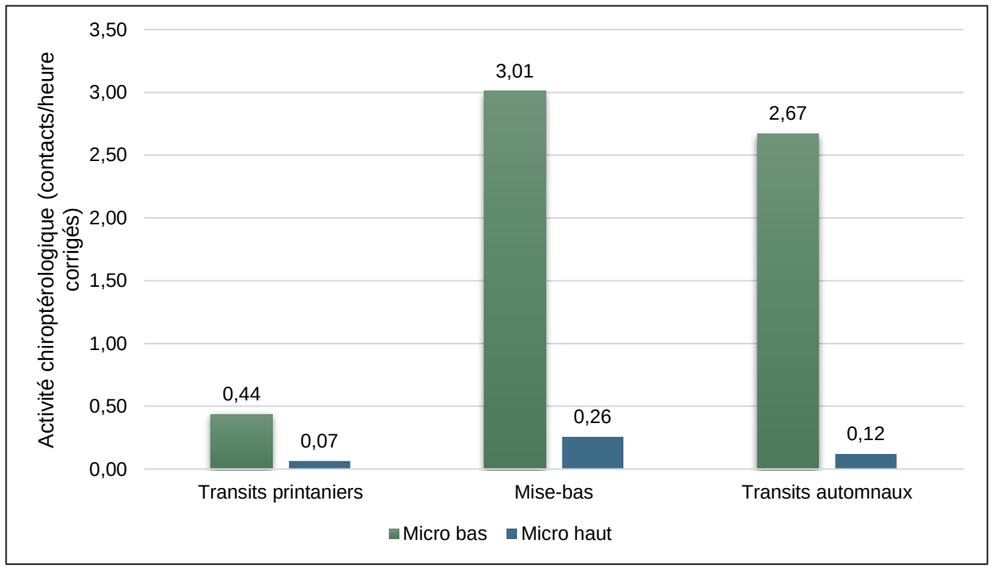


Figure 76 : Répartition de l'activité par saison et par micro (activité en contacts/heure corrigés)

Le graphique présenté ci-dessus met en évidence une activité chiroptérologique (en contacts/h corrigés) supérieure lors de la mise bas, quel que soit le microphone étudié. En effet, l'activité atteint lors de cette saison 3,01 c/h corrigés au sol, soit un niveau d'activité jugé faible. En altitude, bien que l'activité obtenue soit inférieure à celle enregistrée au sol, elle est également maximale à cette période. Elle atteint 0,26 c/h corrigé, soit un niveau jugé très faible. L'activité enregistrée au sol lors des transits automnaux est similaire à celle obtenue lors de la période de mise bas avec 2,67 c/h corrigés.

II.5.3.9. CORRELATION DE L'ACTIVITE ENREGISTREE AU NIVEAU DU MAT DE MESURES AVEC LES CONDITIONS DE VENT, DE TEMPERATURE ET LES HEURES DE NUIT

Les chiroptères sont très sensibles aux vitesses de vent et chassent nettement moins en cas de vent fort. Il est alors intéressant de mettre en relation l'activité et les vitesses de vent enregistrées pour pouvoir déterminer pour quelles vitesses de vent l'activité chiroptérologique diminue de façon notable. De même, les chiroptères sont davantage actifs par des températures douces. La corrélation entre température et activité chiroptérologique en hauteur permet ainsi de déterminer quelles sont les conditions de températures optimales à l'activité des chiroptères. Afin d'avoir un jeu de données conséquent et significatif, les contacts enregistrés sur l'ensemble du cycle biologique ont été pris en compte. Les graphiques ci-dessous mettent en relation les résultats des écoutes en continu en altitude sur le cycle complet d'échantillonnage avec les vitesses de vent et températures enregistrées sur le mât de mesures à partir du 18 avril 2022. L'activité chiroptérologique est également comparée au cycle circadien afin de déterminer si certaines périodes de la nuit sont plus propices à l'activité des chauves-souris.

- **Étude de l'activité chiroptérologique en altitude en fonction des vitesses de vent**

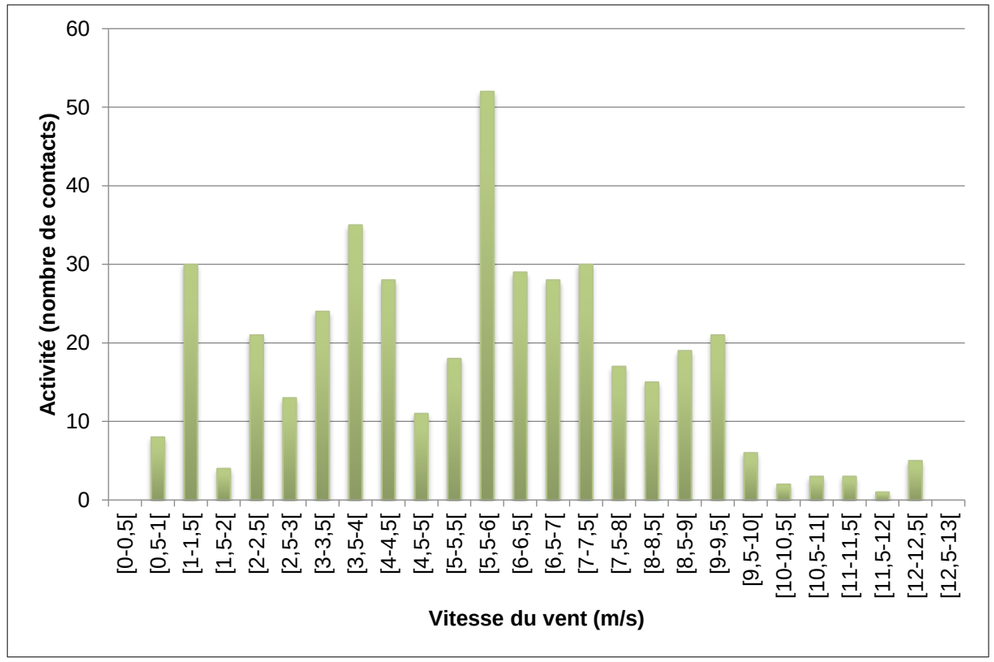


Figure 77 : Représentation graphique des variations de l'activité chiroptérologique en altitude en fonction des vitesses de vent (en nombre de contacts bruts)

Tableau 82 : Corrélation de l'activité chiroptérologique en altitude avec les vitesses de vent

Classes de vitesse du vent (en m/s)	Nombre de contacts bruts en altitude	Pourcentage (%)	Pourcentage cumulatif (%)
X indéterminé	44	9,40	9,40
X <3	76	16,24	25,64
3 ≤ X < 4	59	12,61	38,25
4 ≤ X < 5	39	8,33	46,58
5 ≤ X < 5,5	18	3,85	50,43
5,5 ≤ X < 6	52	11,11	61,54
6 ≤ X < 6,5	29	6,20	67,74
6,5 ≤ X < 7	28	5,98	73,72
7 ≤ X < 7,5	30	6,41	80,13
7,5 ≤ X < 8	17	3,63	83,76
8 ≤ X < 8,5	15	3,20	86,96
8,5 ≤ X < 9	19	4,06	91,02
9 ≤ X < 9,5	21	4,49	95,51
9,5 ≤ X < 10	6	1,28	96,79
X ≥ 10	15	3,20	99,99
Total	468	100,00	100,00

Le graphique ci-dessus met en évidence une activité chiroptérologique plus faible pour une vitesse de vent supérieure ou égale à 9,5 mètres par seconde. L'activité se concentre pour de faibles vitesses de vent et 95,5% du nombre de contacts est enregistré pour des vitesses de vent inférieures à 9,5 mètres par seconde, ce qui correspond à 447 contacts bruts en altitude sur un total de 468. Notons que 44 contacts n'ont pas pu être corrélés avec les conditions de vitesses de vent.

- **Étude de l'activité chiroptérologique en altitude en fonction des températures**

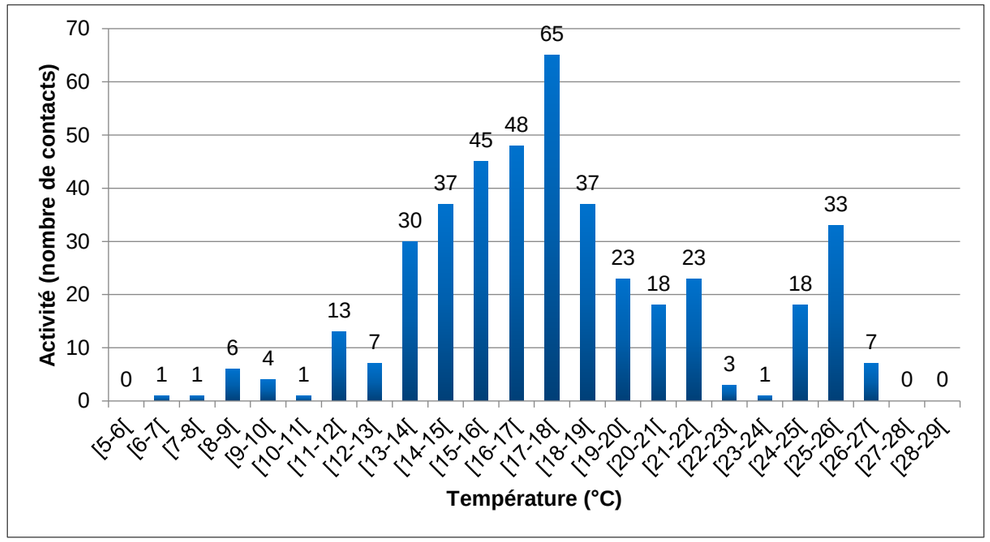


Figure 78 : Représentation graphique des variations de l'activité chiroptérologique en altitude en fonction des températures (en nombre de contacts bruts)

Tableau 83 : Corrélation de l'activité chiroptérologique en altitude avec les températures

Classes de température	Nombre de contacts bruts en altitude	Pourcentage (%)	Pourcentage cumulatif (%)
X indéterminé	44	9,40	9,40
X <10	15	3,21	12,61
10 < X < 11	1	0,21	12,82
11 < X < 12	13	2,78	15,60
12 < X < 15	74	15,81	31,41
15 < X < 18	158	33,76	65,17
18 < X < 20	60	12,82	77,99
20 < X < 25	63	13,46	91,45
X ≥ 25	40	8,55	100,00
Total	468	100,00	100,00

Les Figure 78 et le tableau ci-dessus mettent en évidence une activité particulièrement faible pour des températures inférieures à 12°C (6,2% des contacts enregistrés). L'activité chiroptérologique se concentre principalement entre 15 et 18°C avec 33,76% des contacts totaux. Au-dessus de 18°C, 163 contacts sont encore obtenus (34,83% des contacts totaux). L'activité est majoritaire pour des températures supérieures à 12°C et 84,4% du nombre de contacts est enregistré au-dessus de cette température, ce qui correspond à 395 contacts bruts en altitude sur un total de 468. Nous rappelons que 44 contacts n'ont pas pu être corrélés avec les conditions de températures.

- **Étude de l'activité chiroptérologique en fonction des heures de la nuit**

Le graphique page suivante représente les contacts de chiroptères en fonction de l'heure de la nuit au cours de l'année. La courbe bleue correspond au lever et la courbe jaune au coucher du soleil. L'aire comprise entre les deux courbes représente donc les heures de nuits, où se situe la totalité des contacts de chiroptères. L'activité démarre, la majorité du temps, une demi-heure après le coucher du soleil. Ce phénomène est par expérience commun, et s'explique par le fait que la majeure partie des espèces attend que l'obscurité se soit bien installée avant la sortie de gîte. Rappelons également que certaines espèces peuvent parcourir plusieurs kilomètres avant d'atteindre leurs zones de chasse, ce qui peut prendre un certain temps après le coucher du soleil.

Globalement, la première moitié de la nuit accueille la majeure partie de l'activité enregistrée. A partir de la dernière heure avant le lever du soleil l'activité baisse nettement. Il est néanmoins à noter les regains d'activité relevés en mise bas et transits automnaux en deuxième moitié de nuit, comme à la mi-juillet notamment, qui peut traduire la présence de gites de mise bas à proximité du mât de mesure. En effet, les chiroptères détectés en début de nuit sont amenés à passer une seconde fois à proximité du détecteur en rentrant au gîte en fin de nuit pour retourner auprès de leurs petits.

Les conditions optimales pour une activité chiroptérologique maximale en hauteur s'établissent pour des températures supérieures à 12°C, par des vitesses de vent inférieures à 9,5 m/s ainsi qu'une demi-heure après le coucher du soleil et une demi-heure à une heure avant son lever.

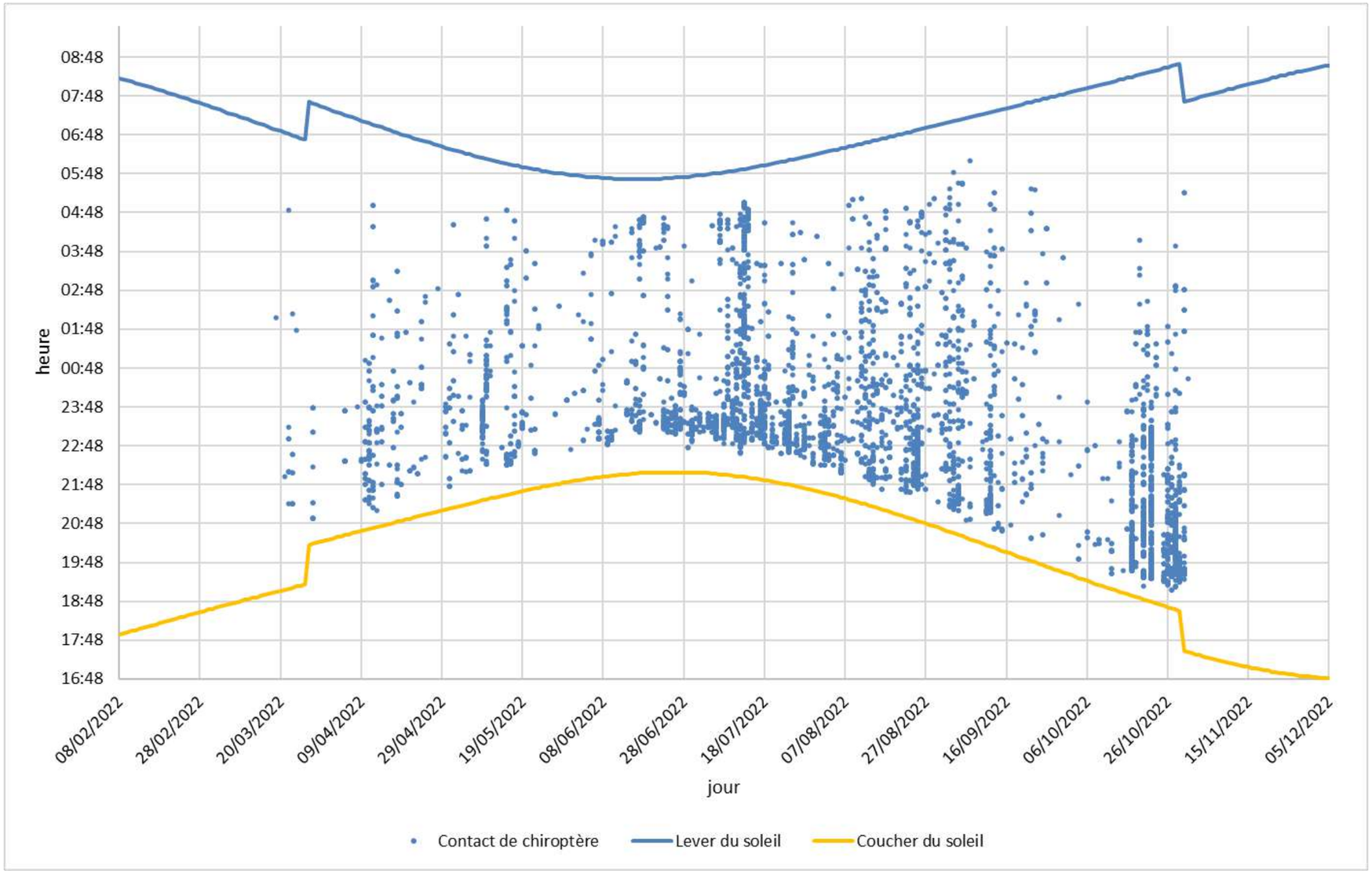
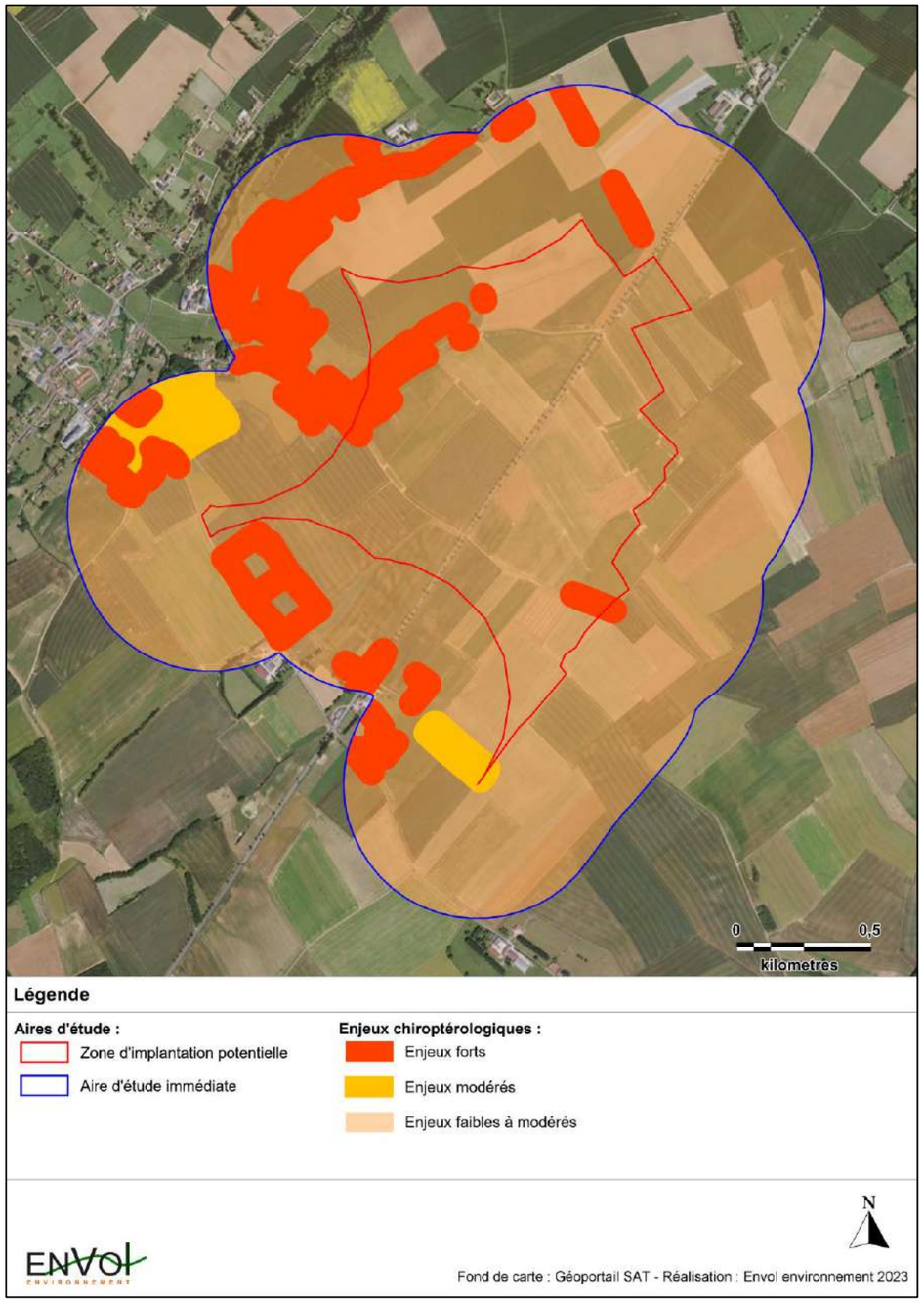


Figure 79 : Mise en corrélation de l'activité chiroptérologique avec les heures de nuit (en contacts bruts aux micros haut et bas)

II.5.4. DEFINITION DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Le tableau de synthèse des enjeux chiroptérologique est consultable dans **le paragraphe V**.



Carte 60 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques globaux

II.5.5. DEFINITION DES SENSIBILITES CHIROPTEROLOGIQUES

Les sensibilités chiroptérologiques se définissent par l'atteinte potentielle du projet portée à l'état de conservation d'une espèce donnée. Elles combinent le risque d'impact (collisions, barotraumatisme, risque de perte d'habitat, dérangement) et le niveau d'enjeu attribué à une espèce donnée (patrimonialité et effectifs recensés sur la zone du projet).

II.5.5.1. DEFINITION DES SENSIBILITES RELATIVES A LA PHASE TRAVAUX

Tout projet éolien, lorsqu'il se réalise, implique d'importants travaux de terrassement, d'aménagements des voies d'accès, de fondations des éoliennes et des acheminements importants pour la fourniture du matériel d'installation des aérogénérateurs, le tout s'accompagne d'une forte présence humaine et des nuisances sonores significatives.

À l'inverse des oiseaux qui peuvent présenter une sensibilité notable aux dérangements pendant la phase des travaux, nous estimons que les mœurs exclusivement nocturnes des chiroptères les préservent des risques de dérangement provoqués par les travaux qui se réaliseront en période diurne, à moins que les travaux d'installation, les zones de stockage ou les bases de vie soient localisés dans des zones de gîtages (boisements de feuillus).

II.5.5.2. DEFINITION DES SENSIBILITES RELATIVES A LA PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation du parc éolien, deux types de sensibilité peuvent être attendus :

1- Une perte et/ou une dégradation de l'habitat pour les chiroptères.

2- Des cas de mortalité par collision directe avec les pales des éoliennes en fonctionnement.

NOTE RELATIVE A LA DEGRADATION ET A LA PERTE D'HABITAT

Au regard du type de projet qui est envisagé (projet éolien), nous estimons que la sensibilité chiroptérologique liée à la dégradation d'habitats de chasse en conséquence de l'implantation des éoliennes sera faible. En effet, nous estimons que les surfaces d'emprise des éoliennes, relativement faibles par rapport à la totalité de la zone d'implantation potentielle, et le réseau de chemins existants qui sera potentiellement utilisé pour l'acheminement du matériel, n'entraîneront pas de sensibilités propres à porter préjudice à l'état de conservation des populations recensées dans la zone du projet. À noter néanmoins les publications récentes de Monsieur Kévin Barré (Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole. Sciences agricoles. Muséum National d'Histoire Naturelle - MNHN PARIS, 2017. p. 39) qui indiquent des effets de perte d'habitats pour les chiroptères. Les éléments suivants apportent des précisions sur cette étude.

1- L'étude M. Kévin Barré a été menée à partir des données d'activité chiroptères récoltées par suivi passif sur 29 parcs éoliens de Bretagne et des Pays de la Loire. Les enregistreurs ultrasoniques ont fonctionné durant la période de migration des chiroptères uniquement et ont été disposés de 0 à 1000 mètres des haies, au cours de 23 nuits.

Les résultats, selon l'auteur, montrent un effet négatif de la proximité d'éoliennes sur l'activité de :

- Trois espèces : Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler et Pipistrelle commune.
- Deux groupes d'espèces (murins et oreillards).
- Deux guildes (espèces à vol rapide, espèces glaneuses).

Pour ces espèces, selon l'auteur, plus une éolienne est proche d'une haie, plus l'activité des chiroptères est faible. D'autre part, en excluant la Noctule de Leisler, l'effet négatif se prolongerait au-delà de 1000 mètres.

La conclusion de cette étude est que la recommandation d'EUROBATS d'implanter des éoliennes à plus de 200 mètres des haies serait insuffisante.

2- Plusieurs biais concernant cette étude ont été identifiés :

- Aucune comparaison avec l'activité initiale (=sans éolienne) n'a été réalisée, cela aurait permis de savoir si l'impact observé a bien pour cause la mise en service du parc éolien
- L'ensemble du cycle de vie des chiroptères n'a pas été étudié, or KELM & al. (2014) ont pu montrer que l'activité au niveau des haies est plus forte au printemps qu'en été, et CIECHANOWKI & al. (2010) note un surcroît d'activité pour les noctules, sérotines et pipistrelles en été.
- Chaque parc n'a fait l'objet que d'une seule série d'inventaires, alors que l'activité des chiroptères varie d'une nuit à l'autre.
- La position des enregistreurs par rapport aux vents dominants n'est pas précisée, alors qu'un enregistreur exposé aux vents enregistrera une activité probablement plus faible que s'il était protégé du vent.
- La distance règlementaire des 500 mètres des éoliennes aux habitations, ainsi que la mise à distance aux sites de gitage connus, pourraient expliquer la baisse d'activité au-delà des 1 000 mètres : les oreillards et les murins ont un rayon d'action de quelques kilomètres, et sont majoritairement actifs en deçà du premier kilomètre.
- La structure et la densité des haies ne sont pas prises en compte. Or, ces dernières peuvent avoir une grande influence sur le comportement des chiroptères. Elles ne sont pas nécessairement fréquentées de la même manière par les différentes espèces (LACOEUILHE et al., 2016).

En ce qui concerne les habitats favorables aux gîtages ; nous estimons qu'une implantation d'éoliennes dans ces milieux serait particulièrement préjudiciable à l'encontre des éventuels colonies ou individus en gîtage dans des cavités arboricoles, d'une part en termes de mortalité directe et d'autre part, en termes de perte de lieux de gîtage. Ces incidences seraient d'autant plus conséquentes dans le cas de coupes et d'arrachages d'arbres à cavités durant les périodes de mise-bas et d'hibernation des chiroptères.

NOTE RELATIVE AU RISQUE DE MORTALITE

La plus forte sensibilité potentielle des chiroptères relative au projet est le risque de mortalité par barotraumatisme ou par collisions directes avec les pales des éoliennes. La sensibilité d'une espèce au projet sera d'autant plus forte qu'elle est marquée par un niveau d'enjeu fort et connue pour son exposition importante au risque de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes selon les données récoltées au niveau européen (*T. Dürr – juin 2022*).

En nous basant sur les données exposées à l'annexe IV du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (de novembre 2015 et actualisé en 2018), nous pouvons établir un tableau de synthèse des sensibilités (en termes de mortalité) par espèce détectée sur le secteur. A préciser que les chiffres utilisés pour notre analyse sont actualisés (*T. Dürr, juin 2022*) ainsi que les statuts de conservation nationaux (IUCN, 2017).

Tableau 84 : Méthode de détermination du risque de collision/barotraumatisme des chiroptères à l'éolien

Risque de collision	0 = Très faible	1 = Faible	2 = Moyen	3 = Élevé	4 = Très élevé
Mortalité européenne	0	1 à 10	11 à 50	51 à 500	> 500

Le niveau de sensibilité des espèces à l'éolien est déterminé en combinant le risque de collisions et de barotraumatisme avec les statuts de conservation à l'échelle nationale ou européenne. Le statut le plus défavorable a été pris en compte.

Tableau 85 : Méthode de détermination de la sensibilité des chiroptères à l'éolien

Enjeux de conservation	**Risque de collision/barotraumatisme**				
	0	1	2	3	4
Espèce non protégée	0,5				
DD, NA, NE, RE = 1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR, EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

Sensibilité très forte
Sensibilité forte
Sensibilité modérée
Sensibilité faible
Sensibilité très faible

Une seconde colonne présente les sensibilités des chiroptères d'après le guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France (DREAL Hauts-de-France, 2017).

Tableau 86 : Synthèse et hiérarchisation des sensibilités chiroptérologiques

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	**Sensibilité d'après la DREAL HDF** (2017)
Barbastelle d'Europe	Très faible (1,5)	Moyenne
Grand Murin	Très faible (1,5)	Moyenne
Murin à moustaches	Très faible (1,5)	Faible
Murin à oreilles échancrées	Très faible (1,5)	Faible
Murin de Daubenton	Très faible (2)	Faible
Murin de Natterer	Très faible (1,5)	Faible
Noctule commune	Très forte (4)	Élevée
Noctule de Leisler	Forte (3,5)	Élevée
Oreillard gris	Très faible (1,5)	Faible
Oreillard roux	Très faible (1,5)	Faible
Pipistrelle commune	Forte (3,5)	Élevée
Pipistrelle de Nathusius	Forte (3,5)	Élevée
Sérotine commune	Modérée (3)	Moyenne

En gras les espèces patrimoniales

Nous déterminons deux types de sensibilité chiroptérologique :

- La sensibilité spécifique.
- La sensibilité chiroptérologique du site.

1- *La sensibilité spécifique* :

Une espèce présent une sensibilité très forte à l'éolien en France : la **Noctule commune** et trois autres une sensibilité forte : la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**.

La **Noctule commune** représente la troisième espèce de chiroptères la plus sujette aux collisions (T. Dürr, juin 2022). En Europe, cette espèce présente 1 616 cas de mortalité au sein des parcs éoliens soit 14,7% des cas de collisions totaux. L'espèce a été contactée uniquement avec les écoutes en continu sur mât de mesures (micro haut et bas) en période de mise bas et au cours des transits automnaux. Son activité est très faible sur ces deux périodes. Au regard des nombreux cas de mortalité concernant cette espèce, nous estimons que la sensibilité de la **Noctule commune** vis-à-vis du parc éolien du Fond de Barle est **faible à modérée**. Nous rappelons que son activité est supérieure en altitude par rapport à son activité enregistrée au sol.

La **Noctule de Leisler** représente 6,8% des cas de mortalité en Europe, soit 753 individus retrouvés morts aux pieds des éoliennes. Cette espèce a été détectée uniquement avec les écoutes en continu sur mât de mesures mis en place au cours des saisons d'échantillonnage à la fois avec le micro bas et le micro haut. L'activité de la **Noctule de Leisler** a été très faible sur le site au cours des différentes saisons prospectée. **Nous jugeons donc que sa sensibilité vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur le secteur est faible à modérée**.

La **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont les espèces les plus impactées avec respectivement 2 569 et 1 662 cas de mortalité recensés au sein des parcs éoliens en Europe selon T. Dürr (juin 2022). Néanmoins, contrairement à l'avifaune, les populations ne sont pas prises en compte afin d'obtenir des taux de mortalité. Il apparaît alors logique que le nombre de cadavres de la **Pipistrelle commune** soit plus important puisqu'il s'agit de l'espèce la plus répandue en France et en Europe. À l'échelle du site, lors des écoutes actives, cette espèce présente une activité localement forte sur plusieurs points d'écoute au cours des saisons échantillonnées. Le protocole d'écoute en continu sur le mât de mesures a permis de mettre en évidence sa présence sur les trois saisons dans les différents habitats du site. Elle demeure beaucoup plus présente au sol qu'en altitude. **Nous considérons que la sensibilité de la Pipistrelle commune vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur le secteur est modérée à forte**.

La **Pipistrelle de Nathusius** est présente durant les trois périodes échantillonnées et détectée avec les deux protocoles mis en place sur le site. Elle est davantage détectée en période de mise bas avec le protocole d'écoutes manuelles actives mais c'est au cours des transits automnaux que les contacts avec le protocole d'écoutes en continu sont les plus nombreux. D'après une publication du MNHN (juin 2020)[17]., la **Pipistrelle de Nathusius** affiche une tendance très nette au déclin avec une perte de 46% de ses effectifs en France. **Par conséquent sa sensibilité vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur le secteur est jugée modérée d'autant plus qu'un pic migratoire d'ordre tertiaire a pu être mis en évidence au cours de la deuxième quinzaine du mois d'octobre 2022.**

Enfin, la **Sérotine commune** est globalement moins impactée en Europe que les autres espèces citées précédemment, mais 130 cas de mortalité sont référencés en Europe, selon T. Dürr en juin 2022 (soit 1,2% des cas de mortalité totaux recensés). Dans l'aire d'étude, elle a été contactée au cours des trois périodes échantillonnées avec les écoutes actives manuelles et les écoutes en continu sur mât de mesures (elle absente en altitude lors des transits printaniers). Son activité est globalement faible à très faible. Son activité demeure supérieure en période de mise bas avec les deux protocoles mis en place. Au regard de ces résultats, **la sensibilité de la Sérotine commune est jugée faible à modérée vis-à-vis du futur parc éolien.**

Pour les autres espèces recensées, une sensibilité faible à très faible à l'implantation d'un parc éolien dans l'aire d'étude est définie. Cette évaluation se justifie par leur rareté et/ou par leur exposition très faible aux effets de collisions/barotraumatisme (*T. Dürr, juin 2022*).

[17] Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020, June) Bat population trends. Muséum national d'Histoire naturelle. Retrieved from https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends

2- *La sensibilité chiroptérologique du site* :

D'un point de vue spatial, nous définissons une sensibilité modérée pour l'ensemble du site. Au niveau des haies et des boisements, l'activité y est supérieure par rapport à l'activité enregistrée dans les milieux ouverts avec les écoutes actives manuelles. Ces habitats représentent notamment des corridors de déplacements et des terrains de chasse pour les individus locaux. La diversité y est, en revanche, plus faible mais on recense, parmi les espèces les plus sensibles à l'éolien, la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius** au sein de chacun des habitats échantillonnés.

Au sein des milieux ouverts, le protocole d'écoutes en continu a permis de mettre au jour la présence de plusieurs espèces très sensibles à l'éolien comme la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**. En revanche, l'activité dans ces milieux s'est avérée faible voire très faible pour ces espèces.

II.5.6. CONCLUSION DE L'ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE

II.5.6.1. RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Le pré-diagnostic chiroptérologique situe le projet éolien du Fond de Barle à distance des principaux sites à chauves-souris de la région (estivage et hibernation). D'après l'Atlas régional des mammifères, la ZIP est située sur une maille regroupant 8 espèces de chiroptères connues : **Sérotine commune**, **Oreillard roux**, **Murin à oreilles échancrées**, **Pipistrelle commune**, **Murin de Natterer**, **Grand Murin**, **Murin de Daubenton** et **Murin à moustaches**. Dix-sept zones naturelles d'intérêt présentes dans les 20 km autour du projet accueillent des espèces déterminantes de chiroptères et trois zones Natura 2000 des espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats. La zone naturelle la plus proche est la ZNIEFF de type II « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » qui englobe une partie de la ZIP. Elle accueille le **Grand Murin** et l'**Oreillard roux** en tant qu'espèces déterminantes. Le « BOIS DE FRESSIN », ZNIEFF de type I localisée à moins d'un kilomètre de la ZIP accueille également ces deux espèces déterminantes.

Quatre espèces de chiroptères ont été recensées sur la commune de Fressin entre 2004 et 2005 (**Grand Murin**, **Murin à moustaches**, **Murin à oreilles échancrées** et **Murin de Daubenton**) et deux autres sur la commune de Wamin en 2012 (**Pipistrelle commune** et **Sérotine commune**).

Nous évaluons la présence potentielle sur le site de 16 espèces patrimoniales comme la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin**, le **Grand Rhinolophe**, le **Murin à oreilles échancrées**, le **Murin de Bechstein** et le **Petit Rhinolophe** qui sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats (espèces d'intérêt communautaire). L'espèce qui sera certainement la plus contactée sur le site est la **Pipistrelle commune**, classée quasi menacée en France mais très abondante sur le territoire.

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les lisières boisées ainsi que les haies structurantes seront les secteurs les plus convoités par les chiroptères. La diversité des espèces y est potentiellement importante étant donné la configuration paysagère du site avec la présence de la vallée de la Planquette, de prairies pâturées et de haies au Nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

II.5.6.2. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN EN PERIODE DES TRANSITS PRINTANIERS

Les écoutes actives mettent en avant une diversité spécifique faible (6 espèces différentes). L'activité enregistrée se rapporte très majoritairement à la **Pipistrelle commune** (plus de 96% des contacts bruts) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (3% des contacts bruts totaux). La première présente une activité forte à très forte localement tandis que l'activité des autres espèces est faible voire très faible. L'ensemble des espèces détectées est protégé en France et considéré comme patrimonial en raison de leur statut de conservation défavorable à l'échelle de la région Nord-Pas-de-Calais ou à l'échelle nationale. Sur le site, ce sont les haies qui demeurent les secteurs privilégiés par les chiroptères avec une activité corrigée de 189,05 contacts/heure. L'activité chiroptérologique enregistrée dans ces milieux a été forte tandis que celle enregistrée dans le boisement est modérée (22 c/h corrigés) et celle dans les champs ouverts est faible (5,33 c/h corrigés).

Le protocole d'écoute en continu sur mât de mesures a permis de contacter 8 espèces différentes au sol et 3 espèces en altitude. Des contacts du couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius ont également été enregistré au sol et en altitude. L'activité est très faible au sol et dominée par la **Pipistrelle commune** (50% de l'activité corrigée totale) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (35% de l'activité totale). Le **Grand Murin**, la **Noctule de Leisler** et l'**Oreillard gris** sont trois espèces patrimoniales qui ont complété l'inventaire final des espèces contactées au sol par rapport aux écoutes actives.

L'activité est également très faible à 70 mètres d'altitude et dominée, cette fois, par la **Pipistrelle de Nathusius** (69% de l'activité corrigée totale), une espèce dite de haut vol devant le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (17%) et la **Pipistrelle commune** (12%). Avec la **Noctule de Leisler**, les trois espèces contactées en altitude sont patrimoniales.

II.5.6.3. RESULTATS EN PERIODE DE MISE BAS

D'un point de vue chiroptérologique, les écoutes actives mettent en avant une diversité spécifique faible (7 espèces différentes ainsi qu'un contact de complexe de Murins). L'activité enregistrée se rapporte très majoritairement à la **Pipistrelle commune** (plus de 87% des contacts bruts totaux) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (7,8% des contacts totaux) et la **Sérotine commune** (3,3% des contacts bruts totaux). La première espèce présente une activité localement forte tandis que celle de la seconde est localement modérée. Celle de la **Sérotine commune** est globalement très faible à faible. L'ensemble des espèces détectées est protégé en France et patrimonial. Les espèces de **Murins** et l'**Oreillard gris** sont patrimoniales de niveau modéré en raison de leur statut de conservation défavorable à l'échelle régionale (espèces classées « vulnérables »). Les deux espèces de **Pipistrelles** et la **Sérotine commune** présentent une patrimonialité faible (toutes les trois classées « quasi menacées en France). Sur le site, ce sont les haies qui demeurent les secteurs privilégiés par les chiroptères avec une activité corrigée jugée forte (172,80 contacts/heure corrigés). L'activité enregistrée dans les boisements est jugée modérée (35,57 c/h corrigés) et celle des milieux ouverts est faible (9,65 c/h corrigés). On y recense cependant la présence de trois espèces différentes (**Pipistrelle commune**, **Pipistrelle de Nathusius** et **Sérotine commune**).

Lors de la recherche de gîtes de mise bas, plusieurs bâtiments potentiels ont été identifié. La visite d'un château dans la commune de Wamin a permis la découverte d'un individu d'Oreillard dans les combles ainsi qu'une faible quantité de guano frais. Du guano a également été retrouvé dans plusieurs bâtiments de la zone de prospection tels que les églises de Béalencourt, de Wamin, de Planques, un corps de ferme à Wamin et à Planques. La présence de guano atteste de la fréquentation passagère d'individus au sein de ces bâtiments. Le propriétaire d'une habitation sur la commune de Planques a témoigné de la présence régulière de 5 individus derrière ses volets.

Les écoutes en continu sur le mât de mesures ont permis de détecter 11 espèces différentes au sol et 5 en altitude. L'activité au pied du mât a été dominée par la **Pipistrelle commune** (82% de l'activité corrigée totale) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (6%). Au sol, l'activité est jugée faible (3,010 c/h corrigés) mais nettement supérieure à celle des transits printaniers (0,436 c/h corrigés). Le **Grand Murin**, le **Murin à oreilles échancrées**, la **Noctule commune** et la **Noctule de Leisler** sont les espèces supplémentaires contactées par rapport aux écoutes actives au sol.

En altitude, la **Pipistrelle commune** (76% de l'activité corrigée totale) devance la **Pipistrelle de Nathusius** qui totalise 18% de l'activité corrigée totale. L'activité à 70 mètres d'altitude est jugée très faible (0,26 c/h corrigés), mais on observe une augmentation de l'activité de la **Noctule commune** qui passe de 4 contacts au sol à 16 en altitude.

L'activité en altitude en période de mise bas est quatre fois plus importante que celle enregistrée lors des transits printaniers.

II.5.6.4. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN EN PERIODE DES TRANSITS AUTOMNAUX

Les écoutes actives manuelles conduites en phase des transits automnaux mettent en avant une diversité d'espèces plutôt faible (7) et une activité globale jugée forte le long des haies et modérée au niveau des boisements. L'activité chiroptérologique dans les milieux ouverts est globalement très faible. L'activité enregistrée se rapporte très majoritairement à la **Pipistrelle commune** (plus de 89% des contacts bruts totaux). Le **Murin de Daubenton** et le **Murin de Natterer** (2,68% des contacts bruts totaux tous les deux) présentent une activité nettement plus faible tout comme la **Pipistrelle de Nathusius** (2,01%).

Sept espèces patrimoniales ont été contactées à cette période avec les écoutes actives manuelles. Il s'agit du **Murin à moustaches**, du **Murin de Daubenton**, du **Murin de Natterer** et de l'**Oreillard gris** (patrimonialité modérée) mais aussi de la **Pipistrelle commune**, de la **Pipistrelle de Nathusius** et de la **Sérotine commune** (patrimonialité faible). Exceptée pour la **Pipistrelle commune** (activité localement forte) et le **Murin de Daubenton** (activité modérée sur un point d'écoute), les niveaux d'activité enregistrés par ces espèces ont été faibles, voire très faibles, tout comme ceux des couples et des Murins sp. qui ont été contactés. De façon générale, ce sont les haies qui demeurent les secteurs privilégiés par les chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, devant les boisements et enfin les cultures. La diversité spécifique a été supérieure le long des haies (6 espèces différentes) devant les boisements (4) et les cultures (seulement 2 espèces différentes).

Les écoutes en continu sur mât de mesures ont révélé la présence de 13 espèces différentes au sol pour 5 en altitude. En termes d'activité, celle-ci est non négligeable mais jugée faible au sol et dominée par la **Pipistrelle commune** devant la **Pipistrelle de Nathusius** et le **Murin à moustaches**. Six espèces supplémentaires ont été contactées à cette période par rapport au protocole d'écoutes manuelles : **Barbastelle d'Europe**, **Grand Murin**, **Murin à oreilles échancrées**, **Noctule commune**, **Noctule de Leisler**, et **Oreillard roux**.

En altitude, c'est la **Pipistrelle de Nathusius** qui domine le cortège des espèces devant la **Pipistrelle commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune**. L'activité est très faible en altitude mais on note une activité supérieure des deux espèces de Noctules par rapport à leur activité respective au sol. On note une migration très faible de ces deux espèces à partir de la mi-août 2022. Concernant la **Pipistrelle de Nathusius**, un pic migratoire d'ordre tertiaire peut être mis en évidence au cours de la deuxième moitié du mois d'octobre 2022.

II.5.6.5. ENJEUX ET SENSIBILITES CHIROPTEROLOGIQUES

Globalement, des enjeux chiroptérologiques forts sont définis pour les haies du site. Ceci s'explique par leur intérêt majeur pour la chiroptérofaune locale en tant que corridors de déplacement et de territoires de chasse. La diversité des espèces y est supérieure (mais cependant modérée) tout comme l'activité globale dans ces habitats. Des enjeux forts sont définis jusqu'à 50 mètres des haies. Les enjeux des boisements sont jugés modérés jusqu'à 50 mètres tandis que les enjeux des milieux ouverts sont jugés faibles à modérés.

Au regard de son activité sur le site, la **Pipistrelle commune** présente une sensibilité jugée modérée à forte vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur le site d'étude tandis que celle de la **Pipistrelle de Nathusius** est jugée modérée. La **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Sérotine commune** présente, quant à elles, une sensibilité jugée faible à modérée vis-à-vis du projet.

II.6. LES MAMMIFERES « TERRESTRES »

II.6.1. PRE-DIAGNOSTIC MAMMALOGIQUE (HORS CHIROPTERES)

II.6.1.1. SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISEES

Cinq sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic des mammifères terrestres :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- Les données issues du Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient de S. Aulagnier, P. Haffner, A.J. Mitchell-Jones, F. Moutou, J. Zima

3- La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine, 2017.

4- L'atlas en ligne des mammifères terrestres des Hauts-de-France consulté le 9 février 2022 ;

5- Les données communales concernant les mammifères pour la période 2012-2022, issues du SiRF (Système d'Information Régional sur la Faune).

II.6.1.2. LISTE DES ESPECES DETERMINANTES RECENSEES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

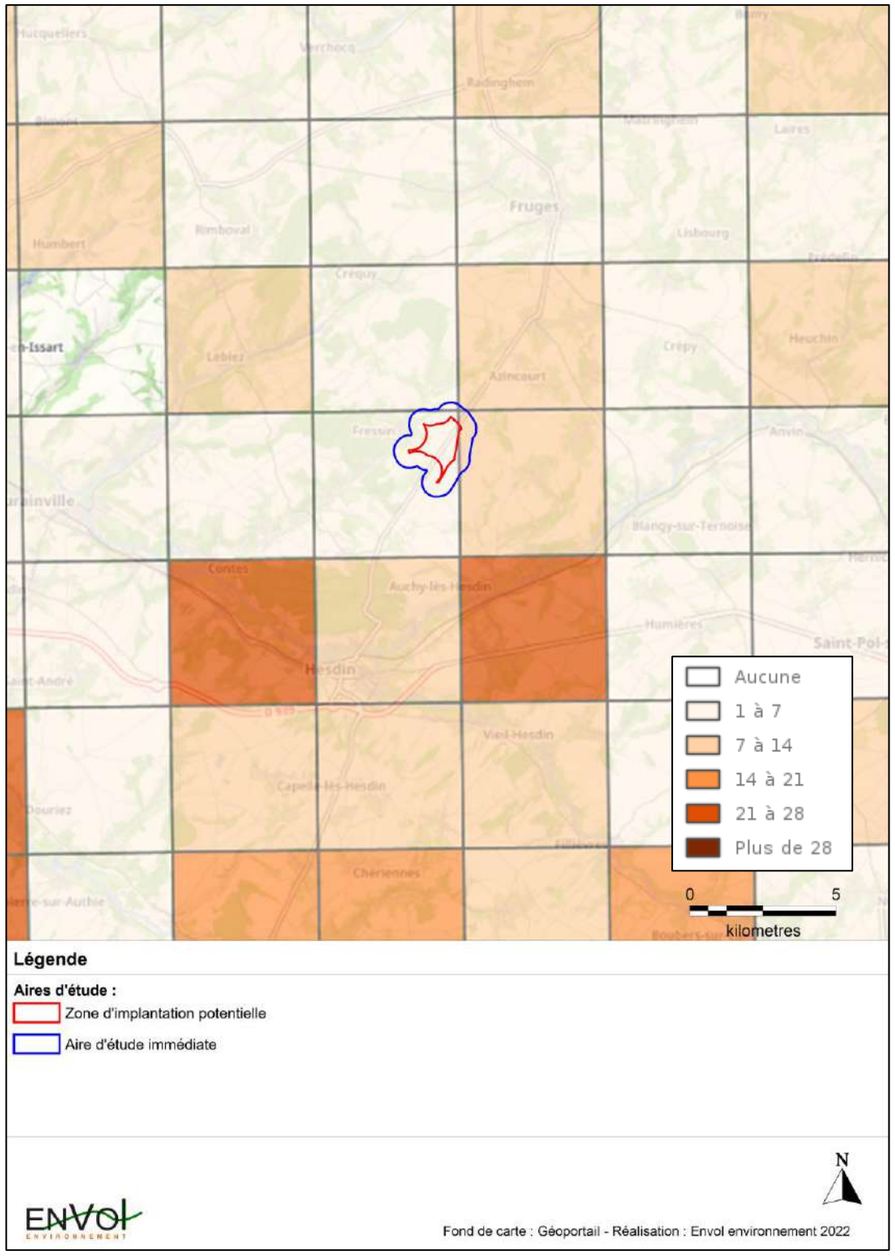
Le tableau ci-dessous liste les espèces déterminantes de mammifères « terrestres » recensées dans les zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet. La zone naturelle d'intérêt reconnu localisée au plus près du site d'étude et accueillant des espèces déterminantes de mammifères est la ZNIEFF de type II « LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN ». Elle est située à 2,5 km de la zone d'implantation potentielle et accueille le Blaireau européen, la Crocidure leucode et le Crossope aquatique en tant qu'espèces déterminantes.

Tableau 87 : Inventaire des espèces déterminantes de mammifères (hors chiroptères) recensées au sein des zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans l'aire d'étude éloignée (20 km)

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes
ZNIEFF de type I	310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	7,7	Blaireau européen Crocidure leucode Crossope aquatique
	310013295	FORÊT DE LABROYE ET CÔTES DE BIENCOURT	13,1	Blaireau européen
	310030093	BOIS DE QUILEN ET COTEAU DE LA MOTTE DU MOULIN	13,3	Muscardin
ZNIEFF de type II	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5	Blaireau européen Crocidure leucode Crossope aquatique
	310007267	LA HAUTE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	6,7	Blaireau d'Europe Muscardin
	310013733	LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	13,1	Blaireau européen

II.6.1.3. ETAT DES CONNAISSANCES DES ESPECES DE MAMMIFERES TERRESTRES DANS LA REGION

La carte suivante permet de localiser le site d'étude au regard du nombre d'espèces de mammifères terrestres connues dans les mailles concernées. La ZIP est située sur une maille regroupant 3 espèces de mammifères terrestres connues : Taupe d'Europe, Rat surmulot et Hérisson d'Europe.



Carte 61 : Nombre d'espèces connues par maille de 5 km d'après l'atlas des mammifères terrestres des Hauts-de-France

II.6.1.4. SYNTHESE DES ESPECES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Pour dresser cet inventaire des espèces patrimoniales, nous avons considéré les espèces présentes dans la région, les caractéristiques biologiques de ces espèces et les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate. Les espèces patrimoniales jugées ainsi potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-après.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- ⇨ Bénéficiant d'une protection sur le territoire national ;
- ⇨ Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale, régionale voire locale.

Tableau 88 : Inventaire des espèces de mammifères « terrestres » patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Espèces	LR Europe	LR France	DH	Statut juridique	Liste rouge NPDC	Statut de rareté NDPC
Blaireau européen	LC	LC	-	-	**D**	PC
Crocidure leucode	LC	**NT**	-	-	I	**AR**
Écureuil roux	LC	LC	-	**Protégé**	I	PC
Hérisson d'Europe	LC	LC	-	**Protégé**	-	CC
Lapin de Garenne	**NT**	**NT**	-	-	-	CC
Lérot	**NT**	LC	-	-	-	AC
Muscardin	LC	LC	**An. IV**	**Protégé**	**R**	**AR**
Putois d'Europe	LC	**NT**	An. V	-	I	C

Définition des statuts de conservation et de protection :

❖ Protection nationale

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

❖ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

Annexe V : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

❖ Listes rouges européenne (2015) et nationale (2009)

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

❖ Listes rouges régionale (20000)

D : En danger

R : Rare

I : Indéterminé

❖ Statut de rareté régionale (2015)

RR : Très rare

R : Rare

AR : Assez rare

PC : Peu commun

AC : Assez commun

C : Commun

TC : Très commun

On estime possible la présence de huit espèces patrimoniales de mammifères « terrestres » dans l'aire d'étude immédiate. L'**Écureuil roux**, le **Hérisson d'Europe** et le **Muscardin** sont protégés à l'échelle nationale tandis que la **Crocidure leucode**, le **Lapin de Garenne** et le **Putois d'Europe** sont classés quasi-menacés en France. Le **Lérot** est, quant à lui, classé quasi-menacé en Europe (tout comme le **Lapin de Garenne**). Le **Blaireau européen** est classé en danger dans la région tandis que le **Muscardin** est classé rare en région.

La plupart des espèces patrimoniales répertoriées dans le tableau ci-dessus sont susceptibles d'être contactées au sein de l'aire d'étude immédiate. Les zones un peu plus boisées et bocagères au Nord et à l'Ouest de l'aire d'étude immédiate sont favorables à des espèces telles que le **Blaireau européen**, la **Crocidure leucode**, l'**Écureuil roux**, le **Lérot**, le **Muscardin** et le **Putois d'Europe**. L'absence réelle de zone humide rend peu probable la présence du **Crossope aquatique**, espèce déterminante citée dans une ZNIEFF de l'aire d'étude éloignée ; par conséquent, il ne figure pas dans le tableau. À l'inverse, le **Lapin de Garenne** ou le **Hérisson d'Europe** sont des espèces facilement rencontrées dans les milieux ouverts. Il est donc probable de les contacter sur le secteur du projet.

La présence de végétation de l'aire d'étude immédiate rend également probable l'observation de plusieurs espèces communes (Chevreuil européen, Lièvre d'Europe, Sanglier…).

II.6.2. PROTOCOLE D'EXPERTISE

II.6.2.1. METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

Les prospections relatives à l'étude des mammifères « terrestres » se sont tournées vers une recherche à vue des individus et des traces de présence telles que des nids, des empreintes, des restes de repas, des terriers, des pelotes de réjection et des fèces. Le passage de prospection des mammifères a été réalisé le 12 juillet 2022 et s'est traduit par la réalisation d'un parcours pédestre sur la partie Nord-ouest de l'aire d'étude immédiate (plus riche en végétation) et la prospection approfondie de zones jugées les plus favorables à la présence de mammifères (boisements, haies, fourrés…). Tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospection faunistique et floristique ont été pris en compte pour dresser et compléter l'inventaire mammalogique final.

II.6.2.2. LIMITES A L'ETUDE DES MAMMIFERES

Le caractère très farouche et discret des mammifères « terrestres » limite fortement l'observation de ces taxons. En ce sens, la recherche bibliographique des espèces potentielles constitue la principale source utilisée pour dresser l'inventaire mammalogique.

II.6.3. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

II.6.3.1. INVENTAIRE DES ESPECES CONTACTEES

Tableau 89 : Inventaire des mammifères « terrestres » contactés

Espèces	Types de contacts	Statut juridique	Directive Habitats	LR Europe	LR France	LR NPDC
Belette	Individu	-	-	-	LC	I
Campagnol des champs	Individus	-	-	LC	LC	-
Chevreuil européen	Individu	-	-	LC	LC	-
Crocidure musette	Individu	-	-	LC	LC	-
Écureuil roux	Individu Cadavre	Protégé	-	LC	LC	-
Fouine	Individu Cadavre	-	-	NT	LC	-
Hérisson d'Europe	Individus Cadavre	Protégé	-	VU	LC	-
Lapin de garenne	Individus	-	-	NT	NT	-
Lièvre d'Europe	Individus	-	-	LC	LC	I
Renard roux	Traces	-	-	LC	LC	-
Sanglier	Traces	-	-	LC	LC	-
Taupe d'Europe	Cadavre	-	-	LC	LC	-

En gras, les espèces patrimoniales

Définition des statuts de protection et de conservation

❖ Protection nationale

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

❖ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

Annexe V : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

❖ Listes rouges européenne (2015) et nationale (2009)

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

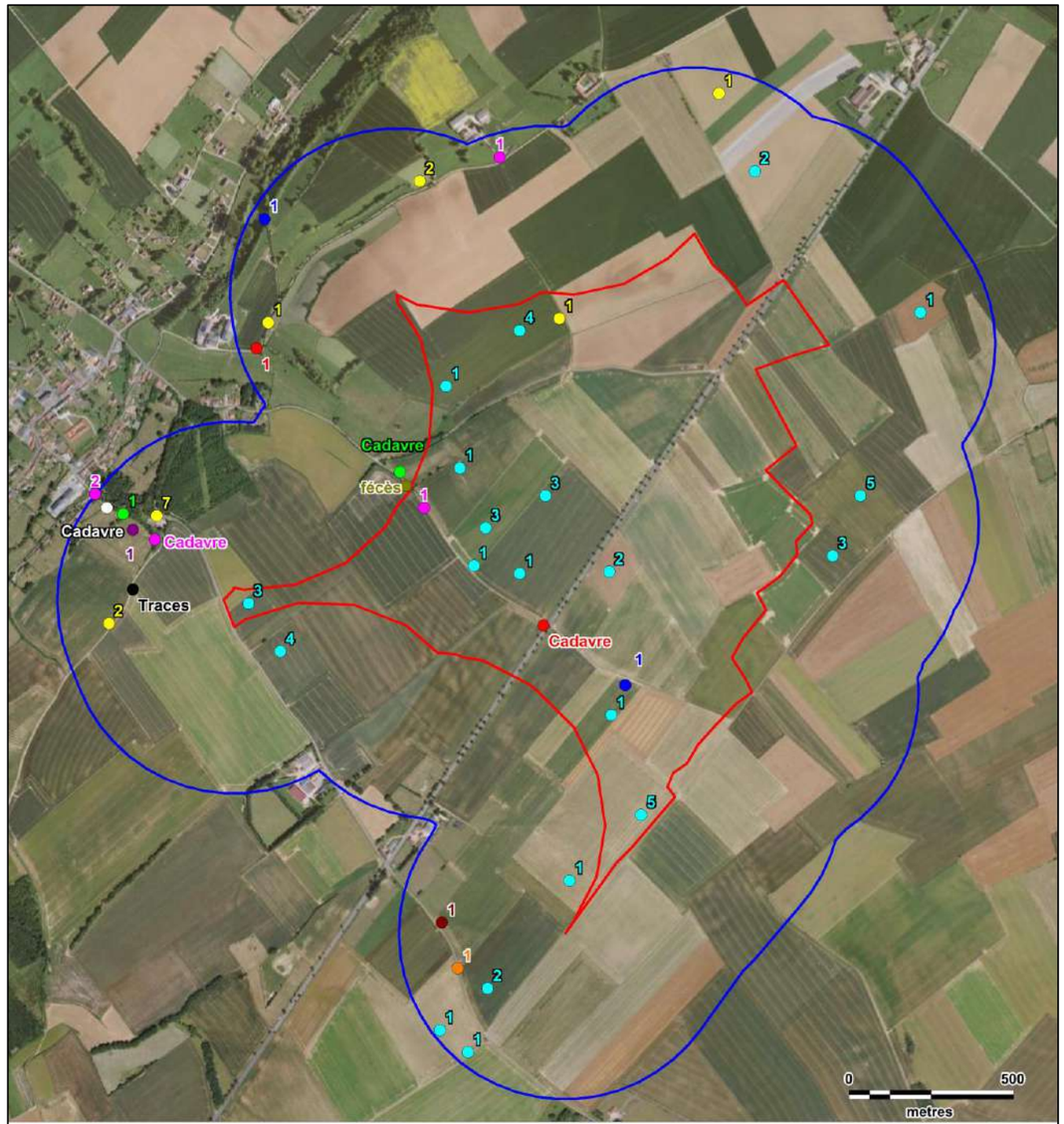
❖ Liste rouge régionale (2000)

I : Statut indéterminé

Un total de 12 espèces de mammifères « terrestres » a été inventorié au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi les espèces inventoriées, quatre sont patrimoniales. Il s'agit de l'**Ecureuil roux**, de la **Fouine**, du **Hérisson d'Europe** et du **Lapin de Garenne**. L'**Ecureuil roux** et le **Hérisson d'Europe** sont protégés sur le territoire français. La **Fouine** et le **Lapin de garenne** sont classés « quasi menacés » en Europe. Le **Lapin de garenne** est également classé quasi menacé en France tandis que le **Hérisson d'Europe** est classé « vulnérable » en Europe.

La plupart des contacts de mammifères concerne des individus observés dans les milieux ouverts mais également le long des lisières boisées, le long des haies ou en bordure de champs. Des traces ont également été observées comme celles du Sanglier à l'Ouest de l'aire d'étude immédiate ou du Renard roux au Nord-ouest en limite de la ZIP.

La présence de parcelles agricoles, de boisements et de haies est propice à l'observation de plusieurs espèces qui s'aventurent également dans les cultures pour se nourrir ou pour se déplacer telle que le Chevreuil européen, le **Lapin de garenne** ou plus fréquemment le Lièvre d'Europe. A l'Ouest de l'aire d'étude immédiate, au niveau du boisement, une diversité plus importante a été notée avec la présence de la Crocidure musette, de l'**Ecureuil roux** ou du **Hérisson d'Europe**. Un cadavre de **Fouine** a été découvert à proximité de la départemental 918 témoignant d'une possible collision avec un véhicule.



Carte 62 : Points de contact des mammifères « terrestres » observés sur le site

II.6.3.2. DESCRIPTION DES ESPECES PATRIMONIALES CONTACTEES

- **La Fouine**

La **Fouine** (*Martes foina*) est un carnivore de taille moyenne, plus bas sur pattes que la Martre des pins. Elle habite les paysages relativement ouverts, rocheux, les montagnes, également les zones boises (chênaies) et les régions agricoles. Devenue périurbaine en Europe, elles est présente dans les villes et les villages. De moeurs nocturnes, elle se nourrit de petites proies (rongeurs, musaraignes, oiseaux), d'œufs, de fruits en été et en automne et de restes d'alimentation humaine. Elle est plus terrestre que la Martre des pins.

Photo 19 : Fouine - INPN

- **L'Écureuil roux**

L'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) vit surtout en forêt, qu'elle soit constituée de conifères, de feuillus ou qu'elle soit mixte. C'est un rongeur omnivore. Il se nourrit de baies, de fruits, de champignons et de fruits d'arbres (graines de conifères, glands, faînes, noisettes, noix, graines du charme). En automne, fruits secs et champignons sont enterrés au hasard des déplacements, mais de préférence au pied des arbres ou entreposés dans des trous d'arbres. La maturité sexuelle est obtenue à partir de 10 à 12 mois. Les copulations ont lieu de décembre à juillet. On compte une à deux portées annuelles de trois petits.

Photo 20 : Écureuil roux – F. Kubala

- **Le Hérisson d'Europe**

Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus)* est présent dans les bocages, les prairies, les dunes végétalisées, les zones agricoles mais aussi dans les parcs et les jardins. Cette espèce solitaire est surtout nocturne et crépusculaire. Quand il se sent menacé, il s'arrête et se met en boule, piquants redressés. Il construit des nids d'herbes sèches et de feuilles sous des abris pour l'élevage des jeunes et pour hiberner. Il consomme principalement des invertébrés (vers de terre, araignées, insectes) mais aussi des amphibiens ou des reptiles.

Photo 21 : Hérisson d'Europe - C. Louden

- **Lapin de Garenne**

Le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)) est un mammifère vivant en groupes familiaux. Il affectionne les zones semi-ouvertes où il trouve à la fois nourriture (végétaux de type graminées, plantes de cultures à l'occasion, écorce en hiver ou encore bulbes), et refuge en installant ses terriers, pour peu que le sol soit suffisamment meuble pour y creuser. Il est le plus souvent nocturne ou crépusculaire, mais peut être actif de jour s'il n'est pas dérangé par l'Homme.

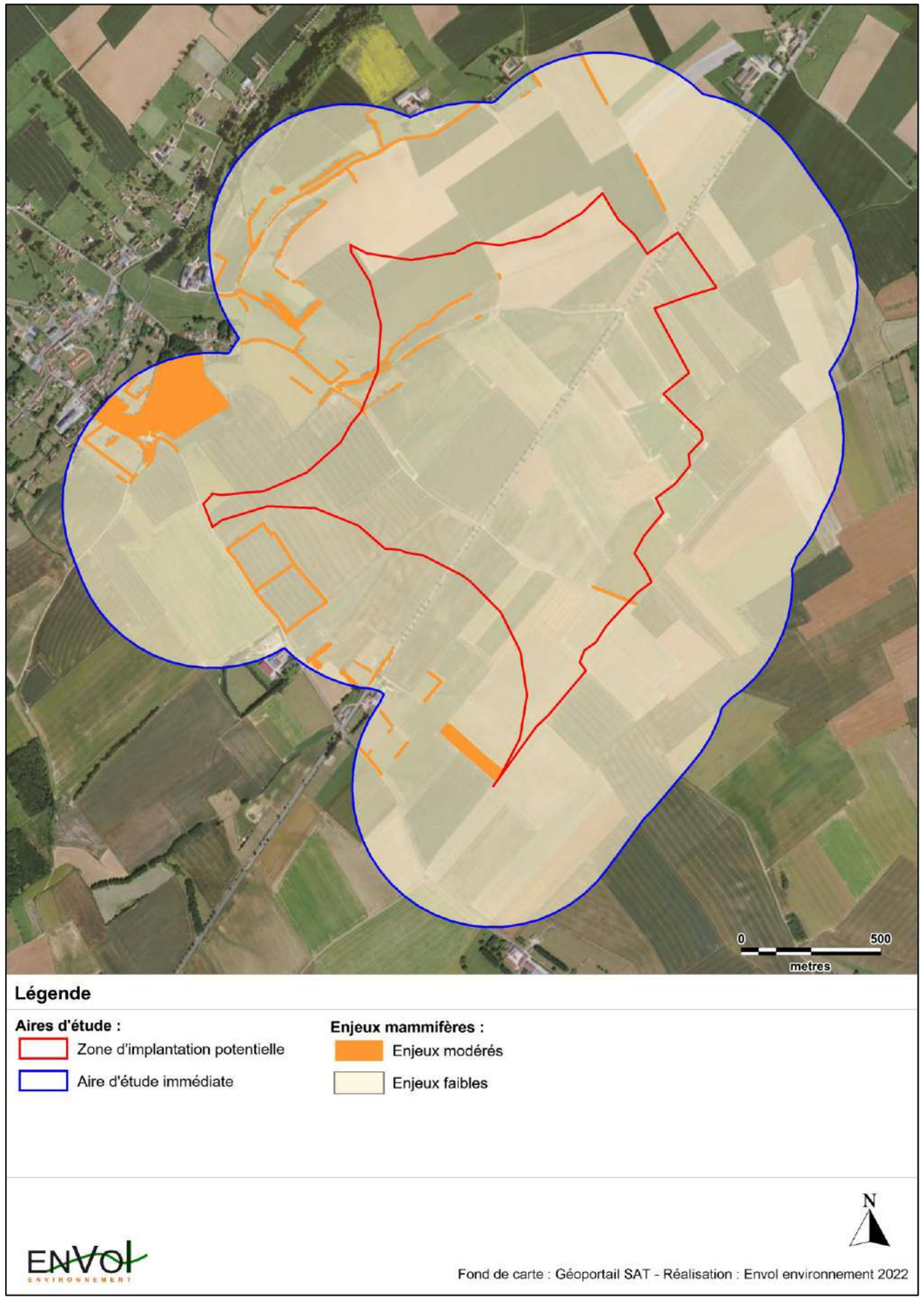
Photo 22 : Lapin de garenne - C. Louden

Les reproductions ont lieu majoritairement de mars à septembre et la femelle peut mettre au monde plusieurs portées par an, constituées de 4 à 12 lapereaux. Au sein de l'aire d'étude immédiate, les habitats préférentiels sont les haies en milieux cultivés. De nombreux individus ont d'ailleurs été contactés sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle. Les variations d'effectifs de populations de Lapins de Garenne sont directement liées à la myxomatose, virus introduit en France en 1952 et ayant fait chuter la population de 90%. Depuis, certaines populations semblent développer une résistance à ce pathogène et maintiennent les populations de l'espèce.

II.6.4. DEFINITION DES ENJEUX ET SENSIBILITES DES MAMMIFERES TERRESTRES

À partir de nos résultats de terrain, **nous évaluons à faibles les enjeux associés aux mammifères « terrestres » dans la zone d'implantation potentielle**. Excepté un cadavre de **Fouine**, individu de **Hérisson d'Europe** et un autre de **Lapin de garenne**, les autres individus d'espèces patrimoniales et la majorité des individus d'espèces communes ont été contactées en dehors de la ZIP. Le Lièvre d'Europe, espèce la plus fréquemment rencontrée au sein de la ZIP, est commune et non menacée.

La diversité des espèce rencontrées est plus importante à mesure que l'on se rapproche de la vallée de la Planquette et du village de Fressin. Les boisements et les linéaires de végétation comme les haies demeurent des habitats indispensables à la réalisation du cycle biologique de la plupart des espèces observées. Par conséquent, ces zones sont donc à préserver et sont marquées d'un enjeu modéré.



Carte 63 : Présentation des enjeux relatifs aux mammifères terrestres au sein de l'aire d'étude immédiate

II.6.5. CONCLUSION DE L'ETUDE DES MAMMIFERES « TERRESTRES »

Les passages d'investigations ont permis l'identification de douze espèces de mammifères « terrestres » dont quatre espèces patrimoniales (**Écureuil roux**, **Fouine**, **Hérisson d'Europe** et **Lapin de Garenne**). Les enjeux associés aux populations de mammifères « terrestres » dans l'aire d'étude immédiate sont qualifiés de faibles dans les milieux ouverts et de modérés au niveau des éléments de végétation (boisements, haies...).

Photo 23 : Chevreuils européens - T. Marchal

II.7. LES AMPHIBIENS

II.7.1. PRE-DIAGNOSTIC BATRACHOLOGIQUE

II.7.1.1. RAPPEL DE BIOLOGIE

- **Les ordres des amphibiens**

Il existe deux ordres d'amphibiens en France : les anoures (crapauds, grenouilles, rainettes…) et les urodèles (tritons, salamandres…).

- **Les niches écologiques**

Diverses espèces d'amphibiens peuvent coexister dans un même lieu parce qu'elles y occupent des niches écologiques différentes et n'exploitent donc pas les mêmes ressources. Elles peuvent manger de la nourriture de taille différente, le jour ou la nuit, ou occuper des parties différentes d'un même site.

- **L'alimentation**

La plupart des amphibiens se nourrit d'une grande variété de proies essentiellement vivantes. Ces proies sont généralement avalées entières après avoir, tout au plus, été mâchouillées afin de les maitriser.

- **Les périodes d'activité et le cycle de vie**

Les amphibiens, dont l'activité dépend de la chaleur extérieure, ne peuvent pas être actifs lorsque la température est trop basse et doivent donc hiverner. Les mois d'hiver sont passés dans un état de torpeur au fond d'un trou dans le sol ou dans une fissure de rocher où ils seront généralement à l'abri du gel. Certains amphibiens hivernent sous l'eau. La période d'inactivité varie selon les conditions locales : dans l'extrême Nord et à haute altitude, celle-ci peut représenter jusqu'aux deux tiers de l'année. Dans le Sud, certaines espèces n'hiverneront pas. Une grande majorité des espèces devient également moins active en été afin de lutter contre la déshydratation. En effet, de nombreux amphibiens suspendent leur activité et se réfugient dans des cavités ou dans la vase quand l'eau s'est évaporée.

Les conditions d'activité optimales sont de nuit ou au crépuscule (à l'exception des grenouilles vertes), par temps chaud et humide et, de préférence en l'absence de vent. Les chances de survie d'un amphibien adulte dépendent fortement des précipitations, qui facilitent la recherche d'aliments et empêchent sa déshydratation.

La plupart des amphibiens possède un cycle vital biphasique, avec une phase aquatique et une phase terrestre : alors que la larve est aquatique, le juvénile poursuit sa croissance pour atteindre la maturité sexuelle en milieu terrestre.

- **Les migrations**

Lors de la migration prénuptiale, l'amphibien recherche un habitat de reproduction. Elle est relativement concentrée dans le temps (quelques heures) et dans l'espace (quelques centaines de mètres) et indique la sortie de l'hivernage des amphibiens.

L'habitat de reproduction se trouve en général dans un milieu aquatique et à proximité de l'habitat terrestre. Il peut arriver que l'habitat de reproduction soit éloigné de plusieurs centaines de mètres, voire de plusieurs kilomètres.

Les crapauds communs et les grenouilles rousses parcourent les plus grandes distances pour se reproduire. Les tritons parcourent plusieurs centaines de mètres, avec un maximum connu d'un kilomètre.

La migration postnuptiale relie le site de reproduction à des habitats appelés quartiers d'été ou domaines vitaux, distants parfois de plusieurs kilomètres. Là, les adultes se sédentarisent. À la fin de l'été, certaines espèces (Crapaud commun) effectuent une migration automnale, les conduisant vers leurs quartiers d'hiver ou site d'hivernage.

II.7.1.2. SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISEES

Cinq sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic des amphibiens :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine, 2015.

3- Les données issues du Guide herpéto de N. Arnold et D. Ovenden, 2010.

4- La liste des espèces d'amphibiens répertoriées sur le territoire des communes du projet consultable sur l'atlas des reptiles et amphibiens de France du site internet de la Société Herpétologique de France (SHF).

5- Les données communales concernant les amphibiens pour la période 1999-2013, issues du SiRF (Système d'Information Régional sur la Faune)

II.7.1.3. LISTE DES ESPECES DETERMINANTES RECENSEES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

Le tableau ci-dessous liste les espèces déterminantes d'amphibiens recensées dans les zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet. La zone naturelle d'intérêt reconnu localisée au plus près du site d'étude et accueillant des espèces déterminantes d'amphibiens est la ZNIEFF de type II « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE ». Elle s'étend en partie au sein de la zone d'implantation potentielle et accueille le Triton alpestre en tant qu'espèce déterminante. Cette espèce est également déterminante d'une ZNIEFF de type I localisée à 700 mètres de la ZIP et d'une seconde localisée à 2,6 km.

Tableau 90 : Inventaire des espèces déterminantes d'amphibiens recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes
ZNIEFF de type I	310013287	BOIS DE FRESSIN	0,7	Triton alpestre
	310007265	FORÊT DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIÈRES	2,6	Triton alpestre
	310013286	BOIS DE CRÉQUY	5,1	Triton alpestre
	310030074	MARAIS D'AUBIN-SAINT-VAAST ET DE BOUIN-PLUMOISON	7,5	Rainette verte Triton alpestre Triton crêté
	310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	7,7	Rainette verte Triton crêté
	310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	8,5	Rainette verte
	310013688	MARAIS ET PRÉS DE LESPINOY ET MARAIS DE LA BASSÉE	12,1	Rainette verte Triton crêté
	310013689	ETANG ET BOIS TOURBEUX DE BRIMEUX	14,1	Rainette verte
	220013913	FORÊT DE DOMPIERRE	14,3	Triton alpestre
	310030073	LE FRANC-MARAIS DE BRIMEUX	16,4	Rainette verte
	310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	19,0	Triton alpestre
ZNIEFF de type II	310013285	LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	Au sein	Triton alpestre
	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5	Rainette verte Triton alpestre Triton crêté
	310007267	LA HAUTE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	6,7	Alyte accoucheur Triton alpestre
	310007270	LA HAUTE VALLÉE DE LA LYS ET SES VERSANTS EN AMONT DE THÉROUANNE	7,9	Triton alpestre
	310013733	LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	13,1	Pélodyte ponctué
	310013700	LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	13,5	Triton alpestre
	220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	14,3	Crapaud calamite Rainette verte Triton alpestre Triton crêté Triton ponctué

II.7.1.4. INVENTAIRE DES ESPECES D'AMPHIBIENS RECONNUES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DES COMMUNES CONCERNEES PAR LE PROJET

Les données fournies par le site internet de la Société Herpétologique de France permettent d'établir la liste des dernières observations d'amphibiens (voir tableau ci-dessous), sur le territoire des communes concernées par le projet.

Tableau 91 : Dernières observations d'amphibiens sur les communes du projet (consultation du site le 9 février 2022)

Espèce	Année de dernière observation				
	Auchy-lès-Hesdin	Azincourt	Fressin	Planques	Wamin
Crapaud commun	2015	-	1999	-	1983
Grenouille rousse	2015	-	-	-	-
Grenouille verte	2010	-	-	-	-
Triton alpestre	2010	-	1999	-	-
Triton crêté	2015	-	-	-	-
Triton palmé	2015	-	-	-	-
Triton ponctué	2015	-	-	-	-

II.7.1.5. INVENTAIRE DES ESPECES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DE PLUSIEURS COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE D'APRES L'EXTRACTION DE DONNEES ISSUE DU SIRF

Le **Système d'Information Régional sur la Faune** permet la récolte et la centralisation des données faunistiques récoltées sur les territoires du Nord et du Pas-de-Calais. Cette base de données est enrichie par des bénévoles. Toutefois, les informations des listes communales ne sont pas exhaustives et évolueront au fur et à mesure des participations des bénévoles. En conséquence, l'absence d'une espèce dans cette liste est peut-être le simple fait d'une prospection lacunaire qu'il convient de ne pas mal interpréter. Aussi, l'information sur certaines espèces n'est pas disponible à l'échelle de la commune en raison de leur sensibilité.

Tableau 92 : Dernières observations d'amphibiens sur plusieurs communes de l'aire d'étude immédiate (SiRF)

Espèces	Année de dernière observation			Rareté
	Auchy-les-Hesdin	Fressin	Wamin	
Crapaud commun	2009	1999	2012	Très commun
Grenouille rousse	2013	-	-	Très commun
Grenouille verte	2013	-	-	-
Triton alpestre	2009	1999	-	Commun
Triton palmé	2008	-	-	Commun
Triton ponctué	2009	-	-	Commun

Six espèces d'amphibiens sont répertoriées à proximité du projet, toute sur la commune de Auchy-les-Hesdin entre 2008 et 2013. Le Crapaud commun et le Triton alpestre sont recensés sur la commune de Fressin mais ces données sont anciennes (1999). Le Crapaud commun est plus récemment inventorié sur la commune de Wamin, en 2012.

II.7.1.6. SYNTHESE DES ESPECES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE

Le tableau ci-dessous est une synthèse des espèces déterminantes des zones naturelles d'intérêt et des espèces patrimoniales, potentiellement présentes dans l'aire d'étude.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ;
- ⇨ Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale, régionale voire locale.

La présence de zones boisées et bocagères au Nord et à l'Ouest de l'aire d'étude immédiate concourt à la probabilité de présence de plusieurs espèces. Nos investigations naturalistes permettront de définir plus exactement l'intérêt du secteur pour ce groupe faunistique mais nous jugeons possible la présence de 6 espèces protégées d'amphibiens au sein de l'aire d'étude immédiate. La zone d'implantation potentielle étant représentée essentiellement par des cultures les probabilités de rencontre d'individus d'amphibiens seront plus importantes dans la partie Nord et Ouest de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 93 : Inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes

Espèces	Directive Habitats	Statut juridique	LR Europe	LR France	LR NPDC
Alyte accoucheur	An. IV	Protégé	LC	LC	NT
Grenouille agile	An. IV	Protégée	LC	LC	LC
Grenouille verte	An. IV	Protégée	LC	NT	DD
Rainette verte	An. IV	Protégée	LC	NT	VU
Triton crêté	An. II et IV	Protégé	LC	NT	NT
Triton ponctué	-	Protégé	LC	NT	LC

II.7.1.7. DEFINITION PREALABLE DES STATUTS DE CONSERVATION ET DE PROTECTION :

❖ Protection nationale

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

❖ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

Annexe V : prélèvement dans la nature et exploitation susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

❖ Listes rouges européenne (2015), nationale (2015) et régionale (2015)

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes

II.7.2. PROTOCOLE DE L'ETUDE BATRACHOLOGIQUE

II.7.2.1. LES PROSPECTIONS EN PHASE DIURNE

Le passage sur site en phase diurne présente quatre objectifs :

- La localisation des secteurs favorables ou potentiels (étangs, mares, boisements avec ornières…),
- Les relevés qualitatifs des pontes,
- L'observation et la détermination des larves,
- L'inventaire qualitatif des anoures et des urodèles.

Les secteurs favorables (étangs, mares, fossés en eau…) ont été recherchés en parcourant l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Une recherche à vue a été réalisée le long de transects réalisés sur l'ensemble du site.

Date du passage de prospection en phase diurne : 8 mars 2022

II.7.2.2. LES PROSPECTIONS EN PHASE NOCTURNE

Neuf points d'écoute nocturne (durée de 10 minutes par point d'écoute) ont été fixés dans le secteur d'étude de façon à effectuer des relevés qualitatifs et des estimations quantitatives des populations d'anoures dans les milieux les plus favorables à l'activité des amphibiens à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Les points d'écoute ont été placés préférentiellement non loin des secteurs jugés les plus favorables. Des transects en voiture à très faible allure entre les points ont également été réalisés afin de localiser les individus en déplacement sur le site.

Date du passage de prospection en phase nocturne : 19 mai 2022

Tous les amphibiens rencontrés inopinément au cours de nos autres passages concernant la faune et la flore sur le secteur ont été consignés et pris en compte dans l'inventaire batrachologique final.

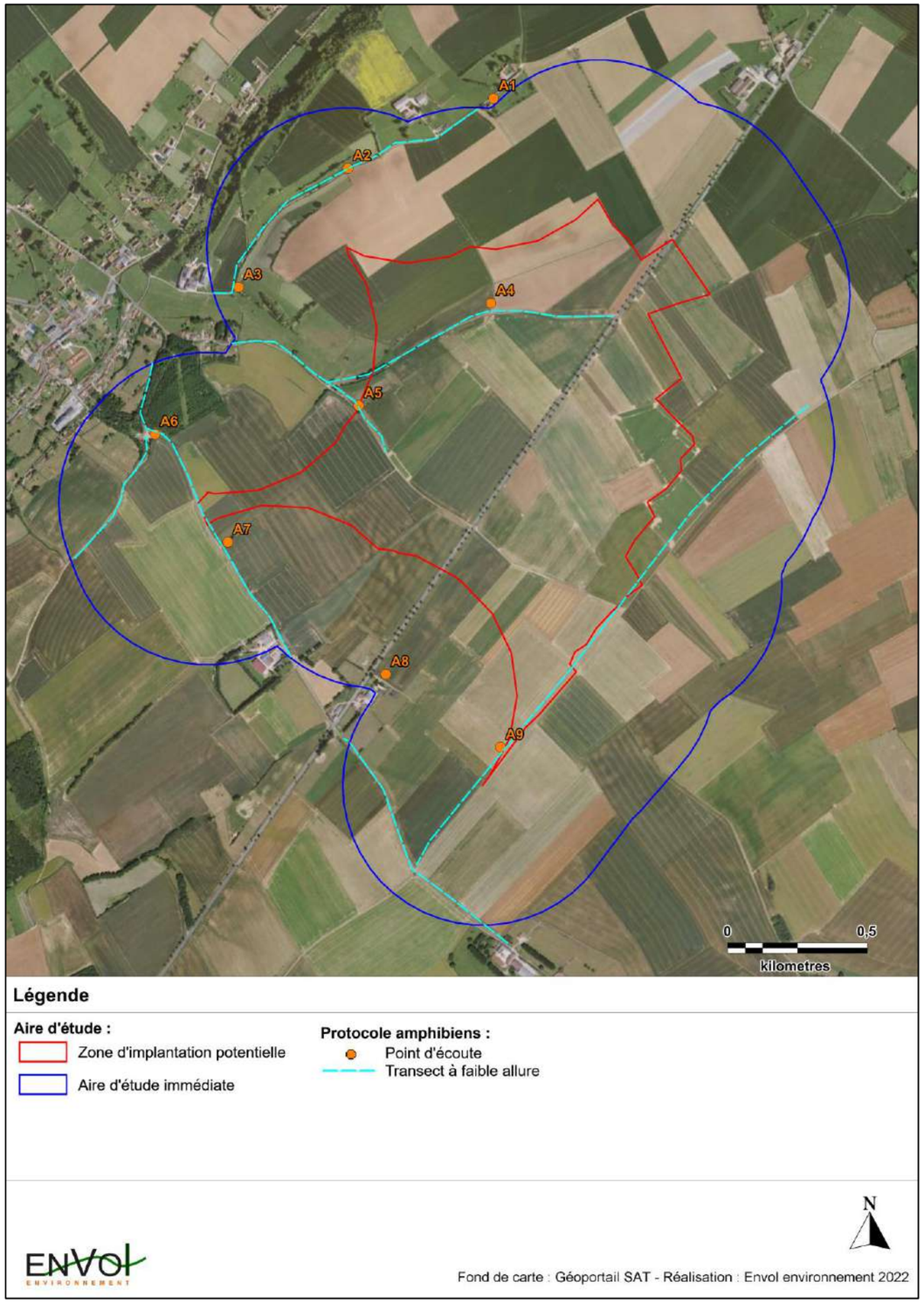
II.7.2.3. LIMITES DE L'ETUDE BATRACHOLOGIQUE

L'étude batrachologique comporte deux limites :

1- Le nombre de passages sur site et les prospections de terrain n'ont pas pour objet de réaliser un inventaire complet de tous les amphibiens présents dans l'aire d'étude. Cette étude batrachologique vise la détermination qualitative des espèces résidentes et l'estimation des populations de chaque espèce parmi les effectifs recensés.

2- La discrétion de certaines espèces et leur rareté relative limitent leur observation.

La carte suivante présente le protocole utilisé pour l'étude des amphibiens sur le site.



Carte 64 : Protocole réalisé pour l'étude des amphibiens

II.7.3. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

Au cours des passages de prospection diurne et nocturne ainsi que lors des différents passages sur le site, aucune espèce d'amphibien n'a été contactée. L'absence de zones favorables à l'accueil des amphibiens explique notamment ces résultats.

Cependant, au regard du caractère très discret de ces espèces, ces résultats n'excluent pas pour autant la présence de certaines espèces très communes dans l'aire d'étude immédiate comme le Crapaud commun ou la **Grenouille verte**.

Nous définissons donc un niveau d'enjeu global très faible concernant les amphibiens sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

II.7.4. CONCLUSION DE L'ETUDE DES AMPHIBIENS

Les enjeux relatifs aux amphibiens sont jugés très faibles sur le site. Bien qu'aucune espèce n'ait été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate lors de nos prospections de terrain, la présence de certaines espèces très communes comme le Crapaud commun au niveau des boisement ou la Grenouille verte à proximité du cours d'eau de la Planquette reste possible.

II.8. LES REPTILES

II.8.1. PRE-DIAGNOSTIC RELATIF AUX REPTILES

II.8.1.1. RAPPEL DE BIOLOGIE

La majorité des reptiles exploite deux espaces différents suivant la saison. De la fin d'automne jusqu'au printemps, les reptiles se réfugient sous terre. À partir de mars, ils occupent les territoires fortement ensoleillés avec des espaces dégagés et une végétation abondante. Tous les reptiles sont carnivores (proies principales : petits rongeurs et insectes).

Les reptiles sont des espèces extrêmement discrètes et sensibles aux dérangements de toutes natures. Ils sont principalement liés aux biotopes leur assurant un couvert protecteur (haies, bosquets, massifs boisés et empilements de pierres). À partir de ces milieux sécurisés, les reptiles effectuent des incursions en zones plus découvertes à la recherche de nourriture (chemins, marges des cultures et des prairies).

II.8.1.2. RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES REPTILES

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISEES

Cinq sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic des reptiles :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine, 2015 ;

3- Le site internet de la Société Herpétologique de France (SHF) ;

4- Les données issues du Guide herpéto de N. Arnold et D. Ovenden, 2010 ;

5- Les données communales concernant les reptiles issues du SiRF (Système d'Information Régional sur la Faune).

INVENTAIRE DES ESPECES DE REPTILES DETERMINANTES DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

Le tableau ci-dessous liste les espèces déterminantes de reptiles recensées dans les zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet. La zone naturelle d'intérêt reconnu la plus proche (à 1,5 km) est la ZNIEFF de type II dénommée « LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE » qui accueille la Vipère péliade en tant qu'espèce déterminante.

Tableau 94 : Inventaire des espèces de reptiles déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes
ZNIEFF de type I	310007265	FORÊT DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIÈRES	2,6	Couleuvre helvétique
	310013723	COTEAU ET BOIS DE TENEUR, CRÉPY ET TILLY-CAPELLE	6,2	Vipère péliade
	310030074	MARAIS D'AUBIN-SAINT-VAAST ET DE BOUIN-PLUMOISON	7,5	Lézard des murailles
	310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	7,7	Couleuvre helvétique
	310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	8,5	Couleuvre helvétique
	310013281	VALLON DE BERGUENESSE À FIEFS	12,1	Vipère péliade
	310013688	MARAIS ET PRÉS DE LESPINOY ET MARAIS DE LA BASSÉE	12,1	Couleuvre helvétique
	310013689	ETANG ET BOIS TOURBEUX DE BRIMEUX	14,1	Couleuvre helvétique
	310007269	LA VALLÉE DE LA COURSE À L'AVAL D'ENQUIN-SOUS-BAILLON	16,2	Couleuvre helvétique
	310013690	BOIS TOURBEUX ET MARAIS DE MARLES-SUR-CANCHE	17,2	Couleuvre helvétique
	310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	19,0	Couleuvre helvétique
	310013296	BOIS DE LA JUSTICE, BOIS D'AUXI-LE-CHÂTEAU ET PÂTURE À "MILLE TROUS"	19,0	Vipère péliade
ZNIEFF de type II	310007268	LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	1,5	Vipère péliade
	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5	Couleuvre helvétique Lézard des murailles
	310013733	LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	13,1	Vipère péliade
	310013700	LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	13,5	Couleuvre helvétique
	310013724	VALLÉE DE LA COURSE	13,6	Couleuvre helvétique

INVENTAIRE DES ESPECES DE REPTILES RECONNUES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DES COMMUNES CONCERNEES PAR LE PROJET

Les données fournies par le site internet de la Société Herpétologique de France permettent d'établir la liste des dernières observations de reptiles (voir tableau ci-dessous), sur le territoire des communes concernées par le projet.

Tableau 95 : Dernières observations d'amphibiens sur les communes du projet (consultation du site le 9 février 2022)

Espèce	Année de dernière observation				
	Auchy-lès-Hesdin	Azincourt	Fressin	Planques	Wamin
Orvet fragile	2012	-	-	-	-

INVENTAIRE DES ESPECES DE REPTILES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DE PLUSIEURS COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE D'APRES L'EXTRACTION DE DONNEES ISSUE DU SIRF

Le **Système d'Information Régional sur la Faune** permet la récolte et la centralisation des données faunistiques récoltées sur les territoires du Nord et du Pas-de-Calais. Cette base de données est enrichie par des bénévoles. Toutefois, les informations des listes communales ne sont pas exhaustives et évolueront au fur et à mesure des participations des bénévoles. En conséquence, l'absence d'une espèce dans cette liste est peut-être le simple fait d'une prospection lacunaire qu'il convient de ne pas mal interpréter. Aussi, l'information sur certaines espèces n'est pas disponible à l'échelle de la commune en raison de leur sensibilité.

Tableau 96 : Dernières observations de reptiles sur la commune d'Auchy-les-Hesdin (SiRF)

Espèces	Année de dernière observation à Auchy-les-Hesdin	Rareté
Orvet fragile	1998	Assez commun

Une seule espèce de reptiles est recensée à proximité du projet. Il s'agit de l'Orvet fragile, inventorié en 1998 sur la commune de Auchy-les-Hesdin. Cette espèce a toutefois été notée plus récemment, en 2012 sur cette même commune, d'après la Société Herpétologique de France.

SYNTHESE DES ESPECES DE REPTILES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Le tableau ci-dessous est une synthèse des espèces déterminantes des zones naturelles d'intérêt et des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore,
- ⇨ Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale, régionale voire locale.

Tableau 97 : Inventaire des espèces de reptiles potentiellement présentes

Espèces	Directive Habitats	Statut juridique	LR Europe	LR France	LR NPDC
Lézard des murailles	An. IV	Protégé	LC	LC	NA

Définition des statuts de conservation :

- ❖ Protection nationale

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

- ❖ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

- ❖ Liste rouge européenne (2015), nationale (2015) et régionale (2015)

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

NA : Non applicable

Nous jugeons potentielle l'observation d'une espèce patrimoniale de reptiles sur la zone du projet. Le **Lézard des murailles** sera potentiellement observable au sein des zones ensoleillées comme les lisières boisées et les zones broussailleuses et rocailleuses.

II.8.2. PROTOCOLE D'EXPERTISE

II.8.2.1. METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

Le passage de prospection des reptiles a été réalisé le 12 juillet 2022 au cours de la même session de prospection que les mammifères « terrestres ». Les transects effectués en faveur de la recherche des reptiles sont donc identiques et correspondent aux chemins et routes qui sillonnent le Nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

Une attention toute particulière a été portée aux biotopes les plus favorables à l'écologie des reptiles comme les friches, les talus ou les lisières de boisement où ces derniers peuvent être détectés en thermorégulation.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospection faunistique et floristique ont été pris en compte pour dresser l'inventaire final des reptiles.

II.8.2.2. LIMITES A L'ETUDE DES REPTILES

Le caractère très farouche et discret des reptiles limite fortement l'observation de ces taxons.

II.8.3. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

Aucune espèce de reptile n'a été contactée sur le site au cours des sessions de recherche ni lors des inventaires des autres groupes taxonomiques. Au regard du caractère très discret de ces espèces, ces résultats n'excluent pas pour autant la présence de certaines espèces communes dans l'aire d'étude immédiate comme le **Lézard des murailles** ou l'Orvet fragile.

Nous définissons donc un niveau d'enjeu global très faible concernant les reptiles sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

II.8.4. CONCLUSION DE L'ETUDE DES REPTILES

Les enjeux liés aux reptiles sont jugés très faibles sur le site. Bien qu'aucune espèce de reptiles n'ait été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate lors de nos prospections de terrain, la présence de certaines espèces très communes comme le **Lézard des murailles** au niveau des lisières boisées ou l'Orvet fragile au sein des boisements reste possible sur le secteur d'implantation du projet selon la bibliographie.

II.9. L'ENTOMOFAUNE

II.9.1. PRE-DIAGNOSTIC RELATIF A L'ENTOMOFAUNE

II.9.1.1. RAPPEL DE BIOLOGIE

LES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES ET ZYGENES

Les Lépidoptères Rhopalocères (papillon de jour) constituent un ordre très important, près de 25 000 espèces sont actuellement décrites. Les Rhopalocères sont des insectes diurnes, aux couleurs généralement vives, qui appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes l'une contre l'autre. Leurs antennes se distinguent par une massue bien distincte.

Chez les Rhopalocères, la rencontre des sexes repose avant tout sur les stimuli visuels. Des signaux olfactifs entrent en jeu vers la fin de la parade nuptiale. Les œufs sont habituellement déposés directement sur la plante hôte. Certaines espèces hivernent à l'état d'œuf, mais, pour la plupart, les œufs éclosent au bout de quelques semaines, libérant des larves appelées chenilles. La plupart des larves de lépidoptères est phytophage, se développant sur ou à l'intérieur des plantes dont elles attaquent toutes les parties. La plupart se nourrit des feuilles. Après 3 ou 4 mues, la chenille, parvenue à maturité, ne tarde pas à se transformer en nymphe. La plupart des chrysalides sont nues, simplement fixées sur la plante nourricière. De nombreuses espèces de Rhopalocères hivernent à l'état nymphal, d'autres à l'état imaginal.

Les zygènes sont des lépidoptères appartenant à l'ordre des Hétérocères (papillon de nuit). On estime que cet ordre représente environ 90 % des espèces de lépidoptères. Les hétérocères sont des insectes essentiellement nocturnes qui appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes le long de leur corps ou de manière oblique. Leurs antennes ne sont pas renflées en forme de massue. Les zygènes sont un groupe de Lépidoptère hétérocères diurnes faisant exception. Il y a 40 espèces de zygènes décrites en France.

Les sous-ordres « rhopalocères » et « hétérocères » sont désormais jugés obsolètes. Le taxon des rhopalocères coïncide actuellement avec la super-famille des Papilionoidea. Par souci de clarté et de simplification, en raison de l'emploi encore courant de ces termes, nous avons choisi de les conserver.

LES ODONATES

Il existe plus de 5 000 espèces connues d'Odonates, principalement sous les tropiques.

Agrion à larges pattes – R. Bron

En Europe vivent plus d'une centaine d'espèces divisées en deux sous-ordres : les Zygoptères et les Anisoptères. Les Zygoptères regroupent les demoiselles, insectes délicats au corps fin et au vol souvent faible. Les Anisoptères sont des insectes plus grands que l'on nomme souvent libellules pour les distinguer des demoiselles.

Les imagos chassent au vol de deux façons : soit à l'affût à partir d'un perchoir, soit à la poursuite. La reproduction se traduit par la ponte d'œufs dans l'eau ou dans les tissus végétaux. Les larves croissent dans l'eau et se nourrissent d'autres animaux aquatiques. Quand la larve a terminé sa croissance, elle sort de l'eau en montant sur une plante ou tout autre support pour effectuer sa mue. En été, on trouve facilement des exuvies sur la végétation au bord des eaux douces.

Certains odonates sont capables d'effectuer d'importants mouvements migratoires et de coloniser de nouveaux habitats, comme une partie des espèces du genre *sympetrum*.

LES ORTHOPTERES

Decticelle carrovée – F. Noël

L'ordre des Orthoptères se divise en deux groupes : les ensifères (criquets) et les caelifères (sauterelles et grillons). On compte en Europe plus de 600 espèces d'Orthoptères, dont 220 en France. Ce sont des insectes trapus aux pattes postérieures sauteuses très développées.

Les ensifères se distinguent par des antennes longues et la présence, chez les femelles, d'un ovipositeur (organe par lequel sortent les œufs) en forme de lame de sabre. Les caelifères ont quant à eux des antennes courtes.

La plupart des espèces d'orthoptères sont phytophages, seules certaines espèces de caléifères sont prédatrices.

Les Orthoptères sont ovipares. Il n'y a pas de nymphe et les jeunes effectuent plusieurs mues avant de devenir adultes.

II.9.1.2. RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'ENTOMOFAUNE

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISEES

Six sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic entomologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les oiseaux, effectué dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour (2014) et Libellules (2016) de France métropolitaine, 2014.

3- La Liste rouge régionale des libellules (2014), des papillons de jour (2016) et des orthoptères (2018) d'Ile-de-France.

4- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orthoptères de France métropolitaine, 2004.

5- La liste des espèces de l'entomofaune répertoriées sur le territoire de la commune du projet disponible sur le site internet : https://inpn.mnhn.fr

6- Les données communales concernant les insectes pour la période 1996-2021, issues du SiRF (Système d'Information Régional sur la Faune).

INVENTAIRE DES ESPECES DETERMINANTES D'INSECTES DES ZONES NATURELLES D'INTERET

Le tableau ci-dessous liste toutes les espèces déterminantes d'insectes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 5 kilomètres autour du projet.

Tableau 98 : Inventaire des espèces d'insectes déterminantes recensées dans les zones naturelles d'intérêt reconnu présentes dans les 5 km autour du projet

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	Espèces déterminantes	
ZNIEFF de type I	310007265	FORÊT DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIÈRES	2,6	Agrion de Vander Linden Azuré des nerpruns Gomphocère roux	Hespérie de la houque Tabac d'Espagne Thècle du Bouleau
	310030037	MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE À AUCHY-LES-HESDIN	4,0	Agrion exclamatif Conocéphale des roseaux Criquet ensanglanté	Hespérie de la houque Sympétrum jaune d'or
	310013286	BOIS DE CRÉQUY	5,1	Thècle du Bouleau	
ZNIEFF de type II	310013285	LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	Au sein	Thècle du Bouleau	
	310007268	LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	1,5	Agrion joli Azuré des nerpruns Collier-de-Corail Conocéphale des roseaux Criquet ensanglanté Demi-deuil Gomphocère roux Hespérie de la houque	Petit nacré Phanéroptère commun Point-de-Hongrie Sténobothre ligné Sympétrum jaune d'or Thècle de la ronce Thècle du Bouleau
	310013699	LA BASSE VALLÉE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	2,5	Æschne affine Æschne printanière Agrion délicat Agrion mignon Agrion nain Azuré des nerpruns Caloptéryx vierge Coccinelle de l'aulne Conocéphale des roseaux Courtilière commune Criquet des clairières Criquet ensanglanté	Criquet marginé Demi-deuil Gomphocère roux Hespérie de la houque Leste brun Libellule fauve Naïade aux yeux bleus Petit nacré Sympétrum jaune d'or Tabac d'Espagne Thècle du Bouleau

INVENTAIRE DES ESPECES D'INSECTES RECONNUES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNE CONCERNEE PAR LE PROJET

Les données fournies par le site internet inpn.mnhn.fr permettent d'établir la liste des dernières observations d'insectes (voir tableau ci-dessous) sur le territoire de la commune de Fressin.

Tableau 99 : Dernières observations d'insectes sur la commune du projet entre 2017 et 2022 (consultation du site le 26 octobre 2022)

Espèces	Année de dernière observation sur la commune de Fressin
LÉPIDOPTERES	
Myrtil (*Maniola jurtina*)	2014
Hespérie du dactyle (*Thymelicus lineola*)	2022
Vulcain (*Vanessa atalanta*)	2021
Piéride de la rave (*Pieris rapae*)	2014
ODONATES	
Caloptérix éclatant (*Calopteryx splendens)*	2014
ORTHOPTERES	
Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima)*	2016
Tétrix riverain (*Tetrix subulata)*	2014
Criquet des pâtures (*Pseudochorthippus parallelus)*	2014
Decticelle cendrée (*Pholidoptera griseoaptera)*	2014

INVENTAIRE DES ESPECES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE DE PLUSIEURS COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE D'APRES L'EXTRACTION DE DONNEES ISSUE DU SIRF

Le **Système d'Information Régional sur la Faune** permet la récolte et la centralisation des données faunistiques récoltées sur les territoires du Nord et du Pas-de-Calais. Cette base de données est enrichie par des bénévoles. Toutefois, les informations des listes communales ne sont pas exhaustives et évolueront au fur et à mesure des participations des bénévoles. En conséquence, l'absence d'une espèce dans cette liste est peut-être le simple fait d'une prospection lacunaire qu'il convient de ne pas mal interpréter. Aussi, l'information sur certaines espèces n'est pas disponible à l'échelle de la commune en raison de leur sensibilité.

Tableau 100 : Dernières observations entomologiques sur plusieurs communes de l'aire d'étude immédiate (SiRF)

Espèces	Année de dernière observation					Rareté
	Auchy-les-Hesdin	Azincourt	Béalencourt	Fressin	Planques	
ODONATES						
Aeschne bleue	2009	-	-	-	-	Commun
Agrion élégant	2019	-	-	-	-	Très commun
Agrion joli	1999	-	-	-	-	Assez commun
Agrion jouvencelle	2009	-	-	-	-	Commun
Agrion mignon	2009	-	-	-	-	Assez commun
Agrion port-coupe	2020	-	-	-	-	Commun
Leste vert	1999	-	-	-	-	Commun
Libellule déprimée	1999	-	-	-	-	Commun
Naïade au corps vert	2009	-	-	-	-	Commun
Naïade aux yeux rouges	2009	-	-	-	-	Assez commun
Naïade de Vander Linden	2008	-	-	-	-	Assez commun
Orthétrum réticulé	2009	-	-	-	-	Très commun
Sympétrum de Fonscolombe	2009	-	-	-	-	Peu commun
Sympétrum fascié	-	-	-	2021	-	Commun
Sympétrum jaune d'or	1999	-	-	-	-	Peu commun
Sympétrum sanguin	1999	-	-	-	-	Commun
RHOPALOCERES						
Amaryllis	2019	-	-	2021	-	Commun
Argus vert	2006	-	-	-	-	Peu commun
Aurore	2010	-	-	-	-	Commun
Azuré de Bugrane	2009	-	-	2021	-	Commun
Azuré des nerpruns	-	-	-	2021	-	Commun
Belle-Dame	2010	-	2016	2021	-	Commun
Carte géographique	2009	-	-	-	-	Commun
Citron	-	-	2014	-	-	Commun
Fadet commun (Procris)	2008	-	-	-	-	Commun
Hespérie du Dactyle	2009	-	-	2014	-	Commun
Myrtil	2009	-	-	2021	-	Très commun
Paon-du-jour	2019	-	-	2021	-	Très commun
Petite Tortue	2009	-	-	2021	-	Commun
Piéride de la rave	2019	-	-	2021	-	Très commun
Piéride du chou	2009	-	-	2021	-	Très commun
Piéride du navet	2009	-	-	2021	-	Très commun
Robert-le-Diable	2019	-	-	2021	-	Commun
Souci	2009	-	-	-	-	Commun
Sylvaine	2009	-	-	-	-	Commun
Thécla du chêne	-	-	-	2021	-	Peu commun
Tircis	2010	-	-	2021	-	Très commun
Tristan	-	-	-	2021	-	Commun
Vulcain	2009	-	-	2021	2012	Très commun
ORTHOPTERES						
Conocéphale bigarré	2010	2014	-	2021	-	Commun
Conocéphale des roseaux	2019	-	-	-	-	Assez commun
Criquet des pâtures	2019	2014	-	2021	-	Très commun
Criquet ensanglanté	2009	-	-	-	-	Assez rare

Espèces	Année de dernière observation					Rareté
	Auchy-les-Hesdin	Azincourt	Béalencourt	Fressin	Planques	
Criquet mélodieux	-	-	-	2021	-	Commun
Criquet palustre	1996	-	-	-	-	Exceptionnel
Criquet vert-échine	-	-	-	2021	-	-
Decticelle bariolée	-	2014	-	2021	-	Assez commun
Decticelle cendrée	2009	2014	-	2021	-	Commun
Gomphocère roux	-	-	-	2021	-	Peu commun
Grande Sauterelle verte	2009	-	-	-	-	Commun
Tétrix forestier	-	-	-	2021	-	Assez commun
Tétrix riverain	2009	-	-	2014	-	Assez commun

SYNTHESE DES ESPECES D'INSECTES PATRIMONIALES POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Pour dresser un inventaire des espèces patrimoniales de ce type, nous avons considéré les espèces présentes dans les zones naturelles d'intérêt reconnu localisées dans les 5 km du projet, les caractéristiques biologiques de ces espèces et les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate. Les espèces patrimoniales jugées ainsi potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-après.

Sont en effet considérées comme patrimoniales, les espèces :

- ⇨ Inscrites à l'annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore,
- ⇨ Bénéficiant d'une protection sur le territoire national,
- ⇨ Ayant un degré de rareté significatif aux échelles européenne, nationale, régionale voire locale.

Définition des statuts de conservation et de protection :

❖ Statut juridique national

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

❖ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

❖ Liste rouge européenne (2010), nationale (Papillons de jour, 2012 et Libellules, 2016)

EN : En danger (en danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus).

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.

Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction.

Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller

Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

❖ Liste rouge régionale (2007)

« Rouge » : Dans cette catégorie, sont considérées les espèces en danger, les espèces vulnérables et les espèces rares

Tableau 101 : Inventaire des espèces patrimoniales d'insectes potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Ordres	Espèces		Directive Habitats	Statut juridique	LR Europe	LR France	LR Nord-Pas-de-Calais
	Nom scientifique	Nom vernaculaire					
Odonates	*Sympetrum flavoleum*	Sympétrum jaune d'or	-	-	LC	**NT**	NA
Orthoptères	*Conocephalus dorsalis*	Conocéphale des roseaux	-	-	-	**3**	**-**

Deux espèces d'insectes patrimoniales sont potentiellement observables au sein de l'aire d'étude du projet. Les odonates fréquentent de façon préférentielle les milieux humides (cours d'eau lents et mares de la zone d'étude), mais peuvent également être observés en chasse au-dessus des cultures. C'est le cas du **Sympétrum jaune d'or** (classé NT sur la liste rouge France) dont la rencontre est possible au sein de l'aire d'étude. Le **Conocéphale des roseaux** (classé de Priorité 3 sur la liste rouge France) est inféodé aux zones humides ce qui rend sa rencontre au sein de l'aire d'étude très peu probable

II.9.2. PROTOCOLE DE L'ETUDE ENTOMOLOGIQUE

II.9.2.1. L'ORIENTATION DES RECHERCHES DE TERRAIN

Les recherches se sont principalement orientées vers trois ordres de l'entomofaune :

- Les Lépidoptères Rhopalocères et zygènes ;
- Les Odonates ;
- Les Orthoptères.

En outre, les observations inopinées d'espèces de coléoptères jugées d'intérêt patrimonial (Lucane Cerf-volant...) seront considérées dans la présente étude.

II.9.2.2. METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

L'étude de l'entomofaune s'est traduite par une journée de prospection le 05 juillet 2022. Les efforts d'échantillonnages se sont concentrés sur quatre catégories d'habitats les plus favorables à la présence des ordres d'insectes étudiés. Les zones d'échantillonnages sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 102 : Tableau de répartition des zones d'échantillonnage

Zones d'échantillonnage	Habitats
E1	Friche
E2	Haie
E5	
E3	Culture
E6	
E7	
E8	
E4	Lisière

Dans ce cadre, huit zones d'échantillonnage ont été définies. Les surfaces d'étude ont été fixées selon un temps de prospection défini pour chaque habitat. Approximativement 20 minutes de prospection ont été consacrées à chaque zone. Les transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour des phases d'identification.

Photo 24 : Illustration des zones d'échantillonnage E1 (Friche) à droite et E7 (Culture)

Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

1 –L'observation à vue : Dans la mesure du possible, chaque insecte observé à vue d'œil au cours des parcours a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

2-La capture au filet : Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères et zygènes, les Odonates et les Orthoptères ont systématiquement été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

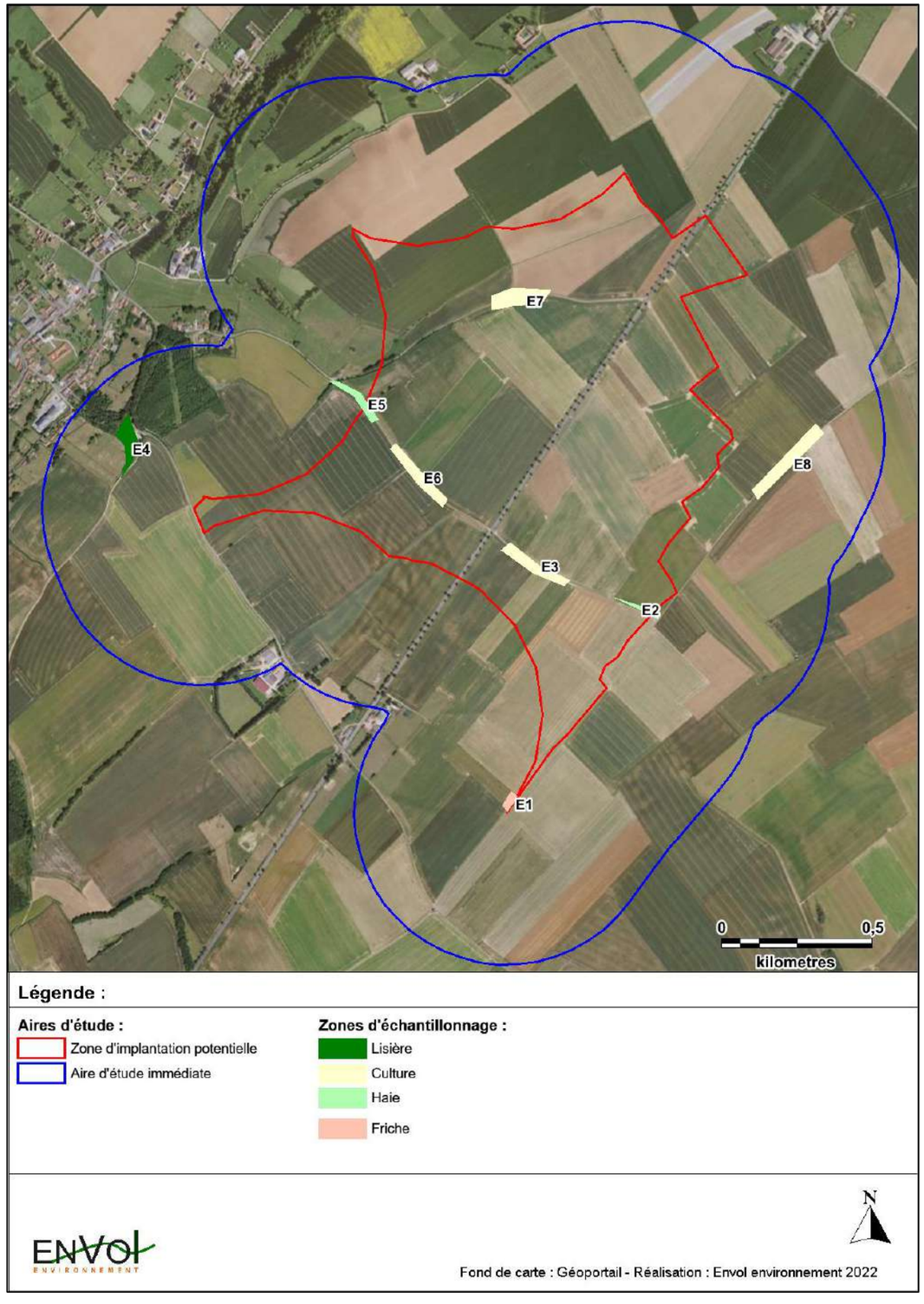
3-L'identification sonore : Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

II.9.2.3. LIMITES DE L'ETUDE ENTOMOFAUNISTIQUE

L'identification des espèces d'odonates n'a pas toujours été possible. En effet, des espèces, du genre Aeschne, ont tendance à voler à 10-15 mètres de haut à vive allure, ce qui rend la capture au filet impossible pour une identification précise de l'espèce, malgré une observation accrue.

Concernant les Orthoptères, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées. Il n'est donc pas possible d'identifier à l'espèce les orthoptères quand il s'agit de juvéniles.



Carte 65 : Localisation des zones d'échantillonnage au sein de l'aire d'étude immédiate

II.9.3. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

Les tableaux ci-dessous présentent les différentes espèces contactées pour chaque groupe d'insectes étudiés. Sont présentés également les statuts de protection et de conservation européenne, nationale et régionale de chaque espèce.

Tableau 103 : Inventaire des espèces d'insectes observés dans l'aire d'étude

Ordres	Espèces		Zones d'échantillonnage								
	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Friche	Haie		Culture					Lisière
			E1	E2	E5	E3	E5	E6	E7	E8	E9
Lépidoptères	*Aglais io*	Paon-du-jour	X	-	X	-	X	X	-	-	X
	Aglais urticae	Petite Tortue	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Araschnia levana	Carte géographique	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Coenonympha pamphilus	Fadet commun	X	-	X	-	-	-	-	-	X
	Gonepteryx rhamni	Citron	-	-	-	-	-	-	X	-	-
	Maniola jurtina	Myrtil	X	X	X	-	-	-	-	-	X
	Ochlodes sylvanus	Sylvaine	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Pieris napi	Piéride du navet	X	-	X	-	-	-	-	-	X
	Pieris rapae	Piéride de la rave	X	-	X	X	X	-	-	X	X
	Pyronia tithonus	Amaryllis	X	-	-	-	-	-	-	-	X
	Thymelicus lineola	Hespérie du dactyle	X	-	X	-	-	-	-	-	X
	Vanessa atalanta	Vulcain	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Vanessa cardui	Belle Dame	-	-	X	-	-	-	-	X	-
	Zygaena filipendulae	Zygène de la filipendule	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Odonates	*Orthetrum cancellatum*	Orthétrum réticulé	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Orthoptères	*Chorthippus biguttulus*	Criquet mélodieux	-	-	-	-	X	-	-	-	-
	Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	X	-	-	X	X	X	-	-	X
	Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	-	X	X	X	-	-	-	-	-
	Conocephalus fuscus	Conocéphale bigarré	X	X	X	-	-	-	-	-	X
	Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	X	X	X	X	X	X	X	-
	Roeseliana roeselii	Decticelle bariolée	X	X	-	X	X	X	X	X	X
	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	X	-	-	-	-	-	-

X : présence / - : absence

Tableau 104 : Définition des statuts de conservation des espèces d'insectes recensées

Ordres	Espèces		Directive Habitat	Statut juridique	LR Europe	LR France	LR Nord-Pas-de-Calais
	Nom scientifique	Nom vernaculaire					
Lépidoptères	*Aglais io*	Paon-du-jour	-	-	LC	LC	LC
	Aglais urticae	Petite Tortue	-	-	LC	LC	LC
	Araschnia levana	Carte géographique	-	-	LC	LC	LC
	Coenonympha pamphilus	Fadet commun	-	-	LC	LC	LC
	Gonepteryx rhamni	Citron	-	-	LC	LC	LC
	Maniola jurtina	Myrtil	-	-	LC	LC	LC
	Ochlodes sylvanus	Sylvaine	-	-	LC	LC	LC
	Pieris napi	Piéride du navet	-	-	LC	LC	LC
	Pieris rapae	Piéride de la rave	-	-	LC	LC	LC
	Pyronia tithonus	Amaryllis	-	-	LC	LC	LC
	Thymelicus lineola	Hespérie du dactyle	-	-	LC	LC	LC
	Vanessa atalanta	Vulcain	-	-	LC	LC	NA
	Vanessa cardui	Belle Dame	-	-	LC	LC	NA
	Zygaena filipendulae	Zygène de la filipendule	-	-	NE	NE	NE
Odonates	*Orthetrum cancellatum*	Orthétrum réticulé	-	-	-	LC	-
Orthoptères	*Chorthippus biguttulus*	Criquet mélodieux	-	-	-	4	-
	Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	-	-	4	-
	Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	-	-	-	4	-
	Conocephalus fuscus	Conocéphale bigarré	-	-	-	4	-
	Pholidoptera griseoaptera	Decticelle cendrée	-	-	-	4	-
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	-	4	-
	Roeseliana roeselii	Decticelle bariolée	-	-	-	4	-
	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	-	-	-	4	-

Définition des statuts de conservation :

❖ Listes rouges européenne, nationale et régionale

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

NA : Non applicable

NE : Non évalué

Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

II.9.4. DEFINITION DES ENJEUX ENTOMOLOGIQUES

Lors des inspections de terrain sur le site de Fressin, aucune espèce ne présente de statut de patrimonialité. La cartographie page suivante présente les enjeux définis au sein de l'aire d'étude immédiate. Un enjeu très faible est attribué à l'ensemble du site.

II.9.5. CONCLUSION DE L'ETUDE DE L'ENTOMOFAUNE

II.9.5.1. RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Aucune espèce patrimoniale potentiellement présente sur le site n'a pu être mise en évidence par nos recherches bibliographiques.

II.9.5.2. RESULTATS DES EXPERTISES DE TERRAIN

LES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES ET ZYGENES

Quatorze espèces de Lépidoptères ont été recensées au sein de l'aire d'étude. Cependant, aucune d'entre elles ne présente pas de statut de conservation particulier.

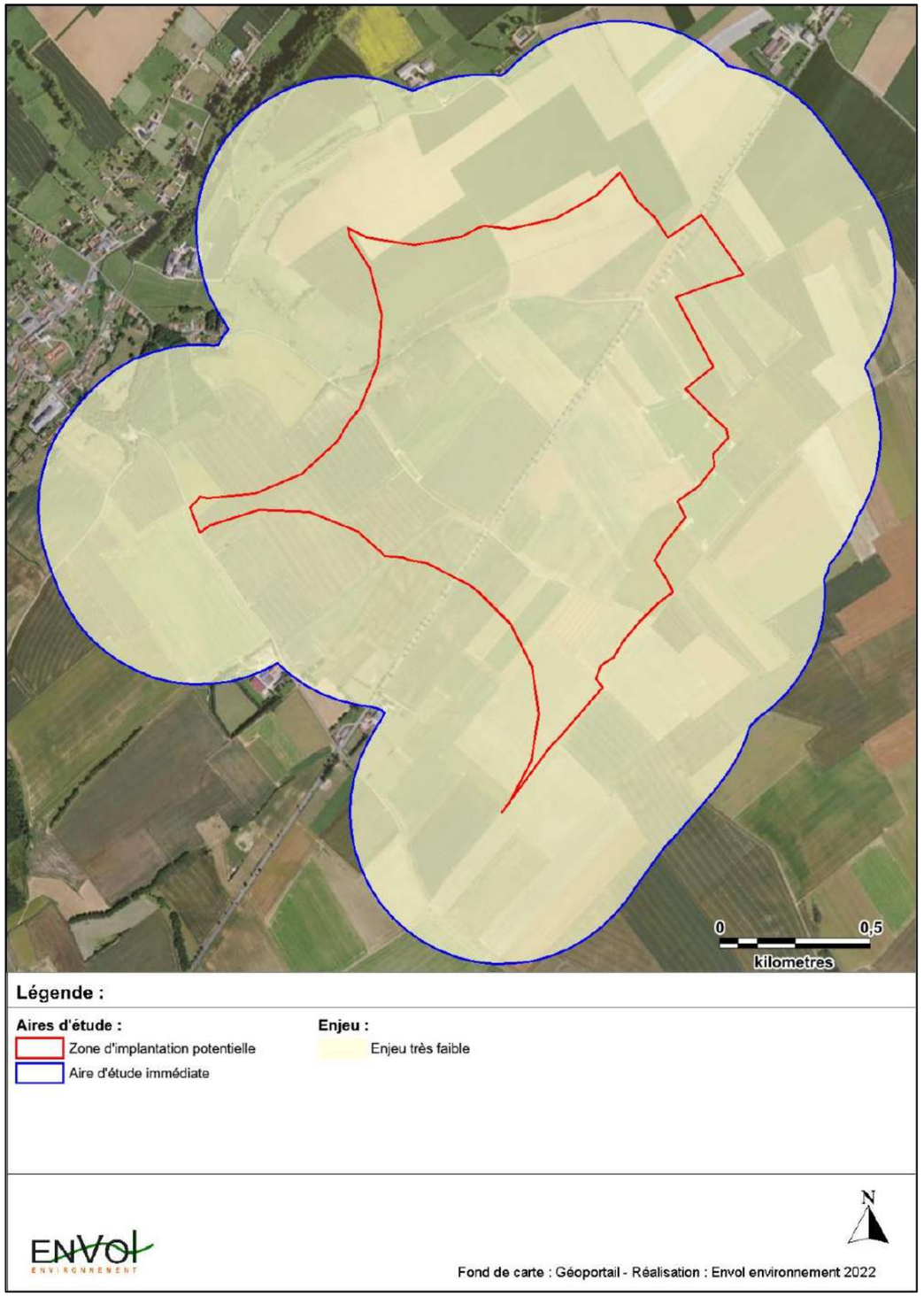
LES ODONATES

Une espèce d'Odonate a été recensée au sein de l'aire d'étude au cours des prospections de terrain. Cependant, elle ne présente pas de statut de conservation particulier.

LES ORTHOPTERES

Huit espèces d'Orthoptères ont été contactées au sein de l'aire d'étude. Cependant, aucune d'entre elles ne présente pas de statut de conservation particulier.

Au vu des résultats, l'intégralité de la zone d'étude sera pourvue d'enjeux jugés très faibles.



Carte 66 : Présentation des enjeux entomologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

II.9.6. CONCLUSION DE L'ETUDE DE L'ETAT INITIAL

II.9.6.1. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PROJET

L'étude bibliographique fait mention de 53 zones naturelles d'intérêt reconnu au sein de l'aire d'étude éloignée (20 km). Les zones naturelles d'intérêt reconnu les plus proches du projet sont la ZNIEFF de type II dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » localisée en partie au sein de la ZIP ainsi que les deux ZNIEFF de type I dénommées « RÉSERVOIR BIOLOGIQUE DE LA PLANQUETTE » et « BOIS DE FRESSIN » localisées à moins d'un kilomètre de la ZIP. Quatre autres ZNIEFF sont localisées à moins de 3 km de la zone d'implantation potentielle.

Le projet éolien ne se situe pas au sein des réservoirs de biodiversité et des grandes continuités écologiques identifiés au niveau régional. Cependant, des éléments de la trame verte sont connus à l'extrême Ouest de la ZIP et au Nord-ouest de l'aire d'étude immédiate (espace naturel régional) et non loin de l'aire d'étude immédiate (vallée de la Planquette qui s'étend au Nord-ouest en limite de l'aire d'étude immédiate).

Le site est localisé en partie au sein d'une zone défavorable à l'éolien d'après le Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais mais demeure en dehors des couloirs migratoires de l'avifaune identifiés dans la région et des voies de migration de l'avifaune d'importance nationale. Concernant les chauves-souris, le projet est localisé à distance des principaux sites à chauves-souris de la région (estivage et hibernation).

II.9.6.2. RESULTATS DES EXPERTISES FLORISTIQUES

La zone d'implantation potentielle est très largement occupée par les grandes cultures, qui présentent des enjeux faibles. Une espèce messicole patrimoniale est toutefois observée en limite de ZIP, en marge d'une culture. Il s'agit du **Chrysanthème des moissons** (*Glebionis segetum*), espèce déterminante de ZNIEFF et quasi menacée en région. Les stations de l'espèce présentent donc un enjeu modéré.

Trois espèces patrimoniales ont aussi été localisées dans l'aire d'étude immédiate : deux espèces protégées en région, l'**Orchis mâle** (*Orchis mascula*) en lisière de boisement et l'**Ophrys abeille** (*Ophrys apifera*) localisée au sein des plantations de feuillus. Une espèce déterminante de ZNIEFF, la **Chicorée** (*Cichorium intybus*) est située dans le même habitat que l'**Ophrys abeille**. Les enjeux sont très forts pour les stations des espèces protégées et modérés pour *Cichorium intybus*.

Les haies arbustives et arborées présentent des enjeux modérés, car elles remplissent le rôle de corridors écologiques pour la faune et la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Les enjeux faibles et les enjeux nuls dans la zone d'implantation potentielle sont le fait respectivement des plantations de peuplier, des boisements, des plantations de feuillus, des alignements d'arbres, des cultures, des prairies pâturées, des arbres ou arbustes isolés, des chemins enherbés et des routes sans végétation.

II.9.6.3. RESULTATS DES EXPERTISES ORNITHOLOGIQUES

Un total de 106 espèces différentes d'oiseaux a été recensé au cours de l'ensemble des saisons de prospections et tous points d'observation confondus ce qui représente une très forte diversité.

En période hivernale, les enjeux ornithologiques sont modérés au niveau des boisements, des haies et des prairies pâturées et faibles sur le reste du site. Un total de 59 espèces différentes a été inventorié, dont 21 espèces patrimoniales. On y recense l'**Aigrette garzette** (3 contacts), le **Busard Saint-Martin** (1), la **Grande Aigrette** (2) et le **Pluvier doré** (270) comme espèces patrimoniales de niveau fort tandis que le **Bruant des roseaux** présente un niveau patrimonial modéré à fort. Dix autres espèces présentent une patrimonialité modérée. Le fait notable à cette période est la présence de nombreuses espèces de passereaux en stationnement dans les haies du Nord-ouest de la ZIP, dont plusieurs sont patrimoniales.

En phase prénuptiale, 74 espèces d'oiseaux ont été recensées dont 28 sont patrimoniales. Dix espèces sont patrimoniales de niveau fort. Il s'agit de l'**Aigrette garzette** (1 contact), de l'**Alouette lulu** (3), de la **Bécassine des marais** (4), du **Busard des roseaux** (4), du **Busard Saint-Martin** (6), de la **Cigogne blanche** (1), du **Faucon émerillon** (2), de la **Gorgebleue à miroir** (1), de la **Grande Aigrette** (5) et du **Pluvier doré** (19). Deux autres espèces sont patrimoniales de niveau modéré à fort (le **Bruant des roseaux** et le **Goéland cendré**). Près de 60% des contacts observés ont été notés en migration active et concernent principalement le Pinson des arbres. La zone d'implantation du projet s'inscrit dans un couloir de migration d'ordre tertiaire et davantage marqué au niveau de la vallée de la Planquette. Nous notons que 63% des contacts totaux concernent des vols à faible altitude (inférieurs à 30 mètres). Les cultures présentent un enjeu faible à modéré tandis que le reste du site présente des enjeux modérés.

Au cours de la période de reproduction, 67 espèces différentes ont été inventoriées. Parmi celles-ci, 36 espèces sont patrimoniales dont quatre de niveau fort : l'**Aigrette garzette**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin** et la **Mouette mélanocéphale**. Plusieurs espèces patrimoniales sont susceptibles de se reproduire de façon possible à probable au sein des haies et des boisements du site comme le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, le **Faucon crécerelle**, l'**Hypolaïs ictérine**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pouillot fitis**, le **Tarier pâtre**, la **Tourterelle des bois** et le **Verdier d'Europe**. Au sein des milieux ouverts, la reproduction est possible à probable pour l'**Alouette des champs**, la **Bergeronnette printanière**, le **Bruant proyer**, la **Caille des blés**, la **Perdrix grise**, la **Perdrix rouge**, le **Pipit farlouse** ou encore le **Vanneau huppé**.

En phase postnuptiale, 85 espèces différentes ont été notées dont 37 d'intérêt patrimonial. Treize espèces présentent une patrimonialité forte : l'**Aigrette garzette** (3 individus), l'**Alouette lulu** (4), le **Balbuzard pêcheur** (1), la **Bécassine des marais** (3), le **Busard des roseaux** (8), le **Busard Saint-Martin** (3), la **Cigogne blanche** (4), le **Faucon émerillon** (1), le **Faucon pèlerin** (1), la **Grande Aigrette** (6), la **Mouette mélanocéphale** (8), l'**Œdicnème criard** (9) et le **Pluvier doré** (483). Le **Bruant des roseaux** est marqué d'un niveau patrimonial modéré à fort. Les espèces les plus représentées sont la **Mouette rieuse** (2 014 individus), l'Étourneau sansonnet (1 634), le Goéland brun (803), le Pinson des arbres (796) et le **Goéland argenté** (640).

Les déplacements migratoires sont plutôt faibles avec 26,3% des contacts totaux mais on note l'observation d'un individu de **Balbuzard pêcheur** en migration vers le Sud à hauteur de vol critique. Les enjeux sont jugés modérés sur l'ensemble du site d'étude.

Le **Busard des roseaux**, le **Faucon crécerelle** et le **Goéland argenté** présentent une sensibilité modérée à l'implantation d'un parc éolien sur le secteur du projet tandis que les autres espèces présentent une sensibilité faible à très faible.

II.9.6.4. RESULTATS DES EXPERTISES CHIROPTEROLOGIQUES

Un total de 13 espèces différentes a été inventorié lors de l'étude chiroptérologique avec les deux protocoles mis en place (écoutes actives et écoutes en continu en altitude).

Les détections avec les écoutes actives lors des transits printaniers ont permis l'inventaire de six espèces différentes, toutes patrimoniales : **Murin à moustaches/Bechstein**, **Murin de Natterer**, **Oreillard sp.**, **Pipistrelle commune**, **Pipistrelle de Nathusius** et **Sérotine commune**. La **Pipistrelle commune** a largement dominé l'activité (plus de 96% des contacts bruts). L'activité chiroptérologique enregistrée au niveau des haies a été forte tandis que celle enregistrée dans le boisement est modérée et celle dans les champs ouverts est faible.

Le protocole d'écoute en continu a permis de détecter 8 espèces au sol mais seulement 3 en altitude. L'activité est très faible au sol et dominée par la **Pipistrelle commune** (50% de l'activité corrigée totale) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (35% de l'activité totale). L'activité est également très faible à 70 mètres d'altitude et dominée, cette fois, par la **Pipistrelle de Nathusius** (69% de l'activité corrigée totale), devant le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (17%) et la **Pipistrelle commune** (12%). Avec la **Noctule de Leisler**, les trois espèces contactées en altitude sont patrimoniales.

Au cours de la période de mise bas, sept espèces ont été détectées avec les écoutes actives. Le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton**, le **Murin de Natterer**, l'**Oreillard gris**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. La **Pipistrelle commune** représente plus de 87% des contacts bruts totaux. L'activité est concentrée au niveau des haies (activité forte) devant les boisements (activité modérée) et les cultures (activité faible).

Les écoutes en continu sur le mât de mesures ont permis de détecter 11 espèces différentes au sol et 5 en altitude. L'activité au sol a été dominée par la **Pipistrelle commune** (82% de l'activité corrigée totale) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (6%). Elle est jugée faible (3,010 c/h corrigés) mais nettement supérieure à celle des transits printaniers. En altitude, la **Pipistrelle commune** (76% de l'activité corrigée totale) devance la **Pipistrelle de Nathusius** (18%). L'activité est jugée très faible (0,26 c/h corrigés) mais on observe une augmentation de l'activité de la **Noctule commune**.

Lors des transits automnaux, sept espèces différentes ont été identifiées avec les écoutes actives. Toutes sont patrimoniales : **Murin à moustaches**, **Murin de Daubenton**, **Murin de Natterer**, **Oreillard gris**, **Pipistrelle commune**, **Pipistrelle de Nathusius** et **Sérotine commune**. La **Pipistrelle commune** a, une nouvelle fois, largement dominé l'activité (plus de 89% des contacts bruts totaux).

À nouveau, l'activité est nettement supérieure au niveau des haies (activité forte) devant les boisements (activité modérée) et des milieux ouverts (très faible).

Les écoutes en continu sur mât de mesures ont révélé la présence de 13 espèces différentes au sol pour 5 en altitude. L'activité est jugée faible au sol et dominée par la **Pipistrelle commune** (67% de l'activité corrigée totale) devant la **Pipistrelle de Nathusius** (14%). En altitude, c'est la **Pipistrelle de Nathusius** (45% de l'activité corrigée totale) qui domine le cortège des espèces devant la **Pipistrelle commune** (42%), la **Noctule de Leisler** (8%) et la **Noctule commune** (4%). L'activité est très faible en altitude mais on note un pic migratoire d'ordre tertiaire pour la **Pipistrelle de Nathusius** au cours de la deuxième moitié du mois d'octobre 2022.

Des enjeux chiroptérologiques forts sont définis pour les haies du site et jusqu'à 25 mètres. La diversité des espèces y est supérieure (mais cependant modérée) tout comme l'activité globale dans ces habitats. Les enjeux des boisements sont jugés modérés (jusqu'à 25 mètres) tandis que les enjeux des milieux ouverts sont jugés faibles.

Au regard de son activité sur le site, la **Pipistrelle commune** présente une sensibilité jugée modérée à forte vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur le site d'étude tandis que celle de la **Pipistrelle de Nathusius** est jugée modérée. La **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Sérotine commune** présentent, quant à elles, une sensibilité jugée faible à modérée vis-à-vis du projet.

II.9.6.5. RESULTATS DES EXPERTISES FAUNISTIQUES

Les enjeux portant sur la « faune terrestre » sont jugés modérés au niveau des haies et des boisements présents au sein de la ZIP de l'aire d'étude immédiate. Ces habitats présentent de manière générale un intérêt supérieur par rapport aux grandes cultures, car ils permettent la réalisation de l'ensemble du cycle biologique des espèces terrestres. Ces habitats seront donc à préserver. Le reste du site d'étude présente un enjeu très faible.

III. LE MILIEU HUMAIN

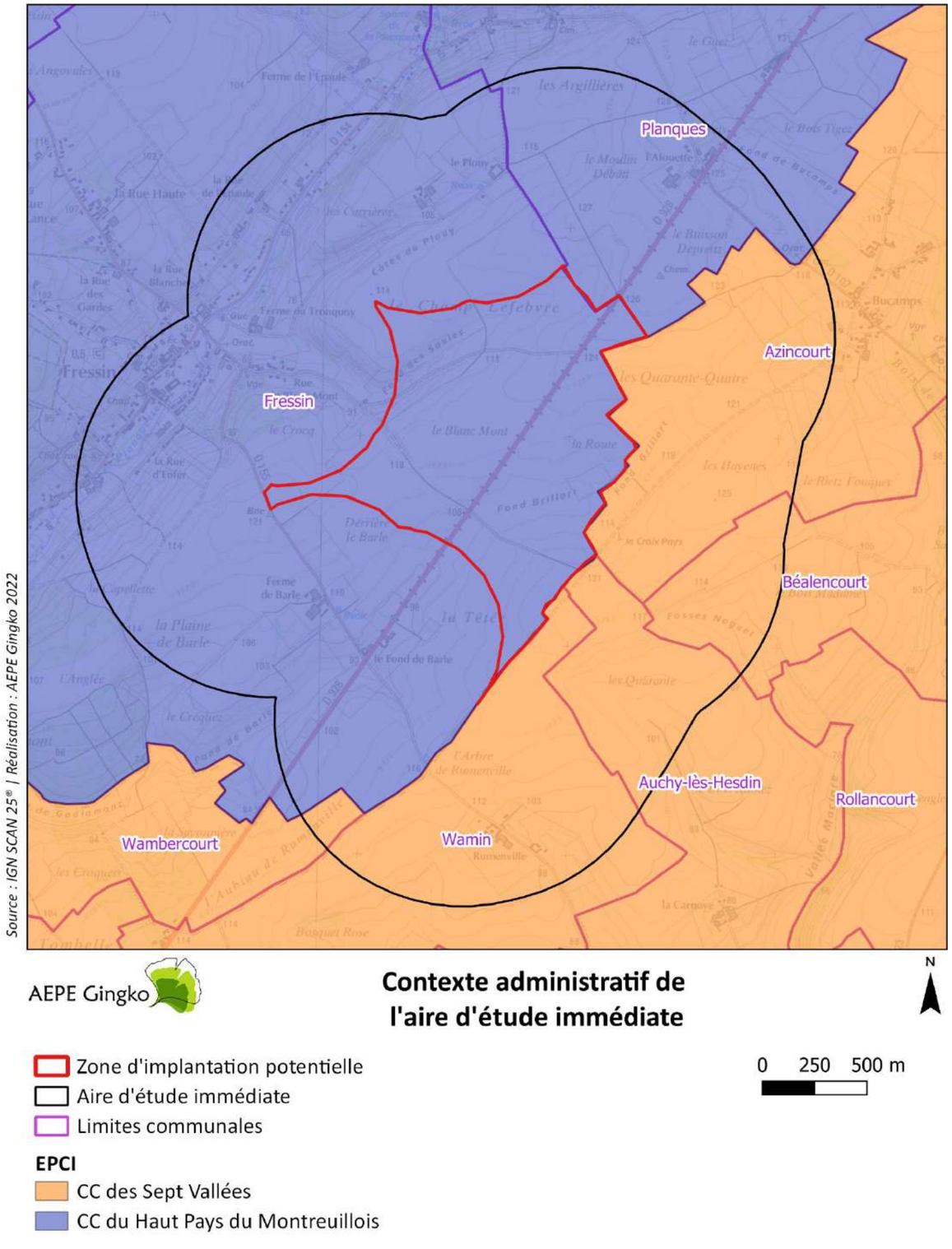
III.1. LE CONTEXTE ADMINISTRATIF

La zone d'implantation potentielle concerne uniquement la commune de Fressin. Elle s'inscrit dans le département du Pas-de-Calais, dans la région Hauts-de-France.

L'aire d'étude immédiate est quant à elle localisée sur les communes d'Auchy-lès Hesdin, Azincourt, Béalencourt, Fressin, Planques, Wambercourt et Wamin. Ces communes ont fait l'objet d'une étude plus poussée de leur population, des activités économiques qu'elles accueillent et des règles d'aménagement qui régissent leur territoire.

Ces communes appartiennent à la communauté de communes du Haut-Pays du Montreuillois et à la communauté de communes des Sept Vallées.

Figure 80 : Logos de la Haut Pays du Montreuillois et de la communauté de communes des Sept Vallée



Carte 67 : Le contexte administratif de l'aire d'étude immédiate

III.2. LA POPULATION

Les données utilisées dans cette partie sont issues de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE). Il existe en permanence un décalage de quatre ans entre les données démographiques fournies par l'INSEE et l'actualité. Par exemple, en 2022, les données dateront de 2018.

Le profil démographique propre à chaque commune concernée par l'aire d'étude immédiate est globalement homogène. La plupart des communes de l'aire d'étude immédiate présentent un profil globalement rural, avec une population et une densité faibles. La commune d'Auchy-lès-Hesdin qui présente un profil plus urbain, compte plus de 1000 habitants et une densité relativement importante (164 hab/km²) par rapport à la densité moyenne sur le territoire français (105 hab/km²).

Le profil du territoire est donc globalement rural, peu densément peuplé et laisse de vastes espaces vierges d'habitants.

Tableau 105 : Les données de population (Source : INSEE)

Commune	Population en 2013	Population en 2018	Densité en nbre d'habitants/km²
Auchy-lès-Hesdin	1647	1574	163,8
Azincourt	303	308	36,4
Béalencourt	126	131	17,9
Fressin	544	578	33,7
Planques	98	88	14,2
Wambercourt	256	250	41,3
Wamin	238	235	32,6

Les communes d'Auchy-lès-Hesdin, Planques, Wambercourt et Wamin présentent une évolution annuelle de leur population négative. La commune de Fressin est celle où l'évolution a été la plus importante (+1,22 %). La balance entre le solde naturel et le solde migratoire est variable sur les communes de l'AEI. Aucune tendance nette ne se dégage du territoire.

Tableau 106 : Evolution de la population entre 2013 et 2018 (Source : INSEE)

Commune	Évolution annuelle de la population entre 2013 et 2018 (en %)	Solde naturel annuel entre 2013 et 2018 (en %)	Solde migratoire annuel entre 2013 et 2018 (en %)
Auchy-lès-Hesdin	-0,90	-1,51	0,61
Azincourt	0,33	-0,13	0,46
Béalencourt	0,78	-0,16	0,94
Fressin	1,22	0,43	0,79
Planques	-2,13	0,21	-2,34
Wambercourt	-0,47	0,32	-079
Wamin	-0,25	0,76	-1,01

Les nombre de logement quant à lui stagne pour la moitié des communes de l'aire d'étude immédiate et une augmentation est observée surtout sur les communes d'Auchy-lès-Hesdin, Azincourt et Fressin. La part des logements secondaires est relativement importante sur le territoire au regard du pourcentage moyen sur le territoire français (9,7 %). Mis à part sur les communes d'Auchy-lès-Hesdin et Azincourt, la part des résidences principales est inférieure au pourcentage moyen de résidences principales sur le territoire français (82,1).

Tableau 107 : Les logements (Source : INSEE)

Commune	Nombre de logements en 2013 (en %)	Nombre de logements en 2018 (en %)	Part des résidences principales en 2018 (en %)	Part des logements secondaires en 2018 (en %)
Auchy-lès-Hesdin	734	766	84,1	3,4
Azincourt	133	143	83,4	11,9
Béalencourt	70	72	81,9	11,1
Fressin	270	305	75,4	16,0
Planques	55	51	72,6	21,9
Wambercourt	135	133	77,6	17,0
Wamin	128	129	76,7	17,1

Enjeux

Les communes de l'aire d'étude immédiate présentent un profil globalement rural, avec un faible nombre d'habitants avec toutefois plus de 1000 habitants pour la commune d'Auchy-lès-Hesdin qui présente un profil légèrement plus urbain.

L'enjeu concernant la population peut être considéré comme faible.

III.3. L'HABITAT

L'aire d'étude rapprochée (8 km) est constituée d'une part de bourgs de tailles modestes et d'autre part de hameaux et lieux-dits disséminés sur le territoire.

III.3.1. LES BOURGS

Le principal bourg sur l'aire d'étude rapprochée est celui de Fruges (2 354 habitants) à 7,6 km au nord de la zone d'implantation potentielle. Le bourg de Fressin est, quant à lui, le plus proche de la zone, à environ 550 m au nord-ouest de la ZIP. C'est également le seul bourg présent sur l'aire d'étude immédiate.

Photo 25 : Bourg de Fressin (Source : AEPE Gingko)

Plusieurs autres bourgs sont recensés sur l'aire d'étude rapprochée (environ 40 bourgs). Les plus proches de la ZIP sont les suivants :

- Planques à environ 1,1 km au nord de la zone d'implantation potentielle ;
- Wamin à environ 2,2 km au Sud de la zone d'implantation potentielle ;
- Béalencourt, à environ 2,4 km à l'Est de la zone d'implantation potentielle ;
- Sains-lès-Fressin à environ 2,6 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- Wambercourt à environ 2,8 km au Sud-Ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- Azincourt, à environ 3,1 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle ;
- Auchy-lès-Hesdin, à environ 3,6 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle ;
- Maisoncelle à environ 3,9 km à l'est de la zone d'implantation potentielle ;
- Rollancourt à environ 4 km au sud-est de la zone d'implantation potentielle ;
- Cavron-Saint-Martin, à environ 4,1 km au Nord-Est de la zone d'implantation potentielle ;
- La Loge, à environ 4,9 km au Sud-Est de la zone d'implantation potentielle.

Seul le bourg d'Auchy-lès-Hesdin présente une population supérieure à 1 000 habitant.

Photo 26 : Bourg de Auchy-lès-Hesdin (Source : AEPE Gingko)

III.3.2. LES LIEUX-DITS ET HAMEAUX

L'arrêté du 26 août 2011 relatif à l'installation des éoliennes introduit la nécessité d'un recul de l'implantation des éoliennes d'au moins 500 m à toute construction à usage d'habitation et de toute zone destinée à l'habitation. Les principales zones d'habitation proche de la zone d'implantation potentielle des éoliennes sont :

- Le Plouy à 500 m au nord de la zone d'implantation potentielle ;
- La Ferme de Barle et le Fond de Barle à 500 m au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle
- La Rue du Blanc-Mont et La Rue d'Enfer à 505 m à l'est de la zone d'implantation potentielle ;
- Rumenville à 520 m au sud de la zone d'implantation potentielle ;
- L'Alouette, à 680 m au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

Photo 27 : Hameau de la Rue Mont-Blanc (Source : AEPE Gingko)

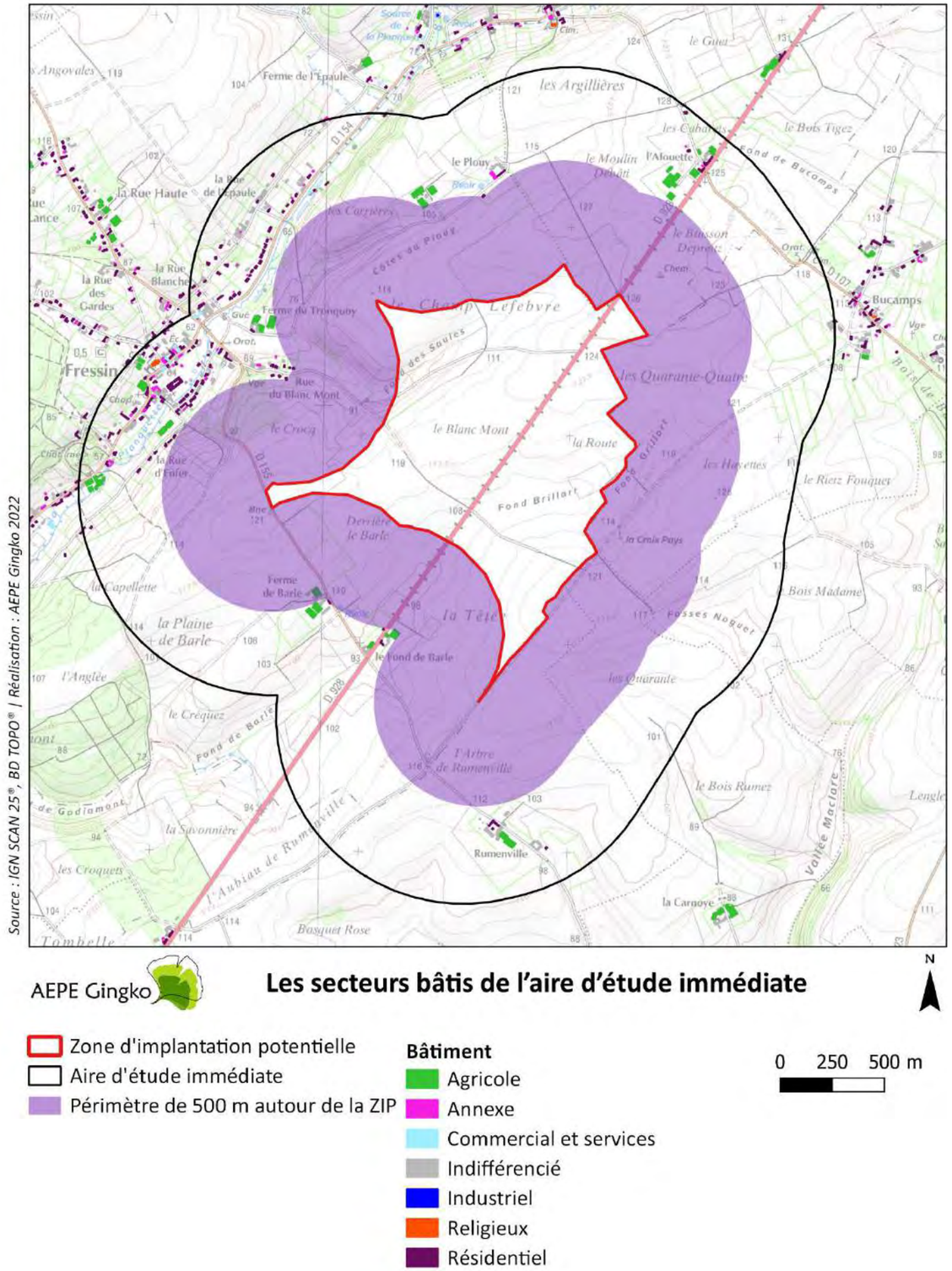
Quelques bâtiments agricoles sont présents à moins de 500 m de la ZIP mais ils ne constituent pas des habitations.

Enjeux

La zone d'étude est située à environ 550 km au nord-ouest du bourg de Fressin. Le recul de 500 m par rapport aux habitations a permis de délimiter la zone d'implantation potentielle.

L'aire d'étude immédiate présente une faible densité d'habitats avec 4 hameaux répertoriés. Des habitations se situent relativement proches de la zone d'implantation potentielle (en limite du périmètre de 500 m).

L'enjeu est modéré.



Carte 68 : Les secteurs bâtis de l'aire d'étude immédiate

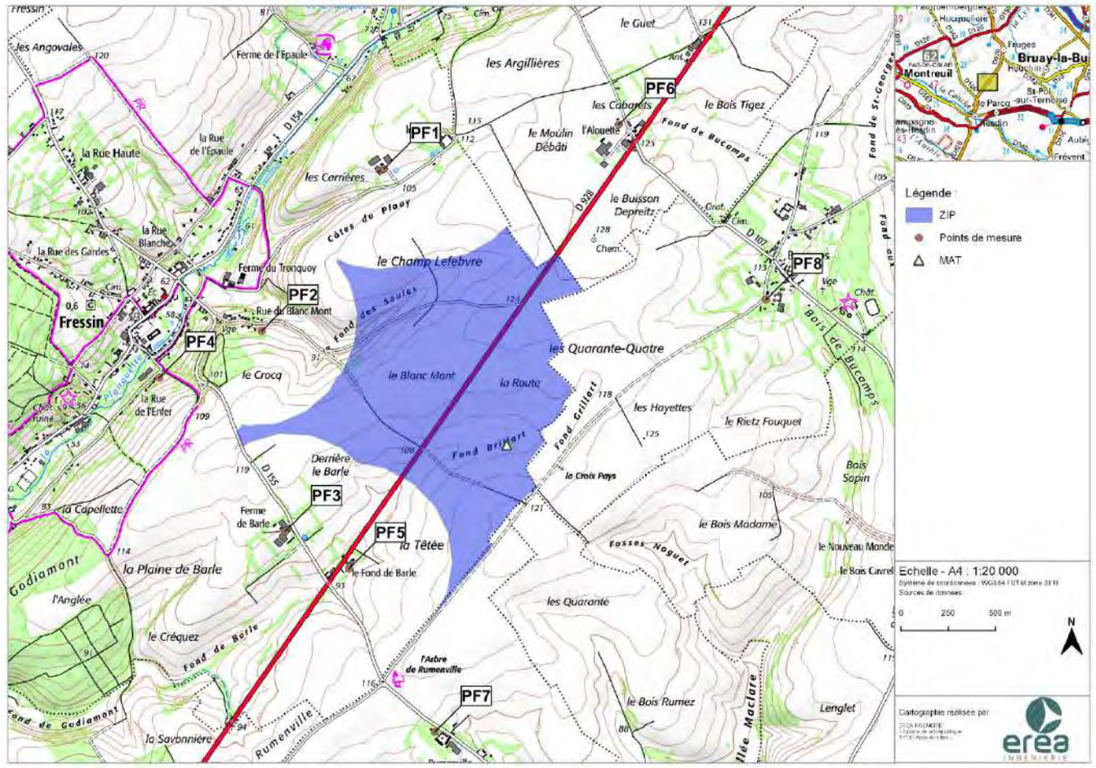
III.4. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

III.4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesures *in situ* a été réalisée pour certains points sur une période de 20 jours du 24 mai au 13 juin 2022.

Cette campagne se compose de **8 points fixes**, placés au droit des habitations les plus exposées au projet. Chaque point de mesure est représentatif du hameau ou du village au droit duquel il a été positionné.

La carte suivante localise les 8 points de mesures réalisés :



Carte 69 : Localisation des points de mesures acoustiques

Il est précisé qu'un point fixe consiste en l'acquisition d'un niveau sonore toutes les secondes pendant toute la période de mesurage.

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques (classe 1) de type FUSION de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

D'une manière générale, les points de mesures sont placés à minimum 2 m des obstacles (mur, façade…).

A hauteur des microphones (à environ 1,50 m/2 m du sol), la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s lors des mesures (vent faible ou masqué par les habitations).

Les données météorologiques sont relevées à l'aide d'un mât de grande hauteur de 100m placé sur le site. La vitesse de vent est calculée toutes les 10 minutes permettant ainsi d'analyser les niveaux sonores mesurés en fonction de ces données.

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes lors de la campagne de mesure acoustique :

- *La vitesse de vent maximale relevée en période de jour est de 10 m/s à 10 m du sol et de 8,5 m/s en période de nuit ;*
- *Le vent provient principalement du secteur ouest et une partie du secteur est et nord-est sur la période de mesures ;*
- *Quelques précipitations sont relevées durant la période de mesures.*

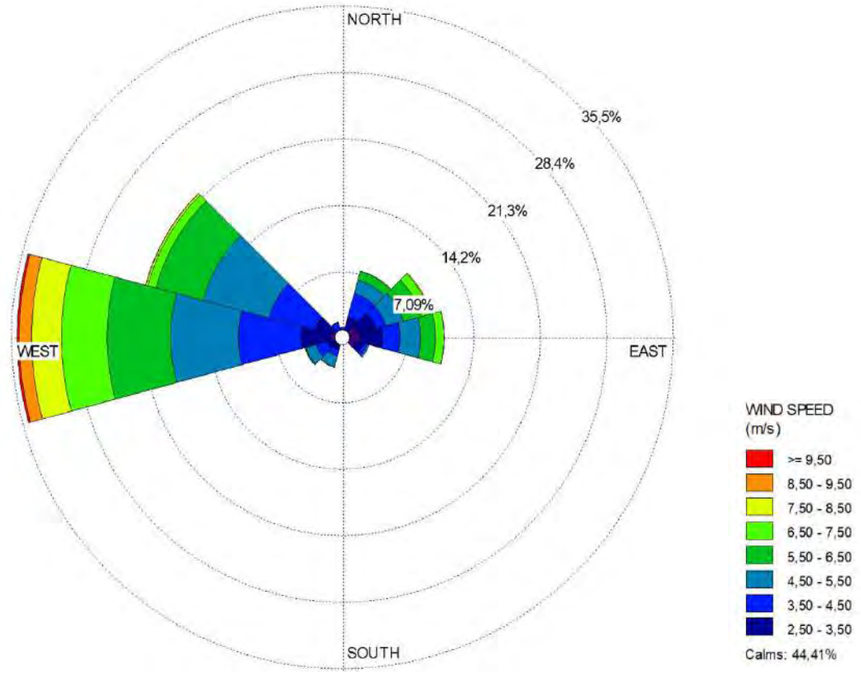


Figure 81 : Roses des vents du 24 mai au 13 juin 2022

III.4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

Pour les 8 points de mesures, les fiches ci-après présentent les informations suivantes :

- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution temporelle du niveau de bruit
- listing des niveaux LAeq, L90 et L50 sur chaque période réglementaire de jour et de nuit
- niveau LAeq moyen sur chacune des périodes réglementaires.

Remarque :

Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L_{50} (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart de ces évènements particuliers sont évacués automatiquement.

PROJET EOLIEN	Mesure PF1
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	11, rue du Plouy - 62140 FRESSIN	Latitude : 50,453770° N Longitude : 2,073403° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°13019 - 01 dB

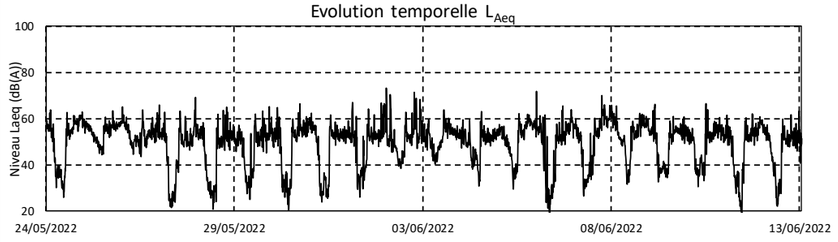
Point de mesure

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	57,8 dB(A)	51,2 dB(A)
Observations	Le point est situé au nord-ouest de la zone du projet. L'ambiance sonore est marquée par les activités agricoles, la faune et et la flore.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle L_{Aeq}



Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	67,5	51,7	38,4	35,8
25/05/2022	57,8	55,2	51,5	38,3
26/05/2022	57,5	54,8	52,2	47,7
27/05/2022	55,7	50,0	53,0	47,5
28/05/2022	55,4	49,7	50,5	34,2
29/05/2022	54,1	48,2	49,0	31,6
30/05/2022	55,4	48,7	50,8	31,6
31/05/2022	56,7	52,0	49,1	29,3
01/06/2022	55,7	49,4	51,4	32,3
02/06/2022	60,7	49,9	51,8	41,5
03/06/2022	59,7	49,9	51,4	43,1
04/06/2022	54,5	51,6	53,9	47,4
05/06/2022	53,2	50,5	51,7	43,3
06/06/2022	58,0	54,1	52,8	36,9
07/06/2022	56,3	52,0	47,0	28,7
08/06/2022	60,5	55,7	50,8	39,4
09/06/2022	57,7	52,7	50,0	40,0
10/06/2022	54,3	51,0	48,3	37,1
11/06/2022	54,8	50,2	53,5	38,5
12/06/2022	55,6	50,8	49,7	36,3
13/06/2022	53,1	46,7	49,6	32,0

PROJET EOLIEN	Mesure PF2
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	4, rue du Blanc Mont - 62140 FRESSIN	Latitude : 50,446013° N Longitude : 2,064045° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11852 - 01 dB

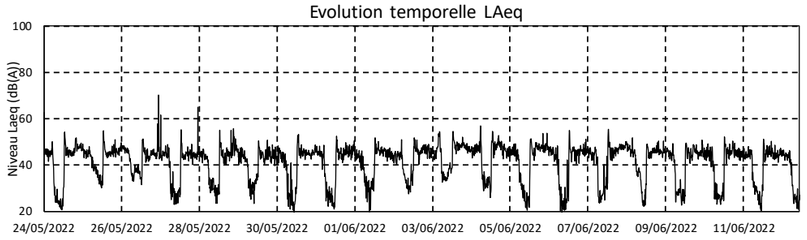
Point de mesure

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	52,4 dB(A)	43,0 dB(A)
Observations	Le point est situé à l'ouest de la zone du projet. L'ambiance sonore est propre à un lieu-dit isolé.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle LAeq



Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	68,4	43,9	35,3	25,0
25/05/2022	46,6	44,7	43,7	27,2
26/05/2022	46,2	44,4	43,5	35,3
27/05/2022	52,4	42,4	42,9	36,1
28/05/2022	48,1	42,7	42,5	27,2
29/05/2022	46,5	42,2	42,8	30,0
30/05/2022	44,6	40,9	40,8	29,6
31/05/2022	45,4	42,6	43,0	25,0
01/06/2022	45,3	41,7	41,9	24,9
02/06/2022	45,2	41,6	41,9	33,4
03/06/2022	47,4	43,6	43,4	31,9
04/06/2022	47,7	45,1	47,3	37,4
05/06/2022	47,3	43,2	44,2	31,5
06/06/2022	47,2	44,6	42,5	25,1
07/06/2022	45,9	43,6	43,3	23,2
08/06/2022	47,1	45,5	44,3	33,1
09/06/2022	45,9	43,7	41,3	29,5
10/06/2022	45,7	42,3	41,3	25,8
11/06/2022	45,5	42,8	42,0	27,0
12/06/2022	44,9	42,5	40,6	27,3
13/06/2022	44,7	42,2	42,3	25,4

PROJET EOLIEN	Mesure PF3
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	2, rue de Barles - 62140 FRESSIN	Latitude : 50,436421° N Longitude : 2,066820° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11820 - 01 dB

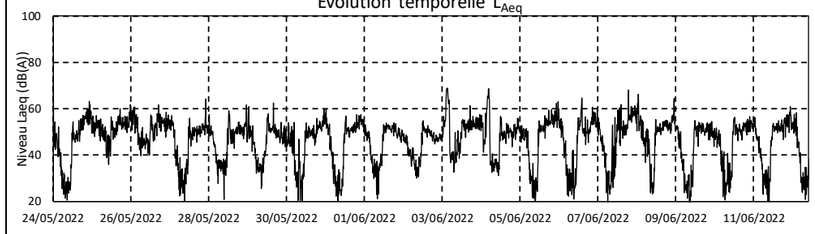
Point de mesure

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	54,7 dB(A)	48,7 dB(A)
Observations	Le point est situé au sud-ouest de la zone du projet. L'ambiance sonore est marquée par les activités agricoles, la faune et et la flore.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle L_{Aeq}



Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	65,6	39,7	34,5	23,6
25/05/2022	55,0	46,1	47,8	30,8
26/05/2022	55,3	46,6	49,0	33,9
27/05/2022	53,8	46,8	48,7	33,6
28/05/2022	51,7	44,8	44,9	29,6
29/05/2022	51,5	45,6	48,3	33,0
30/05/2022	50,3	43,8	47,8	31,8
31/05/2022	52,3	46,2	44,7	25,6
01/06/2022	52,1	46,7	46,5	26,7
02/06/2022	49,8	45,8	45,4	34,6
03/06/2022	58,6	47,6	46,7	34,7
04/06/2022	55,7	48,3	57,0	38,9
05/06/2022	50,4	44,4	46,5	31,0
06/06/2022	54,8	47,9	45,8	23,1
07/06/2022	54,3	47,1	47,4	25,1
08/06/2022	57,1	49,0	50,0	32,5
09/06/2022	53,3	48,2	46,3	27,4
10/06/2022	50,7	47,0	45,9	24,2
11/06/2022	51,9	46,4	47,1	24,9
12/06/2022	53,6	47,6	45,4	25,9
13/06/2022	51,2	46,8	47,1	27,3

PROJET EOLIEN	Mesure PF3
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	2, rue de Barles - 62140 FRESSIN	Latitude : 50,436421° N Longitude : 2,066820° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11820 - 01 dB

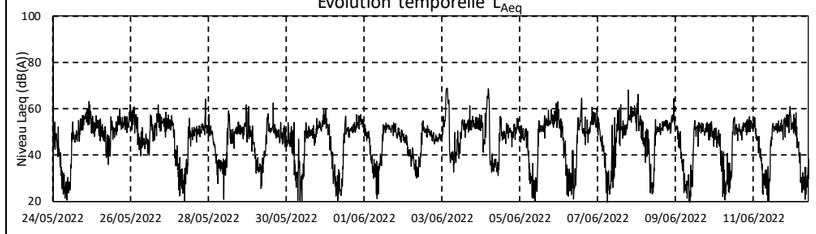
Point de mesure

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	54,7 dB(A)	48,7 dB(A)
Observations	Le point est situé au sud-ouest de la zone du projet. L'ambiance sonore est marquée par les activités agricoles, la faune et et la flore.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle L_{Aeq}

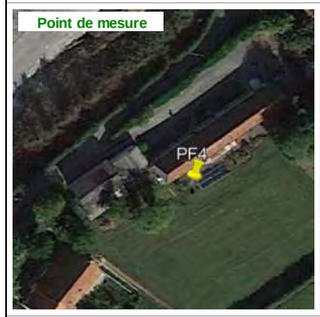


Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	65,6	39,7	34,5	23,6
25/05/2022	55,0	46,1	47,8	30,8
26/05/2022	55,3	46,6	49,0	33,9
27/05/2022	53,8	46,8	48,7	33,6
28/05/2022	51,7	44,8	44,9	29,6
29/05/2022	51,5	45,6	48,3	33,0
30/05/2022	50,3	43,8	47,8	31,8
31/05/2022	52,3	46,2	44,7	25,6
01/06/2022	52,1	46,7	46,5	26,7
02/06/2022	49,8	45,8	45,4	34,6
03/06/2022	58,6	47,6	46,7	34,7
04/06/2022	55,7	48,3	57,0	38,9
05/06/2022	50,4	44,4	46,5	31,0
06/06/2022	54,8	47,9	45,8	23,1
07/06/2022	54,3	47,1	47,4	25,1
08/06/2022	57,1	49,0	50,0	32,5
09/06/2022	53,3	48,2	46,3	27,4
10/06/2022	50,7	47,0	45,9	24,2
11/06/2022	51,9	46,4	47,1	24,9
12/06/2022	53,6	47,6	45,4	25,9
13/06/2022	51,2	46,8	47,1	27,3

PROJET EOLIEN	Mesure PF4
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	1 rue de l'Enfer - 62140 FRESSIN	Latitude : 50,443739° N Longitude : 2,056821° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11828 - 01 dB

Point de mesure

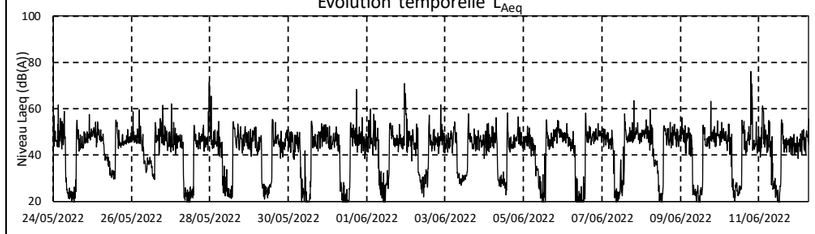


	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	54,5 dB(A)	44,8 dB(A)
Observations	Le point est situé à l'ouest du projet. L'ambiance sonore est propre à une maison isolée.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle L_{Aeq}



Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	67,3	43,1	39,0	22,6
25/05/2022	48,6	44,9	43,9	25,3
26/05/2022	48,3	44,1	45,7	34,5
27/05/2022	50,7	42,6	43,8	34,2
28/05/2022	57,3	42,4	43,0	22,9
29/05/2022	47,5	41,0	45,3	24,5
30/05/2022	46,7	40,8	45,4	23,8
31/05/2022	47,9	41,8	44,5	22,4
01/06/2022	52,1	40,1	44,5	21,6
02/06/2022	55,2	40,1	45,9	29,0
03/06/2022	48,6	41,9	44,3	27,8
04/06/2022	47,0	41,8	46,8	30,2
05/06/2022	47,3	41,1	44,8	28,4
06/06/2022	48,5	44,4	44,0	23,6
07/06/2022	48,4	44,2	45,5	20,6
08/06/2022	50,8	45,4	45,6	32,3
09/06/2022	49,1	43,0	44,5	28,0
10/06/2022	49,7	42,4	43,4	23,7
11/06/2022	59,2	41,6	45,1	26,0
12/06/2022	46,5	40,5	44,7	25,7
13/06/2022	49,6	40,7	45,2	24,9

PROJET EOLIEN	Mesure PF5
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	4, rue de Barles - 62140 FRESSIN	Latitude : 50,434688° N Longitude : 2,070855° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11853 - 01 dB

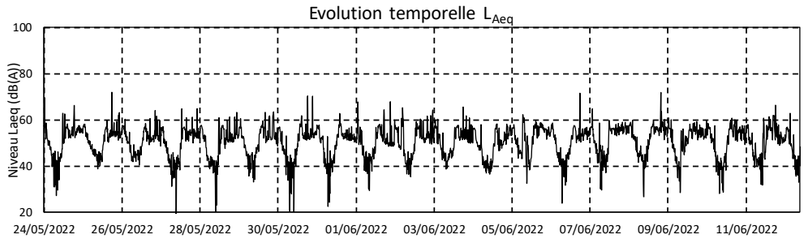
Point de mesure

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	57,3 dB(A)	50,0 dB(A)
Observations	Le point est situé au sud-ouest de la zone du projet. L'ambiance sonore est marquée par le passage de véhicules sur la D928.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle L_{Aeq}



Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	69,0	50,8	42,1	29,0
25/05/2022	56,1	53,7	52,5	42,3
26/05/2022	57,7	52,8	47,5	42,1
27/05/2022	54,6	50,7	47,8	41,9
28/05/2022	55,2	51,5	50,3	32,4
29/05/2022	55,4	51,0	51,0	36,7
30/05/2022	56,3	51,9	48,9	34,3
31/05/2022	58,0	51,9	48,6	33,2
01/06/2022	55,4	50,8	48,7	34,5
02/06/2022	56,5	49,9	52,0	41,7
03/06/2022	56,2	51,3	49,6	38,6
04/06/2022	55,0	49,9	49,3	43,5
05/06/2022	54,0	50,3	48,5	36,7
06/06/2022	55,8	53,6	53,0	37,9
07/06/2022	56,9	51,4	48,9	34,3
08/06/2022	56,1	53,9	51,4	39,6
09/06/2022	58,1	52,9	47,7	38,1
10/06/2022	55,1	52,0	51,5	37,8
11/06/2022	55,5	51,5	46,8	35,3
12/06/2022	56,5	50,6	50,9	37,9
13/06/2022	57,3	50,5	50,0	41,1

PROJET EOLIEN	Mesure PF6
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure	68, rue du Moulin - 62310 PLANQUES	Latitude : 50,456147° N Longitude : 2,090883° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11847 - 01 dB

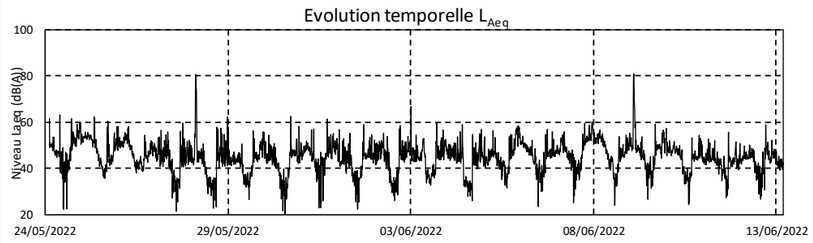
Point de mesure

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	57,3 dB(A)	46,6 dB(A)
Observations	Le point est situé au nord-est du projet. L'ambiance sonore est marquée par les activités agricoles, la faune et la flore.	

Vue vers habitation

Vue vers projet

Evolution temporelle L_{Aeq}



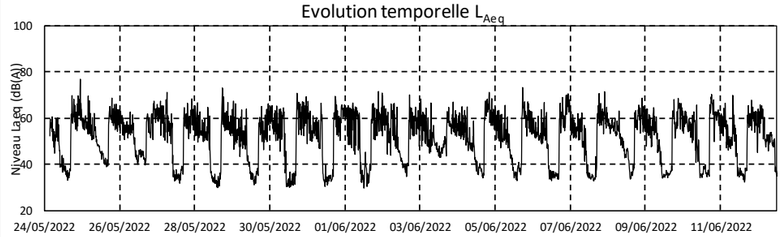
Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	67,5	46,1	53,0	27,5
25/05/2022	54,7	51,4	50,2	39,6
26/05/2022	51,6	48,4	48,0	39,0
27/05/2022	48,5	44,0	44,4	39,2
28/05/2022	65,1	42,2	46,8	29,0
29/05/2022	49,0	41,8	45,2	30,7
30/05/2022	48,2	42,9	44,3	30,0
31/05/2022	48,9	45,1	47,3	27,8
01/06/2022	48,7	42,5	47,3	30,9
02/06/2022	48,4	43,1	46,4	31,8
03/06/2022	50,8	44,8	47,5	32,5
04/06/2022	48,7	44,3	48,7	37,6
05/06/2022	47,9	42,5	42,3	33,0
06/06/2022	52,0	48,0	45,7	30,1
07/06/2022	49,1	45,9	45,7	30,8
08/06/2022	53,9	51,2	47,4	38,4
09/06/2022	65,0	46,3	44,2	35,7
10/06/2022	50,3	46,5	46,6	33,0
11/06/2022	46,9	42,7	43,0	30,8
12/06/2022	45,8	42,8	43,1	31,7
13/06/2022	44,9	42,2	46,8	31,5

PROJET EOLIEN	Mesure PF7
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure	2, rue de Rumenville - 62770 WAMIN	Latitude : 50,427139° N Longitude : 2,078136° E	
Période de la mesure :	Du mardi 24 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°10984 - 01 dB

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	60,9 dB(A)	56,8 dB(A)
Observations	Le point est situé au sud de la zone du projet. L'activité est marquée par les activités agricoles, la faune et et la flore.	

Evolution temporelle L_{Aeq}



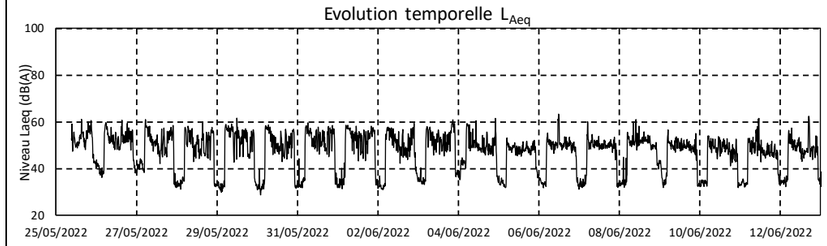
Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
24/05/2022	68,2	48,9	40,9	36,0
25/05/2022	63,1	53,9	56,4	36,8
26/05/2022	59,8	52,3	54,7	42,8
27/05/2022	61,8	48,5	52,6	42,6
28/05/2022	59,6	49,4	53,5	35,4
29/05/2022	58,7	46,2	60,4	35,0
30/05/2022	59,9	45,9	52,1	33,2
31/05/2022	60,6	48,1	58,7	32,4
01/06/2022	61,8	45,9	58,5	33,8
02/06/2022	61,5	46,5	56,2	40,4
03/06/2022	59,0	46,9	56,5	41,5
04/06/2022	57,5	49,8	54,5	46,9
05/06/2022	60,9	48,2	57,8	38,5
06/06/2022	58,5	51,0	59,8	35,7
07/06/2022	62,0	50,8	55,3	34,0
08/06/2022	59,5	53,9	57,8	35,6
09/06/2022	60,0	50,6	53,3	37,7
10/06/2022	60,2	51,8	55,5	35,9
11/06/2022	60,1	50,1	60,2	36,7
12/06/2022	59,0	50,3	53,5	37,1
13/06/2022	-	-	36,2	35,9

PROJET EOLIEN	Mesure PF8
	Avril - Mai 2022

Localisation de la mesure :	Hameau de Bucamps - 62310 AZINCOURT	Latitude : 50,447722° N Longitude : 2,102037° E	
Période de la mesure :	Du mercredi 25 mai au lundi 13 juin		
Durée de la mesure :	20 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°13023 - 01 dB

	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
L_{Aeq} moyen	54,9 dB(A)	49,9 dB(A)
Observations	Le point est situé au centre de la zone ouest du projet. L'ambiance sonore est propre à un lieu-dit isolé.	

Evolution temporelle L_{Aeq}



Date	Jour		Nuit	
	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)	LAeq en dB(A)	L50 en dB(A)
25/05/2022	65,1	50,9	44,5	42,6
26/05/2022	53,8	50,3	51,7	40,5
27/05/2022	52,9	48,0	52,0	40,7
28/05/2022	52,9	46,7	49,7	33,8
29/05/2022	54,3	47,3	51,6	33,3
30/05/2022	52,4	47,8	51,5	32,3
31/05/2022	53,8	48,2	51,6	33,3
01/06/2022	54,1	48,2	51,9	33,5
02/06/2022	53,0	48,0	50,5	34,2
03/06/2022	54,4	49,5	50,3	36,2
04/06/2022	50,8	47,7	52,7	42,3
05/06/2022	48,6	46,7	45,0	35,6
06/06/2022	52,7	48,8	46,7	34,7
07/06/2022	50,5	48,3	48,0	33,4
08/06/2022	52,4	50,0	47,6	38,4
09/06/2022	50,2	47,8	46,8	37,4
10/06/2022	49,2	46,3	46,3	34,2
11/06/2022	51,0	45,7	45,8	34,3
12/06/2022	51,6	46,2	48,3	34,9
13/06/2022	48,1	44,5	48,4	34,3

III.4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT

III.4.3.1. METHODOLOGIE GENERALE

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues du mat de mesure présent sur le site :

- **Les niveaux de bruit résiduel :**

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de **l'indicateur L_{50}** qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

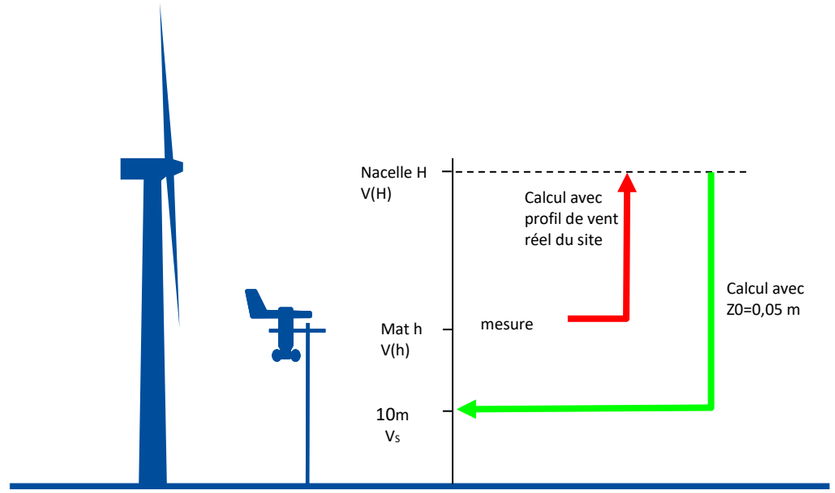
Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h, de nuit 22h-7h).

- **Les vitesses du vent :**

Pour la première campagne de mesures les vitesses de vent sont calculées de la manière suivante :

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à Z0=0,05 m, la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu en considérant la rugosité Z ou le gradient de vitesse vertical α propre au site, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard Z0 = 0,05 m.

*Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, notée **Vs** dans la suite du rapport.*



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_S

H : hauteur de la nacelle (m),
Href : hauteur de référence (10m),
h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

Afin de s'assurer de conditions météorologiques analogues en termes de conditions de vent pour l'estimation des niveaux sonores ambiants et résiduels, l'analyse de l'émergence s'appuie sur le calcul de l'indicateur de bruit. Ce calcul de l'indicateur de bruit se base sur les deux étapes suivantes :

- **Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne**

Les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent.

- **Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières**

Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses **« bruit – vent »** permettent de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m.

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures.

Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L50 / Vs) par classe de vent et par classe homogène.

III.4.3.2. RESULTATS

Les analyses « bruit-vent » réalisées durant la campagne de mesures avec la méthodologie précédemment détaillée, permet de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les classes homogènes suivantes :

- ***Classe 1 :*** *période de jour (7h-22h) toutes directions*
- ***Classe 2 :*** *période de nuit (22h-7h) toutes directions*

Le nombre d'échantillons par classe homogène et par classe de vent est donné dans les tableaux suivants.

Nombre d'échantillons JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	248	367	358	236	112	80	36	5
PF2	264	369	365	240	111	74	36	5
PF3	189	263	325	202	99	66	36	5
PF4	250	341	355	239	121	77	36	5
PF5	169	219	285	178	96	85	36	5
PF7	193	304	319	220	107	62	36	5
PF8	239	350	337	224	101	81	33	5

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la classe 1

Nombre d'échantillons NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	84	68	49	31	9	3	0	0
PF2	107	119	139	103	24	3	0	0
PF3	96	122	134	111	27	3	0	0
PF4	107	119	139	103	22	3	0	0
PF5	70	72	81	75	13	3	0	0
PF7	118	138	129	113	29	3	0	0
PF8	138	153	107	132	43	3	0	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la classe 2

De jour, le nombre d'échantillons est satisfaisant pour les vents allant jusqu'à 9 m/s. De nuit, le nombre d'échantillons est satisfaisant jusqu'à 7 m/s pour le PF1 et PF8.

Là où le nombre d'échantillons est inférieur à 10, une extrapolation réaliste est réalisée à l'aide d'une droite de régression linéaire basée sur les médianes recentrées qui ont pu être calculées. Si l'extrapolation donne des niveaux sonores qui semblent trop élevés (valeur de nuit supérieure à la valeur de jour par exemple), les valeurs sont alors plafonnées. Les résultats obtenus ainsi sont réalistes et fiables.

Les résultats des niveaux du bruit résiduel sont présentés dans les tableaux suivants, en décibels A, pour les deux classes homogènes.

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	49,0	50,6	51,1	53,3	55,1	55,3	56,9	58,6
PF2	42,2	42,6	43,0	44,0	45,1	45,6	45,6	45,6
PF3	44,9	45,6	46,3	46,5	46,7	47,1	47,3	47,6
PF4	40,8	41,2	41,9	43,1	44,6	45,5	45,6	45,6
PF5	49,2	49,7	49,7	50,8	52,8	53,2	54,9	56,6
PF7	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
PF8	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9

Valeurs en bleu extrapolées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 1

Niveaux résiduels NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
PF2	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
PF3	21,6	22,4	22,6	27,6	32,0	36,4	40,9	45,3
PF4	20,6	21,5	21,5	24,8	29,1	33,5	37,9	42,3
PF5	25,2	25,3	28,0	31,3	37,1	38,0	41,3	44,6
PF7	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
PF8	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5

Valeurs en bleu extrapolées
Valeurs en bleu italique plafonnées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 2

Les niveaux résiduels globaux sont compris environ entre 20 et 52 dB(A) en période de nuit (22h-7h) et entre 32 et 59 dB(A) en période de jour (7h-22h) selon les vitesses de vent.

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui serviront de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet éolien du Fond de Barle.

Les différentes analyses « bruit-vent » réalisées pour chaque point de mesure sont présentées en annexe pour les périodes de jour (7h-22h) et de nuit (22h-7h).

Enjeux

Les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural. Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse standardisée à 10 m du sol). Ces niveaux varient globalement entre 20 et 59 dB(A) selon les vitesses de vent (entre 3 et 10 m/s) et les classes homogènes considérées.

III.5. LES VOIES DE COMMUNICATION

III.5.1. LES AXES ROUTIERS

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, l'axe routier le plus important est une succession de courtes routes départementales (RD) et reliant la commune de Aire-sur-la-Lys (62) à Neuville-sous-Montreuil (62) : Les RD 126, 157 et 343.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée se situent deux routes importantes :

- La RD939, qui relie Arras (62) au Touquet-Paris-Plage (62), et qui passe à environ 6 km au sud de la zone d'implantation potentielle ;
- La RD928, qui relie Mantes-la-Jolie (78) à Sablons-sur-Huisne (61), et qui traverse la ZIP.

Une route communale traverse également la ZIP dans sa moitié nord et fait la jonction entre le bourg de Fressin et la RD928.

Aucune donnée de trafic n'est disponible sur les axes se situant sur le site d'étude.

Photo 28 : RD939 (Source : AEPE Gingko)

Photo 29 : RD928 (Source : AEPE Gingko)

Photo 30 : Voie communale passant sur la ZIP (Source : AEPE Gingko)

Les reculs nécessaires à la voirie ne sont pas traités dans le présent chapitre, ils sont précisés dans le chapitre concernant les contraintes et servitudes techniques (III.9).

Un axe routier important traverse la zone d'implantation potentielle, tout comme une liaison locale et un réseau de chemins agricoles. L'enjeu relatif aux axes routiers à cette échelle est considéré comme fort.

III.5.2. LES VOIES FERREES

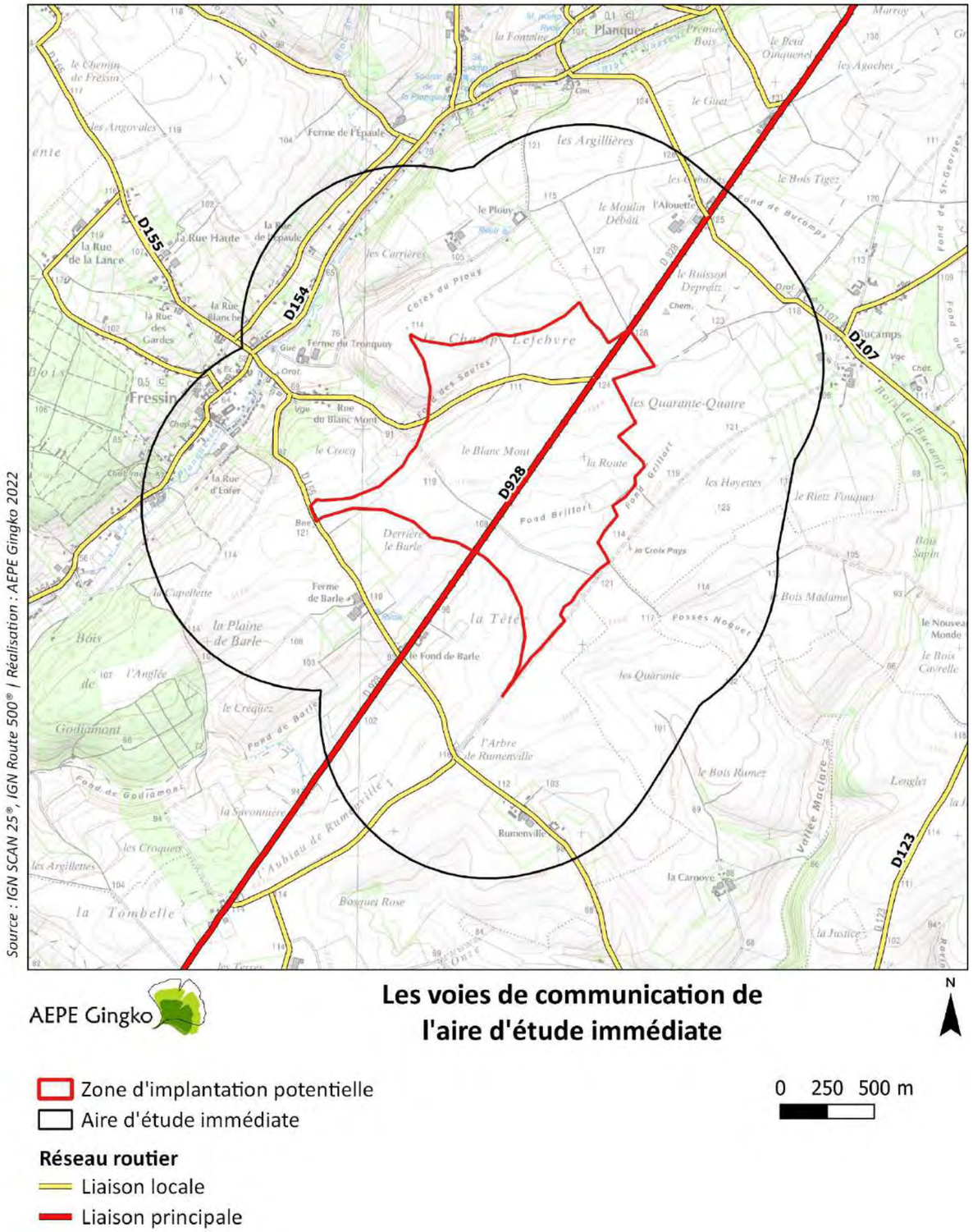
La ligne n°308 000 du réseau ferré national qui relie Saint-Pol-sur-Ternoise à Étaples passe à 4,3 km au sud de la ZIP.

Photo 31 : Voie ferrée n°308 000 (Source : AEPE Gingko)

Au regard de l'éloignement des voies ferrées à la zone d'implantation potentielle, l'enjeu est très faible.

Enjeux

Une axe routier important traverse la zone d'implantation potentielle en plus d'un réseau de liaisons locales et de chemins agricoles. L'enjeu est fort.



Carte 70 : Les voies de communication de l'aire d'étude immédiate

III.6. LES ACTIVITES ECONOMIQUES

III.6.1. LE PROFIL ECONOMIQUE DU TERRITOIRE

En 2018, la communauté de communes des Sept Vallées comptait 886 entreprises alors que la communauté de communes du Haut Pays du Montreuillois en comptait 532. Le territoire de ces collectivités territoriales est à dominante rurale et artisanale.

La communauté de communes des 7 Vallées, possède une économie basée sur quelques grands secteurs d'activité (*Source : Communauté de communes des 7 Vallées*) :

- L'agriculture, qui occupe 75 % du territoire, avec des productions variées (grandes cultures, élevages, productions spécialisées de certains fruits et légumes …) ;
- L'artisanat, avec une densité artisanale élevée (127 artisans pour 10 000 habitants) : secteur qui emploie 1500 salariés environ, avec une prédominance des activités dans le bâtiment, les métiers de bouche et les espaces verts ;
- Le tourisme, basé sur nos atouts environnementaux (rivières, forêts) où sont proposés de nombreux loisirs de pleine nature (canoë, randonnées …) mais aussi sur notre riche patrimoine historique (Azincourt, Vieil Hesdin, Hesdin …) ;
- L'industrie, qui emploie encore 24 % des salariés du territoire, à la fois dans le domaine agroalimentaire (Nestlé Purina, Eurovanille …), dans le machinisme agricole (Hardi Evrard, La Campagne, AMBS…), ou dans la production (Dyka, Devos Vandenhove, Ternois Fermetures…) ;
- Le commerce est présent dans les bourgs-centres : Hesdin, Campagne-les- Hesdin, Beaurainville… et la majorité des artisans commerçants effectuent des tournées pour desservir les communes aux alentours.

Il convient de noter que le territoire de la communauté de communes du Haut-Pays du Montreuillois a été retenu pour mettre en œuvre un programme « Liaisons Entre Actions de Développement de l'Economie Rural » (LEADER), dédié au développement des territoires ruraux et disposant d'une enveloppe de 1 265 000€ issue des fonds FEADER (Fonds européen agricole pour le développement rural). C'est un programme européen de développement qui accompagne les territoires ruraux afin de réaliser des projets de développement innovants et partenariaux. Le programme Leader doit pouvoir fonctionner comme un « laboratoire » de nouvelles pratiques pour aider les territoires ruraux à relever les défis liés aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux.

Concernant les communes concernées par le site d'étude, l'agriculture occupe une place importante sur Béalencourt, Planques, Wambercourt et Wamin. Pour les autres communes de l'aire d'étude immédiate, les secteurs de l'industrie, de la construction et de l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale se répartissent plus ou moins équitablement le nombre d'établissements.

Tableau 108 : Les établissements économiques en 2018 (Source : INSEE)

Commune	Nbre établissements en 2018	Agriculture, sylviculture, pêche	Industrie	Construction	Commerce, transport et services divers	Administration publique, enseignement, santé et action sociale
Auchy-lès-Hesdin	25	8 %	8 %	4 %	44 %	36 %
Azincourt	11	18,2 %	18,2 %	18,2 %	36,4 %	9,1 %
Béalencourt	5	40 %	20 %	0 %	20 %	20 %
Fressin	16	31,3 %	6,3 %	25,0 %	18,8 %	18,8 %
Planques	3	67 %	0	0 %	0 %	33 %
Wambercourt	5	60 %	0	0 %	0 %	40 %
Wamin	10	60 %	10 %	0 %	10 %	20 %

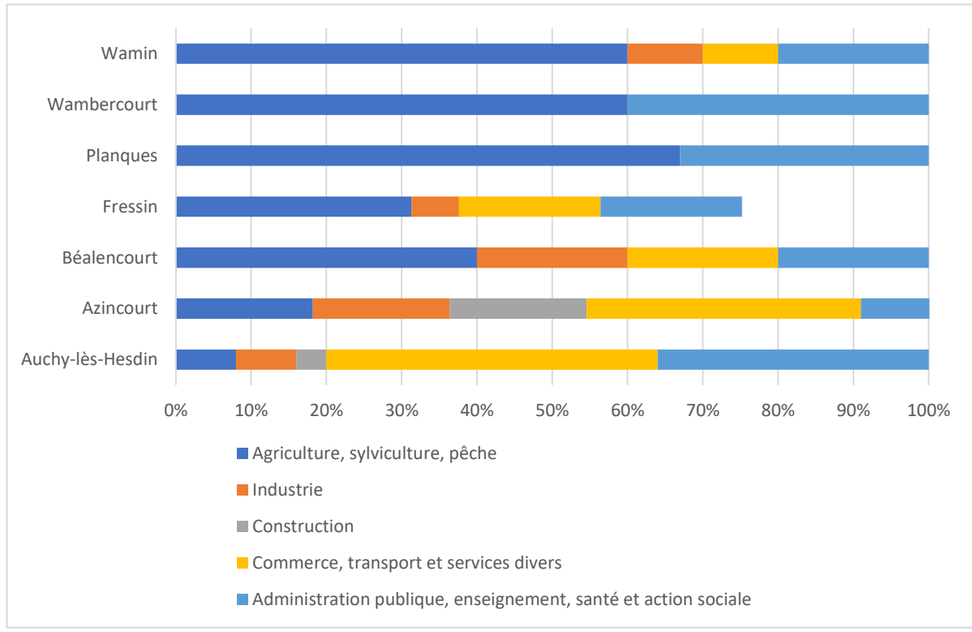


Figure 82 : Répartition des activités économiques sur le territoire d'étude (Selon INSEE)

Photo 32 : Commerce « Les Caves du Vieux » Chai à Fressin (Source : AEPE Gingko)

Le profil économique du territoire engendre un enjeu très faible.

III.6.2. L'AGRICULTURE

III.6.2.1. LE PROFIL AGRICOLE DU SITE

En région Hauts-de-France, il y a 2,14 millions d'hectares de Surface Agricole Utilisée par les exploitations, ce qui représente 67 % de son territoire. D'après les données Agreste 2016 ci-dessous, environ 62 % de ces exploitations ont pour orientations principales les cultures, tandis que 21 % sont orientées vers l'élevage. Les 17 % restants sont orientées la polyculture ou le polyélevage.

Tableau 109 : Les données agricoles (Source : AGRESTE)

Commune	SAU[18] en 2010 (ha)	SAU en 1988 (ha)	Évolution de la SAU entre 1988 et 2010 (%)	Nbre d'exploitations en 2010	Superficie des terres labourables (ha)	Superficie toujours en herbe (ha)	Cheptel (UGB[19])
Auchy-lès-Hesdin	476	633	-24,8	4	393	82	406
Azincourt	767	798	-3,9	10	631	136	811
Béalencourt	517	558	-7,4	6	399	118	568
Fressin	1 093	1 156	-5,45	16	801	292	1 255
Planques	319	291	9,6	5	261	58	401
Wambercourt	481	376	27,9	5	281	200	612
Wamin	1 033	926	11,6	7	848	185	811

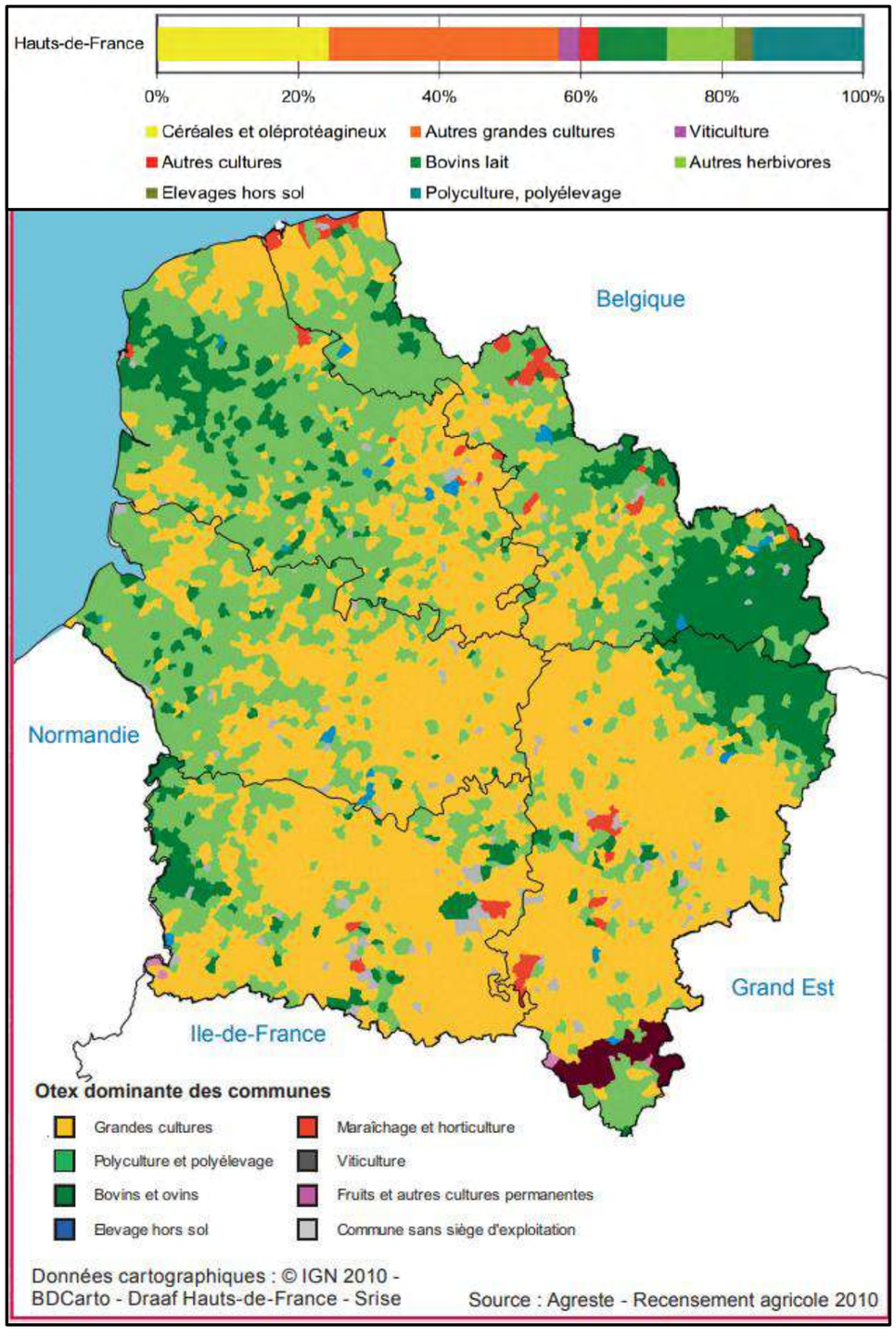
Un peu plus de la moitié des communes de l'aire d'étude immédiate a connu un déclin agricole entre 1988 et 2010. L'autre moitié a toutefois vu sa surface agricole utilisée croître. Le nombre d'exploitations agricoles a diminué sur toutes les communes, phénomène qui suit la tendance nationale (exploitations plus grandes mais moins d'agriculteurs).

L'aire d'étude immédiate est majoritairement concernée par des cultures de céréales (blé et maïs).

Les différents usages agricoles recensés sur les parcelles de la zone d'implantation engendrent un enjeu faible.

18 Surface Agricole Utilisée

19 Unité Gros Bétail



Carte 71 : Orientation agricole des communes de la région Hauts-de-France

III.6.2.2. LES APPELLATIONS ET INDICATIONS AGRICOLES

L'Appellation d'Origine Protégée (AOP) est un label européen qui désigne des produits dont les étapes de production, de transformation ou d'élaboration sont dans une aire géographique déterminée, en mettant en oeuvre le savoir-faire reconnu de producteurs locaux et des ingrédients provenant de la région concernée.

L'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) est un label permettant d'identifier un produit dont les étapes de production, de transformation ou d'élaboration sont réalisées dans une même zone géographique et selon un savoir-faire reconnu. L'AOC est un label français qui répond aux critères de l'AOP.

L'Indication Géographique Protégée (IGP) est un label de l'Union européenne qui désigne des produits dont la qualité ou la réputation est liée au lieu de production, de transformation ou d'élaboration, mais dont les ingrédients ne proviennent pas nécessairement de cette aire géographique.

Sur les communes de l'aire d'étude immédiate, une appellation d'origine contrôlée (AOC), et une indication géographique protégée (IGP) sont recensées :

- AOC : Prés-salés de la baie de Somme,
- IGP : Volailles de Licques,

L'aire d'étude immédiate n'est pas susceptible d'être directement concernée par ces appellations et indications agricoles.

Figure 83 : Logos de l'AOC, l'AOP et l'IGP (Source : Inao)

L'enjeu lié à la présence potentielle d'AOC/AOP et d'IGP au sein de la zone d'implantation potentielle est nul.

III.6.3. LA SYLVICULTURE

Aucun boisement ni activité sylvicole ne sont recensés sur le site d'étude.

Au regard de l'absence de boisement, l'enjeu est considéré comme nul.

III.6.4. LES AUTRES ACTIVITES

La communauté de communes des 7 Vallées développe du tourisme, basé sur ses atouts environnementaux (rivières, forêts) où sont proposés de nombreux loisirs de pleine nature (canoë, randonnées…) tout comme sur son riche patrimoine historique (Azincourt, Vieil Hesdin, Hesdin…).

La commune de Wamin a obtenu le label « Village Patrimoine » qui a été créé par le Pays du Mont-Saint-Michel en 2003. Il vise à valoriser et préserver les patrimoines des villages remarquables en proposant un circuit touristique. Ce label, qui met au cœur du projet les communes et leurs habitants, propose aux visiteurs de s'abandonner à la découverte des richesses et histoires locales.

Le territoire de la communauté de communes du Haut-Pays du Montreuillois propose plus de 300 km de circuits de randonnées.

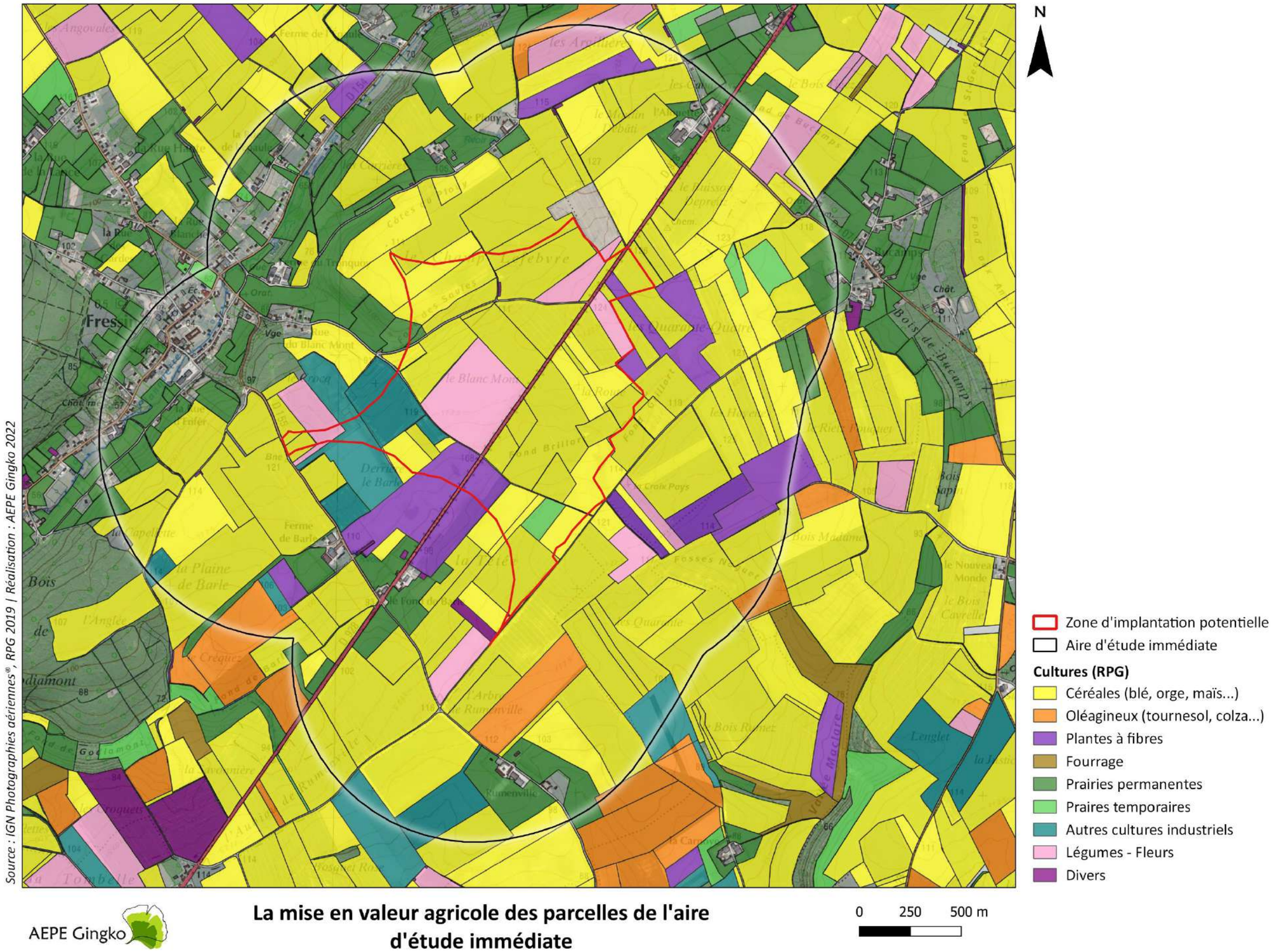
Photo 33 : Circuit de randonnée autour du Maris du Haut-Pont (Source : AEPE Gingko)

Photo 34 : Café - Base de loisirs « Les étangs de Fressin » (Source : AEPE Gingko)

ENJEUX

Le territoire concerné par le site d'étude est à dominante rurale et artisanale. La zone d'implantation potentielle est principalement concernée par des cultures agricoles.

L'enjeu concernant les activités économiques sur le site d'étude peut être considéré comme faible



Carte 72 : La mise en valeur agricole des parcelles de l'aire d'étude immédiate

III.7. LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

Les risques technologiques majeurs sont engendrés par l'activité humaine. Les risques industriels, nucléaires, liés à la radioactivité, au transport de matières dangereuses (par voie terrestre, fluviale ou maritime), aux exploitations minières et souterraines ou encore la rupture de barrage sont des risques technologiques majeurs. Les risques industriels majeurs sont des évènements accidentels se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement.

III.7.1. LE RISQUE NUCLEAIRE

Le risque nucléaire provient d'accidents conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Il existe trois types d'accident nucléaire :

- Dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle ;
- Accident routier ou ferroviaire lors du transport de matières radioactives ;
- Rejet ou mauvaise utilisation médicale ou industrielles de radioéléments.

La centrale nucléaire la plus proche est celle de Gravelines dans le département Nord (59). Elle est située à 60 km au nord de la zone d'implantation potentielle.

Le risque nucléaire peut donc être considéré comme très faible.

III.7.2. LE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de substances qui, par leurs propriétés physiques ou chimiques ou bien par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, peuvent présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Ce transport peut se faire par voie routière, voie ferroviaire, voie d'eau ou canalisation ou même par voie aérienne.

D'après le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) du Nord et du Pas-de-Calais, compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident de TMD peut survenir pratiquement n'importe où dans le département. C'est pourquoi toutes les communes sont classées comme sujettes à ce risque.

Certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic, de la desserte de sites producteur ou exportateur de matières dangereuses. C'est le cas de la RD928 qui présente un risque un peu plus important du fait de sa fréquentation. Elle traverse la zone d'implantation potentielle.

Au regard de la présence d'axes potentiellement utilisés pour le transport de matières dangereuses à la zone d'implantation potentielle, l'enjeu est fort.

III.7.3. LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE OU DE BARRAGE

Le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 réglemente les ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions (notamment les digues) afin de garantir leur efficacité et leur sûreté, tant en ce qui concerne le parc d'ouvrages existants que les nouveaux ouvrages à construire.

D'après le dossier départemental des risques majeurs du département et le référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) plusieurs seuils en rivière se situent sur l'aire d'étude éloignée mais aucun barrage important n'est présent. De plus, aucune commune de l'aire d'étude éloignée ne se situe sur un territoire à risques important d'inondation.

Le risque de rupture de digue ou de barrage présente un enjeu très faible.

III.7.4. LES SITES ET SOLS POLLUES

Les bases de données BASIAS du BRGM (http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/inventaire-historique-des-sites-industriels-et-activites-en-service-basias#/) et BASOL du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie (https://www.georisques.gouv.fr/risques/sites-et-sols-pollues/donnees) recensent l'ensemble des sites pollués et des sites industriels historiques du territoire français.

Aucun site BASIAS ne se situe sur l'aire d'étude immédiate. Sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle, un seul site se situe sur la commune d'Azincourt, à 4,1 km de la ZIP.

Aucun site BASOL ne se situe à proximité du site d'étude.

L'enjeu sur les sites et sols pollués est nul.

III.7.5. LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ET LES SITES SEVESO

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou des nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains ou pour l'environnement, est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Chaque ICPE est classée dans une nomenclature afin de faire l'objet d'un suivi et d'une autorisation par l'Etat en fonction de sa dangerosité.

Tableau 110 : Classement des ICPE selon leur risque

Nature du risque ou de la nuisance	Classement ICPE	Classement Seveso
Nuisance ou risque peu important	Déclaration (D)	-
Nuisance ou risque maîtrisé	Enregistrement (E)	-
Nuisance ou risque important	Autorisation (A)	-
Risque important	Autorisation (A)	Seuil bas
Risque majeur	Autorisation avec servitude d'utilité publique (AS)	Seuil haut

L'établissement SEVESO le plus proche est l'entreprise SAS CLEF située sur la commune de Ternas, à 25 km de la ZIP. Elle est spécialisée dans le commerce de gros de produits chimiques.

Aucune ICPE ne se situe sur l'aire d'étude immédiate.

Tableau 111 : Les ICPE à proximité de l'aire d'étude immédiate

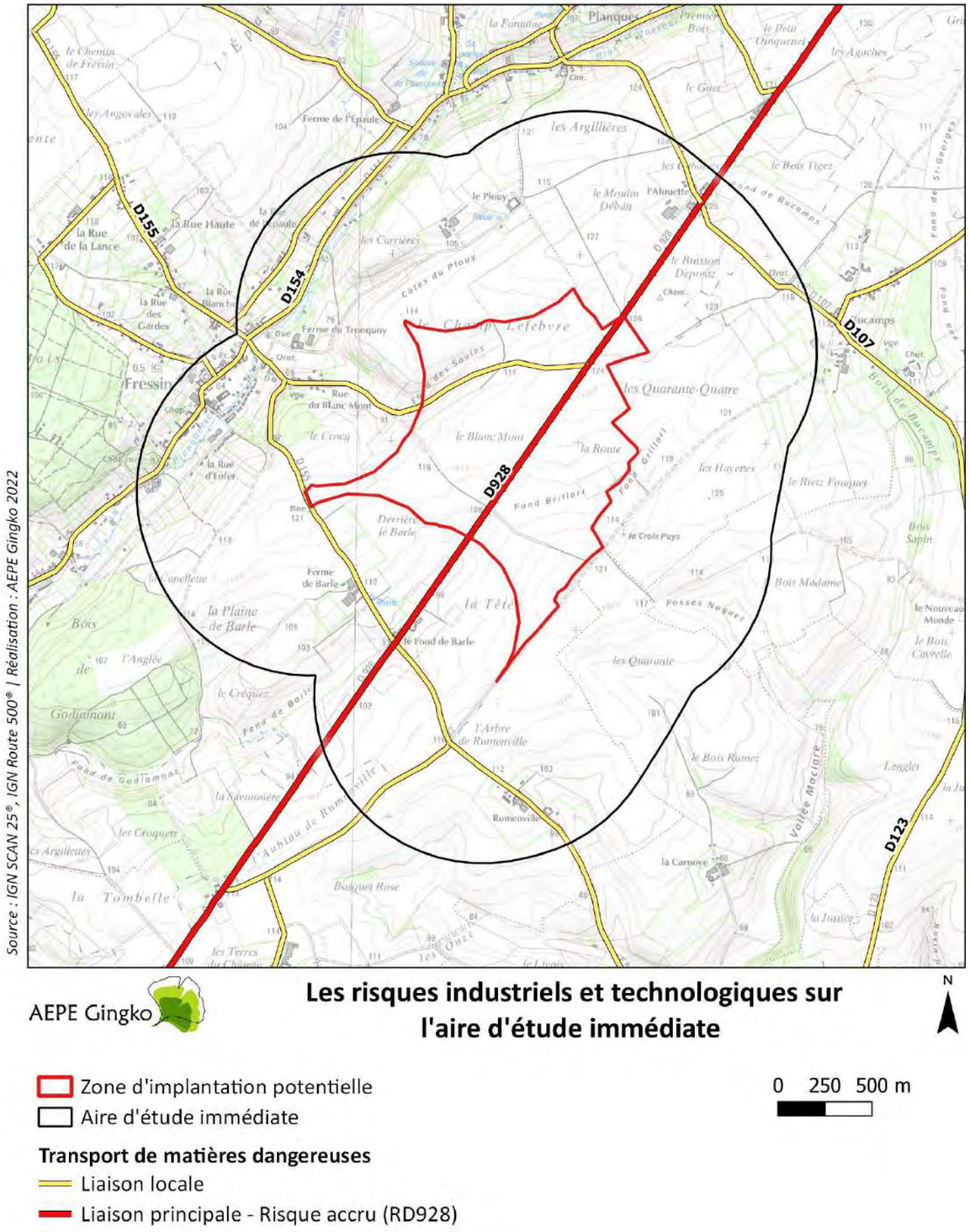
Nom	Rubrique	Activité	Commune	Distance à la ZIP
MAGNOLIAS (SCEA)	2101	Bovins (élevage, vente, transit, etc)	Wamin	2,2 km
	2781	Installations de méthanisation de déchets non dangereux		
MIMOSAS	2111	Élevage de volailles (Autres installations que celles visées au 1)	Wamin	3 km
LEJEUNE AUTOMOBILE	2712	Commerce de voitures et de véhicules automobiles légers (Stockage, dépollution, broyage, de VHU)	Auchy-les-Hesdin	3,9 km

L'enjeu relatif aux ICPE recensées est considéré comme très faible.

Enjeux

La zone d'implantation potentielle est concernée par un risque de transport de matières dangereuses. L'enjeu sur cette thématique est fort.

Aucun autre enjeu majeur lié aux risques industriels et technologiques n'est à signaler sur la zone d'implantation potentielle ou l'aire d'étude immédiate.



Carte 73 : Les risques industriels et technologiques sur l'aire d'étude immédiate

III.8. LES REGLES D'URBANISME

III.8.1. LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

SCOT PAYS MARITIME ET RURAL DU MONTREUILLOIS

La commune de Fressin est concernée par le **SCoT Pays maritime et Rural du Montreuillois** approuvé par délibération du 30 janvier 2014. Un bilan à 6 ans a été mené afin d'évaluer l'atteinte ou non des objectifs du SCoT. Le comité syndical s'est réuni le 6 janvier 2020 pour tirer ce bilan. A l'issue de celui-ci, il a été décidé de prescrire la révision complète du SCoT.

Le SCoT relève la nécessité d'une « promotion des énergies renouvelables et de l'organisation de l'éolien en tant qu'infrastructure s'inscrivant dans le paysage local ».

Le document indique également qu'en raison de l'importance des espaces sensibles, de la qualité du paysage naturel et du patrimoine bâti, peu de secteurs sont favorables à l'implantation d'éolienne. Le secteur d'Hucqueliers y est le plus propice. La zone d'étude se situe au sein de ce secteur.

Au regard des orientations du SCoT concernant l'énergie éolienne, l'enjeu est considéré comme faible.

III.8.2. LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX

III.8.2.1. LES REGLES D'URBANISME

Le plan d'urbanisme intercommunal (PLUi) d'Hucqueliers est en cours d'élaboration. L'ex-Communauté de communes du canton d'Hucqueliers, par délibération en date du 25 janvier 2016, avait prescrit l'élaboration de son plan local d'urbanisme (PLUi) sur l'ensemble de son territoire comptant 24 communes. Malgré la fusion opérée en janvier 2017, la procédure de PLUi d'Hucqueliers est maintenue et la dénomination de celui-ci a été conservée.

FRESSIN

En attendant l'approbation du PLUi, l'urbanisme sur la commune de Fressin est régi par une **carte communale** approuvée le 15 octobre 2003.

La zone d'implantation potentielle des éoliennes est localisée en zone non constructible (NC). Ce zonage correspond aux secteurs « où les constructions ne sont pas admises, à l'exception de l'adaptation, la réfection ou l'extension des constructions existantes, des constructions nécessaires à des équipements collectifs, à l'adaptation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles » (art L. 124-2 du code de l'urbanisme). Un parc éolien est considéré comme un équipement d'intérêt collectif. Il peut à ce titre être implanté en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune, sous réserve d'être en conformité avec les dispositions contenues aux articles L111-1-2 et R111-1 et suivants du code de l'urbanisme.

Au regard des règles d'urbanisme en vigueur, l'enjeu est considéré comme faible.

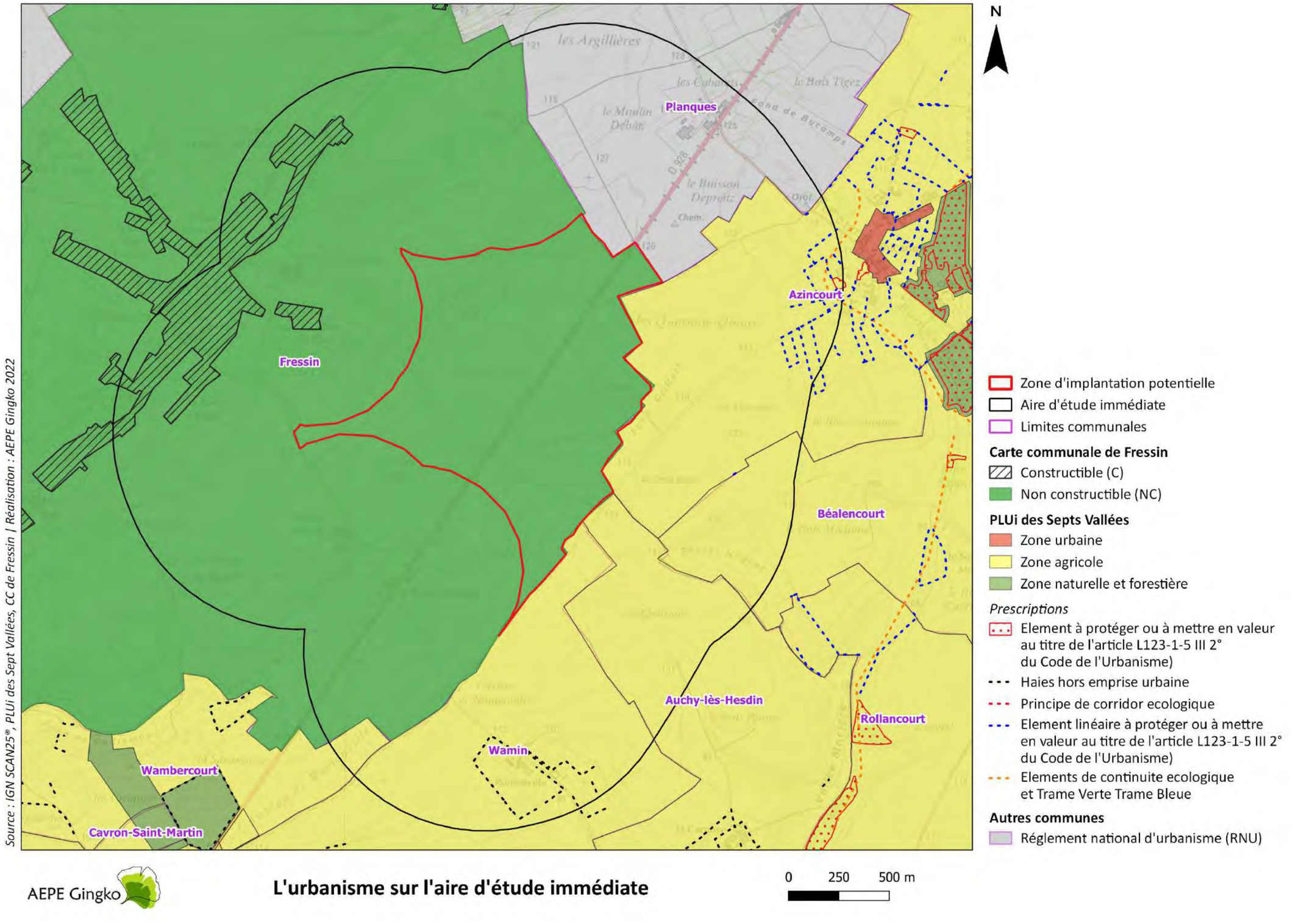
III.8.2.2. LE RECUL AUX ZONES URBANISABLES A DESTINATION D'HABITATION

L'article L515-44 du code de l'environnement indique que « *la délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres*. »

Au regard du respect au recul réglementaire de 500 m, l'enjeu est considéré comme faible.

Enjeux

L'implantation d'éoliennes et de leurs installations annexes est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur la commune concernée par la zone d'implantation potentielle. L'enjeu peut être considéré comme faible



Carte 74 : L'urbanisme sur l'aire d'étude immédiate

III.9. LES CONTRAINTES ET LES SERVITUDES TECHNIQUES

III.9.1. L'AVIATION CIVILE

Les services de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ont été consultés afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes aéronautiques susceptibles de grever le site d'étude. Par courrier du 12/05/2022 (consultable en annexe), la DGAC indique que le projet se situe en dehors des zones concernées par des servitudes aéronautiques et radioélectriques associées à des installations de l'aviation civile.

En l'état, il ne perturbe pas le fonctionnement des radars et les systèmes d'aide à la navigation aérienne (VOR).

En revanche, le projet, s'il venait à inclure des éoliennes de 200 m en bout de pale, serait incompatible avec :

- l'altitude minimale de guidage de Lille Approche (Références AIP : AD 2 LFQQ AMG 01) ;
- les arrivées omnidirectionnelles des aérodromes du Touquet et de Merville.

En effet, l'altitude maximale à n'a pas dépasser pour que le projet soit acceptable est fixée à 1015 ft (309,4 m).

L'enjeu relatif à l'aviation civile est considéré comme fort.

III.9.2. L'ARMEE

Les services de l'armée ont été consultés afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes susceptibles de grever le site d'étude.

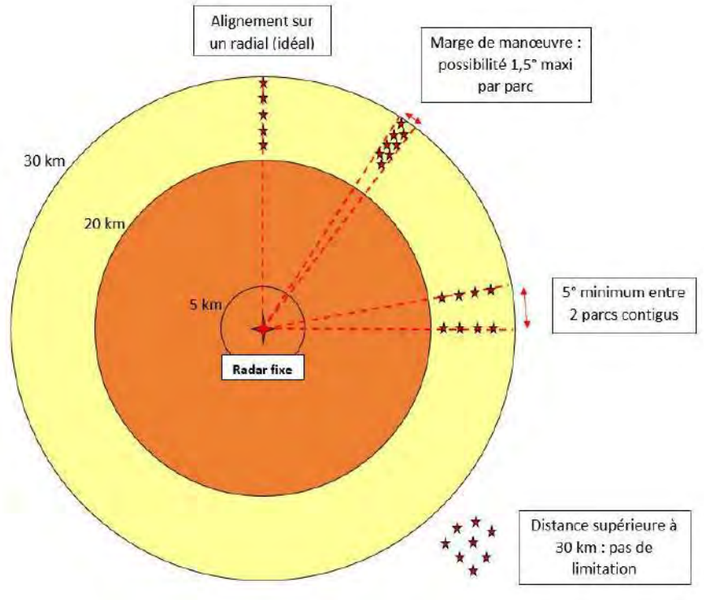


Figure 84 : Les préconisations d'implantation liées aux radars de l'armée (Source : DREAL Pays de la Loire)

Par retour du 15 septembre 2021, les services de l'armée indiquent à compléter que la zone de projet se situe dans la zone des soixante-dix kilomètres du radar des armées de Doullens-Lucheux mais que, l'instruction du dossier ayant été close avant le 18 juin 2021, date d'entrée en vigueur des nouveaux critères radars, le projet de Fressin bénéficie donc de l'antériorité et n'est donc pas concerné par ces prescriptions (projet hors rayon de 30 km).

Par ailleurs, le directeur de la circulation aérienne militaire a abrogé cette instruction du 16 juin 2021 via une instruction n°1051 datée du 02/06/2022. Seuls les futurs projets entrant dans un rayon de 30 km autour des radars militaires seront donc soumis l'avis conforme de la direction de la circulation aérienne militaire (DIRCAM).

En cas de construction, compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, un balisage "diurne et nocturne" devra être mis en place conformément à la règlementation en vigueur.

L'enjeu relatif à l'armée est considéré comme nul.

III.9.3. LES RADARS METEO-FRANCE

Le radar de Météo-France le plus proche est celui d'Abbeville, à plus 35 km au sud-ouest du site d'étude, aucun enjeu n'est à prévoir à cette distance**.**

L'enjeu relatif aux radars Météo-France est nul.

III.9.4. LES FAISCEAUX HERTZIENS

III.9.4.1. LES FAISCEAUX CONCERNES PAR DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

L'agence nationale des fréquences (ANFR) ne recense aucun faisceaux radioélectriques faisant l'objet de servitudes d'utilité publique sur les communes de l'aire d'étude immédiate (http://servitudes.anfr.fr/servitudes.php).

III.9.4.2. LES FAISCEAUX NON CONCERNES PAR DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Le site https://carte-fh.lafibre.info/ recense les faisceaux hertziens présents sur le territoire français. D'après ce site, 2 faisceaux privés ne faisant pas l'objet de servitude d'utilité publique sont recensés sur l'aire d'étude immédiate.

Il s'agit d'un faisceau Free Mobile passant à 155 m de l'extrémité nord-ouest de la ZIP et un faisceau Orange passant à 160 m de l'extrémité ouest de la ZIP.

L'enjeu relatif aux faisceaux hertziens est modéré.

III.9.5. LES VOIES DE COMMUNICATION

L'article L.111-6 du code de l'urbanisme indique qu'« *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.* ».

Le règlement interdépartemental de la voirie du Nord et du Pas-de-Calais, rédigé par la convention des conseils départementaux des deux départements indique que « *l'implantation d'éolienne n'est pas autorisée sur le domaine public routier départemental, ni même en surplomb ».*

La RD155 longeant la ZIP à son extrémité ouest implique une interdiction de l'implantation d'éolienne à cet endroit.

De plus, la RD928 traversant la ZIP est classée comme route à grande circulation. Le règlement interdépartemental de la voirie ne prévoit pas de distance de recul spécifique. **Un recul de 75 mètres** devra donc être respecté en application de l'article L. 111-6 du code de l'urbanisme.

Photo 35 : RD928 soumise à une distance de recul de 75 m (Source : AEPE Gingko)

L'aire d'étude immédiate est également desservie par une voie communale et des chemins agricoles. Ces voies ne font pas l'objet de préconisations de recul spécifique pour l'implantation des éoliennes, elles sont en revanche prises en compte dans l'étude de dangers réalisée pour le dossier de demande d'autorisation environnementale.

L'enjeu relatif aux voies de communication est considéré comme fort.

III.9.6. LES RESEAUX ET CANALISATIONS

Une déclaration de travaux (via le site http://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr) a été réalisée sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate. Cette démarche a permis de mettre en évidence la présence de réseaux et canalisations au droit de cette aire d'étude. Ces ouvrages sont détaillés ci-après.

III.9.6.1. LE RESEAU D'ELECTRICITE

La ligne aérienne très haute tension exploitée par RTE la plus proche se situe à 2,2 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

Une ligne électrique souterraine moyenne tension traverse la zone d'implantation potentielle. Elle longe la RD928.

Une ligne aérienne moyenne tension passe sur la ZIP en limite est de celle-ci. Un retour de consultation des services ENEDIS daté du 14/02/2022 (Annexe) renvoie au **Fascicule 2 du guide d'application de la règlementation.** Concernant les ouvrages électriques aériens il est précisé que :

L'exécutant des travaux maintient entre l'emprise des travaux et l'ouvrage électrique aérien une distance minimale de sécurité de :

- *3 m du fuseau défini par l'exploitant si la tension est < 50 000 V (BT+HTA) ;*
- *5 m du fuseau défini par l'exploitant si la tension est ≥ 50 000 V (HTB) ;*

En aucun cas, il ne faut toucher un conducteur isolé sauf dans le cas d'une autorisation délivrée par l'exploitant.

Lorsqu'ils sont situés à moins de 1,5 mètre de lignes électriques souterraines, quelle que soit la tension respecter les prescriptions des articles R 4534-107 à R 4534-130 du code du travail et mettre en œuvre l'une ou plusieurs des mesures de sécurité suivantes :

- *Délimiter et baliser la zone de travail*
- *Dégager l'ouvrage exclusivement en technique douce et ne pas le déplacer*
- *Faire surveiller l'opérateur par un surveillant de sécurité électrique*
- *Placer des obstacles efficaces pour mettre l'installation hors d'atteinte*
- *Appliquer des prescriptions spécifiques données par Enedis.*

Photo 36 : Ligne électrique aérienne moyenne tension (Source : AEPE Gingko)

L'enjeu est modéré.

III.9.6.2. LES RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS

Une ligne enterrée Orange longe la RD55 et passe donc à proximité directe de l'extrémité ouest de la ZIP.

L'enjeu est faible.

III.9.6.3. LE RESEAU D'EAU POTABLE

Le périmètre de protection de captage le plus proche se situe à 1,2 km de la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est nul.

III.9.6.4. LE RESEAU DE GAZ

La canalisation de gaz la plus proche passe à 4,7 km de la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu est nul.

III.9.6.5. LES OLEODUCS

Aucun oléoduc n'est recensé sur l'aire d'étude éloignée.

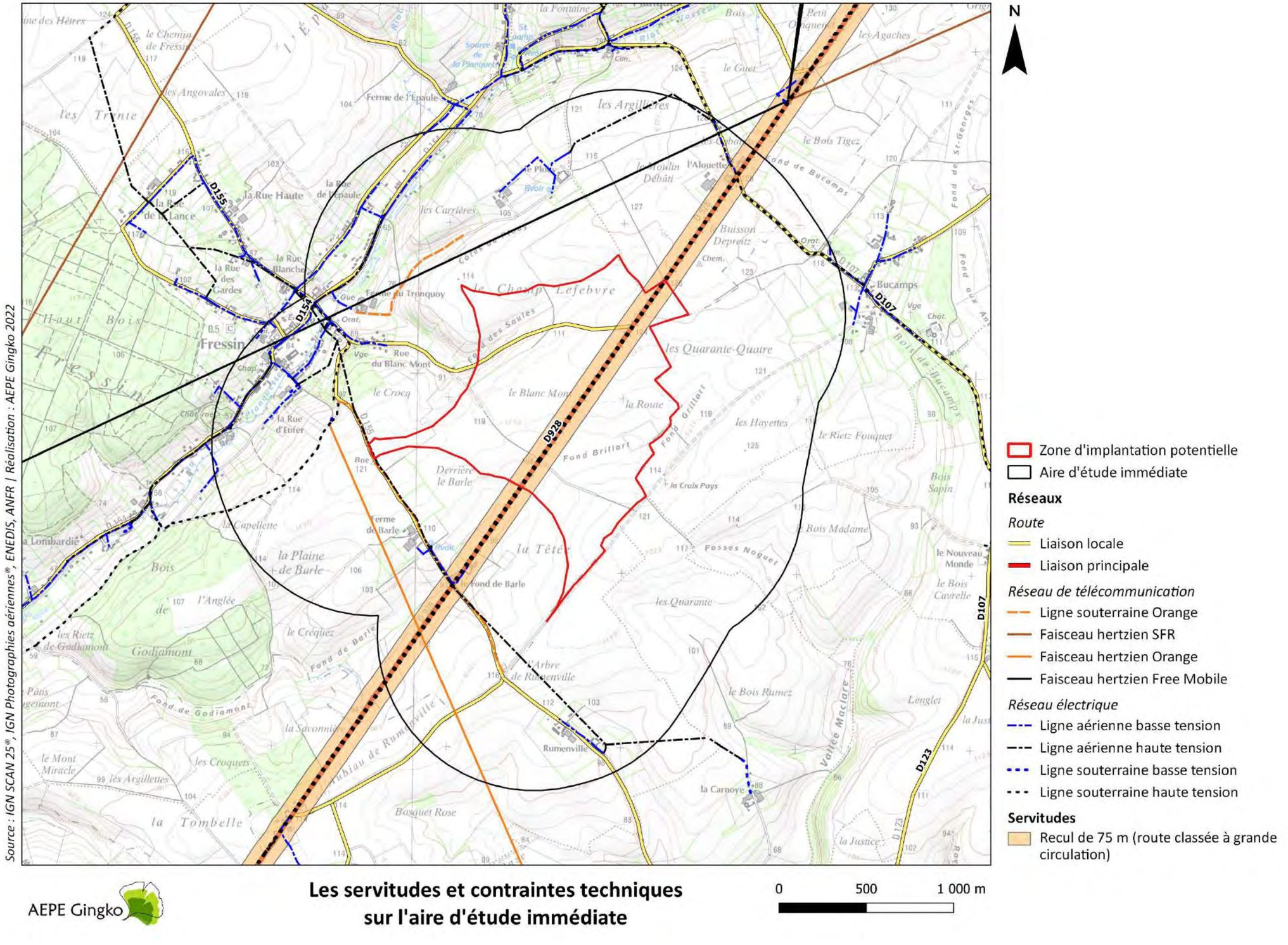
L'enjeu est nul.

Enjeux

Deux faisceaux hertziens traversent l'aire d'étude immédiate et passent à environ à 155 m (Free Mobile) et 160 m (Orange) de la zone d'implantation potentielle. L'enjeu est modéré.

Une route départementale (D155) longe l'extrémité ouest de la ZIP. Une interdiction de survol par des éoliennes pèse sur celle-ci. La RD928 est classée comme route à grande circulation et induit un recul de 75 mètres pour toute construction. L'enjeu est fort

Une ligne électrique souterraine haute tension traverse la zone d'implantation potentielle. Elle longe la RD928. Une ligne aérienne haute tension passe sur la ZIP en limite est de celle-ci. L'enjeu est modéré.



Carte 75 : Les servitudes et contraintes techniques de l'aire d'étude immédiate

III.10. LE CONTEXTE EOLIEN

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 75 parcs ou projets éoliens sont recensés :

- 46 parcs éoliens en exploitation ;
- 19 projets éoliens autorisés ;
- 10 projets éoliens en cours d'instruction.

Tableau 112 : Le contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

Numéro carte	Nom du parc éolien	Nombre **d'éoliennes**	Statut	Distance à la ZIP
1	PARC EOLIEN DE CANCHE TERNOISE 1	7	En cours d'instruction	55 m
2	PARC EOLIEN DE CANCHE TERNOISE 2	4	En cours d'instruction	3 km
3	PARC EOLIEN DE COUPELLE NEUVE	2	Autorisé	4,5 km
4	PARC EOLIEN SEHU	2	Autorisé	4,7 km
5	PARC EOLIEN DE FRUGES II	2	Autorisé	4,8 km
6	PARC EOLIEN BEAULIEU	2	Autorisé	4,9 km
7	PARC EOLIEN DE LA CHAPELLE SAINTE-ANNE	3	En service	5,4 km
8	PARC EOLIEN DE TENEUR	4	En cours d'instruction	5,4 km
9	PARC EOLIEN C2C FRUGES	1	En service	5,8 km
10	PARC EOLIEN LA PLAINE BUISSON	2	Autorisé	5,8 km
11	PARC EOLIEN LE FOND DU MOULIN	2	En service	6,1 km
12	PARC EOLIEN LE FOND D'ETRE	4	En service	6,2 km
13	PARC EOLIEN LE PARQUET	3	Autorisé	6,3 km
14	PARC EOLIEN DES HERONS	4	En service	6,5 km
15	PARC EOLIEN DES TRENTES	5	En service	6,5 km
16	PARC EOLIEN DE FOND GEROME	4	En service	6,6 km
17	PARC EOLIEN LES COMBLES	4	En service	7,1 km
18	PARC EOLIEN LE BOIS SAPIN	5	En service	7,2 km
19	PARC EOLIEN DU FLOREMBEAU	5	En service	7,3 km
20	PARC EOLIEN DE LA SOHETTE	5	En service	8 km
21	PARC EOLIEN DU MONT FELIX	5	En service	9 km
22	PARC EOLIEN SOLE DE BELLEVUE	5	En service	9,2 km
23	PARC EOLIEN LE BOIS ARRACHIS	1	Autorisé	9,7 km
24	PARC EOLIEN DES MAGNOLIAS	4	En cours d'instruction	9,8 km
25	PARC EOLIEN DU FOND DES SAULES	5	En service	10,2 km
26	PARC EOLIEN DE LISBOURG	2	Autorisé	10,4 km
27	PARC EOLIEN DE LISBOURG 2	5	Autorisé	10,6 km
28	PARC EOLIEN LE MARQUAY	4	En service	10,6 km
29	PARC EOLIEN DE MARESQU'EOL	5	En cours d'instruction	11,2 km
30	PARC EOLIEN DE L'EPINETTE	6	En service	11,8 km
31	PARC EOLIEN LE CHEMIN VERT	5	En service	12 km
32	PARC EOLIEN DE MOURIER TORTEFONTAINE	9	En service	12,1 km
33	PARC EOLIEN DE L'EXTENSION DES ROSSIGNOLS	5	Autorisé	12,3 km
34	PARC EOLIEN DES MOUSSIERES	4	En cours d'instruction	12,4 km
35	PARC EOLIEN DU MONT D'HEZECQUES	4	En service	12,7 km
36	PARC EOLIEN DE RENTY AUDINCTHUN	5	En service	13 km
37	PARC EOLIEN DE VAL DU PUITS	4	En cours d'instruction	13 km
38	PARC EOLIEN DES VALLEES OUEST -	5	En service	13 km
39	PARC EOLIEN LA FLAQUE ANNETTES	3	Autorisé	13 km
40	PARC EOLIEN DE MOURIEZ	2	En service	13,2 km
41	PARC EOLIEN DE CAUMONT CHERIENNES	6	Autorisé	13,4 km
42	PARC EOLIEN DE VINCLY	6	En service	13,4 km
43	PARC EOLIEN CHAMP DES VINGT	2	En service	13,7 km
44	PARC EOLIEN DE LA CROISETTE II	2	En service	13,8 km
45	PARC EOLIEN DE MEMONT	4	Autorisé	13,8 km
46	PARC EOLIEN DE FAUQUEMBERGUES	8	En service	14,2 km
47	PARC EOLIEN LES HAYETTES	3	Autorisé	14,4 km
48	PARC EOLIEN DE RECLINGHEM	6	En service	14,6 km
49	PARC EOLIEN DE LA CROISETTE I	4	En service	15,7 km
50	PARC EOLIEN PROVIDENCE	4	En service	15,9 km
51	PARC EOLIEN DU LIN	8	En cours d'instruction	16,2 km
52	PARC EOLIEN SAINT STANISLAS	4	En service	16,4 km
53	PARC EOLIEN DE MSE LE PONCHE EXTENSION	3	En service	16,5 km
54	PARC EOLIEN DE FIEF I	1	En service	16,7 km
55	PARC EOLIEN SAINT THOMAS	4	En service	16,7 km
56	PARC EOLIEN DE FIEF II	3	En service	16,9 km
57	PARC EOLIEN DE TERNOIS SUD	6	En service	17,1 km
58	PARC EOLIEN DU MONT MAISNIL II	2	Autorisé	17,2 km
59	PARC EOLIEN DE LA VALLEE DE L'AA	4	En service	17,5 km

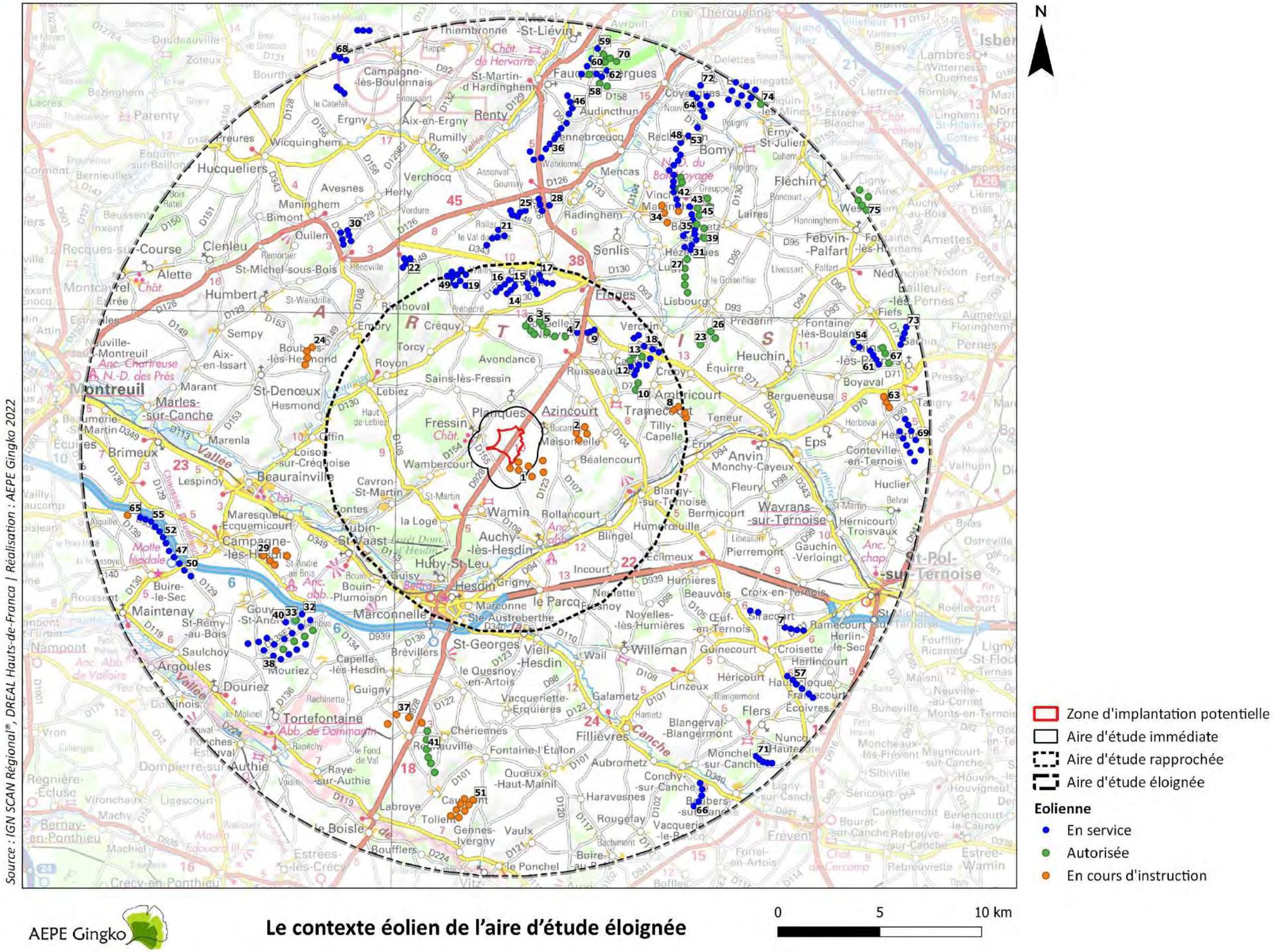
Numéro carte	Nom du parc éolien	Nombre d'éoliennes	Statut	Distance à la ZIP
60	PARC EOLIEN DE LA VALLEE DE L'AA II	4	Autorisé	17,6 km
61	PARC EOLIEN DE SAINS LES PERNES	2	En service	17,6 km
62	PARC EOLIEN DU MONT DE MAISNIL	4	En service	17,6 km
63	PARC EOLIEN LE MOULIN D'HESTRUS	3	En cours d'instruction	17,7 km
64	PARC EOLIEN DE MSE LE PONCHE	4	En service	17,9 km
65	PARC EOLIEN DE BUIRE-LE-SEC EXTENSION	1	En cours d'instruction	18 km
66	PARC EOLIEN DES TAMBOURS	5	En service	18 km
67	PARC EOLIEN SILENE	3	Autorisé	18,1 km
68	PARC EOLIEN DU MONT D'ERGNY	9	En service	18,2 km
69	PARC EOLIEN SAINT PATRICK VALHUON	10	En service	18,4 km
70	PARC EOLIEN DE LA VALLEE DE L'AA II EST	2	Autorisé	18,5 km
71	PARC EOLIEN LES CAMPAGNES	5	En service	18,6 km
72	PARC DE COYECQUES EXTENSION	3	En service	18,7 km
73	PARC EOLIEN DE SACHIN	4	En service	19 km
74	PARC EOLIEN DU MONT D'ERNY	9	1 (à vérifier)	En service (9) / En cours d'instruction (1)	19 km
75	PARC EOLIEN DU MOULINET	5	Autorisé	20 km

Photo 37 : Parc éolien de La Chapelle-Saint-Anne (Source : AEP Gingko)

Enjeux

Un nombre important de parcs éoliens est recensé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Plusieurs parcs sont en service sur l'aire d'étude rapprochée ainsi qu'un parc en cours d'instruction sur l'aire d'étude immédiate.

L'enjeu peut être considéré comme très fort.



Carte 76 : Le contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

IV. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

IV.1. ANALYSE PHYSIQUE ET STRUCTURELLE

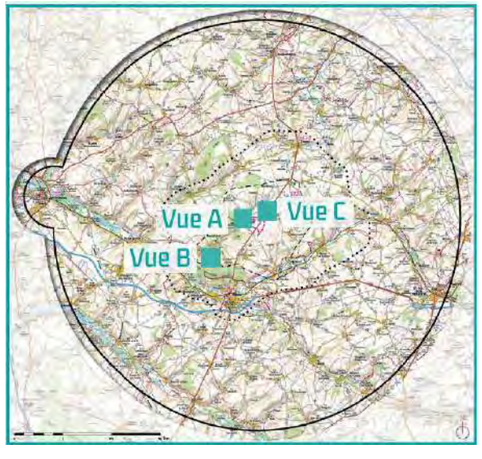
IV.1.1. GEOLOGIE, RELIEF, HYDROGRAPHIE ET BOISEMENTS

Les vallées les plus importantes du territoire d'étude, celles de l'Authie, de la Canche et de la Ternoise, entaillent le plateau (vue A). Leur fonds sont étroits et s'élargissent vers l'aval. D'emblée, on remarque la belle régularité des vallées jusqu'au littoral qui n'est pas très distant, à une trentaine de kilomètres à l'ouest environ.

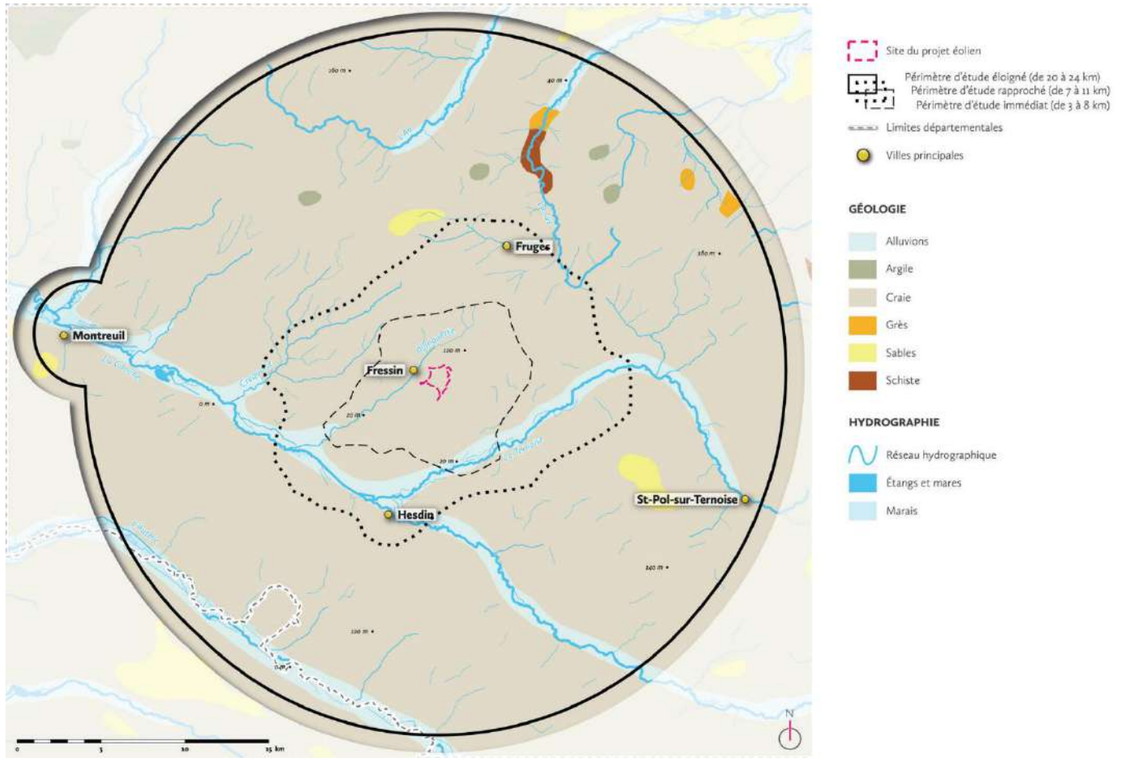
Entre ces vallées, se situent des territoires de plateaux dont la structure tabulaire est assez plane avec une altitude qui oscille entre 120 et 180 m. Les vallées affluentes des rivières les plus importantes (l'Authie, la Canche et la Ternoise), qui sont par endroits des vallées sèches, constituent des ramifications secondaires suivant une belle régularité. Ce réseau hydrographique très dense crée de fortes ondulations dans le relief du plateau, créant des paysages en creux et en bosses (vue B).

Si l'on regarde la carte des boisements, ceux-ci apparaissent assez limités. On les trouve en prévalence dans les vallées, et peu sur les plateaux. La forêt domaniale d'Hesdin, par sa taille, fait la différence avec l'aspect général du périmètre d'étude. Elle est un vestige des boisements qui ont existé jusqu'aux défrichements qui se sont produits entre l'époque gallo-romaine jusqu'au Moyen-Âge. Cette forêt est la seule de grande taille dans le territoire d'étude mais plusieurs boisements de taille moyenne sont présents aux alentours de cette forêt. En dehors de ces boisements, la végétation est toujours très présente, même sur les plateaux. De nombreuses routes possèdent de longs alignements d'arbres comme la D 939 ou la D 928 (vue C). Depuis les vues ouvertes de plateaux, l'horizon est toujours festonné de boisements qui limitent les vues lointaines (vue D). Les vallées ont un aspect protégé du fait du cordon boisé qui les entoure. Elles sont plutôt re- fermées.

Bien qu'étalées et globalement rectilignes, les vallées de l'Authie et de la Canche n'offrent guère de vues en profondeur en raison de l'interruption régulière des échappées visuelles par les vallons secs perpendiculaires qui s'y succèdent. Dans ce paysage de creux et de bosses, où les visions dégagées sont rares, le couvert végétal en vient ainsi à donner du rythme.



Carte 77 : Carte de localisation à l'échelle communale



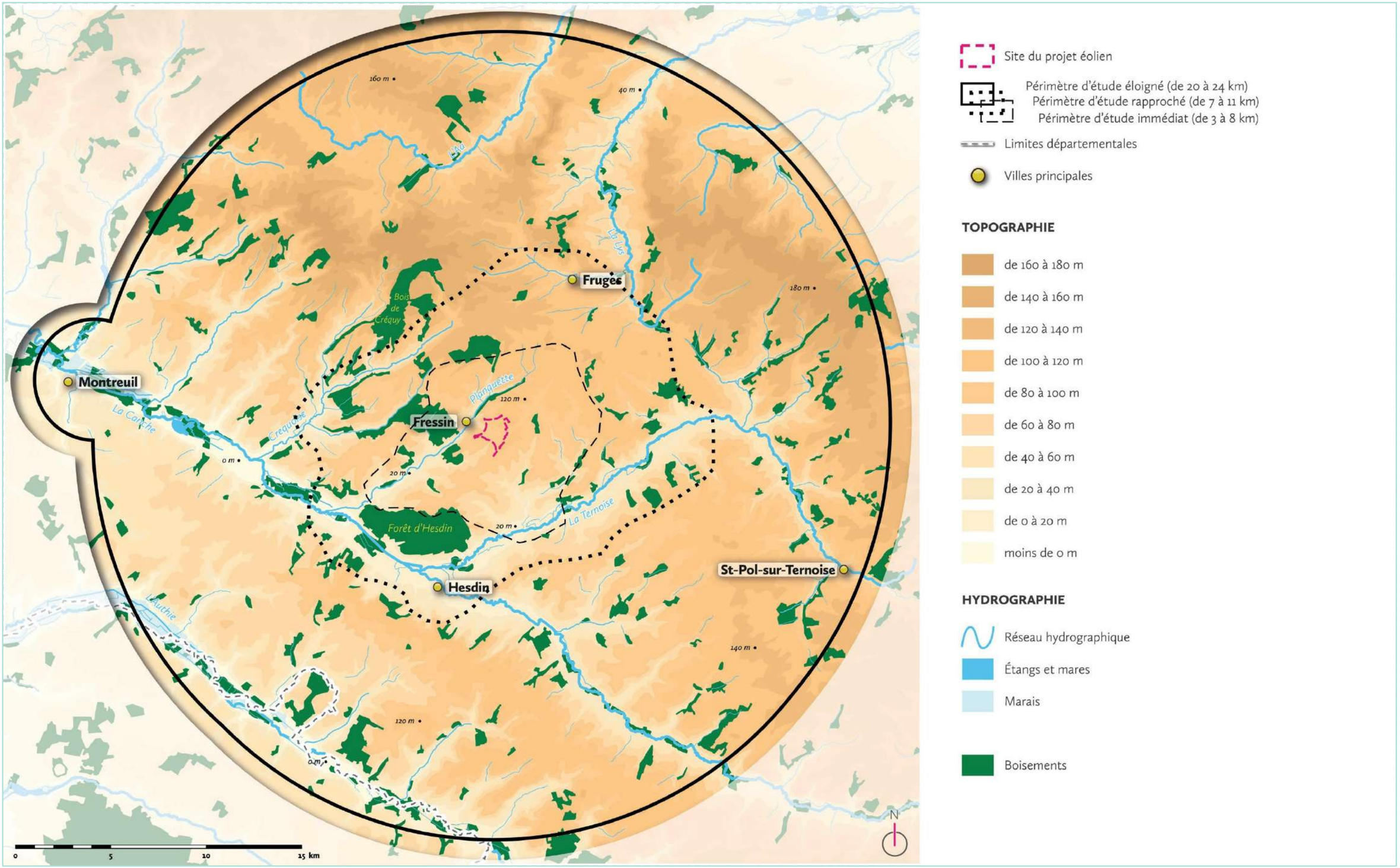
Carte 78 : Carte de la géologie

Photo 38 : vallée de l'Authie à Ponches-Estruval.

Photo 39 : plateau vallonné vers Embry

Photo 40 : alignement d'arbres le long de la D 928 vers Fauquembergues

Photo 41 : horizons boisés vers Montigny



Carte 79 : Carte de la topographie, de l'hydrographie et des boisements

IV.1.2. OCCUPATION AGRICOLE ET NATURELLE

La carte de l'occupation agricole et naturelle page suivante montre que le périmètre d'étude concerne un espace dont l'occupation est majoritairement celle de l'agriculture.

Il y a une dichotomie entre les spécificités de l'occupation du sol lorsqu'elles sont situées dans les vallées ou bien en plateau. Un très grand nombre de prairies sont présentes en vallée, alors que des espaces de culture caractérisent les plateaux, malgré la présence de nombreuses ceintures herbagères autour de villages situés sur le plateau.

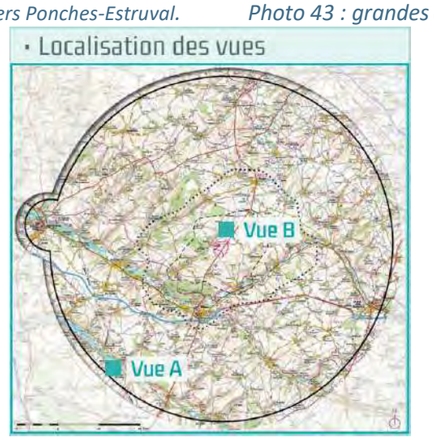
Les plateaux artésiens sont cultivés depuis des temps immémoriaux. Les Gaulois, inventeurs de la moissonneuse, connue sous le nom de vallus, les exploitaient déjà et commerçaient avec Rome en échangeant leurs céréales contre le vin. Le jambon était également vendu jusqu'à Rome (Histoire des provinces françaises du Nord : De la préhistoire à l'an mil, sous la direction d'Alain Lot- tin).

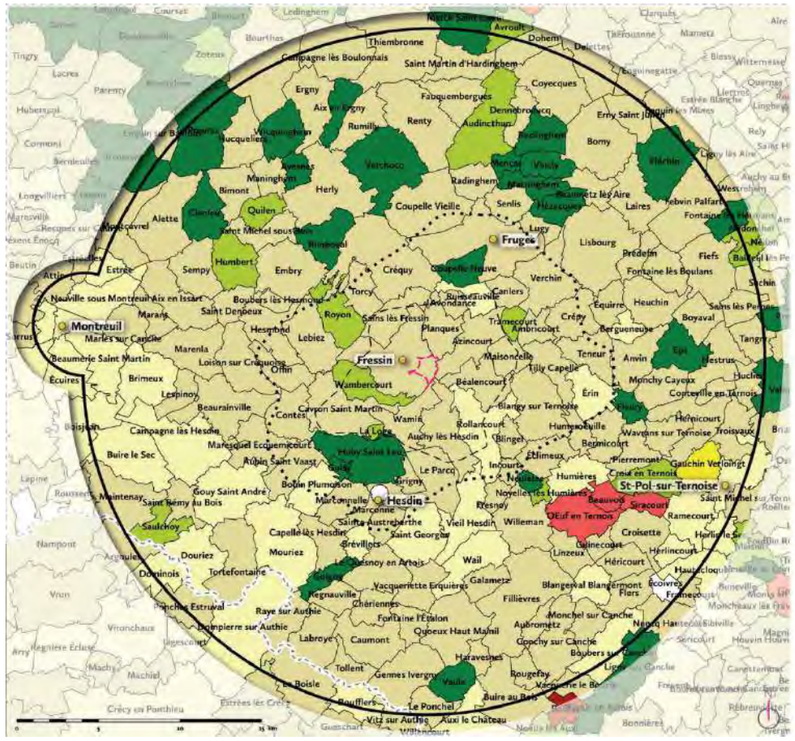
Cette dualité champs-prairies explique la complémentarité de la polyculture et du polyélevage pour une grande partie du périmètre d'étude, comme le montre la carte de l'orientation agroéconomique suivant le recensement agricole mené par AGRESTE. Parmi les grandes cultures, celle du lin est une spécificité remarquable puisque 5 à 10 % de la surface agricole utile lui est encore consacrée. Ce territoire fait ainsi partie de la "France du lin", qui s'étend majoritairement sur une très large bande littorale entre Le Havre et la frontière belge.

Selon la carte de la typologie des campagnes, le territoire connait une dynamique économique très faible. De nombreuses communes sont en dé- prise démographique, ont une population vieillissante, éloignée des services, à faible densité et aux faibles revenus. C'est donc un territoire très rural, loin de l'attractivité économique des grandes villes, où la population a des revenus faibles, vieillit, et pour certains, quittent le territoire. Quelques communes autour de Montreuil et Saint-Pol-sur-Ternoise affichent un certain dynamisme économique.

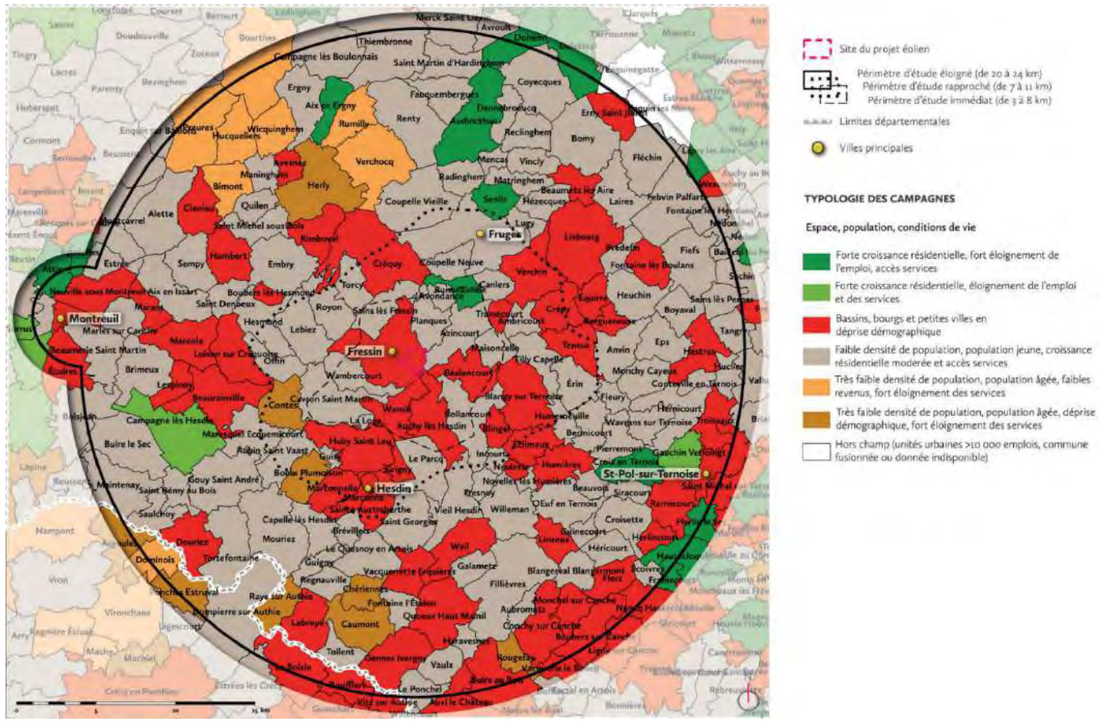
Photo 42 : élevage bovin vers Ponches-Estruval.

Photo 43 : grandes cultures vers Planques

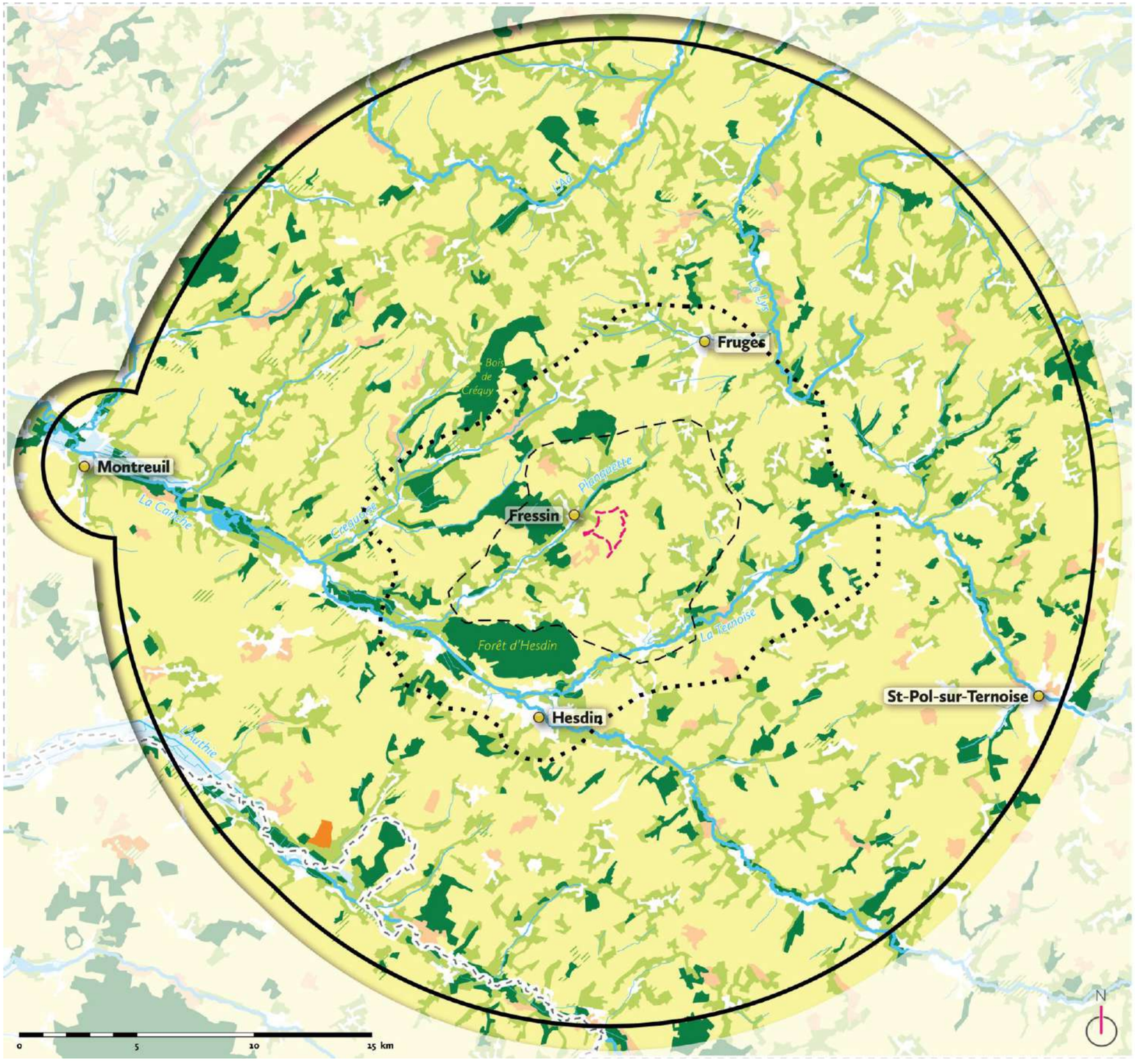




Carte 80 : Carte de la spécialisation agricole communale



Carte 81 : Carte de la typologie des campagnes



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

OCCUPATION AGRICOLE

Terres arables

Prairies

Systèmes culturaux et parcellaires complexes

Terres de culture et espaces naturels

Vergers et petits fruits

Boisements

HYDROGRAPHIE

Réseau hydrographique

Étangs et mares

Marais

Carte 82 : Carte de l'occupation agricole et naturelle

IV.1.3. OCCUPATION ANTHROPIQUE

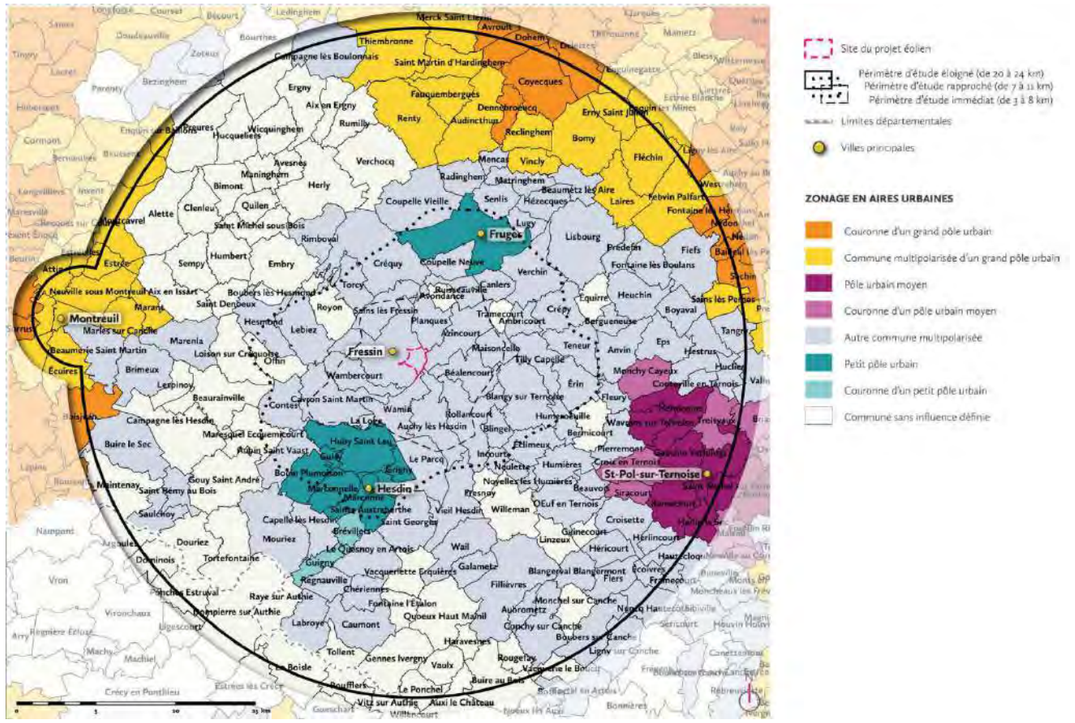
Le territoire d'étude est un territoire majoritairement rural et éloigné des grands centres urbains régionaux comme Arras, Cambrai, Lens, Boulogne- sur-Mer et Béthune. Hesdin et Fruges sont les deux petits pôles urbains du territoire d'étude tandis que Saint-Pol-sur-Ternoise est un pôle urbain un peu plus important (Cf. Carte ci-contre). Montreuil est également une ville importante (vue A) mais qui fait partie de l'aire d'influence urbaine de Berck et Étaples.

Une grande partie des villages que l'on rencontre sont situés dans des fonds de vallées (Cf. Carte page suivante), qu'il s'agisse des vallées principales de l'Authie et de la Canche et de celles qui lui sont liées (Planquette, Créquoise et Ternoise).

C'est un territoire peu densément peuplé en comparaison du reste du département du Pas-de-Calais. La densité de population de la communauté de communes du Haut Pays du Montreuillois, dont fait partie Fressin, est de 37 habitants au kilomètre carré, alors que la moyenne départementale est bien au-delà (220 habitants au kilomètre carré). Les communes alentour au site du projet sont d'ailleurs en dehors de toute zone d'influence urbaine, ce qui démontre bien le côté rural du territoire d'étude.

Deux grands axes routiers traversent le territoire d'étude d'est en ouest et du nord au sud. La D 928 (vue B) est l'axe nord-sud qui relie notamment Hesdin à Fruges (vue C) en passant par le site du projet à hauteur de Fressin. L'autre axe routier majeur est l'axe routier le plus important du territoire d'étude car il relie Saint-Pol-sur-Ternoise, Hesdin et Montreuil pour ensuite rejoindre le littoral avec Berck et Le Touquet. Cet axe routier majeur est d'ailleurs doublé d'une voie ferrée, la seule du territoire d'étude qui relie ces mêmes villes entre elles en empruntant la vallée de la Canche (ligne TER Arras - Étaples Le Touquet).

Enfin, la présence significative des parcs éoliens sur le territoire nous a incité à présenter dès à présent les installations existantes dans la cartographie d'occupation anthropique du sol.



Carte 83 : Carte des aires urbaines

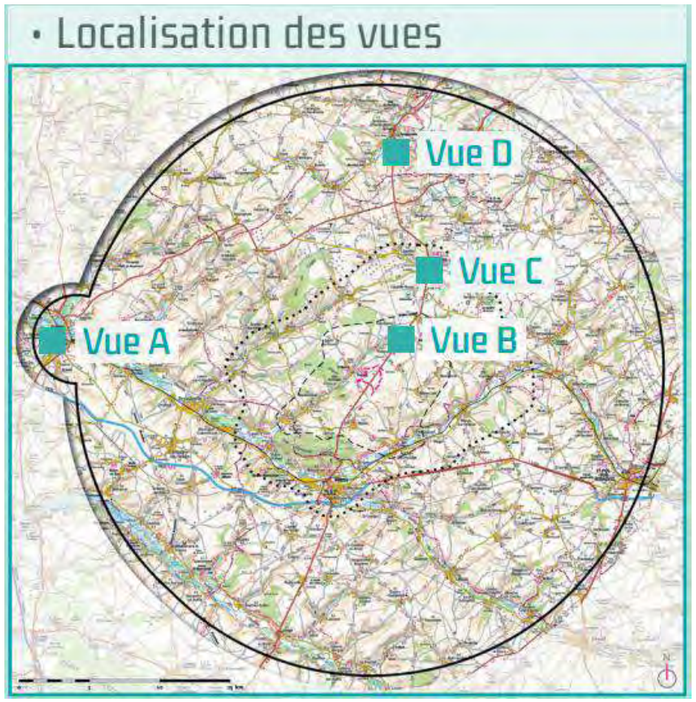
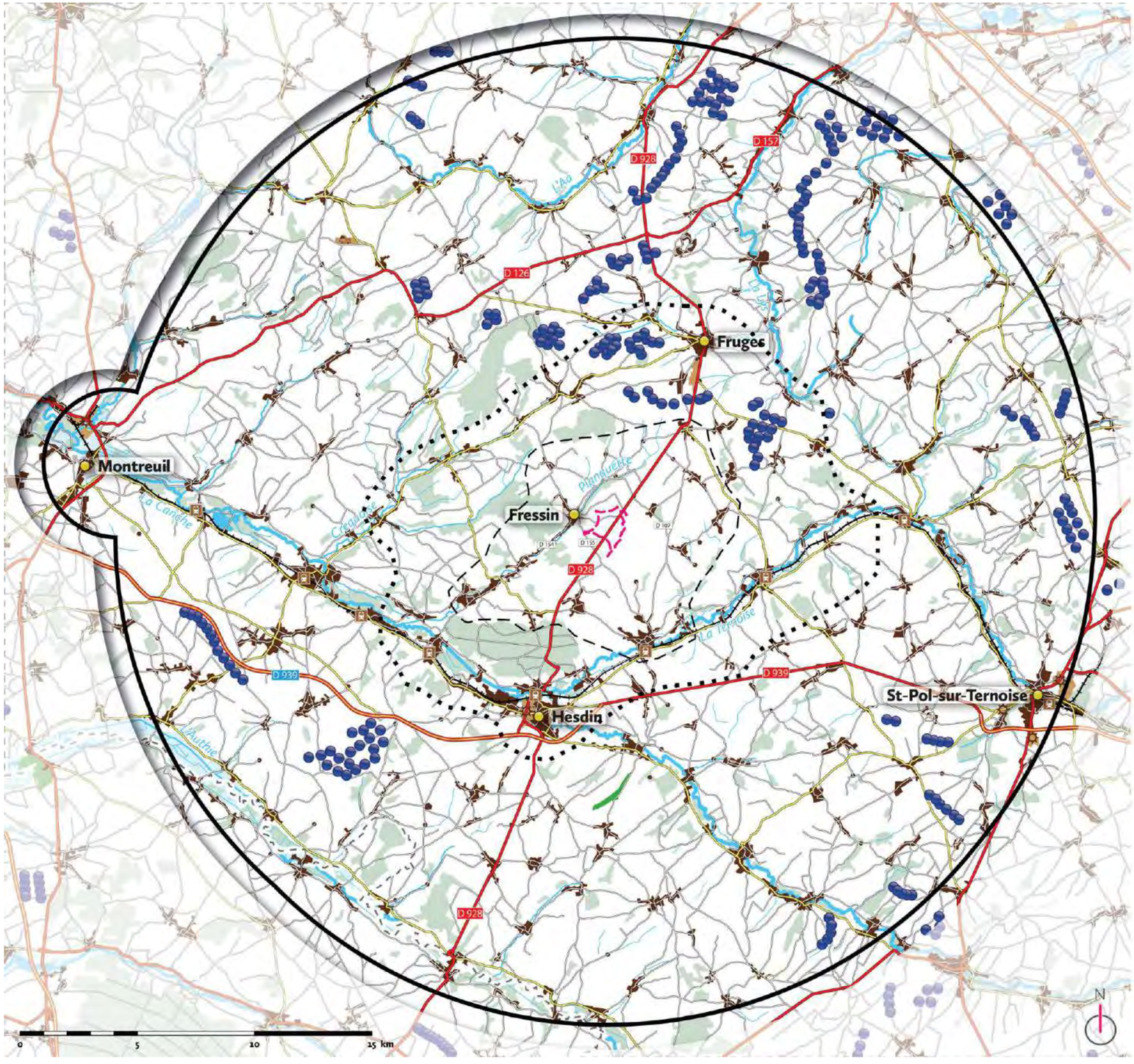


Photo 44 : Vue de Montreuil depuis la place Gambetta.

Photo 45 : axe routier de la D 928 vers Azincourt

Photo 46 : vue de Fruges depuis la place du marché aux chevaux

Photo 47 : parc éolien le long de la D 928 vers Fauquembergues



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

OCCUPATION ANTHROPIQUE

Espaces urbanisés

Zones d'activité :
Zones industrielles et commerciales
Décharges

Espaces sportifs ou récréatifs

Autoroute et accès autoroutier

Axe routier principal

Axe routier secondaire

Axe de desserte locale

Voie de chemin de fer et gare SNCF

Éolienne construite

HYDROGRAPHIE

Réseau hydrographique

Étangs et mares

Marais

Boisements

Carte 84 : Carte de l'occupation anthropique

IV.1.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE PHYSIQUE ET STRUCTURELLE

Le territoire d'étude se caractérise par un vaste plateau s'inclinant vers le littoral, entaillé par les grandes vallées aux cours parallèles que sont l'Authie et la Canche. Cette dernière possède de très nombreux affluents dont les vallées de la Ternoise, de la Créquoise et de la Planquette, qui est la vallée la plus proche du site du projet. Ces vallées sont accompagnées d'un réseau perpendiculaires de vallons parfois secs ce qui, localement, donne l'impression d'un relief bosse- lé. Ces mouvements du relief sont particulièrement visibles à l'ouest du site du projet, dans ce qu'on appelle les ondulations Montreuilloises.

L'occupation du sol dans ce territoire rural est largement agricole, avec de la polyculture et du polyélevage. La carte générale de l'occupation des sols montre une dichotomie prononcée entre les vallées, qui se caractérisent par la poly-culture et le polyélevage, et les surfaces tabulaires des plateaux où se trouvent les cultures d'openfield. Cette double caractéristique donne son identité à l'en- semble, ponctué par de petits centres urbains.

Les boisements sont peu présents car seule la forêt domaniale d'Hesdin forme une grande masse boisée sur le territoire d'étude. Néanmoins, le territoire d'étude reste très végétalisé. Des "noyaux herbagers" se maintiennent encore autour de certains villages de plateau et des petits boisements sont éparpillés sur tout le territoire. Les horizons lointains sont toujours bornés par des boisements.

À la différence d'une région des Hauts-de-France urbaine et industrielle en général, le territoire d'étude est resté rural. Son isolement est en outre préservé par son écart des axes de circulation nationaux. Quelques centres urbains de petite taille ponctuent le caractère rural de l'ensemble.

Depuis une quinzaine d'années, le territoire a fait l'objet d'un développement éolien important (vue C).

Vue A

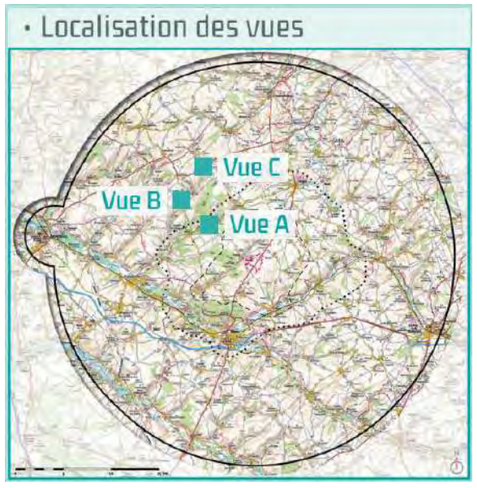
Photo 48 : Vallée de la Créquoise vers Royon et Torcy

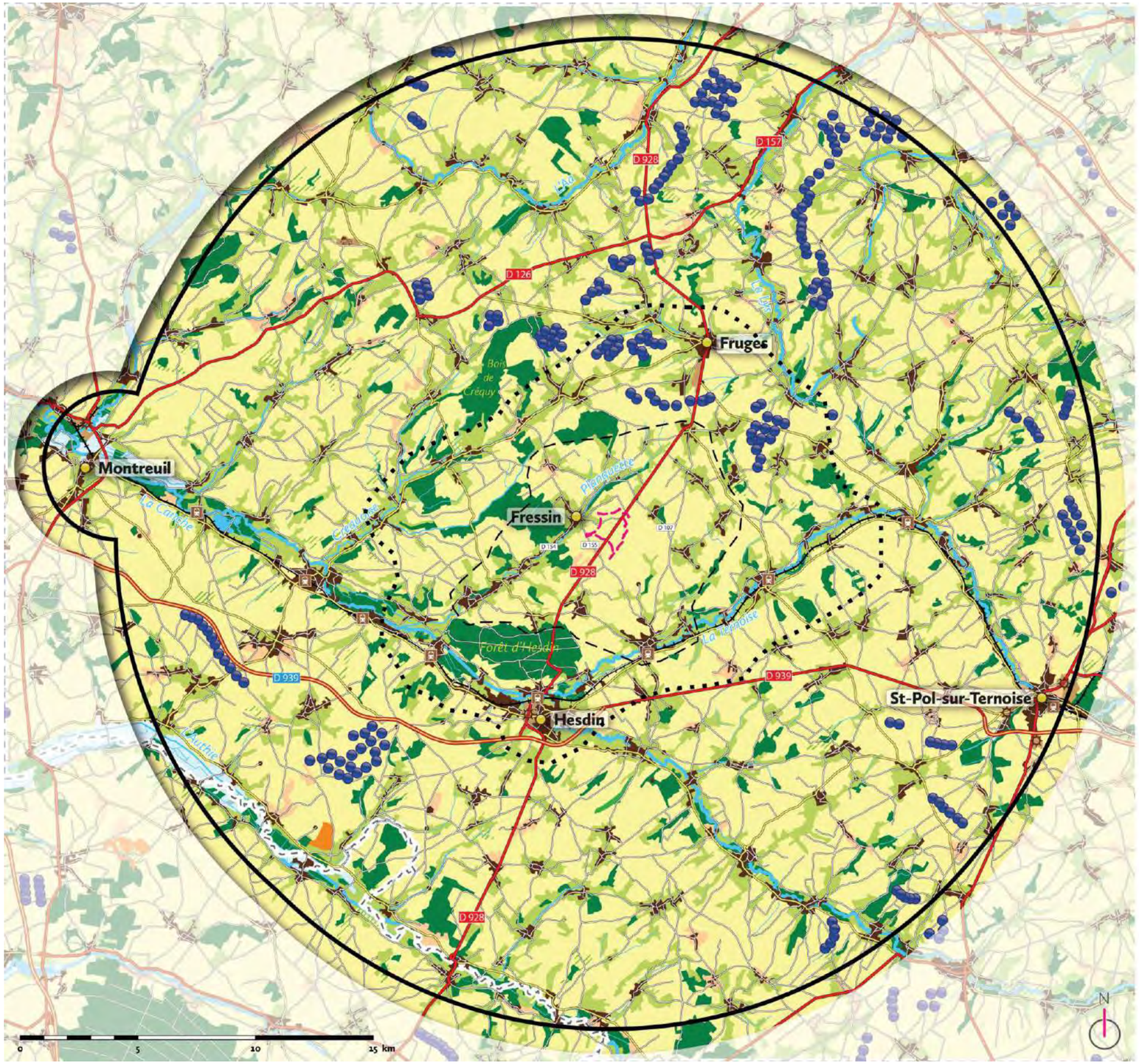
Vue B

Photo 49 : Plateau vallonné et boisé vers Embry

Vue C

Photo 50 : Plateau ouvert, aux horizons boisés, vers Herly et présence d'un parc éolien





Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

OCCUPATION ANTHROPIQUE

Espaces urbanisés

Zones d'activité :

Zones industrielles et commerciales

Décharges

Espaces sportifs ou récréatifs

Autoroute et accès autoroutier

Axe routier principal

Axe routier secondaire

Axe de desserte locale

Voie de chemin de fer et gare SNCF

Éolienne construite

HYDROGRAPHIE

Réseau hydrographique

Étangs et mares

Marais

OCCUPATION AGRICOLE

Terres arables

Prairies

Systèmes culturaux et parcellaires complexes

Terres de culture et espaces naturels

Vergers et petits fruits

Boisements

Carte 85 : Carte de synthèse de l'occupation anthropique, agricole et naturelle

IV.2. ANALYSE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE

IV.2.1. APPROCHE SENSIBLE

IV.2.1.1. QUELQUES RAPPELS THEORIQUES

Le but de l'analyse paysagère est de définir les unités paysagères du territoire et leurs caractéristiques. Cette description se fait en croisant l'approche objective (ana- lyse physique et structurelle précédente) et l'approche subjective (ambiances, ressentis, composition visuelle...). En effet, c'est la particularité du paysage que d'être un objet à la fois objectif et subjectif, c'est-à-dire un objet où nature et culture se mêlent.

Les unités paysagères possèdent donc des caractères et des sensibilités propres. La mise en évidence de ces dernières permettra d'évaluer la sensibilité du paysage au projet proposé. Selon le LADYSS-CNRS : « Une unité paysagère est caractérisée par un ensemble de structures paysagères. Elle se distingue des unités voisines par une différence de présence, d'organisation ou de formes de ces caractères ». Ce à quoi le paysagiste Alain Mazas vient ajouter : « la structure paysagère correspond à des systèmes formés par des éléments de paysage, et les inter- relations, matérielles ou immatérielles, qui les lient entre eux ainsi qu'à leurs perceptions par les populations »1.

Aussi une unité paysagère est vue comme un ensemble de structures paysagères, identifiable comme un tout, mais aussi dépendante des perceptions sociales et culturelles. Les structures servent de support aux "mo- tifs" (Alain Mazas ibid.), définissant des éléments qui font sens socialement : le village regroupé autour de son clocher, l'arbre solitaire en plein champ, la route bordée d'arbres... La perception des motifs, ou du moins d'éléments structuraux remarquables, permet de révéler les structures paysagères et les unités qu'elles composent.

Enfin, certains paysagistes donnent une définition pure- ment sensible de l'unité paysagère comme un espace où s'établit une unité d'ambiances, de ressentis et de perceptions

IV.2.1.2. ÉLEMENTS ET MOTIFS

En allant davantage à l'essentiel, le croquis permet de décrire visuellement les motifs et éléments structuraux et d'en établir une typologie. Ce choix n'est pas exhaustif mais se veut représentatif.

LES HORIZONS BOISES.

Le territoire d'étude est très boisé. Depuis les vues ou- vertes de plateau, le regard porte toujours sur plusieurs boisements de petites tailles, des haies bocagères ou des arbres isolés. En résulte un territoire d'aspect végétalisé et naturel. Cet aspect est renforcé par les nombreux villages qui possèdent une auréole bocagère autour d'eux.

LES ONDULATIONS DU PLATEAU

Le plateau est coupé par de nombreuses vallées accompagnées elles-mêmes de plusieurs petites vallées et vallons secs. Tous ces vallons présentent la particularité d'être "affluents" des vallées, formant ainsi des chantournements sur leur axe général. Particulièrement encaissés, présentant un escarpement marqué avec le plateau, ils peuvent même présenter sur leurs flancs des affleurements du socle crayeux. Occupé par l'agriculture, le vallon sec apporte une ambiance qui diffère nettement de l'ouverture des plateaux sur l'horizon par son caractère intime. Le plateau alors très marqué par ces ondulations du relief qui apportent énormément de variations et créent des paysages intimes, de plus petite échelle.

LA VALLEE

Les deux plus grandes vallées du secteur d'étude, Canche et Authie, présentent, plus particulièrement à hauteur de leurs fonds, des motifs liés à leurs qualités de vallées humides à fonds plats et évasés. L'évolution des pratiques agricoles a vu régresser les zones de pâtures au profit des labours, notamment en pied de versant. L'humidité des fonds a permis en revanche le maintien des surfaces en herbes. Si les structures bocagères ont également régressé, le développement des peupleraies a introduit de nouveaux motifs : régularité des alignements des troncs de ces arbres, rideaux...

LE VILLAGE DE VALLEE

Il s'inscrit dans un cadre qui définit un motif identifiable de loin. Au premier plan apparaissent les pâtures de fond de vallée, accompagnées de leur cortège végétal (saules têtards, aulnes, peupliers…). En arrière-plan apparait le versant de la vallée, pouvant lui-même être occupé en partie par des bois ou des rideaux. Dans ce tableau partagé entre la surface horizontale du fond de vallée humide et la sur- face verticale du coteau surmonté du ciel, le village densifié autour de son clocher apparaît à la jonction des deux. Cependant, des éléments viennent brouiller la lecture de ce motif : le développement des peupleraies qui vient fer- mer les vallées, et celui de la construction des maisons individuelles en dehors des tissus anciens. Le chromatisme souvent trop clair de leurs façades et leur implantation dé- tachée de la structure urbaine première leur confèrent une impression de « flottement » dans le paysage.

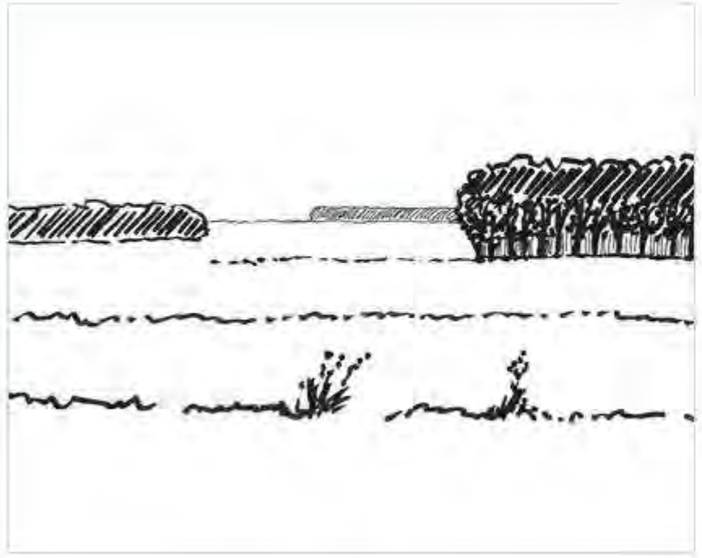
LA VUE DE PLAINE

L'horizon est la rencontre du ciel et de la terre en une ligne ténue, dont l'éloignement peut évoquer l'idée d'infini. Les plateaux de Ponthieu et du Ternois sont des paysages d'horizontalité étant donnée leur topographie présentant de vastes zones planes, et leur sécheresse engendrant très peu de talwegs pouvant moduler leur tabularité. L'horizon constitue l'une des qualités intrinsèques de ce paysage, par le dégagement de l'occupation du sol offrant de très vastes vues en profondeur… par beau temps. En effet, les effets atmosphériques, les « météores », déterminent fortement les perceptions. Do- minées par le ciel, les ambiances sont changeantes selon sa configuration.

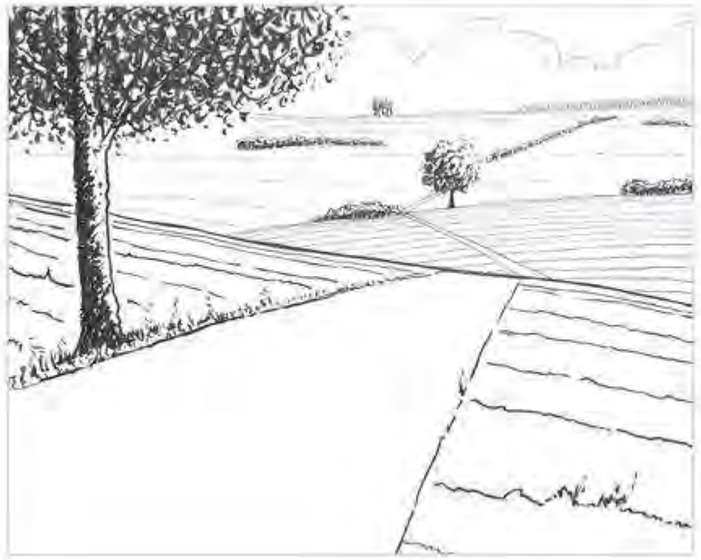
LES PARCS EOLIENS

Il s'agit d'émergences verticales relevant d'une autre échelle, et d'une autre époque, c'est-à-dire contemporaine, que celles évoquées dans les motifs précédents. Ces éléments relèvent d'une réalité productive et industrielle : la production d'énergie renouvelable avec les parcs éoliens. Le territoire poursuit ici l'exploitation de ses ressources naturelles.

CARNET DE CROQUIS



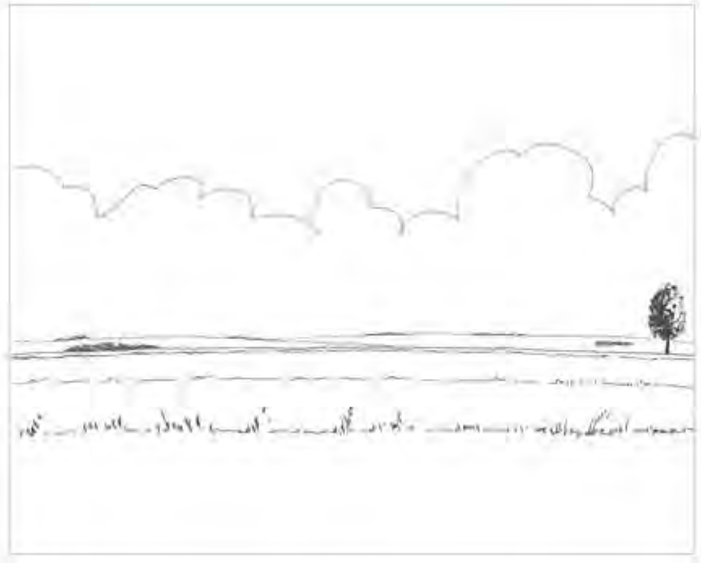
Les horizons boisés



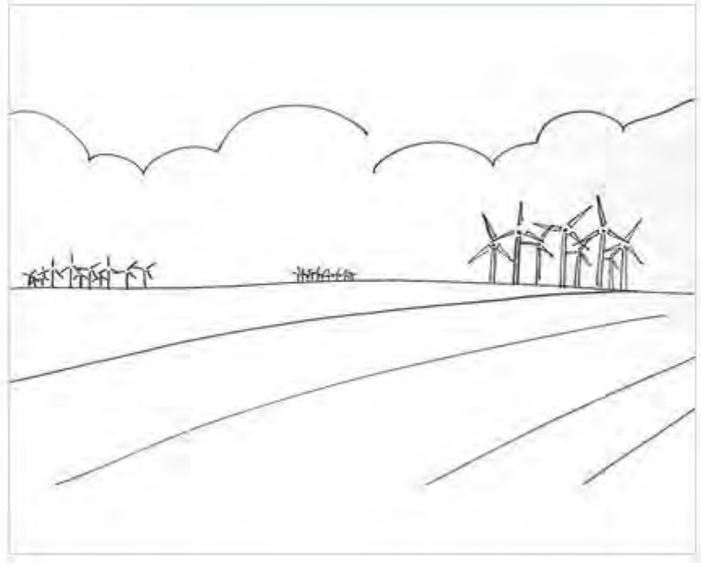
Les ondulations du plateau

La vallée

Le village de vallée



La vue de plaine



Les parcs éoliens

IV.2.2. LES UNITES PAYSAGERES

IV.2.2.1. CE QUE DISENT LES ATLAS DE PAYSAGE

Les atlas de paysages du périmètre d'étude sont les suivants :

- l'atlas des paysages de la Somme,
- l'atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais.

Toutefois, le département de la Somme est à peine pré- sent dans le territoire d'étude. C'est donc uniquement l'atlas des paysages de l'ancienne région Nord-Pas-de- Calais (réal. DIREN Nord-Pas-de-Calais, juin 2008) qui a été consulté.

Cet atlas a découpé cette ancienne région en deux grandes parties : le Haut et le Bas Pays. Le Haut Pays correspond à la fin du bassin Parisien et occupe globalement la moitié du sud de la région. Le Bas Pays, qui occupe donc la moitié nord de la région, correspond quand à elle à la grande plaine flamande.

Dans notre territoire d'étude, nous sommes entière- ment dans le Haut Pays. Selon cet atlas, quatre grandes unités paysagères prennent place dans notre territoire d'étude :

- les paysages du Ternois,
- les paysages Montreuillois,
- les paysages des Hauts Plateaux Artésiens,
- les paysages du Val d'Authie.

IV.2.2.2. NOTRE APPROCHE

Une étude de paysage, loin d'être une science exacte, correspond à une sensibilité et une perception. Par ail- leurs, les changements d'échelle (ici : passer de la région à un périmètre d'étude d'une vingtaine de kilo- mètres de diamètre) induisent des niveaux de lecture différents.

Trois grands ensembles de paysages ressortent selon notre approche, avec une typologie simple : les paysages de plateau, les paysages de vallonnés et les paysages de coteaux.

LES PAYSAGES DE PLATEAU

Le plateau du Ternois est limité au nord par la vallée de la Ternoise et au sud par la vallée de la Canche. Les grandes cultures en openfield occupent ce plateau relativement plat. Les vues sont ouvertes et profondes lorsque le relief n'est pas mouvementé. On peut trouver localement plusieurs plissements du relief qui limitent les vues lointaines, comme depuis la D 939 vers Saint- Pol-sur-Ternoise.

Le Ponthieu est cet étroit plateau coincé entre la Canche au nord et l'Authie au sud. C'est un paysage ouvert qui contraste avec les deux vallées citées plus haut.

LES PAYSAGES VALLONNES

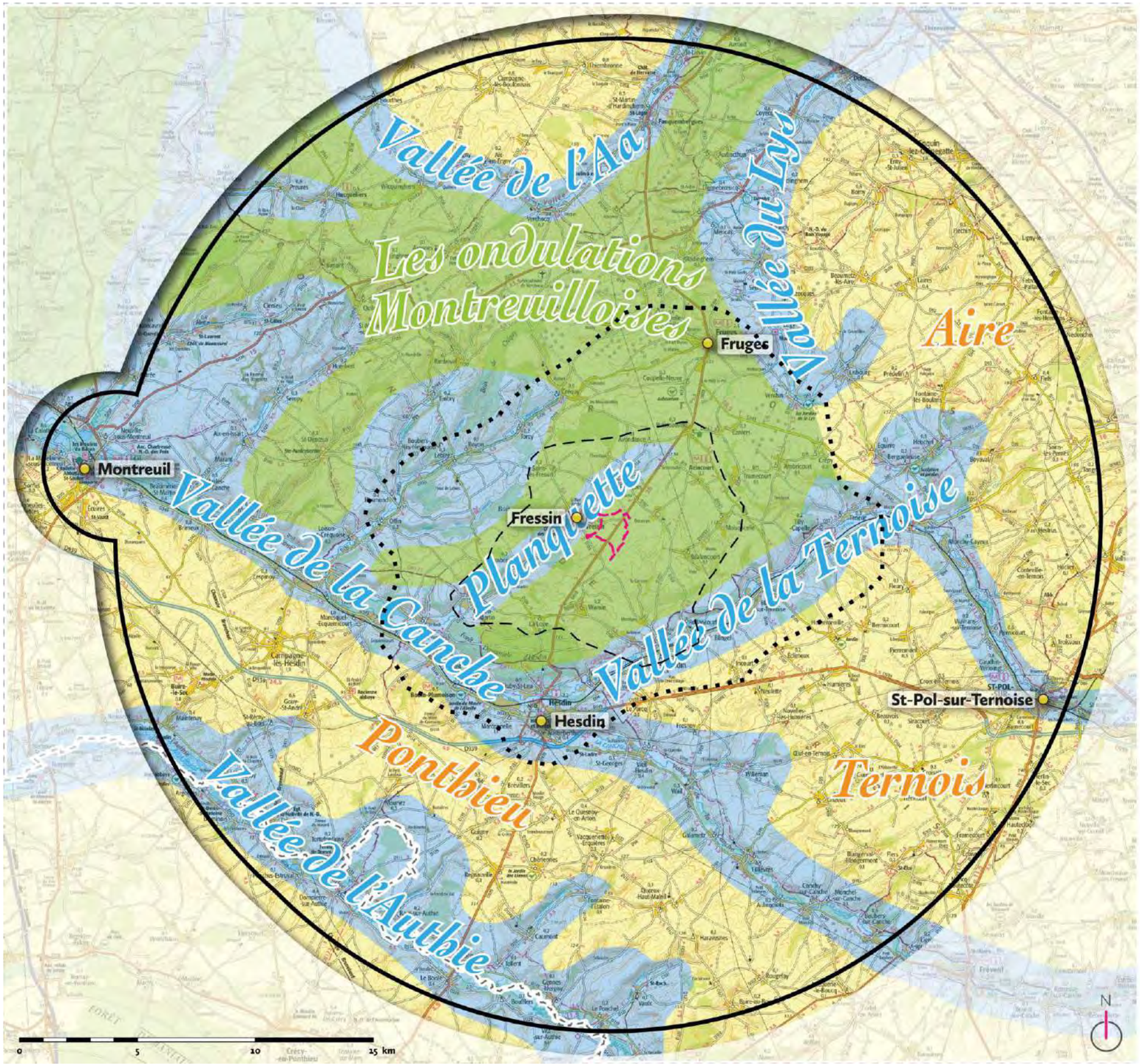
Les ondulations montreuilloises est une unité paysagère constituée de toutes les vallées affluents situées au nord de la Canche. Dans notre périmètre d'étude, ce sont les vallées de la Planquette, celle qui passe à proximité immédiate du site du projet, de la Créquoise et du Bras de Bronne. Ces vallées entaillent le relief. Elles sont accompagnées elles-mêmes de nombreuses vallées af- fluentes. Ce sont des vallées plutôt étroites et très boisées, ce qui crée des paysages intimes de petite échelle dans ces ondulations montreuilloises. Les vues sont ra- rement lointaines car toujours bornées par le relief, des boisements de tailles diverses ou la combinaison des deux.

LES PAYSAGES DE VALLEE

Le territoire d'étude est dominé par les vallées. Elles sont nombreuses et façonnent le paysage du territoire d'étude. Toutefois, ces vallées ne présentent pas toutes les mêmes caractéristiques.

Les deux grandes vallées du territoire d'étude sont la Canche et l'Authie. Ces deux vallées offrent un paysage de petits villages au fil de l'eau, enserrés dans un écrin végétal. Cela génère une ambiance protégée et isolée, un sentiment d'intimité au promeneur qui est entouré de toutes parts par la végétation liée aux fonds humides des vallées de l'Authie et de la Canche. Espaces de transition entre la vallée et les plateaux, les coteaux sont souvent occupés par des structures végé- tales, évoquant les rideaux et les orles picards. Il arrive que la craie affleure sporadiquement sur les coteaux. Le versant nord de l'Authie, tout particulièrement, est chantourné de vallons secs pour la plupart, qui sont af- fluents à la vallée, dans une orientation perpendiculaire à celle-ci.

Les autres vallées du territoire d'étude sont bien moins importantes. Ce sont des vallées profondes, étroites et très végétalisées. La Planquette offre un cordon urbanisé quasi continu tout du long de son cours. La Créquoise et le bras de Bronne sont également urbanisées mais les villages sont plus espacés. Les vallées du Lys et de l'Aa sont en limite nord du territoire d'étude et ne sont pas concernées véritablement par le projet éolien



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

TYPOLOGIE DES PAYSAGES

Paysage de plateau

Paysage vallonné

Paysage de vallée

Carte 86 : Carte des paysages

Photo 51 : Vallée de l'Authie vers Ponches-Estruval (à gauche) et vallée de la Canche vers Saint-Pierre Saint-Paul (à droite)

Photo 52 : Vallée de la Créquoise entre Torcy et Royon (à gauche) et vallée de la Lys vers Lugy (à droite)

Photo 53 : Les ondulations montreuilloises vers Embry (à gauche) et les ondulations montreuilloises vers Carnoye (à droite)

Photo 54 : Paysage de plateau ouvert autour de Wamin (à gauche) et paysage de plateau ouvert autour d'Herly (à droite)

IV.2.3. LE PATRIMOINE CULTUREL ET NATUREL

Le patrimoine culturel et naturel désigne tout d'abord les monuments et les sites faisant l'objet d'une protec-tion réglementaire. Le tableau de recensement de ce patrimoine protégé se trouve dans les pages suivantes. Il s'agit ici :

- des édifices architecturaux (au sens large) étant inscrits ou classés au titre des monuments historiques,
- des espaces naturels et paysagers étant classés ou inscrits au titre de la protection des sites,
- des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR) qui ont remplacé les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbanistique et Paysager (ZPPAUP) et les Aires de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP).

Toutefois, l'aspect réglementaire ne doit pas occulter les autres éléments qui, de manière intrinsèque, consti- tuent également le patrimoine d'un territoire. Ainsi, un beau village ou un panorama, même s'ils ne disposent pas d'une protection réglementaire, peuvent constituer en eux-mêmes un patrimoine.

Nota : les distances des monuments sont indiquées ci- après depuis le centroïde du site du projet.

IV.2.3.1. LES MONUMENTS HISTORIQUES

Le territoire d'étude est assez patrimonial. En effet, on compte quatre-vingt-onze monuments historiques sur l'ensemble du territoire d'étude.

La majorité des monuments historiques sont construits au cœur des établissements humains, comme c'est le cas pour les églises de villages, qui sont le type de monuments historiques le plus fréquent sur le territoire d'étude. En effet, on dénombre trente-deux églises protégées sur les quatre-vingt-onze monuments histo- riques du territoire d'étude. L'église la plus proche est l'église Saint-Martin de Fressin (classée, à 1,7 km du site). Elle fait partie du périmètre d'étude immédiat, tout comme l'église Notre-Dame-de-l'Assomption de Planques (inscrite, à 2,0 km du site), les ruines du château de Fressin (inscrites, à 2,0 km du site), le château

- Étude paysagère du projet éolien du Fond de Barle de Wamin (inscrit, à 3,4 km du site), la ferme de Wamin (inscrite, à 4,5 km du site) et l'église Saint-Sylvin d'Au- chy-lès-Hesdin (inscrite, à 5,2 km du site). Quatre autres églises font partie du périmètre d'étude rapproché, ce qui porte le total d'églises protégées qui font partie des périmètres d'étude rapproché et immédiat à sept.

Le territoire d'étude compte un nombre important d'un autre type de monuments historiques : les châteaux. Ils sont tous implantés dans les vallées ou sur le plateau du Ternois.

Deux fermes sont protégées en tant que monument historiques, témoignant de la vocation agricole du territoire d'étude. On retrouve aussi plusieurs mottes féodales, qui sont les restes de la période du Moyen Âge. Autres signes d'une période particulière de l'histoire, une ancienne base de lancement de missiles V1 est inscrite vers Saint-Pol-sur-Ternoise. Une station de pompage de missiles V1 est également protégée vers Audincthun.

Hesdin, dans le périmètre d'étude rapproché, est une ville très patrimoniale. On y recense dix monuments historiques, principalement des bâtiments (maisons, hôtels, hôtel de ville, etc).

Montreuil, qui a fait l'objet d'un diverticule pour l'inclure dans le périmètre d'étude éloigné, est très patri- moniale. C'est pour cette raison que la ville a été incluse dans le périmètre d'étude. Les remparts et l'ancienne citadelle de la ville offrent des vues lointaines depuis des positions hautes, en belvédères. La ville compte à elle seule dix-huit monuments historiques, principale- ment des constructions de ville (maisons, hôtel) ou des édifices religieux.

IV.2.3.2. LES SITES NATURELS PROTEGES

Le territoire d'étude regroupe compte dix sites naturels protégés.

Le plus proche est un chemin de promenade classé au- tour d'Hesdin, à environ 8 km du site. Les autres sites naturels sont plus éloignés et font tous partie du pé- rimètre d'étude éloigné. Il s'agit de châteaux, d'arbres particuliers ou d'éléments urbanistiques.

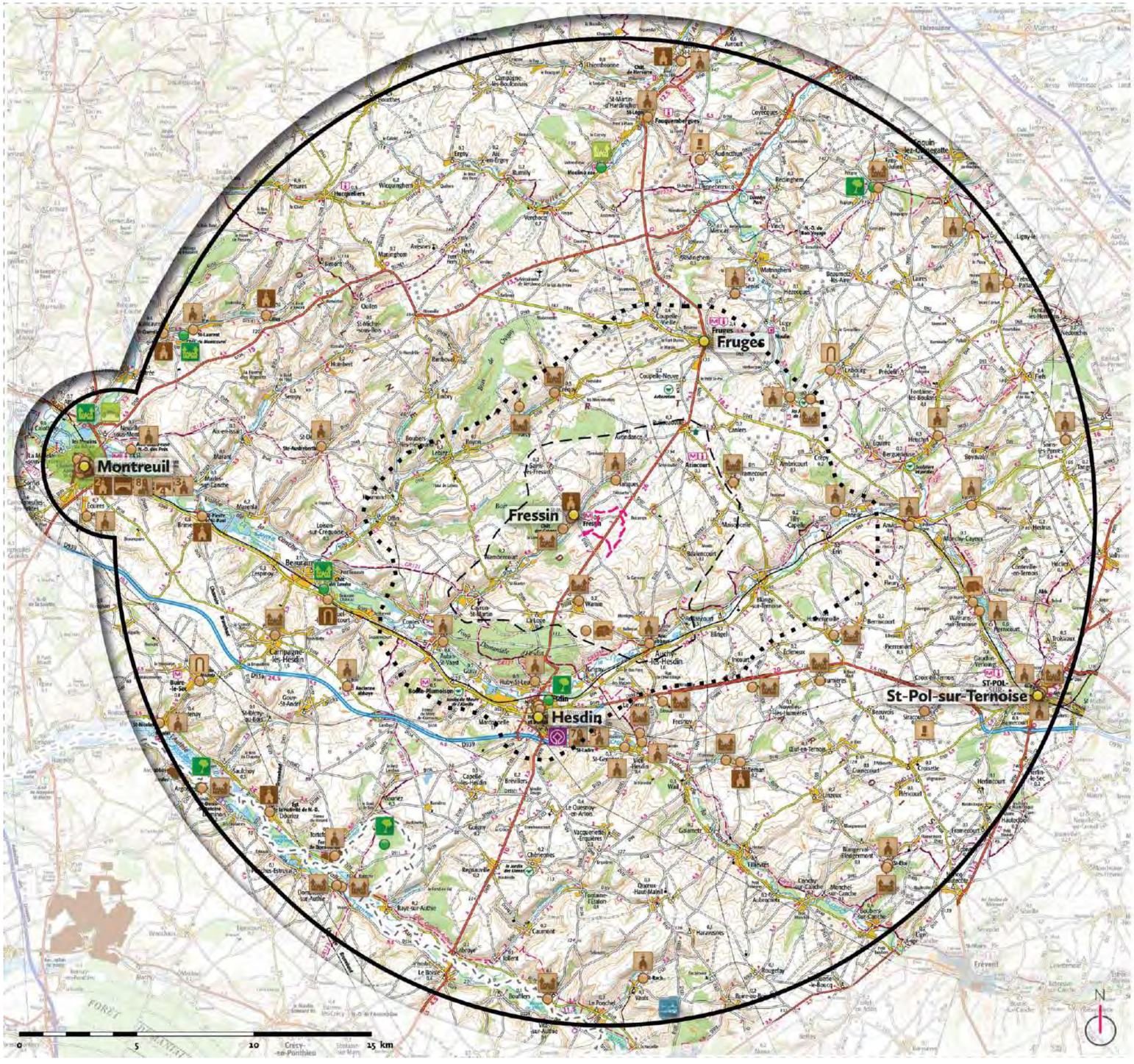
IV.2.3.3. LES SPR (SECTEUR PATRIMONIALE PROTEGE)

Le territoire d'étude comprend un Secteur Patrimonial Remarquable (SPR). Il s'agit d'une partie du SPR d'Au- xi-le-Château, en limite septentrionale du périmètre d'étude éloigné. Elle est à plus de 20 km du site du pro- jet.

IV.2.3.4. LES BIENS ET PROJETS UNESCO

Le Beffroi d'Hesdin est un bien UNESCO au titre des «Beffrois de Belgique et de France». Ce Beffroi est situé sur la place d'Armes d'Hesdin, au centre-ville. Il est situé à environ 8 km du centre du site du projet.

Il n'y a pas d'autres biens UNESCO au sein du territoire d'étude



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

MONUMENTS HISTORIQUES
classé/inscrit

- Patrimoine religieux
- Patrimoine civil et urbain
- Châteaux et grandes demeures
- Petit patrimoine
- Monuments de l'Antiquité, patrimoine antique
- Patrimoine agricole, artisanal et/ou rural
- Construction civile, patrimoine de l'équipement

SITES
classé/inscrit

- Site lié à une construction
- Petit site naturel
- Site lié à un château

Site Patrimonial Remarquable (SPR)

Patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO)

Carte 87 : Carte du patrimoine protégé

Tableau 113 : Tableau des monuments historiques protégés classés par distance au site du projet

Monuments historiques				
Commune	Désignation	Statut	Distance (en km)	Périmètre d'étude
Fressin	Église Saint-Martin	Classé	1,7	Immédiat
Fressin	Ruines du château de Fressin	Inscrit	2,0	Immédiat
Planques	Église Notre-Dame-de-l'Assomption	Inscrit	2,0	Immédiat
Wamin	Château	Inscrit	3,4	Immédiat
Wamin	Ferme de Bois Saint Jean	Inscrit	4,5	Immédiat
Auchy-lès-Hesdin	Église Saint-Sylvin	Inscrit	5,2	Immédiat
Tramecourt	Château	Inscrit	5,6	Rapproché
Créquy	Enceinte castrale	Inscrit	6,2	Rapproché
Torcy	Château ferme et parc	Inscrit	6,4	Rapproché
Huby-Saint-Leu	Église	Inscrit	7,3	Rapproché
Vieil-Hesdin	Château d'Estruval	Inscrit	7,8	Éloigné
Hesdin	Maison	Inscrit	8,2	Rapproché
Hesdin	Maison	Inscrit	8,2	Rapproché
Hesdin	Hôtel de Songeat	Inscrit	8,2	Rapproché
Hesdin	Hôtel (ancien)	Inscrit	8,2	Rapproché
Hesdin	Abbaye de Saint-André Aux Bois	Inscrit	8,2	Rapproché
Hesdin	Maison	Inscrit	8,2	Rapproché
Hesdin	Maison natale de l'abbé Prévost	Inscrit	8,3	Rapproché
Hesdin	Église Notre-Dame	Inscrit	8,3	Rapproché
Hesdin	Hospice Saint-Jean (ancien)	Inscrit	8,3	Rapproché
Hesdin	Hôtel de ville	Inscrit	8,4	Rapproché
Aubin-Saint-Vaast	Église (ancienne) du hameau Saint-Vaast	Inscrit	8,6	Rapproché
Le Parcq	Ruines du Château d'Hesdin	Inscrit	8,8	Éloigné
Neulette	Château	Inscrit	9,1	Éloigné
Vieil-Hesdin	Ancien couvent des Soeurs Noires	Inscrit	9,3	Éloigné
Saint-Georges	Église Saint-Georges	Inscrit	9,4	Éloigné
Verchin	Église Saint-Omer	Inscrit	9,4	Rapproché
Teneur	Presbytère	Inscrit	9,6	Rapproché
Verchin	Château et parc	Inscrit	10,1	Rapproché
Humercœuille	Château	Inscrit	10,6	Éloigné
Humières	Château	Inscrit	11,1	Éloigné
Willeman	Château	Inscrit	11,1	Éloigné
Senlis	Église Notre-Dame	Inscrit	11,3	Éloigné
Willeman	Église Saint-Sulpice	Classé	11,5	Éloigné
Lisbourg	Motte féodale	Inscrit	11,6	Éloigné
Beaurainville	Motte féodale	Classé	12,4	Éloigné
Anvin	Église Saint-Léger	Inscrit	12,7	Éloigné
Saint-Denœux	Église Sainte-Austreberthe	Inscrit	12,7	Éloigné
Gouy-Saint-André	Abbaye de Saint-André aux Bois	Inscrit	13,1	Éloigné
Heuchin	Église Saint-Martin	Inscrit	14,5	Éloigné
Campagne-lès-Hesdin	Château	Inscrit	15,0	Éloigné
Eps	Église Saint-Martin	Inscrit	15,4	Éloigné
Siracourt	Wasserwerk n°1 Saint-Pol - Base de lancement de V1	Inscrit	15,6	Éloigné
Wavrans-sur-Ternoise	Ferme dite de Curel	Inscrit	15,8	Éloigné
Audincthun	Station de Pompage de V 1	Inscrit	16,1	Éloigné
Wavrans-sur-Ternoise	Église Saint-Martin	Inscrit	16,2	Éloigné
Clenleu	Église Saint-Gilles	Classé	17,2	Éloigné
Brimeux	Église Saint-Pierre et Saint-Paul	Classé	17,3	Éloigné
Fauquembergues	Église Saint-Léger	Inscrit	17,5	Éloigné
Tortefontaine	Abbaye Saint-Josse de Dommartin	Inscrit	18,2	Éloigné
Bomy	Château et communs	Inscrit	18,5	Éloigné
Flers	Église Saint-Eloi	Inscrit	18,6	Éloigné
Buire-le-Sec	Motte féodale	Inscrit	18,7	Éloigné
Flers	Château	Inscrit	18,7	Éloigné
Douriez	Église de la Nativité de Notre-Dame	Classé	18,9	Éloigné

Monuments historiques				
Commune	Désignation	Statut	Distance (en km)	Périmètre d'étude
Dompierre-sur-Authie	Château (ancien)	Inscrit	19,1	Éloigné
Dompierre-sur-Authie	Château	Inscrit	19,2	Éloigné
Vaulx	Cimetière et chapelle	Inscrit	19,3	Éloigné
Alette	Église Saint-Laurent	Inscrit	19,6	Éloigné
Sains-lès-Pernes	Église Sainte-Berthe	Inscrit	19,7	Éloigné
Saint-Pol-sur-Ternoise	Château Neuf et Vieux Château	Inscrit	19,7	Éloigné
Saint-Pol-sur-Ternoise	Église Saint-Paul	Inscrit	19,7	Éloigné
Saint-Pol-sur-Ternoise	Chapelle des Soeurs Noires (ancienne)	Inscrit	19,7	Éloigné
Febvin-Palfart	Église	Inscrit	19,9	Éloigné
Fléchin	Église Saint-Pierre à Boncourt	Inscrit	19,9	Éloigné
Merck-Saint-Liévin	Cimetière	Inscrit	20,1	Éloigné
Merck-Saint-Liévin	Église Saint-Léger ou Saint-Omer	Classé	20,1	Éloigné
Gennes-Ivergny	Manoir de Gennes	Inscrit	20,3	Éloigné
Argoules	Château	Inscrit	20,6	Éloigné
Montcavrel	Église Saint-Quentin	Classé	20,7	Éloigné
Neuville-sous-Montreuil	Ancienne chartreuse Notre-Dame des Prés	Inscrit	20,7	Éloigné
Maintenay	Église Saint-Nicolas	Inscrit	20,9	Éloigné
Écuires	Église Saint-Vaast	Inscrit	22,3	Éloigné
Montreuil	Église Saint-Wulphy	Inscrit	22,3	Éloigné
Montreuil	Chapelle des orphelins - Musée.	Inscrit	22,4	Éloigné
Montreuil	Église Sainte-Austreberte	Inscrit	22,4	Éloigné
Montreuil	Hôtel-Dieu	Inscrit	22,4	Éloigné
Montreuil	Maisons adossées aux anciens remparts	Inscrit	22,4	Éloigné
Montreuil	Église Saint-Saulve	Classé	22,5	Éloigné
Montreuil	Hôtel du Maréchal d'Acary de la Rivière (ancien)	Inscrit	22,5	Éloigné
Montreuil	Caves médiévales	Inscrit	22,5	Éloigné
Montreuil	Remparts, places et monuments commémoratifs	Inscrit	22,5	Éloigné
Montreuil	Remparts	Classé	22,6	Éloigné
Montreuil	Sous-préfecture ancien hôtel de Longvilliers	Inscrit	22,6	Éloigné
Montreuil	Remparts, places et monuments commémoratifs	Inscrit	22,6	Éloigné
Montreuil	Maison à pans de bois	Inscrit	22,7	Éloigné
Montreuil	Remparts, places et monuments commémoratifs	Inscrit	22,7	Éloigné
Montreuil	Ancien hôtel Loysel Le Gaucher	Inscrit	22,7	Éloigné
Montreuil	Hôtel de France	Inscrit	22,7	Éloigné
Montreuil	Citadelle	Classé	22,8	Éloigné
Montreuil	Remparts de la Madeleine	Inscrit	22,8	Éloigné

Tableau 114 : Tableau des monuments historiques protégés classés par distance au site

Sites naturels protégés				
Commune	Désignation	Statut	Distance (en km)	Périmètre d'étude
Hesdin, Marconne	Tour de Chaussée d'Hesdin	Classé	7,8	Rapproché
Beaurainville	Ruines du Château des Lianne	Classé	12,5	Éloigné
Renty	Château et moulin à eau de Renty	Inscrit	15,3	Éloigné
Dompierre-sur-Authie	Gros chêne dans une clairière du bois de Dompierre	Classé	16,6	Éloigné
Bomy	Rotonde des tilleuls de Bomy	Classé	18,3	Éloigné
Alette	Château de Mont Cavrel	Classé	19,9	Éloigné
Argoules	Tilleul sur la place de l'église	Classé	20,6	Éloigné
Motreuil-sur-Mer	Cavée St Firmin et rue du Mont Hulin	Inscrit	22,4	Éloigné
Montreuil	Citadelle de Montreuil	Classé	22,8	Éloigné
Beaumerie St Martin, Ecuires, La Madelaine sous	Site de Montreuil-sur-mer et Val de Canche	Inscrit	22,8	Éloigné
Montreuil, Montreuil				

PORTFOLIO DU PATRIMOINE DU PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT

Photo 55 : Ruines du château de Fressin (à gauche) et Église de Fressin (à droite)

Photo 56 : Église de Planques (à gauche) et Château de Wamin (à droite)

PORTFOLIO DU PATRIMOINE DE MONTREUIL

Photo 57 : La citadelle de Montreuil (à gauche) et les remparts de Montreuil (à droite)

PORTFOLIO DES SITES NATURELS PROTEGES ET SITES D'INTERET

Photo 58 : La cavée Saint-Firmin à Montreuil (à gauche) et tour d'observation de la bataille d'Azincourt (à droite)

IV.2.4. DYNAMIQUES D'EVOLUTION

L'analyse des tendances d'évolution ne peut, à l'échelle de cette étude, qu'être abordée par un survol esquissant les grandes thématiques concernées. Un tel sujet est en soi encyclopédique et nécessiterait un véritable travail de recherche.

Cependant, les sources auxquelles l'on peut se référer, et qui permettent de donner une première vision des choses, sont les suivantes :

- les quelques cartes anciennes permettent d'esquisser la physionomie du territoire, encore que leur information soit limitée,
- les documents fournis par le site Géoportail de l'IGN : cartes anciennes, photographies aériennes historiques...,
- les images aériennes anciennes du site remonter le temps de l'IGN.

C'est donc sur la base de ces documents que porte cette étude des perceptions sociales et des tendances d'évolution.

IV.2.4.1. SOURCES DE L'ETUDE

Peu de documents cartographiques anciens ayant trait à la géographie et à l'occupation du sol existent. Les documents d'accès simple sont :

- les minutes d'État-major (vers 1820-1866), qui présentent un niveau de détail supérieur,
- la collection de la Photothèque Nationale de l'IGN, qui débute pour les premières images à la fin des années 30.

IV.2.4.2. UN TERRITOIRE VEGETALISE

Le territoire d'étude est assez végétalisé. Plusieurs villages ont encore une petite auréole bocagère autour d'eux, de nombreuses routes sont bordées d'aligne- ment d'arbres, et plusieurs boisements de taille variable se répartissent un peu partout sur le territoire d'étude. Toutefois, plusieurs évolutions sont visibles.

Les boisements sont restés globalement similaires au fil des années. On peut noter qu'un boisement est apparu entre 2000 et 2020 (fig. 23 et 24) entre Wamin et le site du projet. D'autres boisements ont parfois légèrement progressé ou reculé, mais de manière marginale.

En revanche, l'évolution la plus marquante est la forte régression des auréoles bocagères autour des villages, sous la pression de la mécanisation de l'agriculture, qui a besoin de grandes parcelles plus ouvertes. Ces régressions, voire suppressions, des auréoles bocagères sont particulièrement visibles autour des fermes isolées de Rumenville et la Carnoye. Ici, elles ont totalement disparues. Dans des villages comme Béalencourt et Sains-lès-Fressin, la régression de ces auréoles bocagères est très visible.

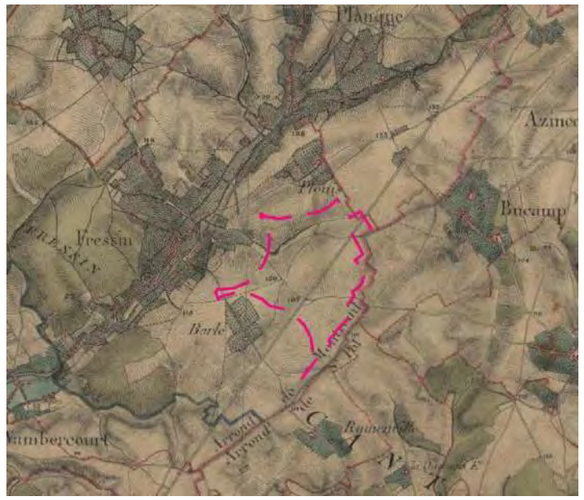
IV.2.4.3. UNE EVOLUTION DE L'URBANISATION TRES FAIBLE

L'urbanisation n'a pas évolué sur ces images car elles sont centrées sur les villages proches du site du projet, qui est un secteur très rural. Seul le camping de La Loge apparait entre l'image de 1947 (fig. 21) et celle de 1978 (fig. 22).

Au sein du territoire d'étude, on note l'arrivée du train au XIXème siècle avec la création de la ligne Saint-Pol- sur-Ternoise Étaples. Récemment, elle a fait l'objet d'iMportants travaux et la circulation des trains était sus- pendue depuis 2017. Cette ligne relie donc le littoral à Arras, en passant par Montreuil et Saint-Pol-sur-Ter- noise, deux villes importantes du territoire d'étude.

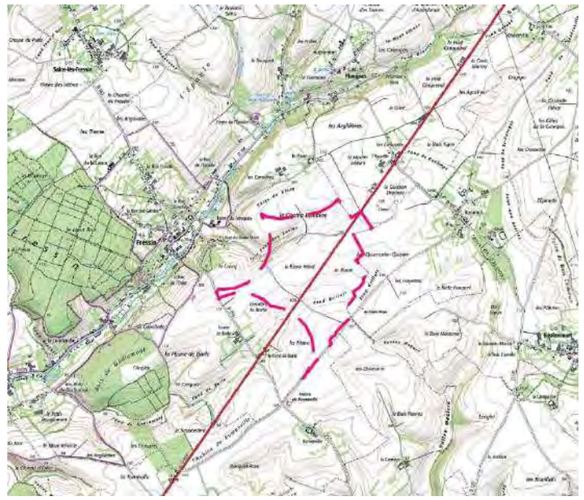
Une route importante a été construite récemment. Il s'agit d'une voie rapide, la D 939, qui permet de contour- ner le centre-ville d'Hesdin et qui permet de se rendre jusqu'à Montreuil. Cela permet un meilleur accès aux grandes villes du littoral que sont Berck et le Touquet. Cette voie rapide a été construite dans les années 90.

Carte 88 : Carte de Cassini de 1750

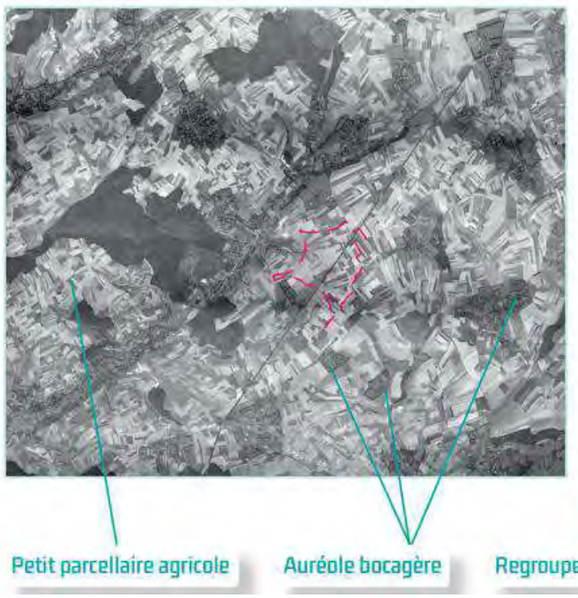


Carte 89 : Carte de l'État-Major de 1860

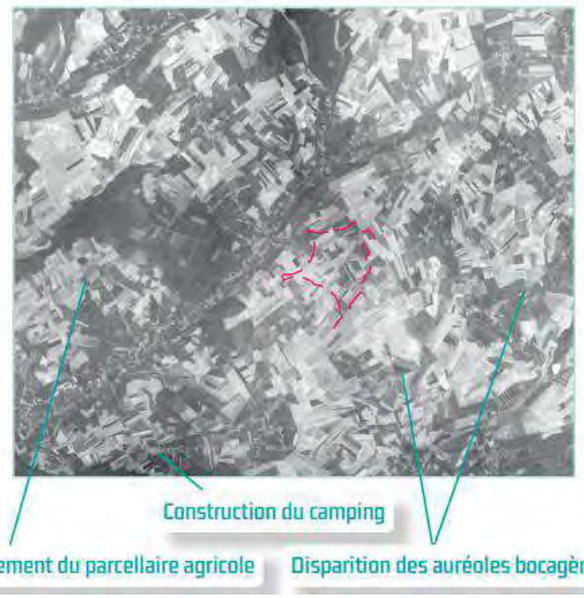
Carte 90 : Carte de l'IGN de 1950



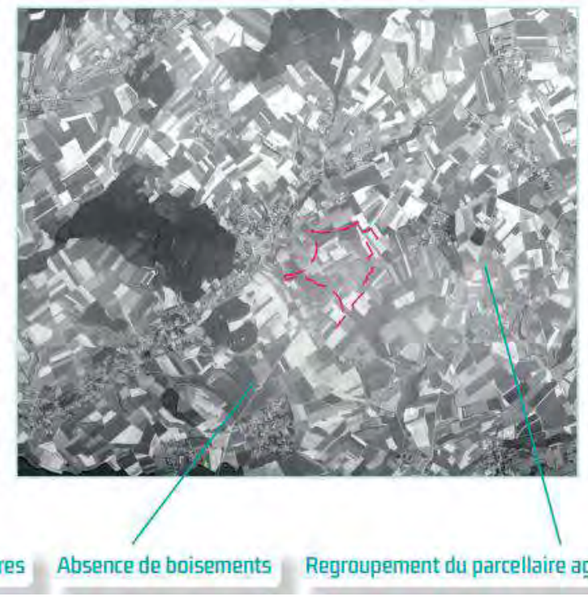
Carte 91 : Carte de l'IGN de 2017



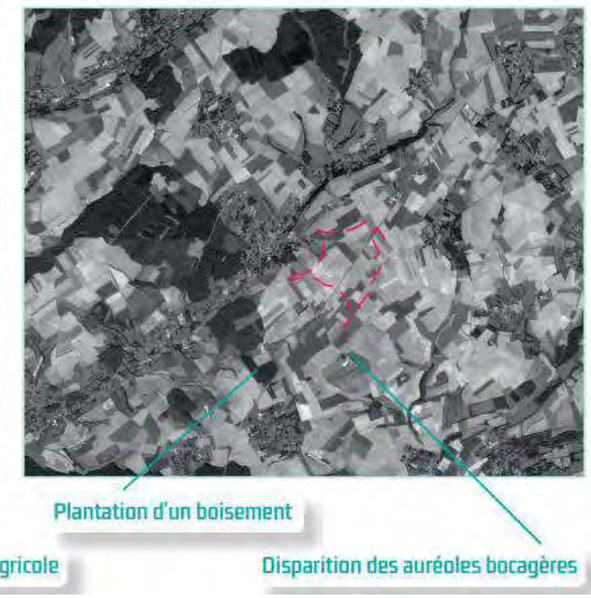
Carte 92 : Image aérienne de 1947



Carte 93 : Image aérienne de 1978

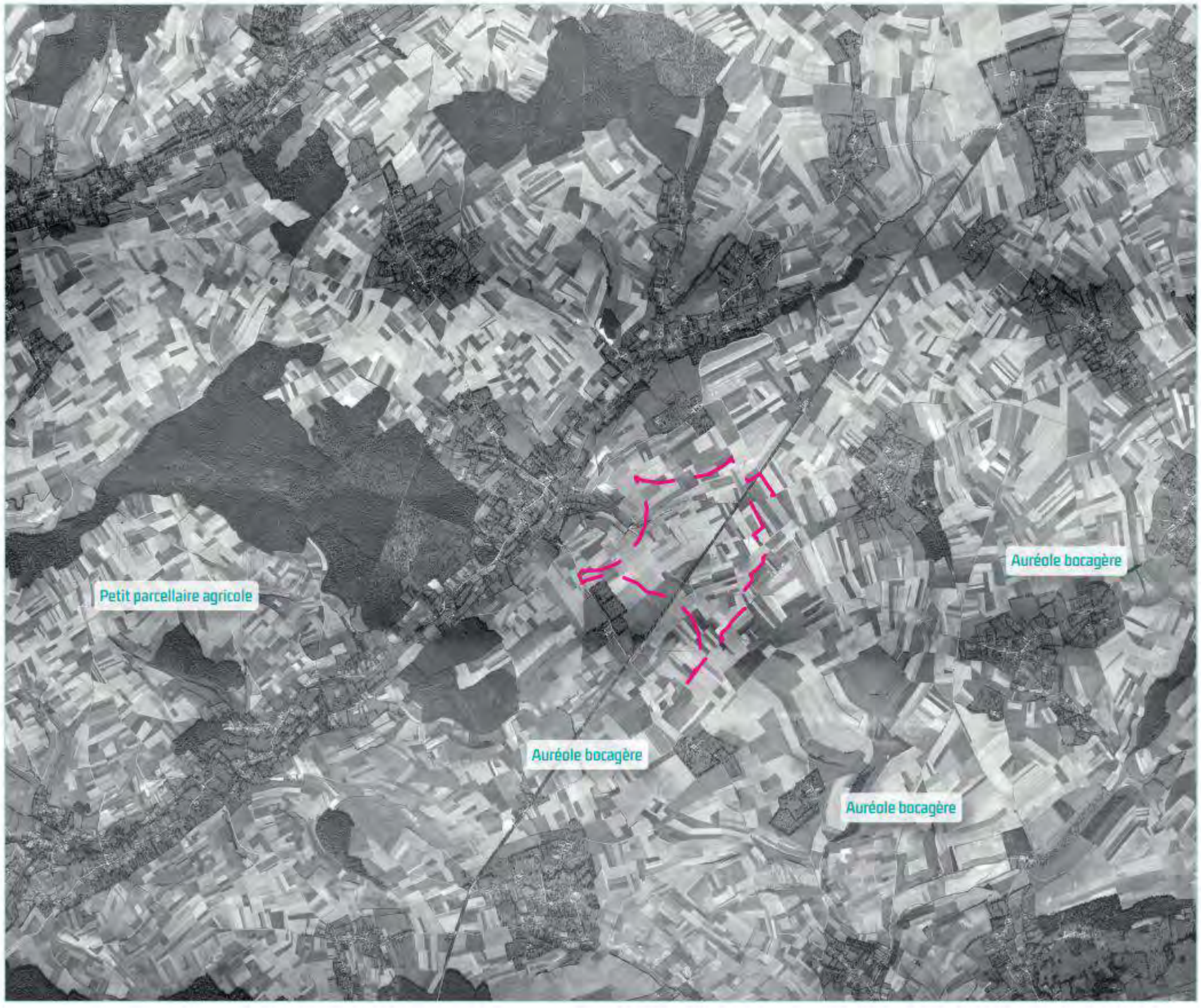


Carte 94 : Image aérienne de 2000



Carte 95 : Image aérienne de 2020

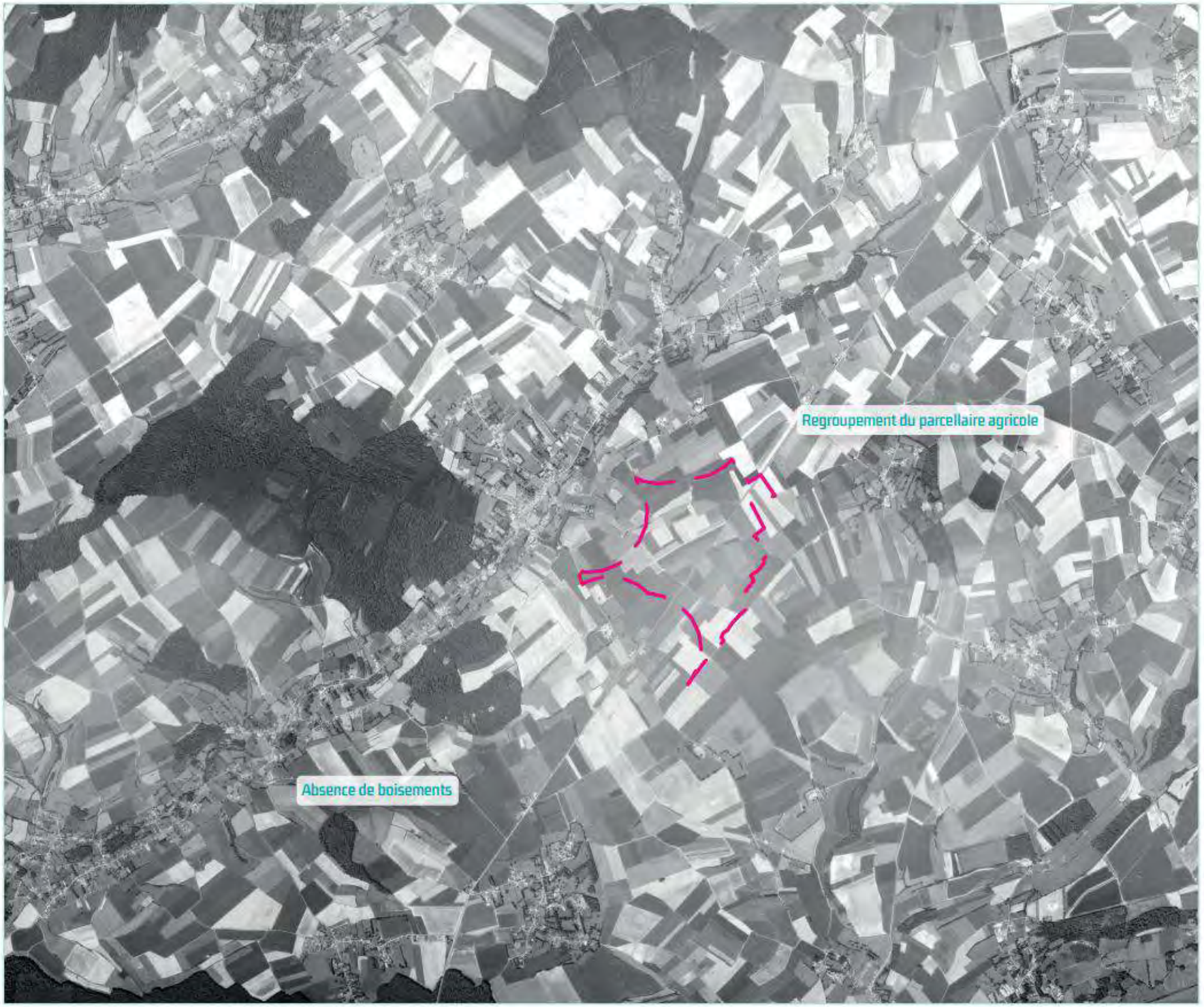
1947


Petit parcellaire agricole
Auréole bocagère
Auréole bocagère
Auréole bocagère

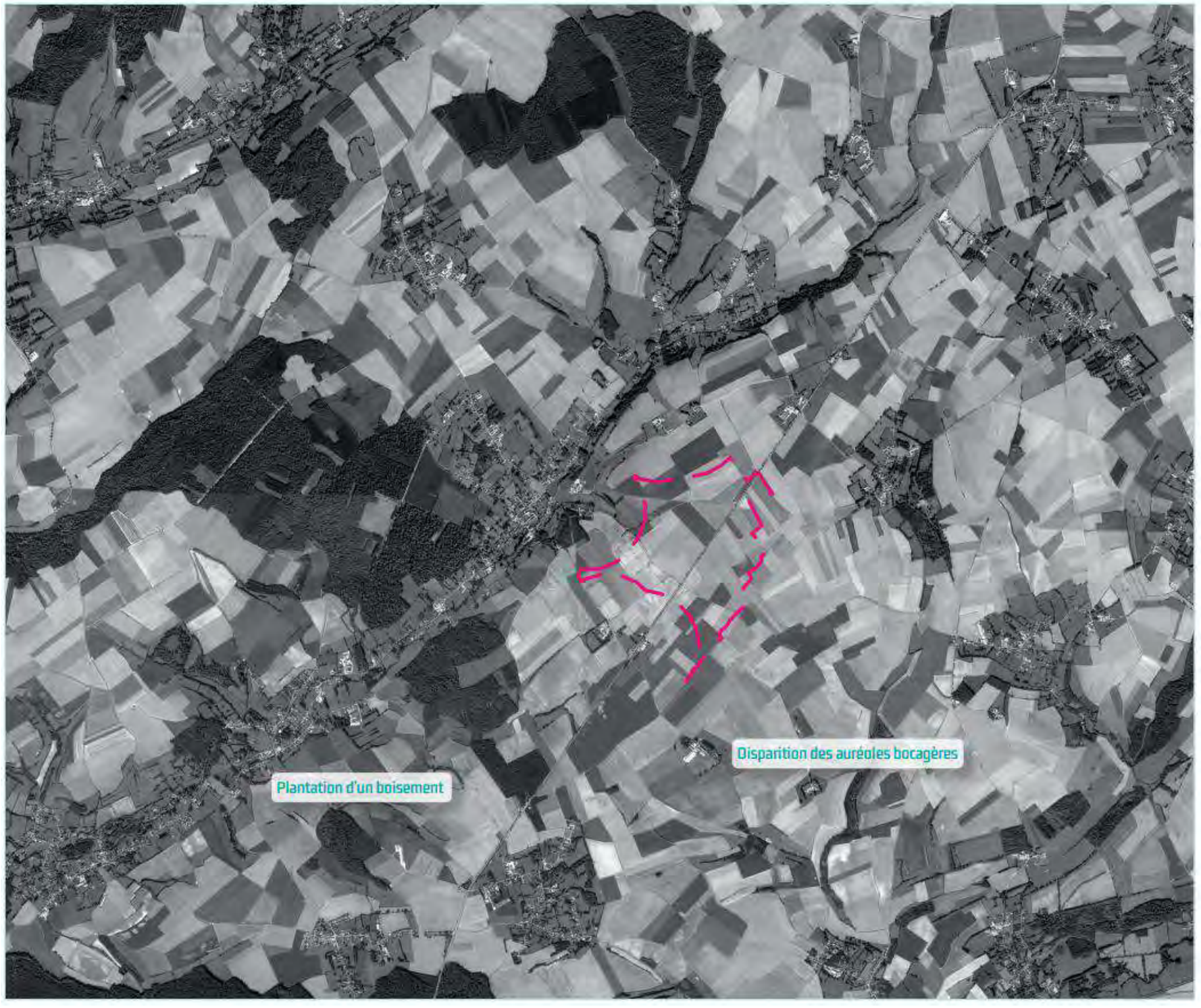
1979

Disparition des auréoles bocagères
Regroupement du parcellaire agricole
Disparition des auréoles bocagères
Construction du camping

2000


Regroupement du parcellaire agricole
Absence de boisements

2020


Disparition des auréoles bocagères
Plantation d'un boisement

IV.2.5. PERCEPTIONS SOCIALES ET TOURISTIQUES ABREGE HISTORIQUE

Le site du projet est situé dans le département du Pas- de-Calais. Dès le pléistocène moyen, les hommes occupent ce territoire.

Entre le Vème et le IIème siècle avant J.-C, les peuples belges s'installent sur le territoire. Le peuple gaulois-belge des Morins règne sur le territoire d'étude, occupant les secteurs de Boulogne-sur-Mer, Montreuil et Saint-Pol-sur-Ternoise. Le reste du département était alors occupé par un autre peuple gaulois, les Atrébates (vue A). L'année 57 av. J.-C marque le début de l'invasion romaine, menée par Jules César.

Après leur victoire, les Romains menèrent une politique de pacification et de romanisation du territoire. Ils organisent administrativement le territoire, accordent des capitales à chaque peuple gaulois, construisent des routes et des ports afin de faciliter le commerce, ce qui permet d'échanger facilement la production agricole importante du territoire et de prospérer économique- ment. Une chaussée Brunehaut est d'ailleurs présente dans le territoire d'étude. Il s'agit de l'ancienne voie romaine proche de Campagne-lès-Hesdin, aujourd'hui dénommée D 129 (vue B). Elle relie entre elles les vallées de l'Authie et de la Canche.

Dès la fin du IIème siècle, les invasions germaniques en- traînent un déclin économique du territoire. Les Francs puis les Alamans lancent des attaques. Cette période correspond au développement du christianisme dans le territoire, mais il reste limité jusqu'au VIème siècle. C'est alors sous le règne de Dagobert Ier que le christianisme se développe dans la région. À la fin du IXème siècle, le com- té de Flandre est créé. De nombreuses abbayes sont alors créées comme celle de Marchiennes (vue C) ou Maroilles.

Au XIVème siècle éclate la guerre de Cent Ans. La région fut dévastée par les épidémies et les combats. La fameuse bataille d'Azincourt de 1415 opposa la cavale- rie française aux archers anglais sur la commune d'Azincourt, à quelques kilomètres du site du projet. Elle est remportée par les troupes anglaises, pourtant inférieures en nombre, et marque la fin de l'ère de la chevalerie en France. Un musée (vue D) et une tour d'observation en bois permettent de garder la mémoire de cette bataille.

Le Pas-de-Calais fut l'un des 83 départements créés à la Révolution française, le 4 mars 1790, en application de la loi du 22 décembre 1789.

La région connait un essor économique important avec la révolution industrielle au début du XIXème siècle. L'industrie sucrière se développe et l'exploitation des mines à charbons prend son envol (vue E). Associée à l'essor du transport ferroviaire, l'exploitation du char- bon transforme le territoire. C'est à cette époque que l'École des arts industriels et des mines de Lille fut créée en 1854. L'industrie textile se développe également.

La première Guerre mondiale touche durement le département. Les allemands occupent rapidement la région et y resteront jusqu'à la fin de la guerre. Cela explique les nombreux combats qui s'y dérouleront : guerres de tranchées et bombardements s'y concentrent. Les pertes humaines et matérielles sont immenses, en témoigne notamment la carte des zones détruites (vue F).

La période d'entre-deux-guerres ne permit pas à la région de se relever économiquement suite à la crise économique des années 1930.

La Seconde Guerre mondiale voit la région être rapidement envahie et occupée. La main d'œuvre est réquisitionnée et les usines occupées. Une grève massive des mineurs de mai à juin 1941, priva les allemands de 93 000 tonnes de charbon, mais fut suivie de représailles meurtrières. C'est l'un des premiers actes de résistance collective à l'occupation nazie en France. Par son emplacement stratégique, la région fut fortifiée le long de la côte et de nombreuses rampes de lancement de V1 furent installées. Deux monuments historiques sont le témoin de cette époque dans le territoire d'étude avec une station de pompage de V1 à Audincthun et une base de lancement de V1 à Siracourt.

Après guerre, la région se relance économiquement avec les industries déjà en place sur le territoire à savoir le textile, la sidérurgie et la houille. Or, dès les années 1950, ces industries commencent leur déclin. L'arrêt progressif de l'exploitation du charbon et des activités industrielles de la région entraînent la suppression de nombreux emplois et plongent la région dans un déclin économique marqué.

La région s'est relancée économiquement en se tour- nant désormais vers une économie de services. Surtout, sa localisation au sein de l'Europe est un atout considérable qui a été exploité avec la création du TGV Nord-Europe, de l'Eurostar, du Thalys et par le renforcement des grands ports de la région.

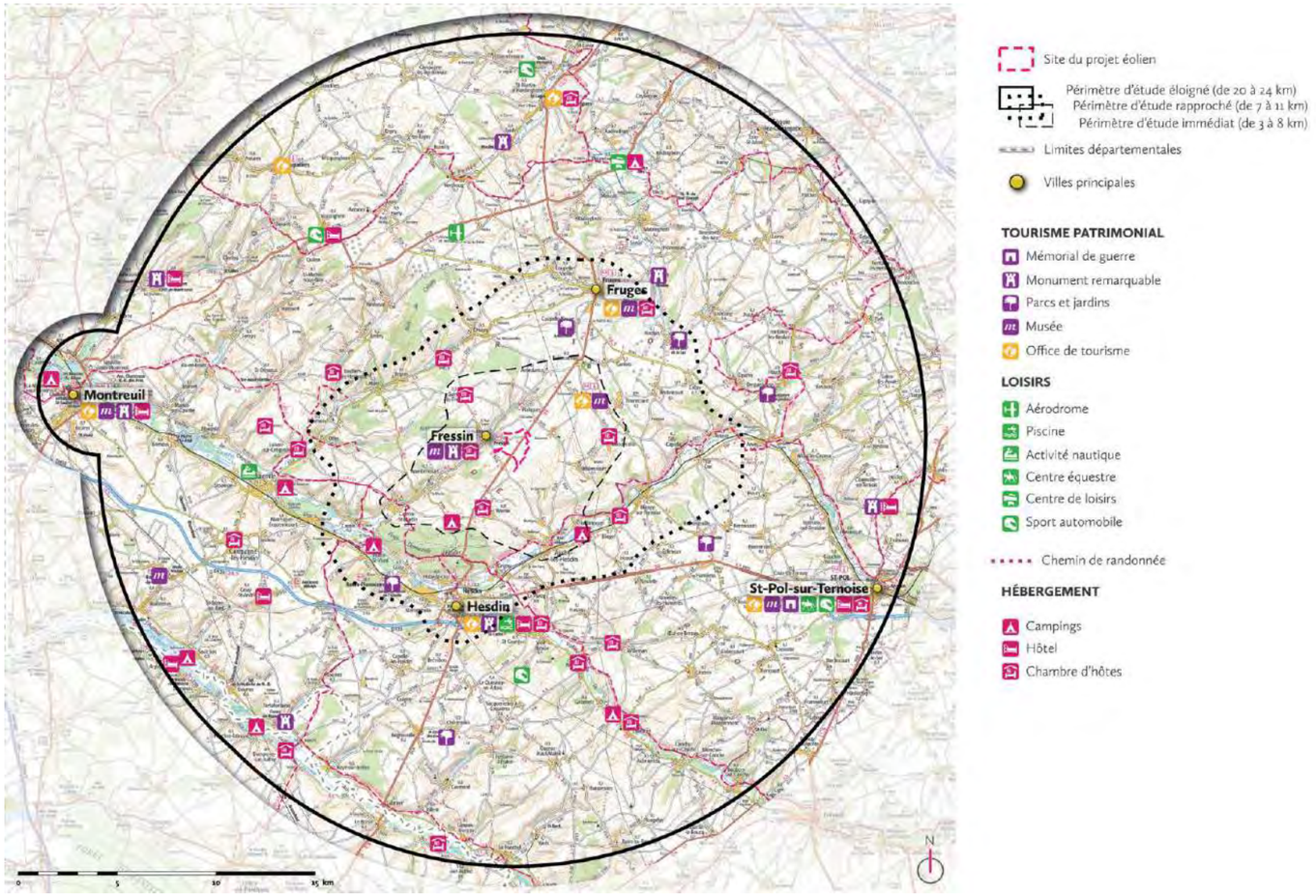
Fréquentation touristique et activités

Le département du Pas-de-Calais a reçu 1 434 870 visiteurs en 20101, ce qui en fait le vingt-troisième département le plus visité de France. L'ancienne région Nord-Pas-de-Calais était alors la huitième région la plus visitée de France. C'est donc une région très touristique.

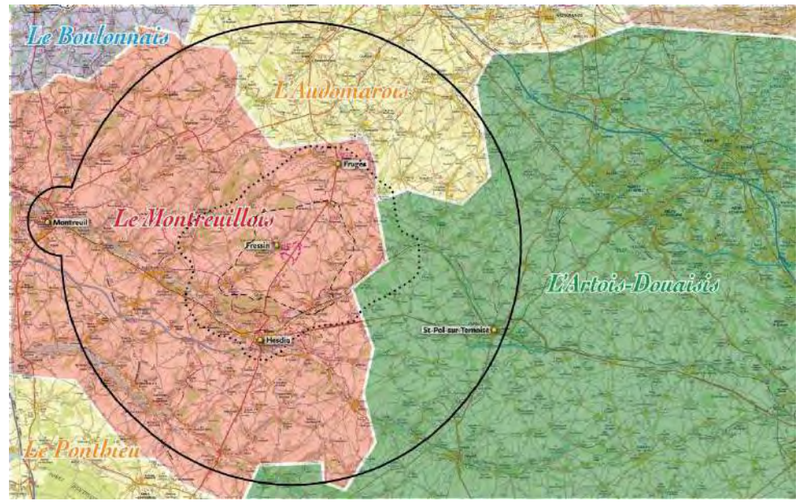
Les atouts sont nombreux avec de grandes villes patri- moniales et culturelles comme Lille ou Saint-Omer au niveau régional et Montreuil, à une moindre échelle, présente dans le territoire d'étude. Il y également un littoral très prisé, celui de la Côte d'Opale, qui va de Berck à Bray-Dunes. On y trouve de grandes villes comme Berck, le Touquet, Boulogne-sur-Mer, etc.

De grands événements culturels attirent régulièrement beaucoup de visiteurs comme la grande braderie de Lille ou le carnaval de Dunkerque. Parmi les sites les plus visités de la région, on peut évoquer le Louvre- Lens, le parc zoologique de Lille ou encore Nausicaà à Boulogne-sur-Mer.

Le tourisme lié au souvenir de guerre est également important sur ce territoire marqué par les deux guerres, mais reste un tourisme plus marginal. Les nombreuses vallées et sites naturels qu'offre le département accueillent également des touristes attirés par des loisirs nature. Au sein du territoire d'étude, la proximité au littoral et aux grandes vallées se font sentir par une offre touristique importante, liée également à la présence de villes patrimoniales comme Montreuil et Hesdin



Carte 97 : Carte du tourisme et des loisirs



Carte 96 : Carte des pays historiques

Photo 60 : musée d'Azincourt.

(Source : Matutina)

Photo 59 : fosse à charbon à Bruay.

(Source : Delcampe)

Photo 63 : pièce de monnaie des Atrébates.

(Source : cgb.fr)

Photo 62 : chaussée Brunehaut à Campagne-lès-Hesdin.

(Source : Google Earth Pro)

Photo 61 : abbaye de Marchiennes.

(Source : Monumentum)

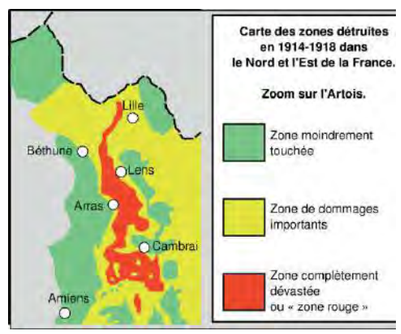


Figure 85 : carte des zones détruites en 1914-1918 dans le nord et l'est de la France.

(Source : Wikipédia)

Photo 64 : carnaval de Dunkerque.

(Source : Voix du Nord)

IV.2.6. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

Le site du projet prend place au sein d'un territoire rural, tourné vers l'agriculture. Il se trouve dans l'unité paysagère des ondulations montreuilloises. C'est un plateau dévolu à l'agriculture qui est marqué par de grandes ondulations du relief. Elles sont créées par trois vallées affluentes de la Canche, qui marque la li- mite sud de cette unité paysagère : le Bras de Bronne, la Créquoise (vue A) et la Planquette. Ces trois vallées sont elles-mêmes accompagnées de nombreuses petites vallées ou de vallons secs affluents. La végétation est assez présente à proximité du site du projet car ces vallées sont très boisées et que même en dehors de ces dernières, les petits boisements sont nombreux. L'effet conjoint du relief et de la végétation crée un paysage aux horizons ouverts mais limités, car toujours bornés par des filtres visuels nombreux. C'est sur ce plateau que s'est déroulé, en 1415, la fameuse bataille d'Azincourt opposant la cavalerie française aux archers anglais. Un musée dans le village d'Azincourt et une tour d'observation en bois du champ de ba- taille, entre Azincourt et Maisoncelle permettent aux visiteurs de s'informer sur cet événement historique.

Les deux grandes vallées du territoire d'étude que sont la Canche et l'Authie, sont plus éloignées du site du projet. Elles sont assez profondes et plutôt larges, mais les vues ouvertes y sont très rares. En effet, les axes routiers empruntent presque tous le fond des vallées et non les versants. Ajouté au fait que ces vallées soient très boisées, cela ne permet pas d'offrir des vues ouvertes depuis les axes routiers. Ces vallées sont importantes car, comme les autres vallées plus petites du territoire d'étude, elles ac- cueillent de nombreux lieux de vie et des monuments historiques. Ce sont dans les vallées que l'élevage bovin est majoritaire. En dehors de ces vallées et des ondulations montreuilloises, le paysage devient plus banal avec des plateaux agricoles ouverts moins marqués par le relief, comme le plateau agricole autour de Saint-Pol-sur-Ternoise.

Les grandes villes du territoire d'étude sont Montreuil, incluse dans le périmètre d'étude éloigné pour son aspect touristique et patrimoniale (vue B), Fruges, Hesdin et Saint-Pol-sur-Ternoise. Elles sont toutes reliées entre elles par les deux grands axes routiers du territoire d'étude : la D 928 qui relie Hesdin à Fruges sur un axe nord-sud et la D 939 qui relie Saint-Pol-sur-Ternoise, Hesdin et Montreuil sur un axe est-ouest. Cet axe routier est le plus important car il mène au littoral de la Côte d'Opale et ses grandes villes comme Berck et le Touquet. La D 928 coupe d'ailleurs le site du projet en deux. Ces deux axes rou- tiers sont, sur une grande partie de leurs trajets, bordés d'alignement d'arbres (vue C).

Principalement au nord du territoire d'étude, le développement éolien a été marqué au cours de la der- nière décennie. Plusieurs grands parcs éoliens ont été construits, particulièrement autour de Fruges. Il n'y a pas de parcs éoliens dans la moitié sud du territoire d'étude, à l'exception de deux grands en- sembles éoliens entre Montreuil et Hesdin.

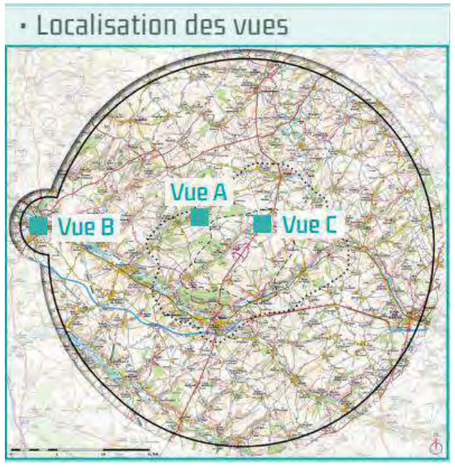
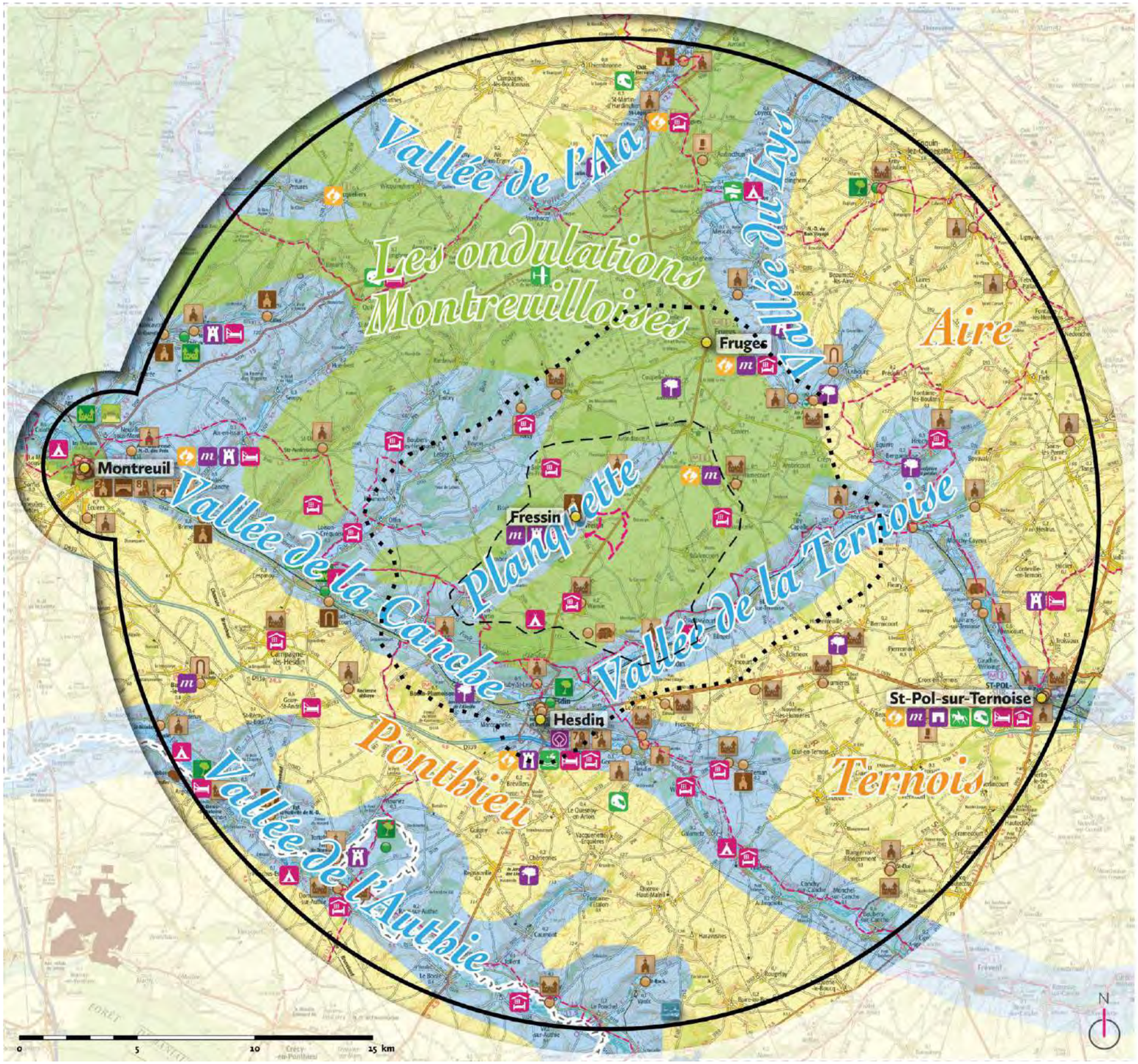


Photo 65 : vallée de la Créquoise entre Royon et Torcy

Photo 66 : remparts de la citadelle de Montreuil à l'entrée du site

Photo 67 : alignement d'arbres le long de la D 928 vers Sénécoville



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

MONUMENTS HISTORIQUES
classé/inscrit

- Patrimoine religieux
- Patrimoine civil et urbain
- Châteaux et grandes demeures
- Petit patrimoine
- Monuments de l'Antiquité, patrimoine antique
- Patrimoine agricole, artisanal et/ou rural
- Construction civile, patrimoine de l'équipement

SITES
classé/inscrit

- Site lié à une construction
- Petit site naturel
- Site lié à un château

TYPOLOGIE DES PAYSAGES

- Paysage de plateau
- Paysage vallonné
- Paysage de vallée

Site Patrimonial Remarquable (SPR)
Patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO)

TOURISME PATRIMONIAL

- Mémorial de guerre
- Monument remarquable
- Parcs et jardins
- Musée
- Office de tourisme

HÉBERGEMENT

- Campings
- Hôtel
- Chambre d'hôtes

LOISIRS

- Aérodrome
- Piscine
- Activité nautique
- Centre équestre
- Centre de loisirs
- Sport automobile

Chemin de randonnée

Carte 98 : Carte de synthèse patrimoniale, paysagère et touristique

IV.3. LE SITE ET SES ENJEUX

IV.3.1. PRESENTATION DU SRE

Le Schéma régional éolien terrestre (SRE) est l'annexe du Schéma Régional Climat, Air et Énergie, instauré par la loi du 12 juillet 2010. Il s'agit d'un document réglementaire qui régit les contraintes et le potentiel éolien d'une région, définissant les objectifs quanti- tatifs de la région en tenant compte des objectifs na- tionaux.

En région Nord-Pas-de-Calais (désormais Hauts-de- France), le SRE a été adopté par arrêté du Préfet de Région le 25 juillet 2012. Bien qu'abrogé, il constitue toutefois un document qui peut encore donner des orientations générales et constitue le dernier docu- ment issu des services de l'État en date, cadrant le dé- veloppement éolien régional.

Le site du projet éolien est en dehors des zones favo- rables définies par le SRE. Cela n'est pas rédhibitoire à l'implantation d'éoliennes, car ce document n'est plus d'actualité. Toutefois, il est important de comprendre pourquoi cette zone était jugée défavorable à l'éolien, et donc d'adapter le projet éolien en conséquence.

IV.3.2. LES ATTENDUS DU SRE

La détermination des secteurs favorables à l'énergie éolienne dans le SRE a été réalisée à partir de la sous- traction des secteurs les moins favorables, tout en prenant en compte des aspects techniques, environ- nementaux ou paysagers.

Le site du projet se trouve en dehors des paysages à protéger (fig. 28). Les plus proches étant les vallées de la Canche, de l'Authie, de la Lys et de l'Aa. Le site du projet parait suffisamment éloigné de ces grandes vallées pour éviter tout risque d'effet de surplomb des éoliennes sur ces dernières. Quelques points de vue devront vérifier cela.

Le site du projet se trouve en limite des paysages de belvédères d'Hesdin et de la vallée de la Canche (fig. 29). Des vues depuis les alentours d'Hesdin et de- puis la vallée de la Canche sont donc à réaliser.

En revanche, le site du projet se trouve dans le secteur défavorable à l'éolien des paysages à petite échelle (fig. 30).

Il se trouve dans l'unité paysagère du pays Montreuil- lois, qui est considérée comme un paysage à petite échelle défavorable à l'éolien. Selon le SRE, les implan- tations de parcs éoliens nécessitent de dialoguer avec des paysages très amples et très vastes, ce qui n'est pas le cas dans ce paysage marqué par la présence de petites vallées aux interfluves très resserrés.

En dépit de l'abrogation du SRE, celui-ci fournit une base d'éléments de cadrage objectifs qui permet de montrer que le site du projet n'interfère pas négati- vement avec les principales sensibilités paysagères et patrimoniales repérées à l'échelle régionale.

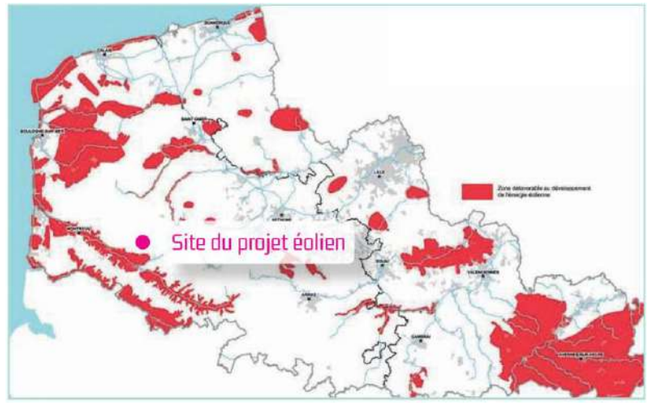
IV.3.3. LE CONTEXTE EOLIEN

Le secteur connait un développement éolien relative- ment important. En date actualisée à celle du présent document, on dénombre :

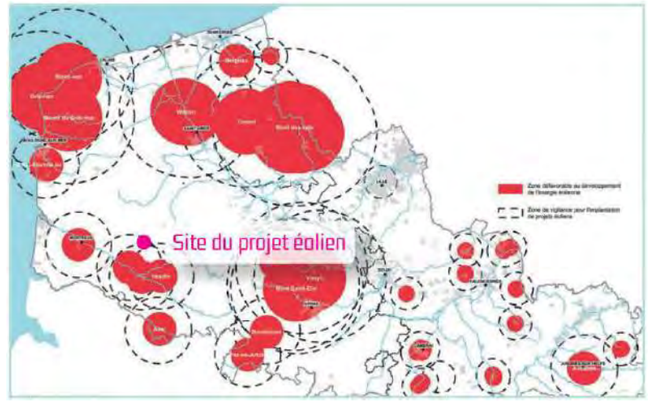
- 231 éoliennes construites,
- 33 éoliennes accordées,
- 40 éoliennes en instruction.

C'est un développement conséquent, mais qui se répartit de manière hétérogène. En effet, les parcs construits sont presque entièrement tous implan- tés au nord du territoire d'étude, aux alentours de Fruges. Les autres parcs éoliens, moins nombreux, se retrouvent ensuite à l'est autour de Saint-Pol-sur-Ter- noise et au sud-ouest entre Montreuil et Hesdin. Les projets accordés le sont tous dans ces trois secteurs déjà occupés par l'éolien.

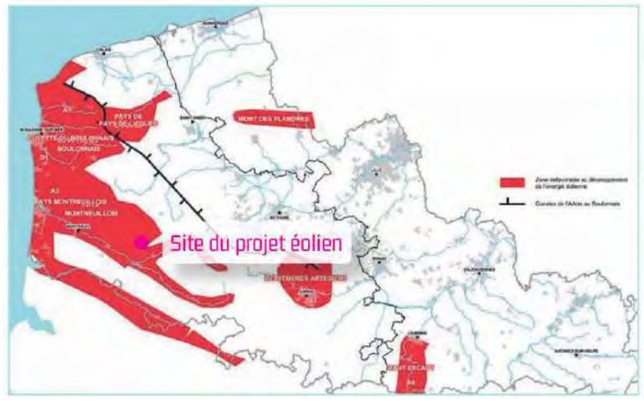
Le site du projet prend place dans une zone au- jourd'hui encore vierge d'éoliennes.



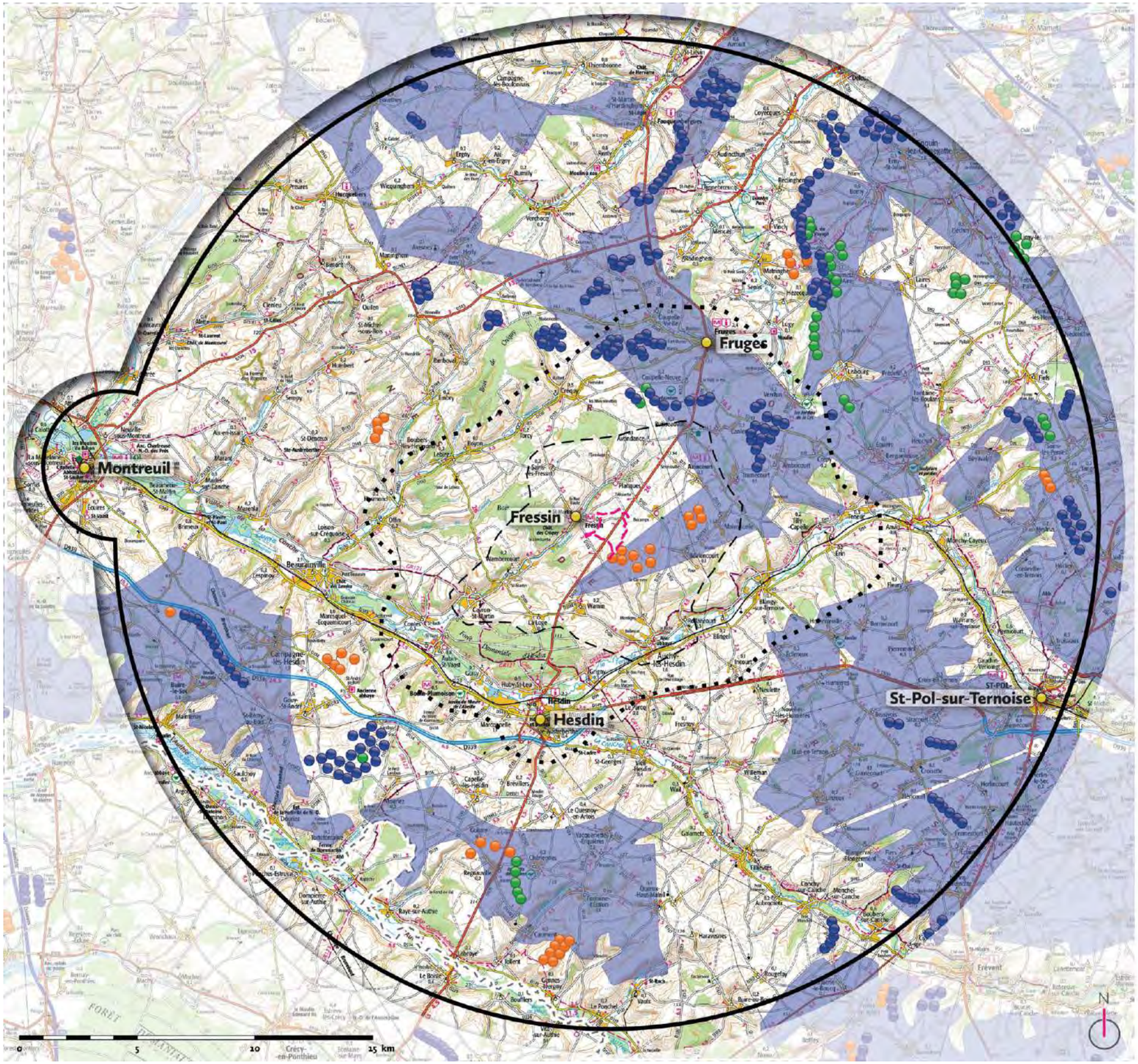
Carte 99 : Paysages à protéger



Carte 100 : Paysages de belvédère



Carte 101 : Paysages à petite échelle



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN

Zone favorable à l'éolien

Zone favorable à l'éolien sous conditions

CONTEXTE ÉOLIEN

Éolienne construite

Éolienne d'un parc éolien accordé

Éolienne en cours d'instruction

Carte 102 : Carte du contexte éolien et du SRE

IV.3.4. LES SENSIBILITES PAYSAGERES ET PATRIMONIALES

Afin d'orienter la réflexion sur l'inscription paysagère des projets, il est nécessaire de prendre en compte les éléments qui constituent les grandes lignes de force du paysage :

- l'aspect de plateau à proximité du site du projet,
- les vallées les plus proches du site (Planquette, Ternoise et Canche),
- l'ensemble des vallons secs proches du site.

Il est également important de tenir compte des sensibilités identifiées dans le SRE (pour leur valeur scientifique et non réglementaire) et révélées par l'analyse, comme l'unité paysagère des ondulations montreuilloises.

IV.3.4.1. DEFINITION DES SENSIBILITES

Les conséquences visuelles envisageables d'un projet éolien sur le grand paysage, mais aussi sur le site du pro- jet ou encore sur les éléments patrimoniaux, sont donc regroupées sous le terme de "sensibilités". Celles-ci s'appuient à la fois sur des critères objectifs et subjectifs et s'opèrent ainsi à différents niveaux d'échelles. L'examen de ces sensibilités sert in fine à établir les conditions de possibilité, d'impossibilité ou de restriction de l'implantation de l'éolien. En effet, le développement de cette forme d'énergie implique une transformation du paysage, fait d'ailleurs inhérent au paysage en lui-même : celui-ci est soumis à des dynamiques d'évolutions. L'implantation d'éoliennes en fait partie. Révéler les sensibilités d'un paysage ou d'un site, c'est donc procéder à l'évaluation de ses capacités de transformation et à leur cohérence.

Enfin, il est important de préciser que le terme de "sensibilité" ne désigne pas une condition rédhibitoire à l'implantation éolienne mais désigne des caractéristiques sensibles dont il faut tenir compte dans les pro- jets. La carte page suivante permet de localiser les espaces où s'opèrent ces sensibilités.

IV.3.4.2. IDENTIFICATIONS DES SENSIBILITES SENSIBILITES PAYSAGERES

Dans le cas présent, l'analyse d'état initial a montré que le paysage s'organise structurellement selon le rapport essentiel plateau/vallée. Le cœur du périmètre d'étude, où s'implante le site du projet, est constitué par un plateau ouvert entaillé de nombreuses vallées : les ondulations montreuilloises. Le secteur compte de nombreux plissements du relief créés par les vallées de la Plan- quette, de la Créquoise, du Bras de Bronne et de la Ter- noise ainsi que leurs nombreux vallons secs affluents. Il en résulte un paysage de petite échelle sensible à l'éolien.

Ces vallées, en plus d'être des paysages également sensibles à l'éolien, du fait de leur petite échelle, abritent de nombreux villages, particulièrement la vallée de la Planquette. Ces villages possèdent des monuments historiques, comme l'église de Planques ou le château et l'église de Fressin.

Les grandes vallées de la Canche et de l'Authie, qui sont des grandes vallées importantes, considérées par le SRE comme des paysages à protéger, sont beaucoup plus éloignées du site du projet et sont donc beaucoup moins sensibles au projet.

Entre ces grandes vallées, les grands plateaux ouverts du Ponthieu et du Ternois prennent place. Leur sensibilité est également faible du fait de leur éloignement.

La sensibilité essentielle pour les vallées est celle des rapports d'échelles et des effets possibles de surplomb par les éoliennes. Cela concerne surtout la vallée de la Planquette, qui se trouve à proximité immédiate du site du projet.

Notons enfin que la perception des paysages par nos contemporains se fait ici essentiellement de manière véhiculaires : les axes routiers qui irriguent le territoire peuvent aussi s'avérer être des axes de visibilité.

IV.3.4.3. SENSIBILITES DE L'HABITAT PROCHE

Les grandes villes du territoire d'étude sont éloignées du site du projet (Fruges, Hesdin, Montreuil et Saint-Pol- sur-Ternoise). Ce sont principalement des petits villages qui sont proches du site du projet. Les lieux de vie se retrouvent principalement dans les vallées proches (Plan- quette et Ternoise), mais quelques villages occupent le même plateau que le site du projet (Azincourt, Maisoncelle, Béalencourt, Wamin, etc). Ces villages de plateau sont en relation visuelle plus directe que les villages de vallée. Ces vallées étant profondes et boisées, les vues depuis le fond des vallées sont limitées. Ce sont les covisibilités depuis les versants opposés qui sont beau- coup plus probables avec ces villages.

Dans le périmètre d'étude rapproché, les deux villes importantes sont Fruges et Hesdin. Montreuil a fait l'objet d'un diverticule dans le périmètre d'étude éloigné en raison de son attrait touristique et patrimonial.

Les sensibilités des lieux de vie sont étudiées plus bas.

IV.3.4.4. SENSIBILITES PATRIMONIALES

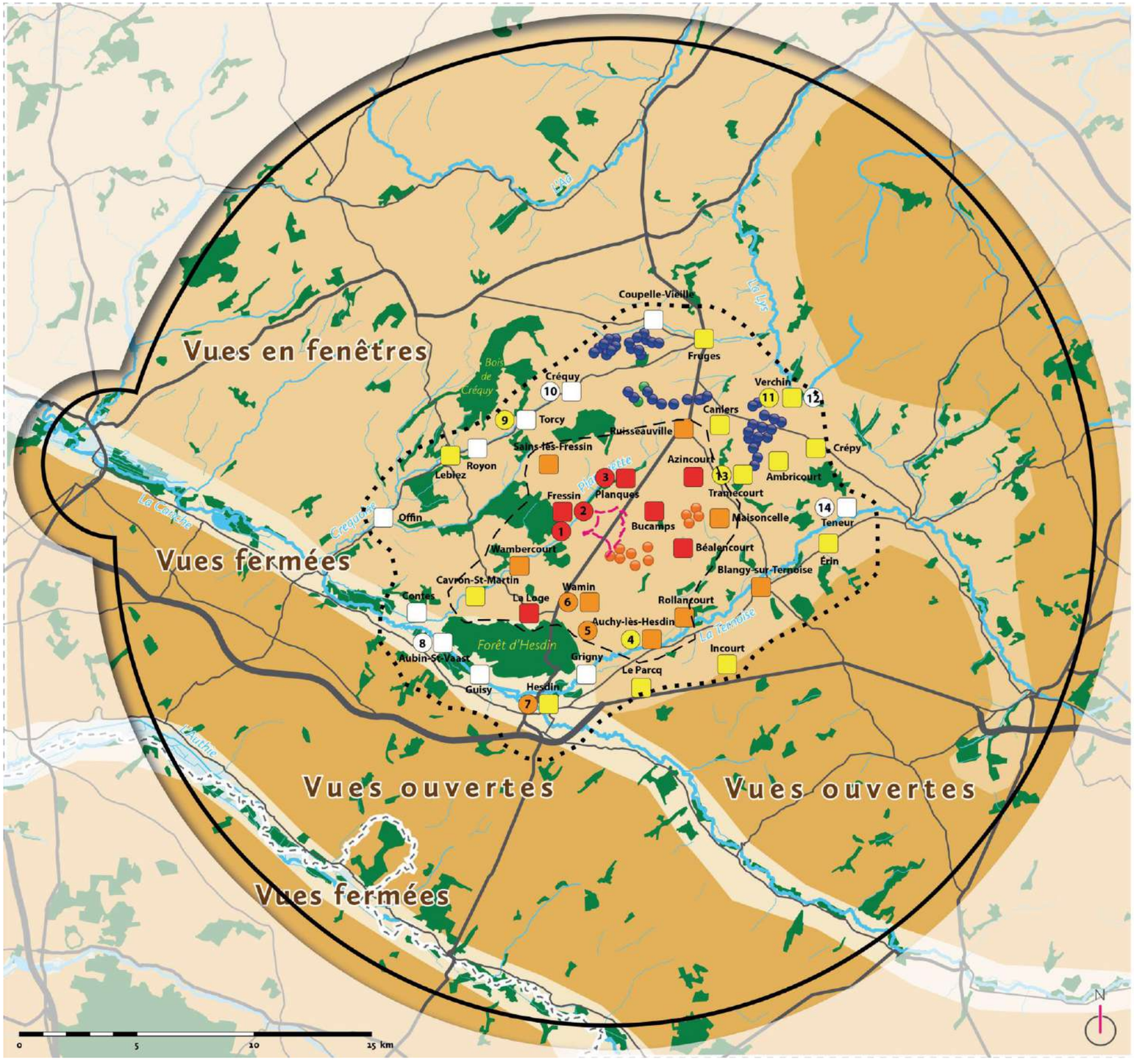
Ces sensibilités concernent les relations de visibilités ou de covisibilités que peuvent entretenir les édifices protégés réglementairement avec le projet.

Ces sensibilités recoupent en grande partie les sensi- bilités liées aux vallées car le patrimoine protégé s'y concentre. Les églises de Planques et de Fressin, ainsi que le château de Fressin sont particulièrement sensibles au projet du fait de leur proximité au site. Le châ- teau de Wamin est dans une sensibilité moindre malgré sa proximité, du fait de son implantation en plein cœur d'un village. L'autre enjeu patrimonial important concerne le beffroi d'Hesdin en raison de son classe- ment sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO au titre des «Beffrois de Belgique et de France».

Les sensibilités patrimoniales sont étudiées plus bas.

IV.3.4.5. SENSIBILITES LIEES AU CONTEXTE EOLIEN

Les effets cumulés avec le contexte éolien n'est pas un enjeu important car les parcs éoliens sont implantés loin du site du projet.



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

SYSTÈMES DE VISIBILITÉS

Vues ouvertes

Vues en fenêtres

Vues fermées

SYNTHÈSE DES ENJEUX

Éolienne construite

Éolienne accordée

Éolienne en cours d'instruction avec avis d'AE

Village proche :
- Enjeu fort
- Enjeu modéré
- Enjeu faible
- Enjeu nul

Patrimoine proche :
- Enjeu fort
- Enjeu modéré
- Enjeu faible
- Enjeu nul

Liste du patrimoine concerné :

1 : château ISMH de Fressin
2 : église CMH de Fressin
3 : église ISMH de Planques
4 : église ISMH d'Auchy-lès-Hesdin
5 : ferme ISMH de Wamin
6 : château ISMH de Wamin
7 : beffroi ISMH d'Hesdin (UNESCO)
8 : église ISMH d'Aubin-Saint-Vaast
9 : château ISMH de Torcy
10 : château ISMH du Créquy
11 : église ISMH de Verchin
12 : château ISMH de Verchin
13 : château ISMH de Tramecourt
14 : église ISMH de Teneur

ÉLÉMENTS CARTOGRAPHIQUES

Réseau hydrographique

Boisements

Autoroute

Axe routier principal

Axe routier secondaire

Carte 103 : Carte des visibilités et des sensibilités

IV.3.5. COUPES DE TERRAIN

Afin d'analyser les sensibilités principales, il est néces- saire de descendre dans les échelles cartographiques et de considérer les aspects les plus proches du site du projet éolien. Le rapport plateau/vallée caractérise la sensibilité principale liée au projet. Cette sensibilité sera étudiée grâce à deux coupes de terrain.

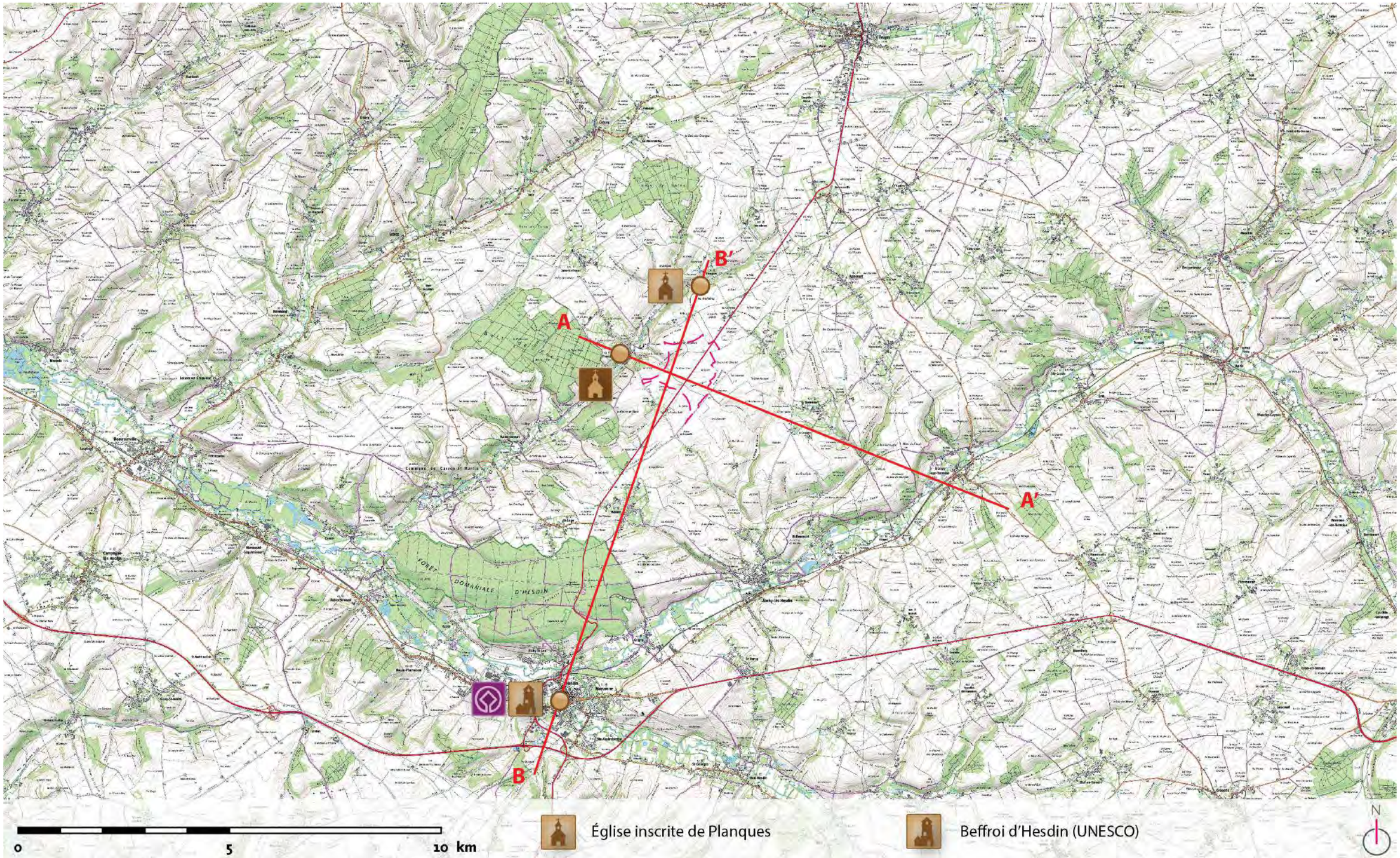
Les villages et le patrimoine proches sont également des enjeux importants. Ils feront l'objet d'une analyse détaillée après les coupes de terrain.

Rappelons que le site prend place sur un plateau ou- vert le long de la D 928, au sein de l'unité paysagère des ondulations montreuilloises. Le site du projet est très proche de la vallée de la Planquette, ce qui en fait un enjeu important. Un autre enjeu de taille cor- respond aux villages proches ainsi qu'au patrimoine, notamment le beffroi d'Hesdin, qui est inscrit sur la liste du patrimoine mondiale de l'UNESCO.

Les coupes de terrain, d'après le fond IGN 1/25 000, permettent d'étudier les rapports de visibilité pos- sibles avec les vallées, leurs villages et leurs éléments patrimoniaux (monuments historiques). Ainsi, deux coupes ont été réalisées (Cf. Carte page suivante).

Ces coupes ont considéré une hauteur de quinze mètres pour les boisements. L'éolienne représentée sur site fait une hauteur totale de 200 m. Les coupes sont réalisées avec une amplification de l'échelle ver- ticale du double de l'échelle horizontale.

Les deux coupes de terrain sont détaillées dans les double-pages suivantes.



Carte 104 : Carte des coupes de terrain

IV.3.5.1. COUPE A-A'

Description du tracé de la coupe

La première coupe a été réalisée depuis le village de Fressin au nord d'Équennes-Éramecourt jusqu'à l'entrée sud de Blangy-sur-Ternoise depuis la D 104.

Fressin est un village implanté dans la vallée de la Planquette. C'est la commune d'accueil du site du pro- jet. C'est également le village le plus proche du site du projet. Les enjeux sont donc importants pour ce village. De plus, une église classée monument historique est construite au centre du village. La coupe de terrain passe par cette église.

La coupe de terrain remonte ensuite le versant est de la vallée de la Planquette pour rejoindre la D 928 et le site du projet éolien. C'est une route importante du territoire d'étude qui relie Hesdin à Fruges.

La coupe de terrain continue ensuite son tracé vers les abords du petit village de Béalencourt, implanté sur le même plateau que le site du projet. Elle traverse ensuite des vallons secs affluents de la vallée de la Ter- noise, caractéristiques de l'unité paysagère des ondulations montreuilloises.

Enfin, la coupe de terrain arrive dans la vallée de la Ternoise, au niveau du grand village de Blangy-sur- Ternoise. Elle se termine ensuite à proximité de la D 104 qui est la route d'entrée sud au village et qui offre une vue plongeante sur la vallée.

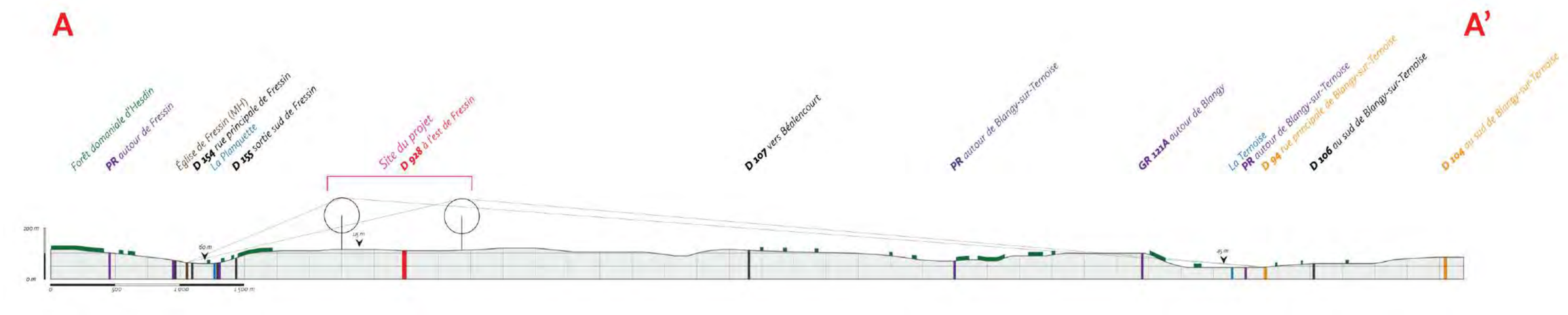
ANALYSE DE LA COUPE

Une éolienne placée le plus à gauche du site du projet sur la coupe de terrain, donc à l'ouest du site, serait visible depuis le village de Fressin et la vallée de la Planquette, dans des rapports d'échelle qui paraissent défavorables pour une éolienne de 200 m de haut. En revanche, cette même éolienne ne serait pas visible depuis la vallée de la Ternoise, masquée par le relief. Une intervisibilité est donc possible depuis l'église de Fressin, dans des rapports d'échelle potentiellement défavorables. Les incidences pourraient être fortes sur le village de Fressin et la vallée de la Planquette. En revanche, on constate que l'important retrait à la vallée de la Ternoise est suffisant pour que le versant ouest de cette vallée masque les éoliennes placées à l'ouest du site du projet.

Une éolienne de 200 m placée plus à l'est du site du projet serait toujours visible depuis Fressin et son église, mais de manière beaucoup moins prégnante. Les rapports d'échelle semblent ici largement favorables à la vallée et au bâti. Le recul de cette éolienne permettrait donc de ménager des rapports d'échelle importants sur le village et l'église de Fressin. Cette même éolienne ne serait toujours pas visibles depuis Blangy-sur-Ternoise et la vallée éponyme.

Il est donc recommandé, pour ménager les incidences sur Fressin et son église, de s'éloigner de ces derniers afin d'obtenir de meilleurs rapports d'échelle. Une occupation du site du projet le plus l'est est donc souhaitable

COUPE A-**A'**



PLAN DE LA COUPE A-**A'**

IV.3.5.2. COUPE B-B'

Description du tracé de la coupe

Cette seconde coupe a été réalisée depuis le sud de la ville d'Hesdin, une ville patrimoniale implantée dans la vallée de la Canche, jusqu'au nord du village de Planques, dans la vallée de la Planquette.

Hesdin est une des villes les plus importantes du territoire d'étude. C'est une ville patrimoniale et touristique. C'est donc un enjeu important. De plus, elle est implantée dans la vallée de la Canche, qui est l'une des plus grandes vallées du territoire d'étude avec celle de l'Authie. Enfin, le beffroi de l'hôtel de ville d'Hesdin, inscrit en tant que monument historique, fait partie de la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO au titre des «Beffrois de Belgique et de France». La coupe de terrain traverse donc ici des enjeux importants du territoire d'étude.

La coupe de terrain remonte ensuite le versant nord de la vallée de la Canche pour traverser la grande forêt domaniale d'Hesdin et remonter sur le plateau qui accueille le site du projet. Elle passe par Wamin, un petit village de plateau, à proximité du château de Wamin, inscrit en tant que monument historique.

Le tracé de la coupe continue ensuite vers le site du projet et la D 928. On peut voir les légères ondulations du plateau à proximité du site du projet. Elles sont liées à de petits vallons secs affluents de la Planquette qui entaillent le plateau.

ANALYSE DE LA COUPE

Une éolienne de 200 m placée le plus à gauche du site du projet sur la coupe de terrain, c'est à dire au sud de la partie occidentale du site, ne serait pas visible depuis le beffroi d'Hesdin. Elle est masquée par le relief. De plus, le bâti dense de la ville autour du beffroi n'est pas pris en compte dans cette coupe de terrain. En revanche, cette éolienne serait visible depuis les routes au sud de la ville, mais les rapports d'échelle devraient rester favorables en raison de l'éloignement important du site du projet à la ville d'Hesdin.

Concernant le village de Planques, son église et la vallée de la Planquette, une éolienne de 200 m placée au plus proche de ces éléments ne serait pas visible depuis l'église et ses abords. Elle serait masquée par le relief. En revanche, cette même éolienne, placée le plus au nord de la partie occidentale du site du pro jet, serait bien visible depuis l'entrée nord du village, et une covisibilité est donc largement possible entre l'église de Planques et cette éolienne. Les rapports d'échelle pourraient être défavorables au monument historique. On constate qu'avec l'éolienne plus éloignée, il y aurait toujours une covisibilité potentielle, mais dans des rapports d'échelle qui paraissent bien plus favorables.

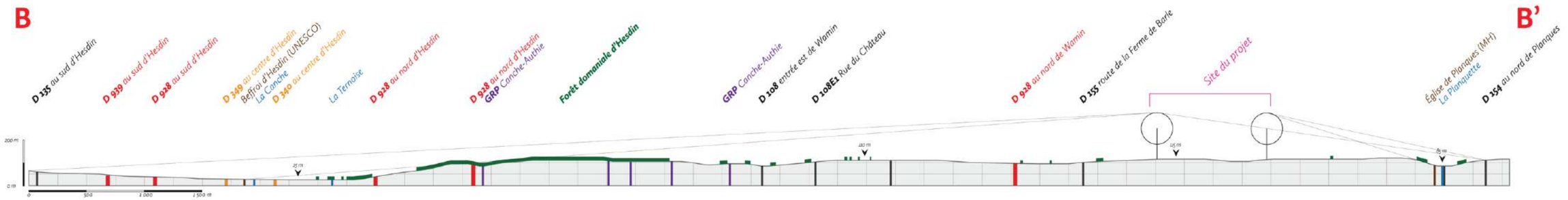
IV.3.5.3. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES COUPES DE TERRAIN

À l'aide de ces coupes, on constate que les éoliennes seront probablement souvent visibles depuis la vallée proche de la Planquette. Cette petite vallée abrite de nombreux villages et monuments historiques. Il est donc recommandé de réaliser une implantation la plus éloignée possible de ces éléments.

Une intervisibilité semble impossible depuis le beffroi d'Hesdin, qui est un enjeu important du fait de son classement UNESCO.

Les coupes de terrain restent un outil limité dans l'optique de préciser l'incidence exacte sur un élément (vallée, patrimoine, village). Le meilleur outil pour cela reste le photomontage. Mais ces coupes de terrain permettent déjà de comprendre le relief autour du site du projet et le recul nécessaire des éoliennes à la vallée, ainsi que le choix d'un petit gabarit d'éoliennes, afin de limiter les incidences sur la vallée de la Planquette et sur ses villages et monuments historiques associés

COUPE B-**B'**



PLAN DE LA COUPE B-**B'**

B
B'
Hesdin
Marconne
Sr-Leu
Wamin
Planques
D 928
Bois St-Jean
Mont Galant
Tombelle
Blanc Mont
Les Argillières
Les Grenges
Le Mont Ribaut
Les Fables
Rue de Barle
Fond de Barle
Fond des Quinze
Fond Lagache
Fond des Oxes
Fond Bridelle
Fond Bridelle
Fond Bridelle

IV.3.6. BLOC-DIAGRAMME

Ce bloc-diagramme permet de placer le site du projet éolien dans son contexte topographique proche. On constate aisément que le site du projet prend place au sein de l'unité paysagère des ondulations montreuilloises, ce qui est particulièrement visible plus au nord-ouest du site du projet.

Les vallées de la Canche, de la Planquette, de la Ternoise et de la Créquoise sont ici visibles. Ce sont les plus proches et les plus sensibles. Le constat est clair quant à la proximité du site à la vallée de la Planquette sur ce bloc-diagramme. Le site du projet est bien plus en retrait des autres vallées.

Enfin, précisons que sur le bloc-diagramme, une exagération du relief a été apportée afin de mieux faire ressortir les ondulations du relief et l'encaissement des vallées. Cette exagération du relief est de l'ordre de 3.

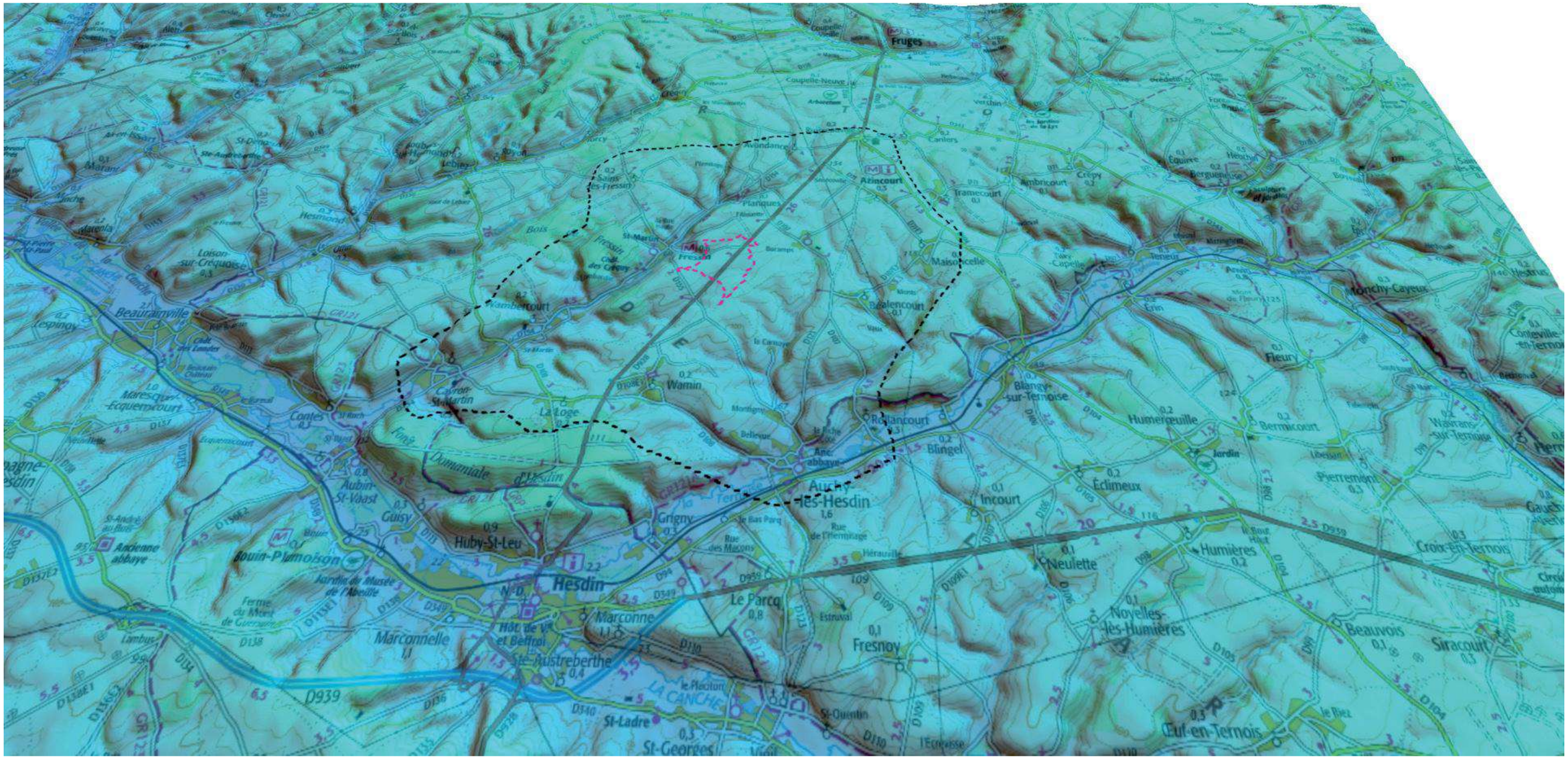


Figure 86 : Bloc-diagramme des environs du site du projet

IV.3.7. SENSIBILITE DES VILLAGES AU PROJET EOLIEN

Le site du projet éolien se trouve dans un espace rural, principalement occupé par de petits villages (fig. 39). Dans le périmètre immédiat, on compte treize villages et vingt-et-un dans le périmètre rapproché. Les grandes villes sont plus éloignées, comme Hesdin et Fruges.

Ici, les monuments historiques classés ou inscrits sont tous implantés au sein des villages, exception faite de la ferme de Wamin. De ce fait, prendre en considération les sensibilités des villages permet de prendre en compte également les sensibilités patrimoniales.

Par les sensibilités que présentent l'habitation périphérique, une étude spécifique des visibilités depuis les villages et hameaux parait pertinente pour bien prendre en compte les différents enjeux qu'ils présentent.

IV.3.7.1. LES DIFFERENTS VILLAGES DU TERRITOIRE

Tous les villages ou hameaux ne présentent pas la même sensibilité au projet éolien de par leur localisation, leur topographie, leur hauteur du bâti, leur couverture forestière à proximité et autres facteurs limitant la visibilité potentielle des éoliennes du projet.

La carte page suivante représente cette différence de sensibilité entre les villages. Les villages les plus proches sont logiquement les plus sensibles au projet. Les villages implantés sur le même plateau que le site du projet sont sensibles car ils ont potentiellement des vues directes sur les éoliennes du projet, comme pour Azincourt ou Wamin par exemple. Les villages de vallées sont également sensibles. Des vues depuis ces villages sont moins probables car les vues sont plus fermées. En revanche, ce sont les vues depuis les versants opposés qui sont particulièrement sensibles car elles peuvent mettre en avant une covisibilité entre le projet éolien et le village, comme à Fressin ou Planques. Une sensibilité peut être moindre pour un village car il est entouré de boisements ou plus éloigné du site du projet.

La carte, reprend cette logique avec, en rouge, les villages et hameaux les plus sensibles, là où les éoliennes seront très probablement visibles aussi bien en entrée, dans le centre, qu'en sortie du village en question. Des rapports d'échelle défavorables sont probables. En orange, ceux, où elles pourront potentiellement être visibles en entrée, mais surtout en sortie de village, et où les vues paraissent moins probables dans le centre. Depuis ces villages, si les éoliennes sont visibles, les rapports d'échelle ne devraient pas être défavorables. En jaune, les villages et hameaux où les vues avec les éoliennes seront peu probables, ou seulement à l'entrée du village. Depuis ces villages, si les éoliennes sont visibles, les rapports d'échelle devraient rester toujours favorables. Enfin, en blanc, les villages et hameaux où les vues avec les éoliennes du projet sont très peu probables et si elles existent, les rapports d'échelle seront favorables.

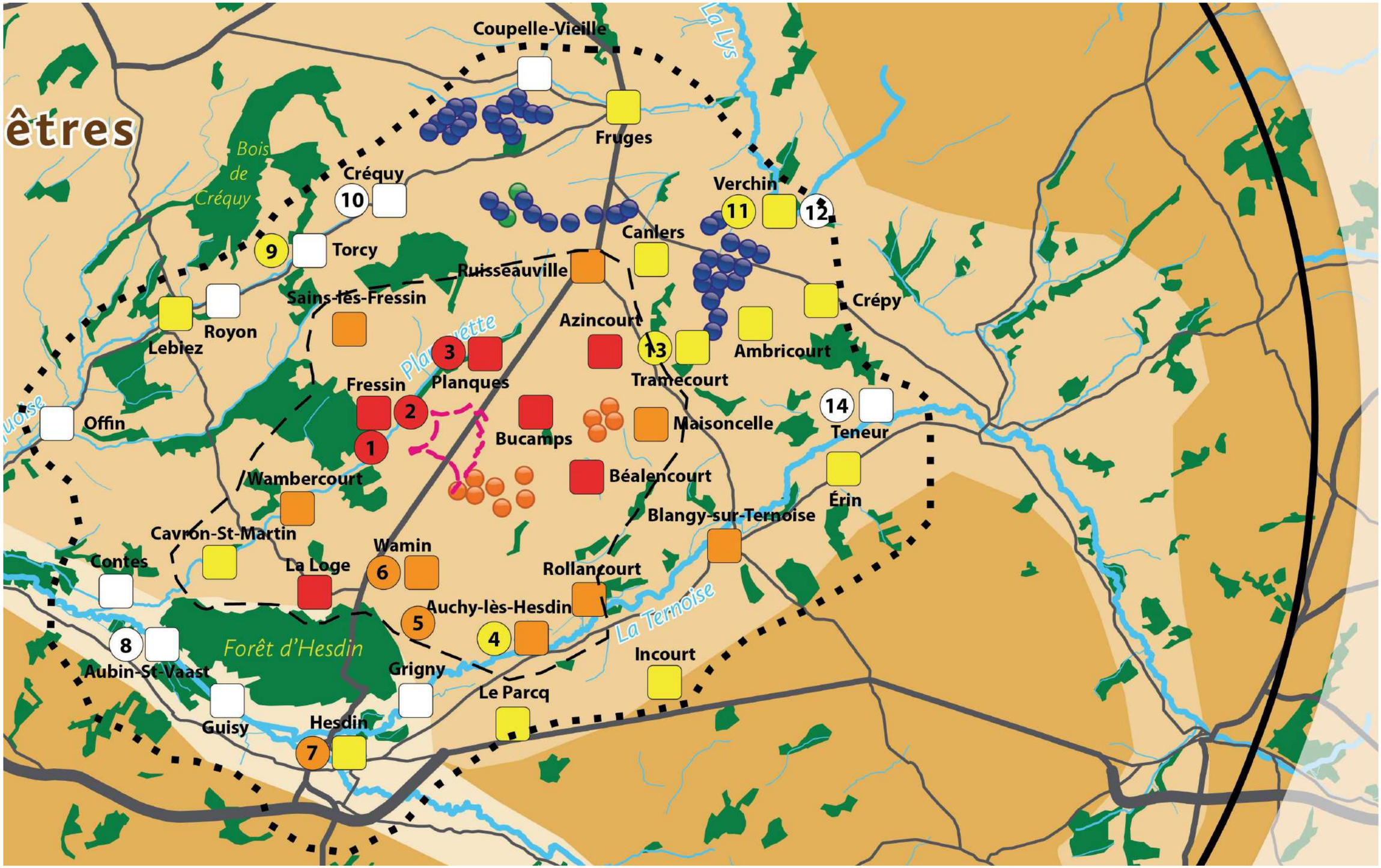
IV.3.7.2. ÉTUDES DES VISIBILITES DU PROJET AVEC LES VILLAGES

La carte des différents villages est réalisée sur les périmètres d'étude immédiat et rapproché puisque la sensibilité des villages au projet éolien existe principalement dans ces périmètres d'étude. Au-delà, l'éloignement des éoliennes diminue fortement la sensibilité car elles sont de facto, moins visibles.

IV.3.7.3. ÉTUDE RAPPROCHE DES VILLAGES ET HAMEAUX DU PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT

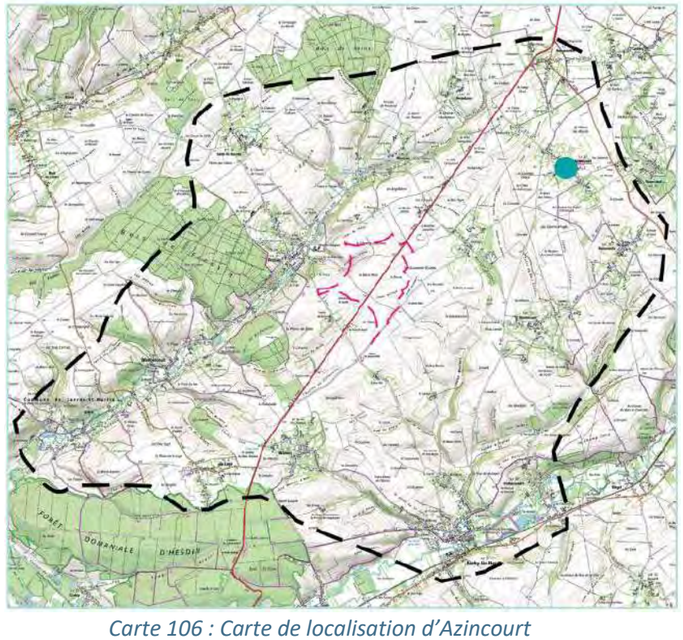
Dans les pages suivantes, pour chaque lieu de vie à la sensibilité forte, une analyse est réalisée. Elle se base sur une carte de localisation par rapport au site du projet. En plus de cette carte, une image aérienne et une carte topographique de l'IGN à l'échelle 1 : 25 000 sont présentées, accompagnées d'une analyse détaillée sur les sensibilités du village au site du projet. Cela concerne donc les lieux de vie d'Azincourt, Béalencourt, Bucamps, Fressin, La Loge et Planques.

On parlera, dès lors d'enjeux puisque les villages seront analysés au prisme de leurs sensibilités établie précédemment.



Carte 105 : Carte des sensibilités dans le périmètre d'étude rapproché

AZINCOURT



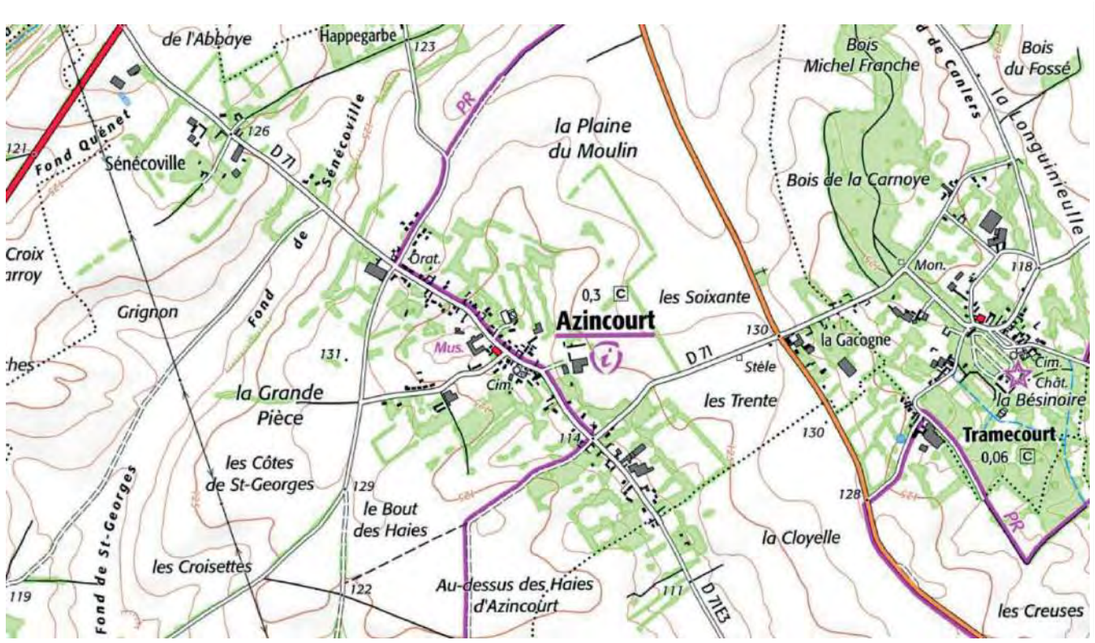
Carte 106 : Carte de localisation d'Azincourt

Situation du village d'Azincourt : Azincourt est un village de plateau proche du site du projet. L'urbanisation se fait tout du long de la rue principale du village, la D 71. Les vues sont donc plutôt fermées vers l'extérieur car les maisons sont proches de la route et forment un front bâti important. Les vues en entrée et sortie de villages sont plus susceptibles d'avoir des vues vers le site du projet que depuis le centre du village. Des vues depuis le centre ne sont toutefois pas à exclure car si des trouées visuelles existent dans le tissu urbain, il est possible que les éoliennes soient visibles.

Boisement : de grandes haies bocagères entourent le village, et particulièrement au sud du village, entre le site du projet et les habitations d'Azincourt. Elles devraient jouer un rôle de filtre visuel important.

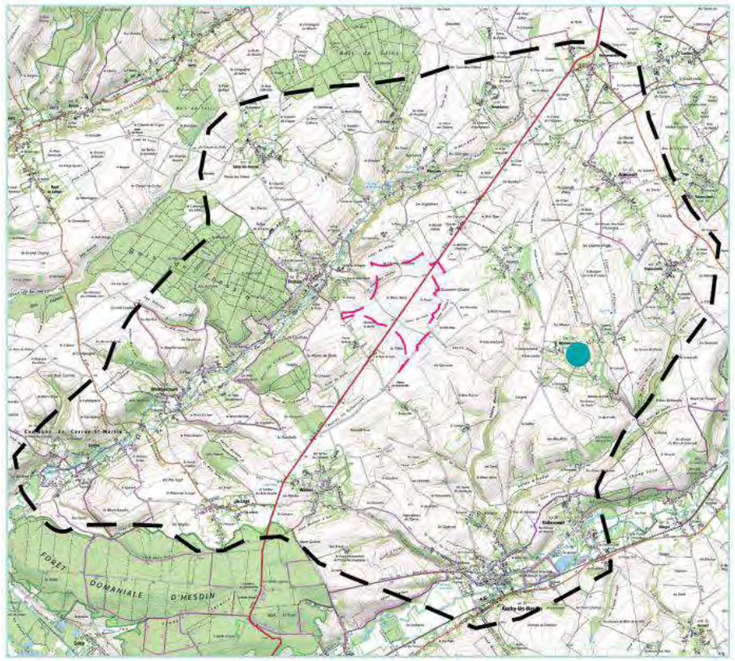
Relief : l'altitude moyenne du village est similaire à celle du site du projet, le relief n'est donc pas un filtre visuel depuis ce village.

Enjeu : le village d'Azincourt est considéré comme un enjeu fort



Carte 107 : Carte IGN 1/25 000 d'Azincourt et photographie aérienne d'Azincourt

BEALINCOURT



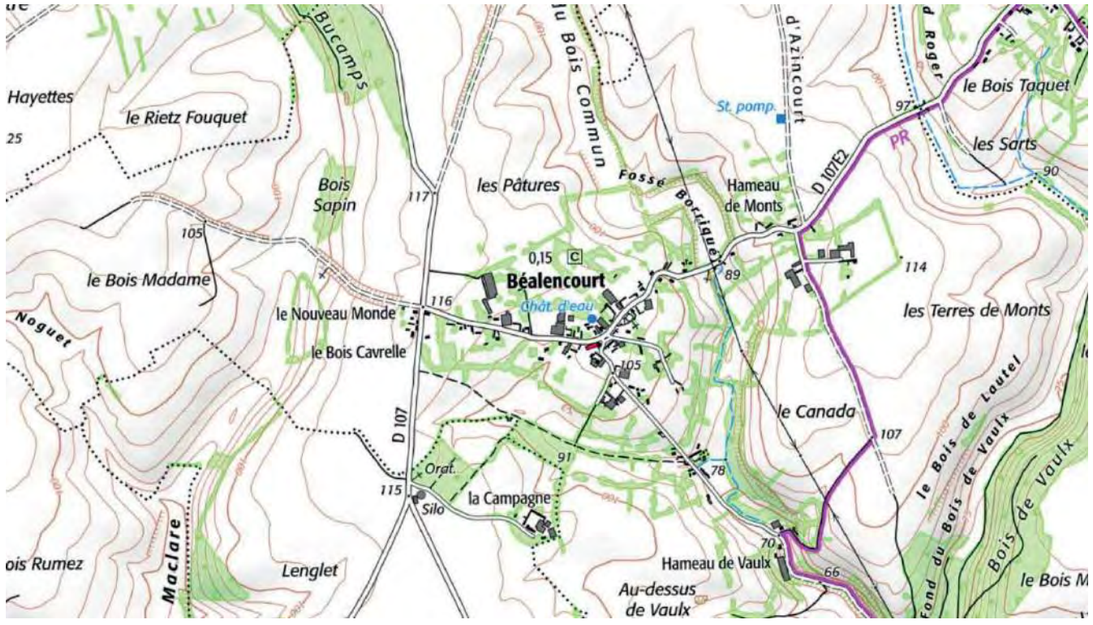
Carte 108 : Carte de localisation de Béalencourt

Situation du village de Béalencourt : Béalencourt est un village de plateau proche du site du projet. L'urbanisation se fait tout du long de la rue principale du village, la D 107E2. Les vues sont donc plutôt fermées vers l'extérieur car les maisons sont proches de la route et forment un front bâti important. Les vues en entrée et sortie de villages sont plus susceptibles d'avoir des vues vers le site du projet que depuis le centre du village. Des vues depuis le centre ne sont toutefois pas à exclure car si des trouées visuelles existent dans le tissu urbain, il est possible que les éoliennes soient visibles.

Boisement : de grandes haies bocagères entourent le village. Elles devraient jouer un rôle de filtre visuel important.

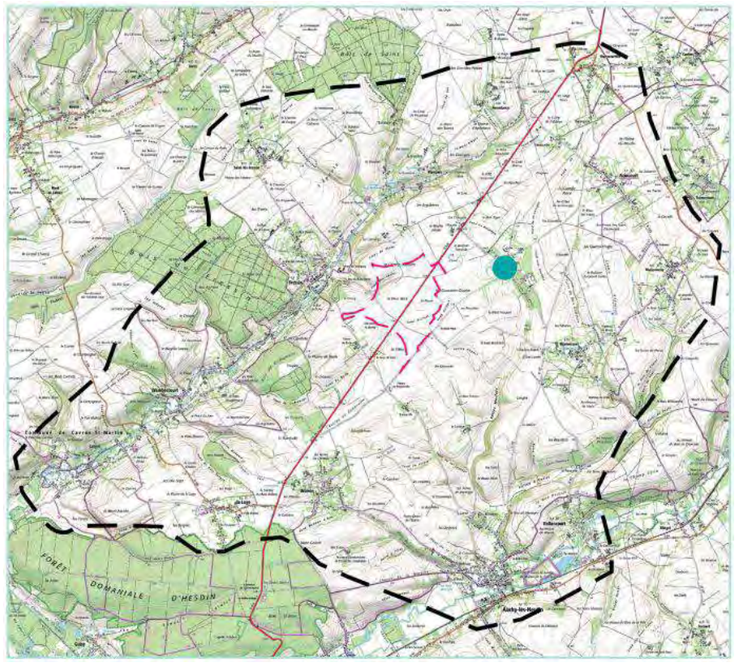
Relief : l'altitude moyenne du village est similaire à celle du site du projet, le relief n'est donc pas un filtre visuel depuis ce village.

Enjeu : le village de Béalencourt est considéré comme un enjeu fort.



Carte 109 : Carte IGN 1/25 000 de Béalencourt et photographie aérienne de Béalencourt

BUCAMPS



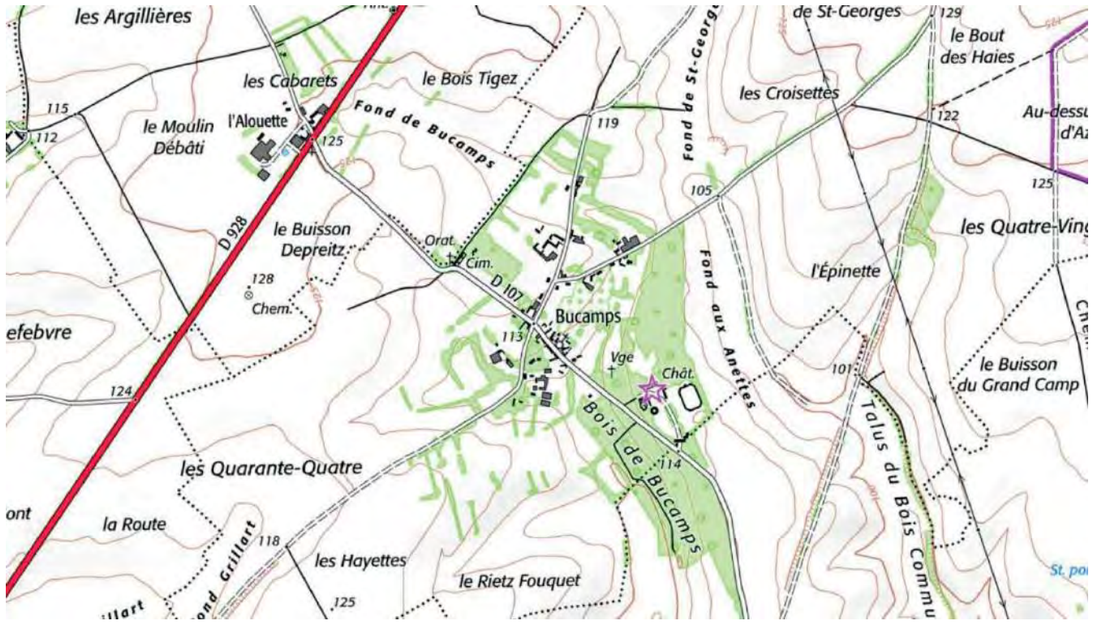
Carte 110 : Carte de localisation de Bucamps

Situation du hameau de Bucamps : Bucamps est un hameau appartenant à la commune d'Azin court. C'est un hameau de plateau très proche du site du projet, c'est même le lieu de vie le plus proche du site du projet. L'urbanisation est dense dans le centre, regroupée autour des axes routiers du hameau. En dehors du centre, l'urbanisation est beaucoup plus lâche.

Boisement : un boisement important prend place à l'est du hameau, formant un filtre visuel très important. Il s'accompagne de nombreuses haies bocagères pouvant également filtrer les vues vers l'extérieur.

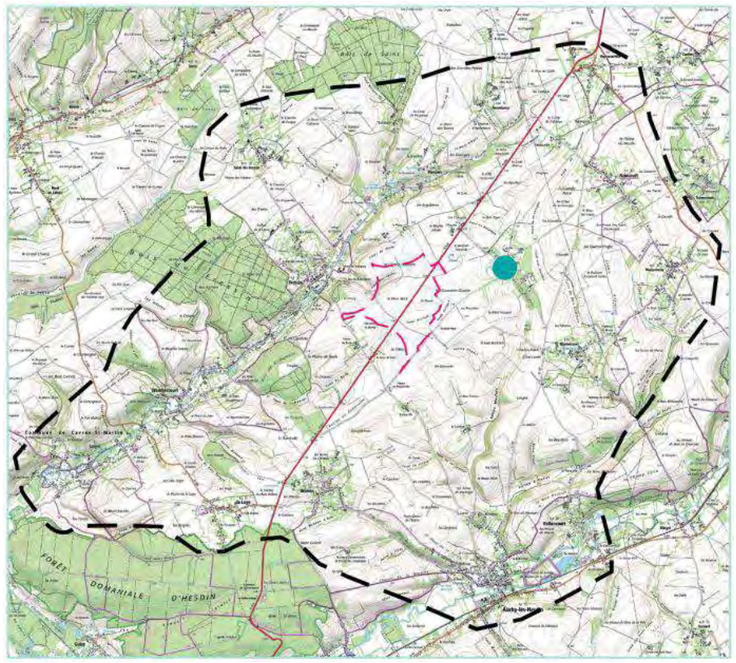
Relief : l'altitude moyenne du village est similaire à celle du site du projet, le relief n'est donc pas un filtre visuel depuis ce village.

Enjeu : le hameau de Bucamps est considéré comme un enjeu fort.



Carte 111 : Carte IGN 1/25 000 de Bucamps et photographie aérienne de Bucamps

FRESSIN



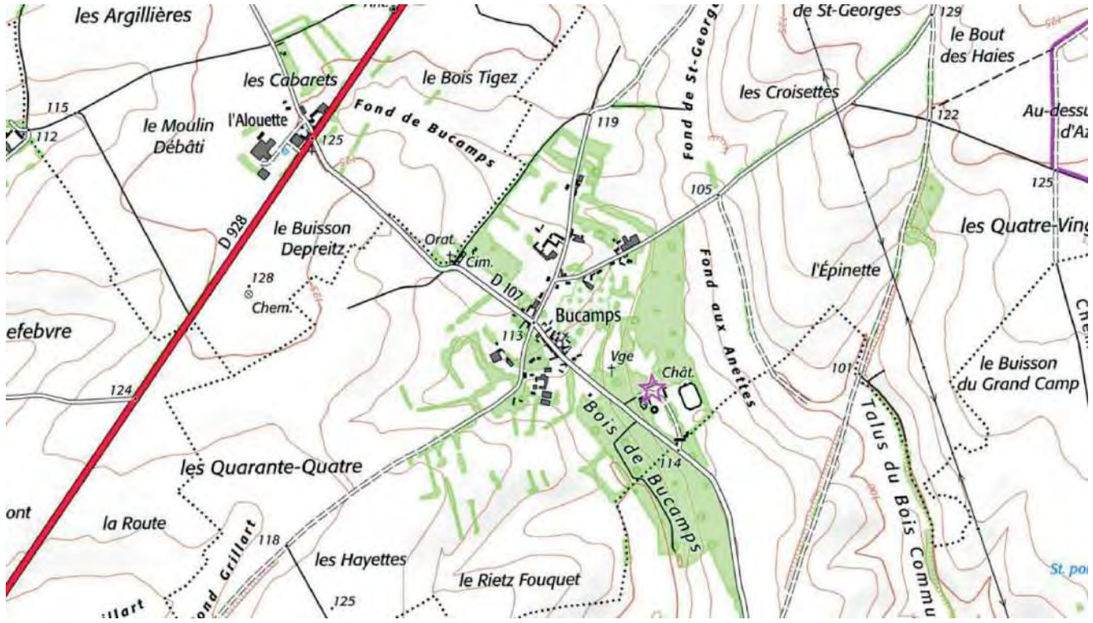
Carte 112 : Carte de localisation de Fressin

Situation du village de Fressin : Fressin est implanté dans la vallée de la Planquette, à proximité du site du projet. Le centre du village se trouve, comme une majorité des habitations du village, le long de la D 154 qui longe le fond de la vallée de la Planquette. Des habitations plus récentes sont construites sur le versant nord de la vallée, le long de la Rue des Gardes et de la Rue Haute.

Boisement : le fond de vallée est très boisé, les versants le sont moins mais restent tout de même végétalisés.

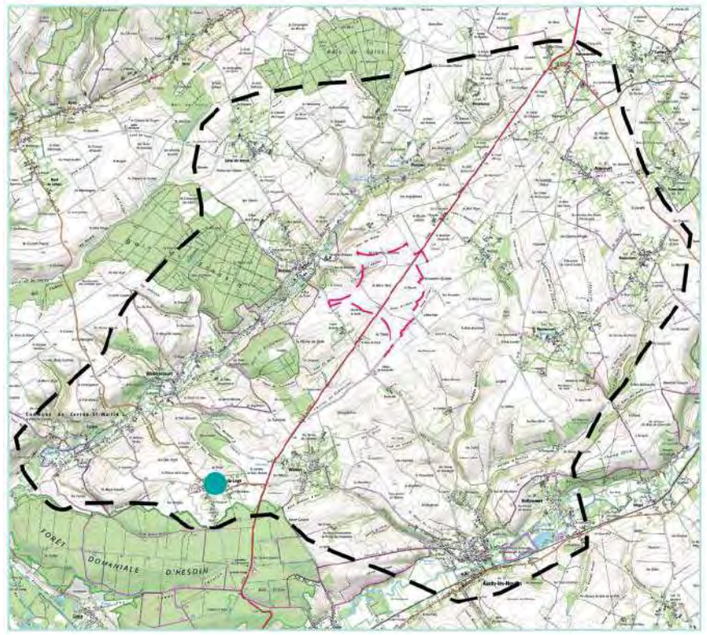
Relief : le site du projet se trouve à une altitude moyenne de 110 m NGF contre environ 60 m NGF dans le fond de vallée de la Planquette. Le relief devrait donc jouer un rôle important, particulièrement depuis le fond de vallée.

Enjeu : le village de Fressin est considéré comme un enjeu fort, c'est même le lieu de vie le plus sensible au projet.



Carte 113 : Carte IGN 1/25 000 de Fressin et photographie aérienne de Fressin

LA LOGE



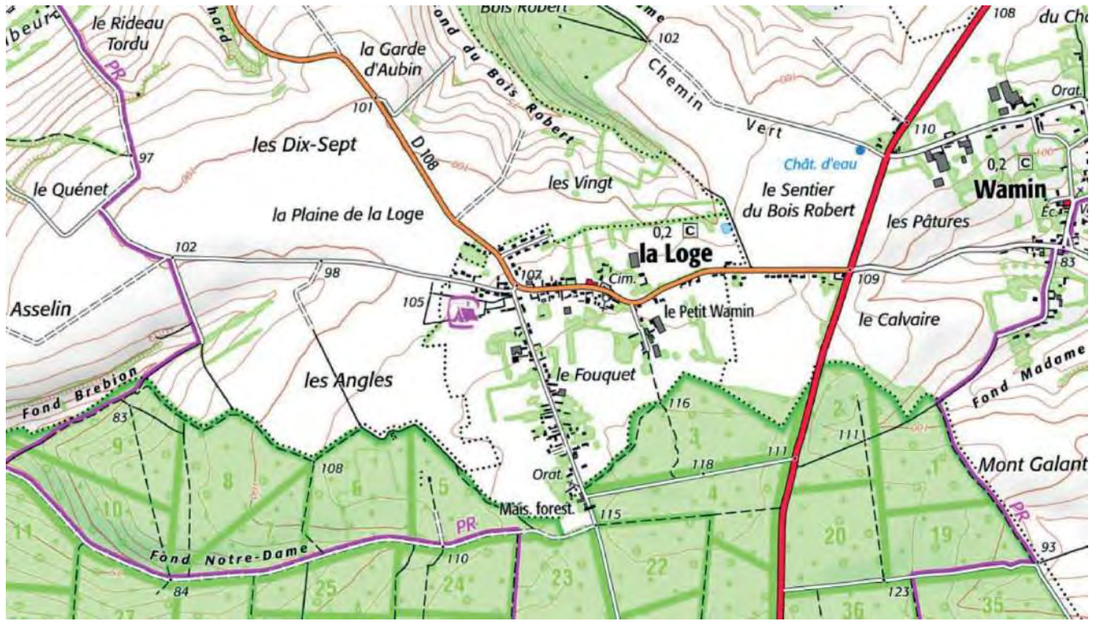
Carte 114 : Carte de localisation de La Loge

Situation du village de La Loge : La Loge est un village de plateau un peu plus éloigné du site du projet que les autres villages étudiés. L'urbanisation se fait tout du long de la rue principale du village, la D 108, et le long d'une route locale en direction de la forêt domaniale d'Hesdin. Les vues sont donc plutôt fermées vers l'extérieur car les maisons sont proches de la route et forment un front bâti important dans le centre. Ce n'est pas le cas depuis les maisons à l'est du village, qui ont une vue directe vers le site du projet. Une vue depuis le centre semble probable également car une trouée existe dans le tissu urbain du village.

Boisement : les vues vers le sud sont totalement fermées par la proximité avec la forêt domaniale d'Hesdin, mais le site du projet se trouve au nord du village. La végétation est beaucoup moins présente en direction du site avec la présence d'une seule haie.

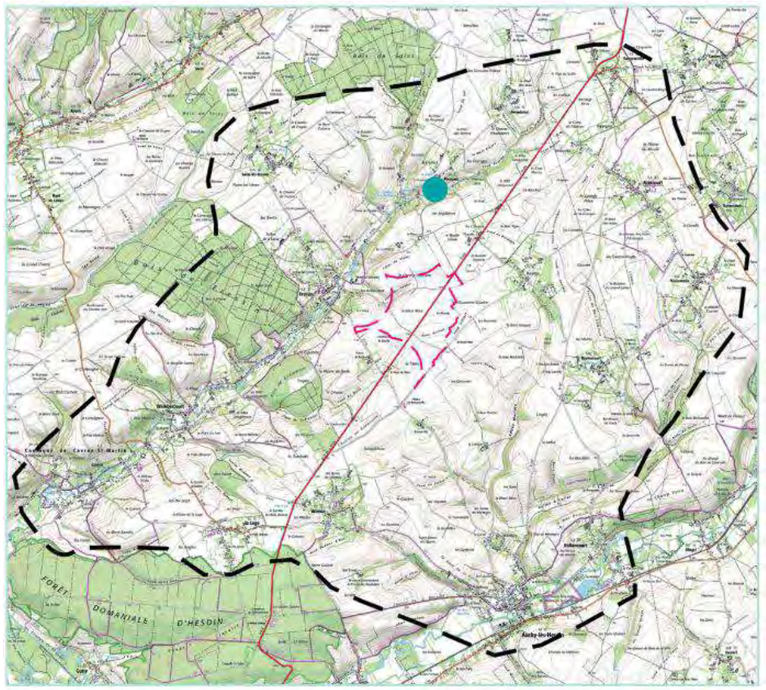
Relief : l'altitude moyenne du village est similaire à celle du site du projet, le relief n'est donc pas un filtre visuel depuis ce village.

Enjeu : le village de la Loge est considéré comme un enjeu fort



Carte 115 : Carte IGN 1/25 000 de La Loge et photographie aérienne de La Loge

PLANQUES



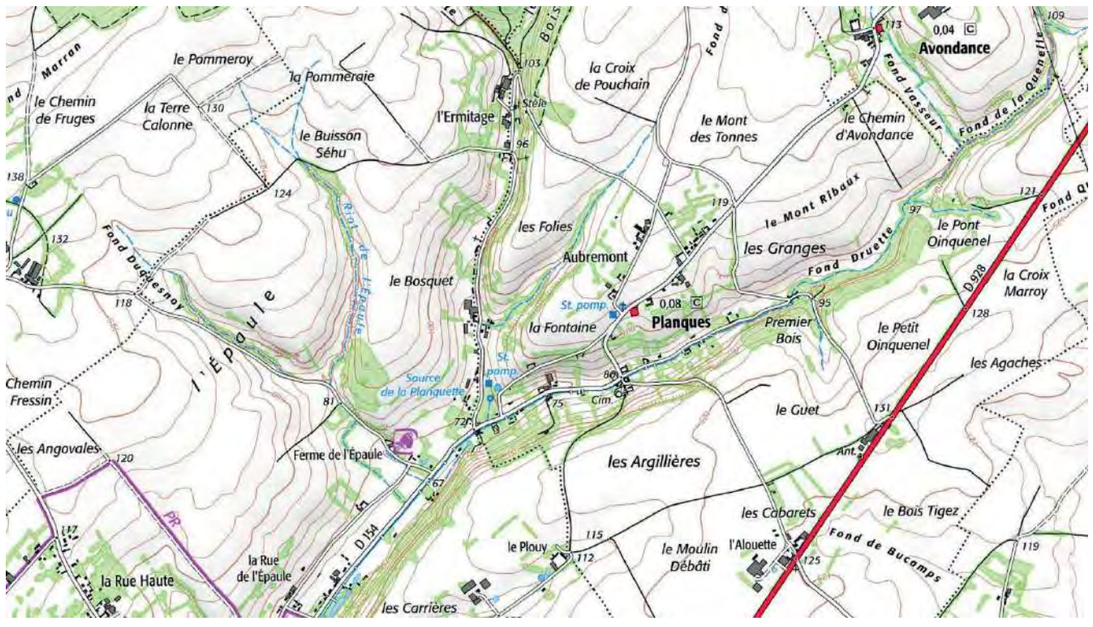
Carte 116 : Carte de localisation de Planques

Situation du village de Planques : Planques est implanté dans la vallée de la Planquette, à proximi té du site du projet. C'est un tout petit village à l'urbanisation très lâche, répartie de manière dispersée autour des nombreuses routes qui traversent la commune.

Boisement : le fond de vallée est très boisé, ainsi que les versants. La végétation devrait jouer un rôle important de filtre visuel.

Relief : le site du projet se trouve à une altitude moyenne de 110 m NGF contre environ 80 m NGF dans le fond de vallée de la Planquette. Le relief devrait donc jouer un rôle important, particulièrement depuis le fond de vallée.

Enjeu : le village de Planques est considéré comme un enjeu fort.



Carte 117 : Carte IGN 1/25 000 de Planques et photographie aérienne de Planques

IV.4. SYNTHESE HIERARCHISEE DES ENJEUX

Considérant dans une double démarche le paysage et le site du projet éolien, chacun étant observé depuis l'autre, l'étude s'est attachée à relever les sensibilités du territoire. Une approche périmétrique a permis d'estimer le degré de chaque sensibilité identifiée, les plus fortes se rencontrant dans un périmètre de l'ordre de 6 km autour du site.

À partir du degré des sensibilités rencontrées, cette phase s'attache à qualifier de façon hiérarchisée les enjeux du projet. Elle indique clairement les éléments majeurs à prendre en compte pour l'évaluation future des incidences du projet (paysage, patrimoine…) et pour formuler en amont un projet recherchant la plus grande cohérence, et de moindre incidence.

Ces enjeux hiérarchisés sont repris dans le tableau de synthèse ci-contre. Ils sont classés selon une échelle globale allant de "nul" à "rédhibitoire". Sur ce projet, il n'y pas d'enjeu de niveau "rédhibitoire", le niveau de l'enjeu le plus fort étant "très fort". Un projet éolien est donc paysagèrement et patrimonialement envisageable sur ce site dans la mesure où ces enjeux sont pris en compte.

Il est possible de résumer de manière encore plus synthétique les enjeux par catégorie d'importance.

Les enjeux forts ("très forts" et "forts") concernent :

- en tant qu'enjeux locaux : les villages d'Azincourt, Béalencourt, Bucamps, Fressin, La Loge et Planques. Azincourt, Béalencourt et Bucamps sont sur le même plateau que le site du projet. Les visibilités vers le site sont certaines depuis les abords de ces lieux de vie, et très probables depuis leur centre. Pour Fressin et Planques, la situation topographique est différente. En effet, ces deux villages sont implantés dans le fond de la vallée de la Planquette. Des vues depuis les centres sont moins probables, mais des covisibilités depuis des points hauts sont certaines, comme l'entrée nord de Fressin par la Rue Haute ou l'entrée nord de Planques par la D 154.
- en tant qu'enjeux paysagers : la vallée de la Planquette ainsi que les plateaux. Les vues de plateaux sont sensibles car les éoliennes y seront particulièrement visibles, particulièrement autour du projet dans ce qu'on s'appelle les ondulations montreuilloises, qui forme des paysages de petite échelle en raison des nombreuses ondulations qui marquent le plateau. Enfin, la vallée de la Planquette est incontestablement le paysage le plus sensible au projet, par sa proximité surtout. Les effets de surplomb des éoliennes sont probables et seront à étudier.
- en tant qu'enjeux patrimoniaux : par leur proximité, les églises de Planques et Fressin, ainsi que les ruines du château de Fressin, sont particulièrement sensibles au projet. Par son importante et sa relative proximité au projet, le beffroi d'Hesdin est également un enjeu important.
- en tant qu'enjeux éoliens : avec un développement éolien important, le risque d'effet d'encerclement pour les lieux de vie proches sont à étudier. Pour les mêmes raisons, les effets cumulés sont à étudier.

Les enjeux d'importance moyenne ("modéré") concernent :

- en tant qu'enjeu paysager : les vallées de la Canche, de la Créquoise et de la Ternoise. Les vues depuis le fond de ces vallées sont très peu probables, en raison de leur éloignement et de leur encaissement, mais des vues sont très probables depuis les hauteurs des versants opposés.
- en tant qu'enjeux locaux : Auchy-lès-Hesdin, Blangy-sur-Ternoise, Maisoncelle, Rollancourt, Ruisseauville, Sains-lès-Fressin, Wambercourt et Wamin. Ce sont des villages moins sensibles que les premiers, car ils sont plus en retrait du site du projet et/ou entourés de boisements ou de relief qui limiteront ou masqueront les vues vers les projets. Surtout, du fait de l'éloignement plus important au site, les rapports d'échelle entre le bâti et les éoliennes seront probablement favorables, quand ces dernières seront visibles. Les visibilités depuis les axes routiers importants et les plus proches du site sont également très probables.
- en tant qu'enjeu patrimonial : la ville patrimoniale et touristique de Montreuil, et plus particulièrement les remparts et la citadelle de la ville, qui offrent des points de vue hauts et dégagés vers l'horizon.

Les enjeux d'importance faible ("faible") concernent :

- en tant qu'enjeux locaux : les villages d'Ambricourt, Canlers, Cavron-Saint-Martin, Crépy, Érin, Fruges, Hesdin, Incourt, Lebiez, Le Parcq, Tramecourt et Verchin. Leur éloignement au site est encore plus important, ce qui entraînera soit un masquage des éoliennes du projet, soit une visibilité de ces dernières, mais dans des rapports d'échelle favorables.

Le tableau de synthèse des enjeux est consultable dans le paragraphe suivant (V).

V. LA SYNTHESE DES ENJEUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT

Les tableaux ci-après synthétisent, par thématique abordée, les enjeux et sensibilités qui ont pu être identifiés dans l'état initial de l'environnement et les recommandations d'aménagement qui en découlent pour éviter ou réduire les impacts potentiels sur l'environnement.

V.1. LE MILIEU PHYSIQUE

Tableau 115 : La synthèse des enjeux du milieu physique et les recommandations d'aménagement

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
Gisement en vent	Le Pas-de-Calais présente des vents de secteur ouest relativement importants.	POSITIF	Optimiser l'implantation d'éoliennes pour rechercher un rendement énergétique maximum et valoriser la ressource en vent.	/
Climat	Le climat océanique du site d'étude engendre des précipitations assez régulières sur l'année et des températures modérées. Le nombre de fortes gelées par an est très faible (4 jours par an).	NUL	/	/
Qualité de l'air	La zone d'étude est localisée dans un contexte rural peu sujet aux pollutions atmosphériques.	TRES FAIBLE	/	/
Géologie et pédologie	Le site d'étude s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse à argilo-limoneuses, recouvertes par des sols bruns.	TRES FAIBLE	/	/
Topographie	La zone d'implantation potentielle possède une altimétrie relativement plane pour la majeure partie. A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, quelques endroits en bordure et en limite de vallon font varier cette altitude de manière un peu plus prononcée.	MODERE	Eviter l'implantation sur les secteurs les plus pentus	En cas d'aménagements en secteurs pentus, tenir compte de la pente pour l'orientation des plateformes afin de limiter le risque de ruissellement et d'érosion, le cas échéant.
Hydrologie	La zone d'étude s'inscrit dans le SDAGE Artois-Picardie et est concernée par le SAGE de la Canche. Aucun cours d'eau n'est présent au sein de la ZIP. Un cours d'eau affluent de la Canche traverse l'aire d'étude immédiate, à 550 m de la ZIP. La qualité chimique des eaux de surface du territoire d'étude est mauvaise.	FAIBLE À MODERE	Prendre les mesures nécessaires pour éviter le risque de pollution des eaux de ruissellement	/
Hydrogéologie	L'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. Ces aquifères sont majoritairement crayeux et donc poreux. L'état chimique des masses d'eau souterraines au niveau du site d'étude est mauvais	FORT	Prendre les mesures nécessaires pour protéger la nappe contre le risque de pollution	/
Risques naturels	La zone d'implantation potentielle est concernée par un risque faible de retrait et gonflement des argiles, l'enjeu est donc faible.	FAIBLE	/	/
	La ZIP est concernée par une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe sur une fraction limitée par une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.	MODERE	Dimensionner les fondations de façon à ce que l'installation résiste à la poussée d'Archimède et aux attaques de l'eau sur le béton. Des précautions quant à la protection de la nappe contre le risque de pollution devront également être prises	/

V.2. LE MILIEU NATUREL

Tableau 116 : La synthèse des enjeux du milieu naturel

Sous-thème		Enjeux identifiés	Niveau **d'enjeu/sensibilité**			**Justification du niveau d'enjeu**
Flore et habitats		La zone d'implantation potentielle est très largement occupée par les grandes cultures.	FAIBLE			Au moins 10 espèces indigènes communes
		Une espèce messicole patrimoniale observée en limite de ZIP, en marge d'une culture. Il s'agit du Chrysanthème des moissons (*Glebionis segetum*), espèce déterminante de ZNIEFF et quasi menacée en région.	MODÉRÉ			*Glebionis segetum* : espèce quasi-menacée en région (NT)
		Deux espèces protégées en région sur l'aire d'étude immédiate, l'Orchis mâle (*Orchis mascula*) en lisière de boisement et l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) localisée au sein des plantations de feuillus.	TRES FORT			*Orchis mascula* et *Ophrys apifera :* espèces protégées en région NPC
		Une espèce déterminante de ZNIEFF sur l'AEI, la Chicorée (*Cichorium intybus*) est située dans le même habitat que l'Ophrys abeille	MODÉRÉ			*Cichorium intybus* : espèce déterminante ZNIEFF
		Haies arbustives et arborées remplissant le rôle de corridors écologiques pour la faune et la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.				- Corridors écologiques pour la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate - Au moins 10 espèces indigènes communes
		Présence sur la ZIP de plantations de peuplier, de boisements, des plantations de feuillus, des alignements d'arbres, des cultures, des prairies mésophiles pâturées, des arbres ou arbustes isolés, des chemins enherbés et des routes sans végétation.	FAIBLE	À	NUL	Au moins 10 espèces indigènes communes
Avifaune	Période hivernale	Boisements, des haies et des prairies pâturées	MODÉRÉ			En phase hivernale, 59 espèces d'oiseaux ont été inventoriées, dont 21 espèces patrimoniales. L'Aigrette garzette (3 contacts), le Busard Saint-Martin (1), la Grande Aigrette (2) et le Pluvier doré (270) sont inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux (patrimonialité forte) tandis que le Bruant des roseaux (2 contacts) est un nicheur classé en danger d'extinction en France (patrimonialité modérée à forte). Le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Corbeau freux, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, le Pipit farlouse, le Sizerin flammé (cabaret), le Vanneau huppé et le Verdier d'Europe présentent une patrimonialité modérée. Six autres espèces présentent une patrimonialité faible. Les espèces les plus contactées sont communes à cette période de l'année. Il s'agit du Pigeon ramier (597 contacts), du Pinson du Nord (564) et de l'Étourneau sansonnet (418) et du Pinson des arbres (342). On note également les effectifs importants du Pluvier doré (270 contacts) qui stationne et vole localement ainsi que ceux du Corbeau freux (217) une espèce patrimoniale de niveau modéré qui stationne respectivement dans les cultures et les haies du site.
		Reste du site.	FAIBLE			Le fait notable à cette période est la présence de nombreuses espèces de passereaux en stationnement dans les haies du Nord-ouest de la ZIP. En effet, au sein de ces dernières on recense des espèces patrimoniales comme le Chardonneret élégant (60 individus), le Corbeau freux (212), la Linotte mélodieuse (50), le Verdier d'Europe (58) ainsi que des espèces communes dont l'Etourneau sansonnet (100), le Pigeon ramier (60), le Pinson du Nord (500) et le Pinson des arbres (120). Dans les milieux ouverts, on retrouve en vol des espèces de rapaces (Busard Saint-Martin, Buse variable, Épervier d'Europe et Faucon crécerelle) ainsi que de nombreux passereaux (Pinson du Nord, Corneille noire, Pie bavarde, Bergeronnette grise…). L'Etourneau sansonnet et l'Alouette des champs présentent les effectifs les plus importants en stationnement dans les champs avec respectivement 84 et 62 contacts.

Sous-thème		Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu/sensibilité	Justification du niveau d'enjeu
				Les enjeux sont globalement faibles en cette période. Les haies, les boisements et les prairies pâturées présentent néanmoins un enjeu modéré notamment en raison des stationnements de passereaux qui ont été observés. Ce sont également des lieux de refuge pour de nombreuses espèces en hiver.
	Phase prénuptiale	Boisements, des haies et des prairies pâturées	MODÉRÉ	Un total de 74 espèces différentes a été inventorié au cours des quatre passages concernant les migrations prénuptiales pour 4 325 individus (tous points d'observation confondus). Nous notons que près 60% des effectifs totaux ont été notés en migration et que cette dernière concerne notamment le Pinson des arbres. Un couloir de migration d'ordre tertiaire est défini sur le secteur. Ce dernier est plus marqué au niveau de la vallée de la Planquette. Sur la ZIP même, le passage migratoire est large et diffus. Nous soulignons l'observation de 28 espèces patrimoniales, dont dix de niveau fort. Il s'agit de l'Aigrette garzette (1 individu), de l'Alouette lulu (3), de la Bécassine des marais (4), du Busard des roseaux (4), du Busard Saint-Martin (6), de la Cigogne blanche (1), du Faucon émerillon (2), de la Gorgebleue à miroir (1), de la Grande Aigrette (5) et du Pluvier doré (19). Exceptée la Bécassine de marais, ces espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire). L'Alouette lulu et la Grande Aigrette ont seulement été observées au niveau de la vallée de la Planquette. Deux espèces sont patrimoniales de niveau modéré à fort car ce sont des nicheurs classés en danger d'extinction en France : le Bruant des roseaux (4) et le Goéland cendré (8). Les espèces patrimoniales de niveau modéré recensées lors de cette période sont le Bouvreuil pivoine (2 individus), le Bruant jaune (19), le Chardonneret élégant (12), le Corbeau freux (98), la Linotte mélodieuse (172), l'Oie cendrée (5), le Pipit farlouse (56), le Vanneau huppé (21) et le Verdier d'Europe (12). L'Alouette des champs (126 individus), le Faucon crécerelle (6), le Goéland argenté (209), l'Hirondelle rustique (6), la Mouette rieuse (795), le Roitelet huppé (3) et le Tarier pâtre (3) sont les espèces patrimoniales de niveau faible observées sur le site. Le Pinson des arbres est l'espèce la plus représentée en termes d'effectifs à cette période avec un total de 1 269 individus devant la Mouette rieuse (795) et l'Étourneau sansonnet (519). Nous observons qu'une part importante des observations en vol concerne des individus à faible altitude (hauteur de vol H2, inférieurs à 30 mètres) avec plus de 63% des contacts totaux. Au vu de ces observations, les enjeux ornithologiques en période prénuptiale sont qualifiés de faibles à modérés au niveau des cultures du site. Des enjeux modérés sont définis pour les haies, les boisements et les prairies du site qui demeurent des habitats privilégiés pour l'avifaune.
		Reste du site.	FAIBLE À MODÉRÉ	
	Période nuptiale	Boisements, haies et jusqu'à 25 mètres	FORT	En période de reproduction, 67 espèces différentes ont été inventoriées, tous protocoles confondus, dont 36 sont patrimoniales. Les espèces patrimoniales de niveau fort contactées sur le site sont l'Aigrette garzette, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin et la Mouette mélanocéphale. Ces quatre espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (intérêt communautaire). Les différents protocoles mis en place à cette période ont également permis d'inventorier dix espèces de niveau modéré à fort (Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Corbeau freux, Hypolaïs ictérine, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Tourterelle des bois, Vanneau huppé et Verdier d'Europe), 8 de niveau modéré et 14 autres de niveau faible à modéré. L'espèce la mieux représentée numériquement sur le site est le Moineau domestique avec un effectif maximal de 52 individus, suivie du Corbeau freux (eff. max. 51) et du Goéland argenté (eff. max. 49). Les stationnements sur le site ont représenté la grande majorité des comportements de l'avifaune à cette période (plus de 61% des contacts totaux) mais on note tout de même plusieurs espèces en vol à hauteur critique : l'Alouette des champs (23 contacts), le Goéland argenté (17), l'Aigrette garzette (1), la Bergeronnette printanière (1), le Busard des roseaux (1), le Corbeau freux (6), l'Étourneau sansonnet (1), l'Hirondelle rustique (3), la Linotte mélodieuse (4) et la Mouette rieuse (7). Un grand nombre de passereaux communs se reproduisent de façon possible à probable au sein des haies et des boisements de l'aire d'étude immédiate. Les espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire dans ces habitats sont la Bergeronnette grise, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Chevêche d'Athéna, le Corbeau freux, le Coucou gris, l'Étourneau sansonnet, le Faucon crécerelle, la Grive draine, l'Hypolaïs ictérine, la Linotte mélodieuse, le Pigeon colombin, le Pipit des arbres, le Pouillot fitis, le Rossignol philomèle, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe. Les haies et les boisements sont les habitats qui concentrent une grande partie de l'avifaune nicheuse, c'est pourquoi ces milieux sont marqués d'un enjeu fort sur le site, et ce, jusqu'à 25 mètres. Au sein des cultures, la reproduction est possible à probable pour l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer, la Caille des blés, la Fauvette grisette, la Perdrix grise, la Perdrix rouge, le Pipit farlouse et le Vanneau huppé. Le Faisan de Colchide niche de manière certaine dans les champs du site. Ces milieux représentent des zones de chasse et d'alimentation pour plusieurs espèces patrimoniales. Les milieux ouverts présentent donc un enjeu modéré
		Milieux ouverts	MODÉRÉ	
	Phase postnuptiale	Ensemble du site	MODÉRÉ	En phase postnuptiale, la diversité spécifique est très élevée avec 85 espèces recensées tous points d'observation confondus. Parmi celles-ci, 37 sont patrimoniales, dont treize de niveau fort. Ces dernières sont l'Aigrette garzette (3 individus), l'Alouette lulu (4), le Balbuzard pêcheur (1), la Bécassine des marais (3), le Busard des roseaux (8), le Busard Saint-Martin (3), la Cigogne blanche (4), le Faucon émerillon (1), le Faucon pèlerin (1), la Grande Aigrette (6), la Mouette mélanocéphale (8), l'Œdicnème criard (9) et le Pluvier doré (483). Le Bruant des roseaux (11 individus) est marqué d'un niveau patrimonial modéré à fort.

Sous-thème		Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu/sensibilité	Justification du niveau d'enjeu
				Les espèces les plus représentées sont la Mouette rieuse (2 014 individus), l'Étourneau sansonnet (1 634), le Goéland brun (803), le Pinson des arbres (796) et le Goéland argenté (640). Onze espèces de rapaces ont été observées à cette période. En phase postnuptiale, l'essentiel des observations réalisées s'est rapporté à des oiseaux en vol à faible altitude, avec 4 669 individus observés dans ces conditions (46,3% des effectifs totaux). Il s'agit majoritairement de l'Étourneau sansonnet (1 119 individus) devant la Mouette rieuse (557), le Goéland brun (368), le Pinson des arbres (366) et le Goéland argenté (322). Les observations d'individus en vol à hauteur critique (entre 30 et 180 mètres) n'ont concerné que 12,8% des contacts totaux (1 296 individus) mais on note tout de même plusieurs espèces patrimoniales comme le Goéland argenté (218 individus), la Mouette rieuse (181), le Pluvier doré (85), la Linotte mélodieuse (55), le Pipit farlouse (30), le Vanneau huppé (30), la Cigogne blanche (4), l'Aigrette garzette (3), le Faucon crécerelle (1) ou encore la Grande Aigrette (1). Les effectifs comptabilisés en stationnement sur le site (H1) sont également importants avec 4 119 individus (40,8% des contacts totaux pour 66 espèces différentes) et sont dominés par la Mouette rieuse (1 276 individus), l'Étourneau sansonnet (498), le Pluvier doré (360) et le Goéland brun (315). Les survols migratoires ont été en revanche plus faibles, avec 26,3% des effectifs totaux (2 659 individus). Nos investigations de terrain ne permettent pas de mettre en évidence un couloir de migration privilégié à l'échelle du site d'étude. Nous estimons que la migration est d'ordre tertiaire, traduit par des passages sur un front large et diffus. Un élément remarquable demeure l'observation d'un individu de Balbuzard pêcheur en migration vers le Sud à hauteur de vol critique. Au regard de ces résultats, l'ensemble de la zone d'étude présente un enjeu jugé modéré en période postnuptiale.
Chiroptères	Transits printaniers	Haies du sites jusqu'à 50 m d'éloignement	FORT	En phase des transits printaniers, quatre espèces différentes ont été contactées avec les écoutes actives au sol ainsi qu'un contact du couple Murin à moustaches/Bechstein et un autre d'Oreillard sp. La Pipistrelle commune (479 contacts bruts) représente à cette période 96% des contacts bruts totaux. La seconde espèce la plus représentée est la Pipistrelle de Nathusius avec seulement 15 contacts bruts. Les autres espèces contactées sont le Murin de Natterer et la Sérotine commune (1 contact chacun). L'ensemble des espèces contactées est patrimonial. L'activité chiroptérologique est jugée forte au niveau des haies, modérée au niveau du boisement échantillonné et faible dans les milieux ouverts. L'activité se rapporte principalement à la Pipistrelle commune qui présente une activité forte sur trois points de haies. Outre la Pipistrelle commune, on note la présence de la Pipistrelle de Nathusius au sein des milieux ouverts du site mais avec une activité faible à très faible dans ces milieux. Les écoutes en continu sur mât de mesures confirment une activité très faible au sol (0,436 c/h corrigés) et en altitude (0,065 c/h corrigés). Au sol, l'activité est dominée par la Pipistrelle commune (50% de l'activité corrigée totale) devant la Pipistrelle de Nathusius (35%) tandis qu'en altitude c'est l'activité de la Pipistrelle de Nathusius qui prédomine (69% de l'activité corrigée totale). De manière générale, un enjeu fort est défini au niveau des haies du site (jusqu'à 50 mètres) tandis qu'un enjeu modéré est défini pour les boisements et jusque 50 mètres. Un enjeu faible à modéré est défini de 50 à 100 mètres de ces milieux tandis qu'au-delà, l'enjeu est jugé faible
		Boisements jusqu'à 50 m d'éloignement	MODÉRÉ	
		De 50 à 100 mètres des haies et boisements	FAIBLE À MODÉRÉ	
		Milieux ouverts	FAIBLE	
	Mise-bas	Haies du sites jusqu'à 50 m d'éloignement	FORT	En période de mise-bas, la Pipistrelle commune est à nouveau l'espèce prédominante avec les écoutes actives manuelles (près de 88% des contacts bruts totaux). Sept espèces différentes ont été détectées : le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. Toutes sont patrimoniales. La Pipistrelle commune présente une activité forte le long de plusieurs haies du site et modérée au niveau du boisement échantillonné ainsi qu'au niveau d'une culture. La Pipistrelle de Nathusius présente une activité modérée sur certaines haies tandis que l'activité des autres espèces est faible à très faible. A l'image des transits printaniers, ce sont les haies qui demeurent les secteurs privilégiés par les chiroptères avec une activité corrigée globalement forte. L'activité enregistrée au niveau du boisement est modérée tandis que celle des milieux ouverts est faible. Les écoutes en continu sur le mât de mesures ont permis de détecter onze espèces avec le micro bas et cinq espèces avec le micro haut. L'activité au sol est jugée faible (3,010 c/h corrigés) mais très faible en altitude (0,26 c/h corrigés). Au niveau des deux micros, l'activité est dominée par la Pipistrelle commune (plus des ¾ de l'activité corrigée totale dans les deux cas) devant la Pipistrelle de Nathusius (6% de l'activité corrigée totale au sol et 18% en altitude). On souligne la détection de la Noctule commune, qui présente une activité supérieure en altitude par rapport à son activité enregistrée au sol (très faible à chaque fois). La Noctule de Leisler est également contactée au sol et en altitude avec une activité très faible. Un enjeu fort est défini au niveau des haies du site et jusqu'à 50 mètres de celles-ci tandis qu'un enjeu modéré est défini pour les boisements (jusqu'à 50 mètres). Un enjeu faible à modéré est défini pour les milieux ouverts.
		Boisements jusqu'à 50 m d'éloignement	MODÉRÉ	
		Milieux ouverts	FAIBLE À MODÉRÉ	
Mammifères terrestres		Milieux ouverts de l'aire d'étude immédiate	FAIBLE	À partir de nos résultats de terrain, nous évaluons à faibles les enjeux associés aux mammifères « terrestres » dans la zone d'implantation potentielle. Excepté un cadavre de Fouine, individu de Hérisson d'Europe et un autre de Lapin de garenne, les autres individus d'espèces patrimoniales et la majorité des individus d'espèces communes ont été contactées en dehors de la ZIP. Le Lièvre d'Europe, espèce la plus fréquemment rencontrée au sein de la ZIP, est commune et non menacée.
		Éléments de végétation (boisements, haies...)	MODÉRÉ	

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu/sensibilité	Justification du niveau d'enjeu
			La diversité des espèce rencontrées est plus importante à mesure que l'on se rapproche de la vallée de la Planquette et du village de Fressin. Les boisements et les linéaires de végétation comme les haies demeurent des habitats indispensables à la réalisation du cycle biologique de la plupart des espèces observées. Par conséquent, ces zones sont donc à préserver et sont marquées d'un enjeu modéré.
Amphibiens	Au cours des passages de prospection diurne et nocturne ainsi que lors des différents passages sur le site, aucune espèce d'amphibien n'a été contactée. L'absence de zones favorables à l'accueil des amphibiens explique notamment ces résultats.	TRES FAIBLE	Bien qu'aucune espèce n'ait été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate lors de nos prospections de terrain, la présence de certaines espèces très communes comme le Crapaud commun au niveau des boisement ou la Grenouille verte à proximité du cours d'eau de la Planquette reste possible.
Reptiles	Aucune espèce de reptile n'a été contactée sur le site au cours des sessions de recherche ni lors des inventaires des autres groupes taxonomiques. Au regard du caractère très discret de ces espèces, ces résultats n'excluent pas pour autant la présence de certaines espèces communes dans l'aire d'étude immédiate comme le Lézard des murailles ou l'Orvet fragile.		La présence de certaines espèces très communes comme le Lézard des murailles au niveau des lisières boisées ou l'Orvet fragile au sein des boisements reste possible sur le secteur d'implantation du projet selon la bibliographie
Entomofaune	Aucune espèce patrimoniale potentiellement présente sur le site n'a pu être mise en évidence par nos recherches bibliographiques ou lors des passages sur le terrain.		Lors des inspections de terrain sur le site de Fressin, aucune espèce ne présente de statut de patrimonialité

V.3. LE MILIEU HUMAIN

Tableau 117 : La synthèse des enjeux du milieu humain et les recommandations d'aménagement

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
Population et habitat	Les communes de l'aire d'étude immédiate présentent un profil globalement rural, avec un faible nombre d'habitants avec toutefois plus de 1000 habitants pour la commune d'Auchy-lès-Hesdin qui présente un profil légèrement plus urbain.	FAIBLE	Respecter un recul maximal de toute construction à usage d'habitation et zones destinées à l'habitat	Respecter le recul réglementaire de 500 m de toute construction à usage d'habitation et zones destinées à l'habitation
Voies de communication	La RD155 longe la ZIP à son extrémité ouest. Une axe routier important traverse la zone d'implantation potentielle (RD928) en plus d'un réseau de liaisons locales et de chemins agricoles.	FORT	- Interdiction de survol des routes départementales. - Respect d'une distance de recul à la RD928 de 75 mètres en application de l'article L. 111-6 du code de l'urbanisme.	/
Ambiance acoustique	Les niveaux sonores mesurés in situ sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural.	FAIBLE	Respecter les seuils d'émergences règlementaires en matière d'acoustique	Mettre en place un plan de bridage acoustique afin de correspondre aux exigences règlementaires /
Activités économiques	Les communes de l'aire d'étude immédiate présentent un profil économique à dominante rurale et artisanale. L'aire d'étude immédiate est concernée par des cultures agricoles, majoritairement de céréales (blé et maïs).	FAIBLE	- Obtenir un accord préalable avec les propriétaires et exploitants des parcelles agricoles le plus en amont possible afin de rechercher les secteurs d'implantations les plus adaptés à la cohabitation de l'activité agricole et l'implantation d'éoliennes - Limiter les emprises des aménagements sur les parcelles cultivées, et faire en sorte d'assurer une bonne cohérence des aménagements avec les besoins de l'activité agricole	Minimiser les emprises des aménagements sur les parcelles cultivées, de façon à avoir la meilleure compatibilité d'usages
Risques industriels et technologiques	La RD928 présente un risque important concernant le transport de matières dangereuses du fait de sa fréquentation. Aucun autre enjeu majeur lié aux risques industriels et technologiques n'est à signaler sur la zone d'implantation potentielle ou l'aire d'étude immédiate.	MODERE À FORT	/	/
Règles d'urbanisme	L'implantation d'éoliennes et de leurs installations annexes est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.	FAIBLE	- Respecter le recul réglementaire de 500 m de toute construction à usage d'habitation et zones destinées à l'habitation - Respecter les prescriptions des documents d'urbanisme	/
Contraintes et servitudes techniques	Une ligne enterrée Orange longe la RD55 et passe donc à proximité directe de l'extrémité ouest de la ZIP.	FAIBLE	-Contacter l'exploitant en cas de dommage sur l'ouvrage.	/
	Le projet est situé en dehors du rayon de 30 km soumis à la réglementation de l'armée de l'air.	NUL	/	/
	La DGAC indique que l'altitude maximale à ne pas dépasser pour que le projet soit acceptable est fixée à 1015 ft (309,4 m).	FORT	Respecter l'altitude maximale préconisée par les services de l'aviation civile.	
	Deux faisceaux hertziens traversent l'aire d'étude immédiate et passent à environ à 155 m (Free Mobile) et 160 m (Orange) de la zone d'implantation potentielle. Une route départementale (D155) longe l'extrémité ouest de la ZIP. Une interdiction de survol par des éoliennes pèse sur celle-ci. La RD928 est classée comme route à grande circulation et induit un recul de 75 mètres pour toute construction.	MODERE À FORT	- Respecter les recommandations des différents exploitants de réseau	/

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
	Une ligne électrique souterraine moyenne tension traverse la zone d'implantation potentielle. Elle longe la RD928. Une ligne aérienne moyenne tension passe sur la ZIP en limite est de celle-ci.			
Contexte éolien	Un nombre important de parcs éoliens sont recensés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Plusieurs parcs sont en service sur l'aire d'étude rapprochée ainsi qu'un parc en cours d'instruction sur l'aire d'étude immédiate	TRES FORT	/	Prendre en compte les parcs éoliens présents sur le territoire.

V.4. LE PAYSAGE ET PATRIMOINE

Tableau 118 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

Types d'enjeux	Nature de l'enjeu	Enjeu	Recommandations
	Enjeux paysagers		
Vallée de la Planquette.	La vallée de la Planquette est très sensible car elle est proche du site du projet éolien (environ 700 m au plus proche). C'est une vallée encaissée et assez étroite à l'ouest du site. Pour cette vallée, les risques d'effet de surplomb sont importants, particulièrement depuis le versant opposé. Les vues depuis le fond de vallée seront plus rares en raison de la végétation et du relief.	TRÈS FORT	*Rechercher le retrait maximum au fond de vallée.* *Raisonner la dimension et l'orientation de l'implantation pour limiter au mieux les visibilités.* *Étudier la visibilité par des photomontages et une carte de Zone d'influence visuelle (ZIV).*
Vallées de la Créquoise, de la Ter- noise et de la Canche	Ces vallées sont moins sensibles au projet car plus éloignées du site. Ce sont toutefois des vallées importantes, qui abritent de nombreux lieux de vie. Les vues depuis ces fonds de vallées sont très peu probables, ce sont les vues depuis les versants opposés qui seront à étudier.	MODERÉ	*Étudier la visibilité par des photomontages depuis le fond de vallée et une carte de Zone d'influence visuelle (ZIV).*
Ondulations Montreuilloises et autres plateaux .	Le site du projet se trouve sur le plateau des Ondulations Montreuilloises. Plusieurs vallées et petits vallons secs entaillent ce plateau, une attention particulière devra être apporté à ceux-ci pour éviter des rapports d'échelle défavorables à ce paysage sensible, ce qui est spécifié dans le SRE. Les plateaux éloignés sont moins sensibles au projet par leur éloignement au site, malgré l'ouverture de leur paysage.	FORT	*Rechercher une forme d'implantation lisible et cohérente.* *Étudier la visibilité par des photomontages et une carte de Zone d'influence visuelle (ZIV).*
	Enjeux locaux		
Azincourt, Béalencourt, Bucamps, Fressin, La Loge et Planques	Ces villages sont les plus sensibles au projet pour différentes raisons. Azincourt, Béalencourt, Bucamps et La Loge sont implantés sur le plateau où repose le site du projet. Ils sont en relation visuelle directe avec le projet. Des intervisibilités depuis le centre sont possibles, et des covisibilités avec la silhouette urbaine de ces lieux de vie sont certaines. Les rapports d'échelle pourront être défavorables au bâti. Fressin et Planques sont implantés dans le fond de la vallée de la Planquette. Des intervisibilités depuis les centres de ces villages sont moins probables. En revanche, des covisibilités avec la silhouette urbaine de ces villages sont certaines, surtout depuis les versants opposés au projet. Des rapports d'échelle pourraient être défavorables au bâti depuis les versants opposés de la vallée de la Planquette.	TRÈS FORT	*Une campagne de photomontages ciblés et pertinents permettra d'étudier les visibilités et covisibilités avec ces villages particulière- ment sensibles. Ces photomontages seront pris depuis les vues les plus potentiellement impactantes comme le centre des villages de plateaux ou les vues en covisibilité avec les villages de vallée.*

Types d'enjeux	Nature de l'enjeu	Enjeu	Recommandations
Auchy-lès-Hesdin, Blangy-sur-Ternoise, Maisoncelle, Rollancourt, Ruisseauville, Sains-lès-Fressin, Wambercourt et Wamin.	Ces villages sont moins sensibles au projet car ils sont plus éloignés ou ont une implantation différente des villages cités ci-dessus. Maisoncelle, Ruisseauville, Sains-lès-Fressin et Wamin sont des villages de plateaux, mais plus éloignés du site du projet. Des intervisibilités depuis les centres sont peu probables, mais des covisibilités avec la silhouette urbaine de ces villages le sont plus. Toutefois, les rapports d'échelle devraient être favorables au bâti en raison de cet éloignement au site du projet. Auchy-lès-Hesdin, Blangy-sur-Ternoise, Rollancourt et Wambercourt sont des villages de vallées. Ils sont plus éloignés du site du projet que les villages de vallées cités plus-haut. Les visibilités vers le projet sont surtout envisageables depuis les routes sur les versants opposés. Les vues depuis le centre sont moins probables.	MODERÉ	*Une campagne de photomontages ciblés et pertinents permettra d'étudier les visibilités et covisibilités avec la plupart de ces villages sensibles. Ces photomontages seront pris depuis les vues les plus po- tentiellement impactantes, donc plutôt à l'extérieur qu'à l'intérieur de ces villages.*
Ambricourt, Canlers, Cavron-Saint-Martin, Crépy, Érin, Fruges, Hesdin, Incourt, Lebiez, Le Parcq, Tramecourt et Verchin.	Ces villages sont peu sensibles au projet car ils sont plus éloignés du site du projet, ou implantés dans des vallées plus encaissées, comme Lebiez dans la vallée de la Créquoise ou Érin dans la vallée de la Ternoise.	FAIBLE	*Quelques points de vue, depuis une partie de ces villages, devront confirmer le peu de visibilité depuis les sorties de ces villages.*
Axes routiers .	Les axes routiers importants du territoire d'étude (D 126, D 928 et D 939) auront des vues sur le site du projet. Depuis les entrées et sorties de village, de nombreuses routes offrent également des vues vers le site du projet.	MODERÉ	*Visualiser ces perceptions au moyen de photomontages depuis les entrées/sorties de villages, carrefours importants et les portions de routes fréquentées et/ou proches du site.*
Enjeux patrimoniaux			
Montreuil	C'est une ville éloignée mais très touristique et patrimoniale. Deux monuments offrent des vues lointaines depuis cette ville : les remparts et la citadelle.	MODERÉ	*Visualiser ces perceptions au moyen d'un photomontage en intervisibilité.*
Patrimoine des périmètres immédiat et rapproché	Le périmètre d'étude immédiat comprend six monuments historiques. Les trois plus sensibles sont l'église de Planques ainsi que l'église et les ruines du château de Fressin. Ce sont les trois monuments les plus proches, ils sont implantés dans la vallée de la Planquette. Une intervisibilité est très probable pour le château, mais pas pour les deux églises, où il faudra plutôt chercher des covisibilités. Le périmètre rapproché comprend de nombreux monuments historiques, mais leur éloignement au site du projet n'en fait pas un enjeu majeur.	TRÈS FORT	*Visualiser ces perceptions au moyen de quelques photomontages représentatifs et d'une carte de Zone d'influence visuelle (ZIV).* *Réaliser un photomontage depuis les monuments éloignés les plus sensibles aux projets.*
Beffroi d'Hesdin	Le beffroi est situé sur l'hôtel de ville d'Hesdin, en plein centre-ville. Une intervisibilité est très peu probable, une covisibilité est à chercher si elle existe. Ce beffroi est important car il fait partie de la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO au titre des « Beffrois de Belgique et de France ».	FORT	*Visualiser ces perceptions au moyen d'un photomontage en intervisibilité et/ou en covisibilité.*
Enjeux éoliens			
Projets et parcs situés dans le périmètre d'étude	Le périmètre d'étude présente un développement éolien assez significatif mais globalement éloigné du site du projet. Les effets cumulés sont surtout à étudier avec les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II, très proches du site du projet.	FORT	*Rechercher une géométrie d'implantation permettant de mettre les projets en cohérence géométrique avec les autres parcs et projets.*
Risque d'encerclement pour les lieux de vie proches	L'ajout d'éoliennes pourrait créer ou augmenter l'effet d'encerclement, surtout depuis les lieux de vie du périmètre d'étude immédiat.	FORT	*Réaliser une étude d'encerclement théorique pour les lieux de vie selon la méthode de la DREAL Hauts-de-France.*

PARTIE 4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES

(OU DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES)

I. LA DEMARCHE D'ETUDE DES VARIANTES

La démarche d'étude des variantes repose sur le respect de la règlementation. Sont ainsi demandés à l'article R122-5 du code de l'environnement relatif au contenu de l'étude d'impact :

« 3° 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 l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine. »

Par conséquent, l'étude des variantes est composée de trois étapes principales :

1. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

2. LA COMPARAISON DES VARIANTES

Une analyse thématique est réalisée en amont de la comparaison des variantes et consiste, dans un premier temps, à présenter chaque variante puis, dans un second temps, à les analyser une par une pour chaque thématique recensée.

Sur la base de l'évaluation de chaque variante, les résultats sont étudiés pour chacune des thématiques afin de définir celle qui présente le moindre impact global et qui sera retenue comme projet définitif.

Dans cette partie il n'est plus question d'évaluer les enjeux, mais de comparer chaque variante au regard du respect des recommandations d'aménagement prescrites à l'état initial et de l'impact potentiel qu'elle peut avoir sur l'environnement.

II. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET

II.1. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE

La zone d'implantation potentielle s'intègre au sein de la région naturelle du montreuillois, caractérisé par un paysage alternant vallées et plateaux. La topographie du site est homogène et relativement plane (dénivelé de 30 mètres sur l'ensemble de la zone).

On note la présence de cours d'eau à plus d'1 km des installations projetées : la Planquette. Aucun projet d'ampleur, connu à ce jour ne permet d'envisager une modification particulière du fonctionnement hydrologique de la zone.

En l'absence de réalisation du projet, le milieu physique (topographie, géologie, hydrologie, sol) resterait similaire à l'état actuel de l'environnement. En effet, les échelles de temps impliquant des modifications physiques des lieux dépassent celles d'une étude prospective aux horizons 2030 et 2050.

En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution particulière n'est donc attendue du point de vue du milieu physique.

II.2. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL

Concernant les zones d'inventaire et de protection (ZNIEFF, zones Natura 2000…) et en l'absence de la réalisation du projet, il ne semble pas probable que le secteur d'implantation du projet fasse à l'avenir l'objet d'un zonage ZNIEFF ou Natura 2000 supplémentaire, étant donné les enjeux écologiques définis dans ce territoire qui ne semblent pas suffisant pour justifier la mise en place de tels zonages. En effet, la zone d'implantation potentielle est couverte à 99% par les grandes cultures. Ces habitats ne constituent donc pas de réseaux fonctionnels de corridors particuliers ni de réservoirs de biodiversité à préserver.

Nous n'envisageons pas d'évolution particulière quant à l'utilisation du site par l'avifaune en l'absence de réalisation du projet. Les passereaux sont les espèces les plus présentes sur le site tout au long de l'année. Le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle sont les espèces de rapaces qui utilisent régulièrement le périmètre de l'aire d'étude immédiate pour leurs activités de chasse. Les espèces de laridés (Goéland argenté, Goéland brun, Mouette rieuse…) utilisent également régulièrement les parcelles agricoles pour s'alimenter. Le projet aura un impact jugé faible à très faible sur la perte de territoire de chasse, d'habitat de nidification et d'habitat d'alimentation sur les espèces concernées. Nous savons que certaines études montrent une adaptation de certaines espèces comme les Busards à la présence des machines ; des couples de Busard Saint-Martin ayant même réussi leur reproduction à l'intérieur du périmètre des parcs.

Concernant les chiroptères, la présence d'éoliennes peut éventuellement entraîner des changements significatifs quant à l'utilisation de l'aire d'étude pour les activités de chasse ou de transit. En effet, l'étude de K. Barré (2018) montre un effet négatif des parcs éoliens sur l'activité de trois espèces de chauves-souris étudiées, dont la Pipistrelle commune, dans un rayon d'un kilomètre. Néanmoins, il est possible que le bridage des éoliennes permette de limiter cette perte d'habitats d'alimentation.

Que le projet éolien se réalise ou non, il n'est envisagé aucune modification majeure des fonctions écologiques de l'aire d'étude immédiate pour les amphibiens, les reptiles, les mammifères « terrestres » et l'entomofaune

II.3. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN

II.3.1. LA POPULATION

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle leurs abords immédiats ont connu une très faible évolution démographique ces dernières années.

Il en est de même pour le parc immobilier.

Avec ou sans la réalisation du projet éolien du Fond de Barle, il est fort probable que la démographie et l'immobilier de ces communes ne connaissent qu'une évolution faible ces prochaines années.

II.3.2. L'HABITAT ET L'URBANISME

Pour rappel, l'occupation du sol sur la commune de Fressin est régie par une carte communale. La zone d'implantation potentielle se situe en dehors des zones urbanisées. Aucun projet d'urbanisation particulier n'est d'ailleurs envisagé au sein de cette zone composée de parcelles agricoles et naturelles. Les habitations les plus proches se situent à plus de 500 mètres de la zone d'implantation potentielle.

Au cours des prochaines décennies, nous pouvons supposés que certains hameaux s'agrandissent pour l'accueil de nouveaux arrivants sur le territoire, n'engendrant toutefois aucune modification prévisible de la zone d'implantation potentielle du projet.

II.3.3. L'ACOUSTIQUE

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

L'ambiance sonore au sein de la zone d'étude est représentative d'une zone rurale où l'activité anthropique est la principale source sonore. Les sources sonores peuvent être multiples :

- Bruit des installations :
    - il n'y a pas de projet de création d'industrie à proximité de la zone d'étude,
- Bruit des infrastructures de transport :
    - il n'y a pas de projet de création d'infrastructure à proximité de la zone d'étude

o les voies routières existantes sont peu fréquentées et même si une augmentation des trafics pourrait avoir lieu elle serait probablement faible.

- Bruit de la nature :
    - les principales évolutions pourraient provenir de l'avifaune selon la période de l'année mais ceux-ci n'entrent pas dans l'objet du décret.
- Bruit d'activité humaine :
    - aucun projet d'urbanisation n'est prévu,
    - les principales évolutions pourraient provenir de l'activité agricole saisonnière mais celles-ci n'entrent pas dans l'objet du décret.

Dans le cadre des projets éoliens il est principalement étudié la variation des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent. L'ambiance sonore est donc fortement liée à l'agitation de la végétation proche du point de mesure.

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

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

En l'absence de mise en œuvre de ce projet, l'ambiance sonore restera quasiment inchangée.

II.3.4. LES ACTIVITES ECONOMIQUES

Pour rappel, l'unique activité recensée sur la zone d'implantation potentielle est l'agriculture. En l'absence de réalisation d'un projet de parc éolien sur la zone d'implantation potentielle, il est fort probable que l'occupation du sol sur ces terrains reste similaire à celle d'aujourd'hui. Seule une modification du type de cultures sur ces parcelles peut être envisagée.

Le projet éolien du Fond de Barle est implanté sur la commune de Fressin. En cas de mise en service du parc éolien, ces communes bénéficieront de ressources fiscales liées au parc éolien, sous la forme notamment de taxe sur le foncier du bâti (TFB), d'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER ou encore de la Contribution Économique Territoriale (CET).

II.4. L'EVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Le développement éolien constitue une transformation du paysage, qui semble se produire indépendamment des autres évolutions esquissées précédemment (cf. Dynamiques d'évolution). En l'absence de l'aboutissement du présent projet éolien, le paysage continuera d'évoluer principalement en raison des mutations agricoles, l'urbanisation jouant ici un rôle très mineur. Le découplage constaté entre le développement éolien et l'économie agricole, facteur majeur de création des paysages ici présents, permet d'envisager que seule l'absence des superstructures éoliennes constituera la différence perceptible en cas de non réalisation du présent projet.

III. LA COMPARAISON DES VARIANTES

III.1. LA PRESENTATION DES VARIANTES D'IMPLANTATION

Il convient de rappeler, au préalable, que le rendement énergétique maximum doit être recherché par le porteur de projet pour répondre aux objectifs européens de développement des énergies renouvelables, à la loi de transition énergétique adoptée le 17 août 2015 et à la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Les enjeux environnementaux, les contraintes d'aménagement et les contraintes techniques, couplés aux recommandations paysagères réduisent les possibilités d'aménagement du site et ont conduit à envisager trois variantes d'implantation différentes.

III.1.1. LA VARIANTE 1

La variante 1 est composée de 4 éoliennes. Les interdistances entre les machines vont de 468 m (entre E1 et E2) et 1 137 m (entre E1 et E3).

Cette variante envisage trois éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 4,5 MW et une éolienne d'une puissance de 3,2 MW, soit une puissance totale maximale du parc de 16,7 MW.

III.1.2. LA VARIANTE 2

La variante 2 est composée de 4 éoliennes. Les interdistances entre les machines vont de 468 m (entre E1 et E2) et 1 086 m (entre E1 et E3).

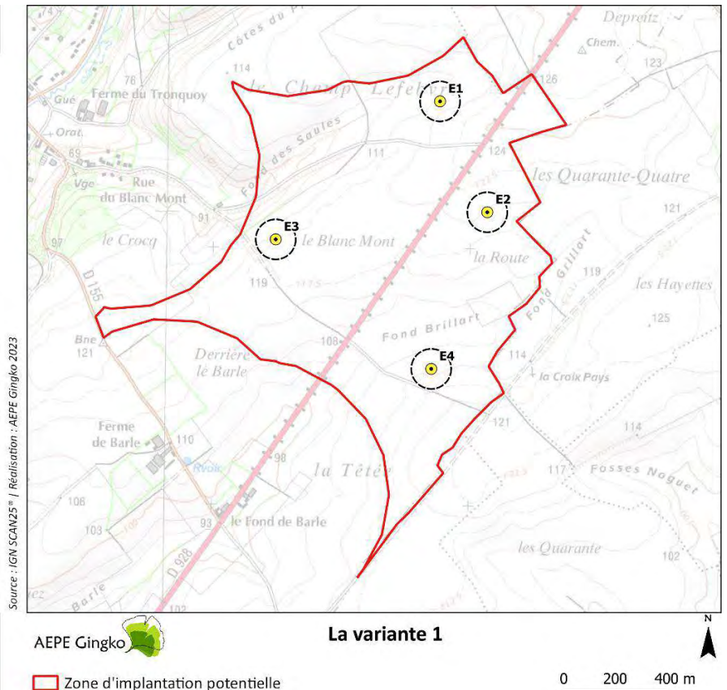
Cette variante envisage trois éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 4,5 MW et une éolienne d'une puissance de 3,2 MW, soit une puissance totale maximale du parc de 16,7 MW.

III.1.3. LA VARIANTE 3

La variante 3 est composée de 4 éoliennes. Les interdistances entre les machines vont de 473 m (entre E1 et E2) et 1 012 m (entre E1 et E4).

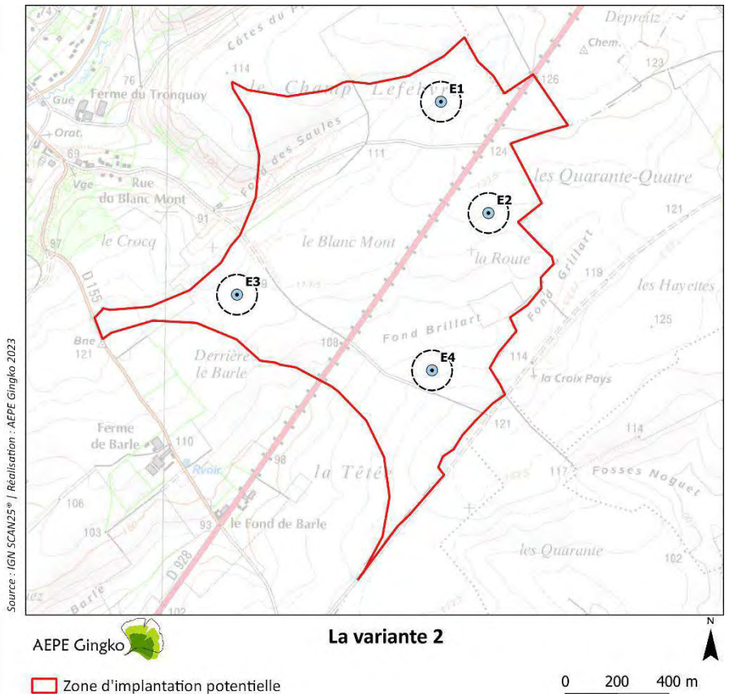
Cette variante envisage trois éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 4,5 MW et une éolienne d'une puissance de 3,2 MW, soit une puissance totale maximale du parc de 16,7 MW.

LA VARIANTE 1



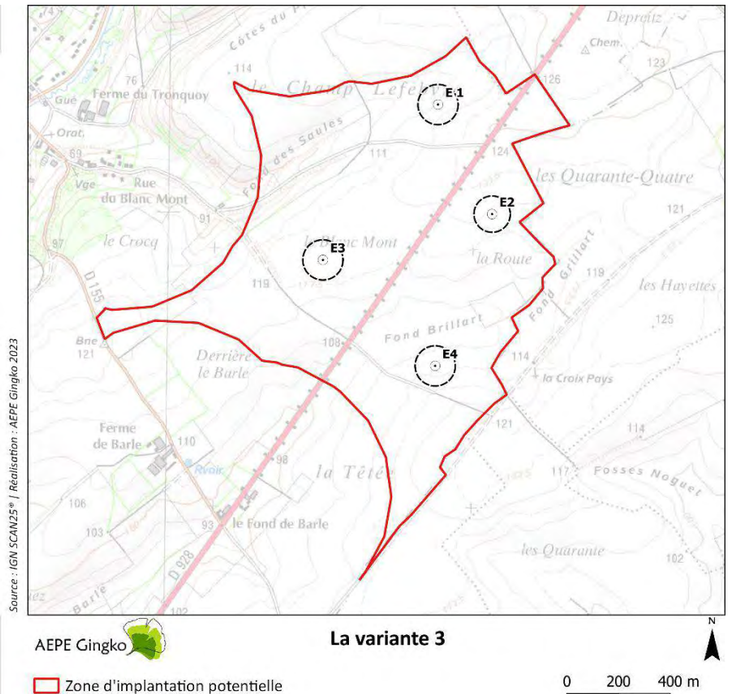
Eolienne	Diamètre de rotor max (en m)	Hauteur mât max (en m)	Hauteur bout de pale max (en m)	Coordonnées X (L93)	Coordonnées Y (L93)	Puissance éolienne (MW)
E1	156	111	189	634659	7039425	4,5
E2	141	118,5	189	634843	7038993	3,2
E3	156	111	189	634019	7038675	4,5
E4	156	111	189	634625	7038383	4,5
Puissance total						16,7

LA VARIANTE 2



Eolienne	Diamètre de rotor max (en m)	Hauteur mât max (en m)	Hauteur bout de pale max (en m)	Coordonnées X (L93)	Coordonnées Y (L93)	Puissance éolienne (MW)
E1	156	111	189	634659	7039425	4,5
E2	141	118,5	189	634843	7038993	3,2
E3	156	111	189	633867	7038887	4,5
E4	156	111	189	634625	7038383	4,5
Puissance total						16,7

LA VARIANTE 3



Eolienne	Diamètre de rotor max (en m)	Hauteur mât max (en m)	Hauteur bout de pale max (en m)	Coordonnées X (L93)	Coordonnées Y (L93)	Puissance éolienne (MW)
E1	156	111	189	634641	7039413	4,5
E2	141	118,5	189	634851	7038989	3,2
E3	156	111	189	634209	7038784	4,5
E4	156	111	189	634626	7038403	4,5
Puissance total						16,7

III.2. L'ANALYSE THEMATIQUE

III.2.1. LA PRODUCTION ENERGETIQUE

La production énergétique sur un site donné dépend de la puissance installée donc du nombre d'éoliennes et de leurs gabarits, de l'orientation de l'implantation par rapport à la direction du vent dominant, des distances inter-éoliennes et de la distance par rapport à divers obstacles susceptibles de modifier les flux de vent (boisements, habitations, ...).

Après le passage du vent à travers le rotor d'une éolienne, un sillage tourbillonnaire se développe. Dans ce sillage, la vitesse moyenne du vent est diminuée puisque l'éolienne a capté une partie de l'énergie cinétique du vent naturel et l'intensité de turbulence dans l'air est augmentée. L'effet est localisé à plusieurs dizaines de mètres du sol et seulement sur quelques centaines de mètres derrière l'éolienne. Le sillage tourbillonnant à l'arrière de l'éolienne n'augmente que faiblement la turbulence du vent naturel, de quelques pourcents, et n'engendre aucun impact physique significatif.

L'objectif est d'optimiser l'implantation des éoliennes pour rechercher un rendement énergétique maximum et valoriser la ressource en vent.

Tableau 119 : Puissance du parc pour chacune des variantes envisagées

Variante	Puissance du parc
1	16,7 MW
2	16,7 MW
3	16,7 MW

En termes de production énergétique, les trois variantes sont similaires.

III.2.2. LE MILIEU PHYSIQUE

LA VARIANTE 1, 2 ET 3

Quelle que soit la variante, les 4 éoliennes sont localisées sur une zone où le risque de retrait et gonflement des argiles est considéré comme faible. Cet enjeu n'empêche pas la réalisation du projet.

La localisation des éoliennes des 3 variantes n'implique pas de problématique de remaniements topographiques particuliers.

L'ensemble des éoliennes se situent sur un terrain ne présentant aucun risque de débordement de nappe. Aucun enjeu n'empêche la réalisation du projet.

Concernant le milieu physique, les trois variantes sont similaires.

III.2.3. LE MILIEU NATUREL

LA VARIANTE 1

La première variante d'implantation se compose de 4 éoliennes localisées sur la commune de Fressin. Dans cette variante, l'éolienne E3 est localisée à moins de 100 mètres d'une haie fonctionnelle (depuis le mât). Des impacts environnementaux (perte d'habitats, impacts de collision accentués vis-à-vis des espèces d'oiseaux qui stationnent en hiver et se reproduisent en été au sein de cette haie ainsi que des espèces de chiroptères qui chassent et transitent au niveau de celle-ci) ont été pris en compte pour adapter la localisation de E3.

LA VARIANTE 2

La seconde variante d'implantation se compose à nouveau de 4 éoliennes. Seule la position de l'éolienne E3 a évolué dans cette variante. Cette dernière machine a été éloignée de la haie fonctionnelle (et des enjeux de biodiversité associés) pour se localiser à environ 250 mètres au Sud-ouest de sa position initiale.

LA VARIANTE 3

La variante finale se compose de 4 éoliennes d'une hauteur maximale de 189 mètres en bout de pale. La position de l'éolienne E3 a de nouveau été revue afin de tenir compte des incidences potentielles sur les aspects paysagers et environnementaux. Elle est désormais localisée à environ 190 mètres de sa position initiale (variante 1) et à environ 270 mètres de la haie fonctionnelle située au nord-ouest.

III.2.4. LE MILIEU HUMAIN

LA VARIANTE 1, 2 ET 3

Toutes les éoliennes des 3 variantes respectent une distance d'éloignement de 500 mètres minimum avec les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones urbanisables destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur.

Concernant l'urbanisme, les 4 éoliennes sont pour chaque variante situées sur la commune de Fressin, soumises au à une carte communale. Elles sont situées en zone NC où les équipements d'intérêt collectifs, dont les éoliennes font parties, sont autorisés.

Elle comprend le même nombre d'éolienne que les deux autres variantes.

Quelle que soit la variante, les éoliennes sont situées à une distance pratiquement équivalente des voiries et chemins d'exploitation.

Concernant le milieu humain, les trois variantes sont similaires.

III.2.5. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

VARIANTE 1

La première variante propose une implantation composée d'une ligne courbée de trois éoliennes de part et d'autre de la D 928, à l'est du site du projet. Une quatrième éolienne est implantée en dehors de cet alignement à l'ouest du site, avec une proximité accrue au village de Fressin et à la vallée de la Planquette.

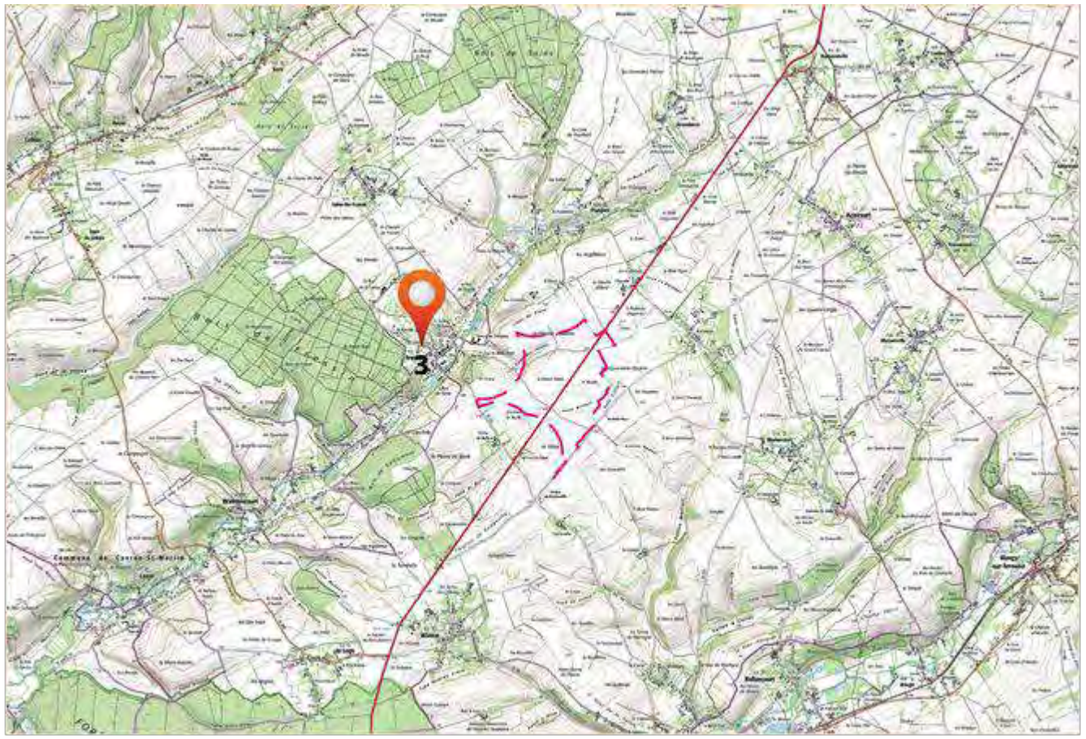
VARIANTE 2

La deuxième variante est similaire à la première variante puisque les trois éoliennes à l'est du site sont identiques. Seule la quatrième machine, implantée plus à l'ouest, est décalée plus au sud, en se rapprochant de la ferme de Barle.

VARIANTE 3

La troisième variante propose toujours la même implantation pour les trois éoliennes à l'est du site. Cette fois, la quatrième éolienne est éloignée de Fressin et de la vallée de la Planquette et se rapproche des trois autres éoliennes, formant une masse qui parait plus homogène et donc plus lisible.

POINT DE VUE N°03



Commentaire

Variante 1 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Trois éoliennes de cette variante sont visibles, la quatrième étant masquée par la végétation à droite de la route. L'ensemble est lisible, avec une prégnance visuelle très forte.

Variante 2 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

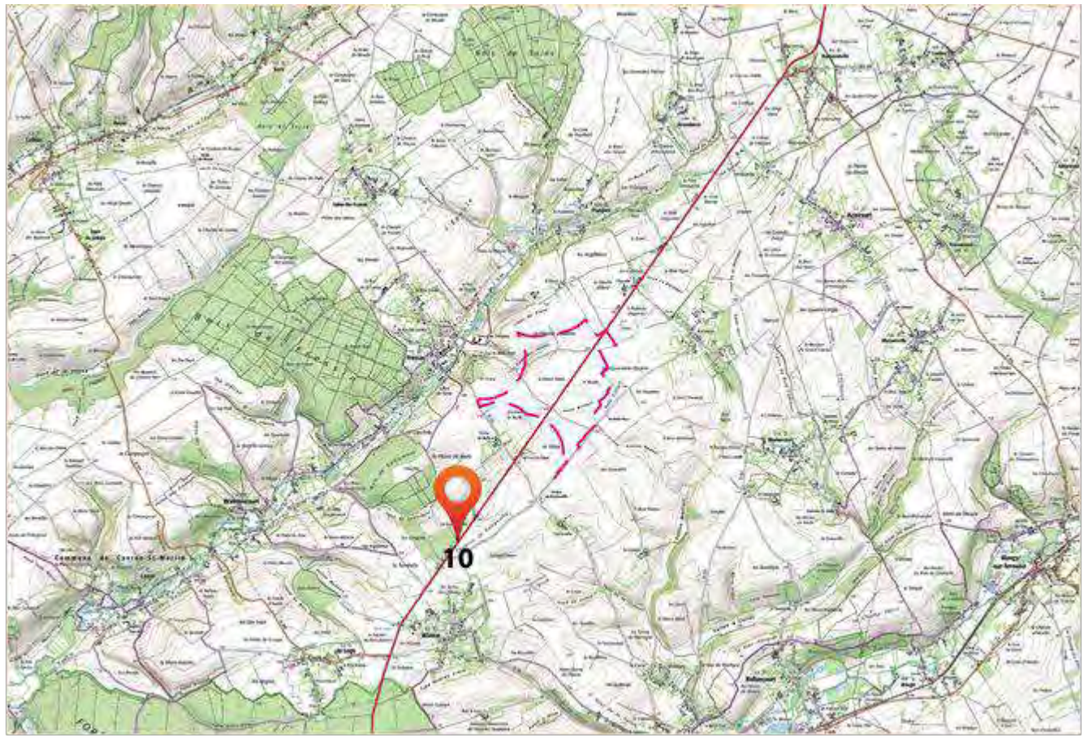
L'éolienne la plus prégnante de la première variante est ici décalée derrière la végétation. Toutefois, il est difficile de conclure à une incidence plus faible car en décalant le point de vue, il est probable que cette éolienne soit alors bien plus visible.

Variante 3 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante est similaire aux deux précédentes depuis ce point de vue, affichant une bonne lisibilité et une prégnance visuelle très forte. Les trois variantes ont les mêmes incidences depuis ce point de vue.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Lisibilité	Bonne	Bonne	Bonne
Occupation visuelle à l'horizon	-	-	-
Prégnance	Très forte	Très forte	Très forte

POINT DE VUE N°10



Commentaire

Variante 1 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

L'ensemble éolien forme une ligne régulière et homogène très lisible. Les éoliennes ont une prégnance visuelle forte depuis ce point de vue. L'occupation visuelle à l'horizon est bonne mais elle est meilleure avec la troisième variante.

Variante 2 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

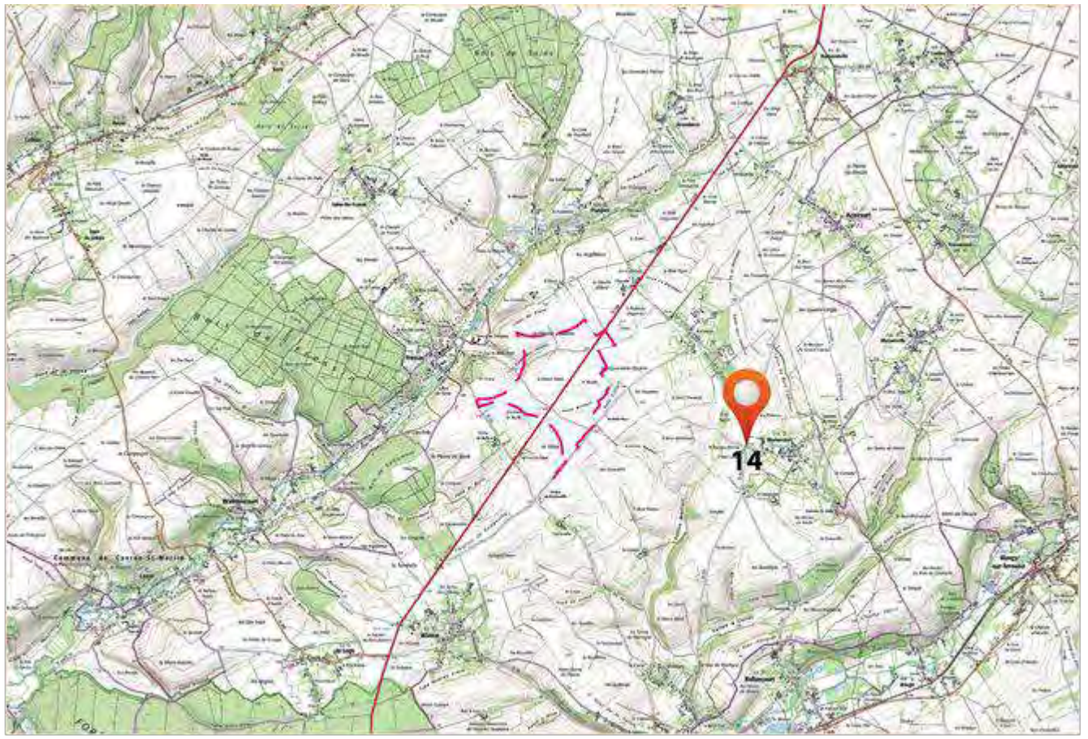
Cette variante semble identique à la première variante depuis ce point de vue. Il n'y aucune différence notable malgré le rapprochement de l'éolienne la plus à gauche.

Variante 3 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante offre une lisibilité moindre mais qui reste bonne par rapport aux deux premières variantes. En revanche, son occupation visuelle à l'horizon est plus réduite. Les trois variantes sont similaires depuis ce point de vue.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Lisibilité	Très bonne	Très bonne	Bonne
Occupation visuelle à l'horizon	Bonne	Bonne	Très bonne
Prégnance	Forte	Forte	Forte

POINT DE VUE N°14



Commentaire

Variante 1 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante offre une ligne régulière et homogène très lisible avec une bonne occupation visuelle à l'horizon. La prégnance visuelle des éoliennes est modérée depuis ce point de vue.

Variante 2 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

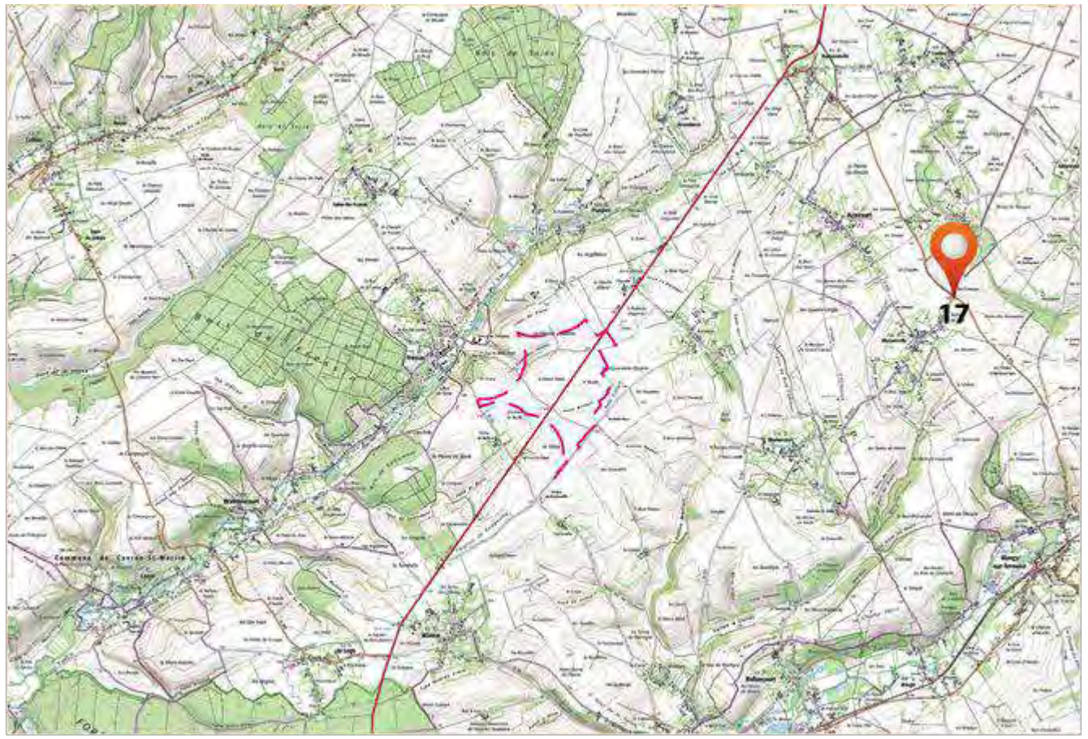
Cette variante a une occupation visuelle à l'horizon similaire, mais la lisibilité est moindre car l'ensemble formé est entre la ligne régulière et la masse homogène. C'est la variante la moins favorables des trois depuis ce point de vue.

Variante 3 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante apparait similaire à la première variante avec une très bonne lisibilité, une bonne occupation visuelle à l'horizon et une prégnance visuelle modérée. Les variantes 1 et 3 sont les plus favorables depuis ce point de vue.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Lisibilité	Très bonne	Bonne	Très bonne
Occupation visuelle à l'horizon	Bonne	Bonne	Bonne
Prégnance	Modérée	Modérée	Modérée

POINT DE VUE N°17



Commentaire

Variante 1 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante montre des éoliennes formant une masse avec une bonne lisibilité, avec une prégnance visuelle faible depuis ce point de vue. L'occupation visuelle à l'horizon est bonne.

Variante 2 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

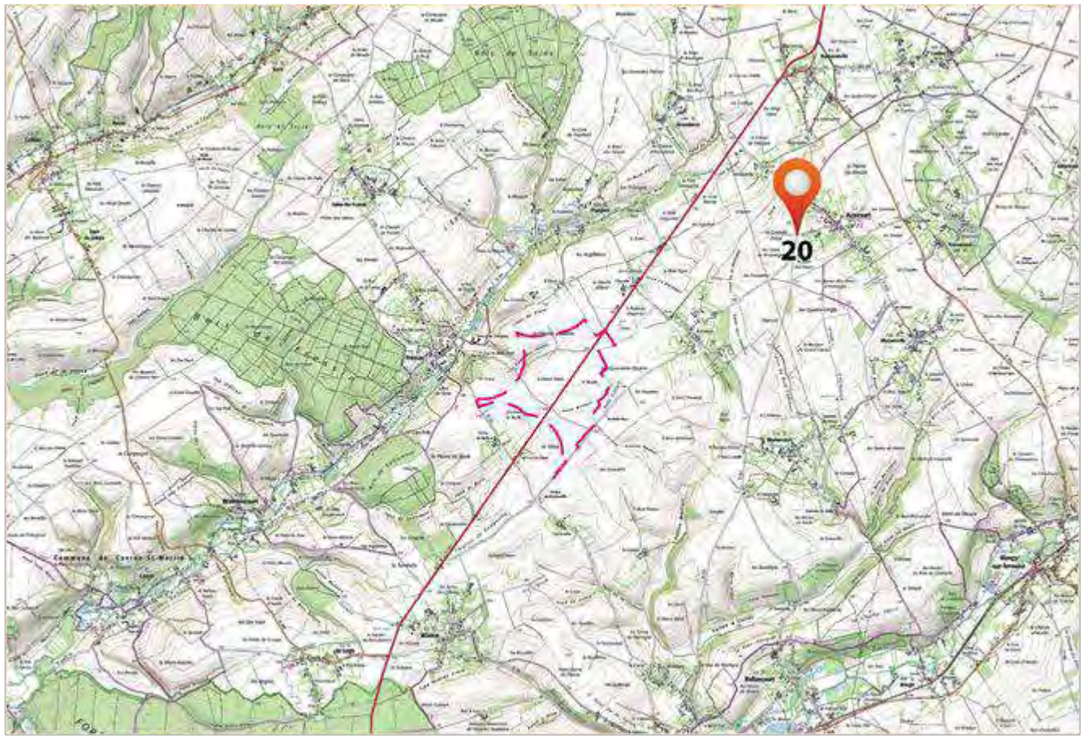
Cette variante est similaire depuis ce point de vue à la première variante.

Variante 3 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante est également similaire depuis ce point de vue aux premières variantes. Les trois variantes ont les mêmes incidences depuis ce point de vue.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Lisibilité	Bonne	Bonne	Bonne
Occupation visuelle à l'horizon	Bonne	Bonne	Bonne
Prégnance	Faible	Faible	Faible

POINT DE VUE N°20



Commentaire

Variante 1 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante montre des éoliennes formant une masse avec une bonne lisibilité, avec une prégnance visuelle faible depuis ce point de vue. L'occupation visuelle à l'horizon est bonne.

Variante 2 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante est similaire depuis ce point de vue à la première variante.

Variante 3 (4 éoliennes de 189 m de hauteur totale)

Cette variante est également similaire depuis ce point de vue aux premières variantes. Les trois variantes ont les mêmes incidences depuis ce point de vue.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Lisibilité	Bonne	Bonne	Bonne
Occupation visuelle à l'horizon	Bonne	Bonne	Bonne
Prégnance	Faible	Faible	Faible

III.3. LA VARIANTE RETENUE

III.3.1. MILIEU NATUREL : CHOIX DE L'IMPLANTATION FINALE DU PARC EOLIEN PAR APPLICATION DE MESURES D'EVITEMENT

III.3.1.1. OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS AU REGARD DE LA BIODIVERSITE GLOBALE

D'après l'étude bibliographique, la variante finale d'implantation évite les zones naturelles d'intérêt reconnu représentées par les ZNIEFF de type I, les zones Natura 2000 (Zones de Protection Spéciales), les Parcs Naturels Régionaux (PNR) et les Réserves Naturelles Régionales (RNR). Pour rappel, la zone naturelle d'intérêt la plus proche est une ZNIEFF de type II dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » qui englobe la partie Nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. Quatre autres zones d'inventaire du patrimoine naturel sont localisées à moins de deux kilomètres de la zone d'implantation potentielle ; il s'agit des ZNIEFF de type I « RÉSERVOIR BIOLOGIQUE DE LA PLANQUETTE », « BOIS DE FRESSIN » et « BOIS DE SAINS » ainsi que de la ZNIEFF de type II « LA VALLÉE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL À HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE ».

La variante finale d'implantation évite également l'ensemble des éléments de la Trame Verte et Bleue (TVB) identifiés au niveau régional et local. Aucun réservoir de biodiversité ni de corridor écologique ne sera impacté par le projet. De plus, le projet éolien n'interfère avec aucune zone humide au sens de l'Arrêté de 2008 modifié et portant sur la délimitation des zones humides. Les boisements et les haies arbustives constituent des habitats d'intérêt supérieur pour l'ensemble des taxons étudiés (avifaune, chiroptères et faune « terrestre »). Ils seront conservés en totalité sur la zone du projet lors de la période des travaux et pendant l'exploitation du parc éolien. Plusieurs arbres longeant la route départementale 928 seront néanmoins abattus afin de laisser passer les convois de chantier. Cette destruction fera l'objet d'une mesure de compensation.

III.3.1.2. OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS DES EOLIENNES AU REGARD DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES

Préservation totale des haies arbustives

L'aire d'étude immédiate présente des haies de différents types : arbustives ou arborées. Elles présentent des caractéristiques hétérogènes et donc des fonctionnalités écologiques différentes. Ces haies sont localisées dans l'aire d'étude immédiate (au nord-ouest) ainsi qu'au sein de la zone d'implantation potentielle. Elles ne seront pas impactées par les travaux et seront donc conservées dans leur totalité. En revanche, un alignement d'arbres le long de la départementale 928 sera impacté par les travaux d'aménagement du parc et plusieurs de ces arbres seront abattus pour laisser passer les engins de chantier.

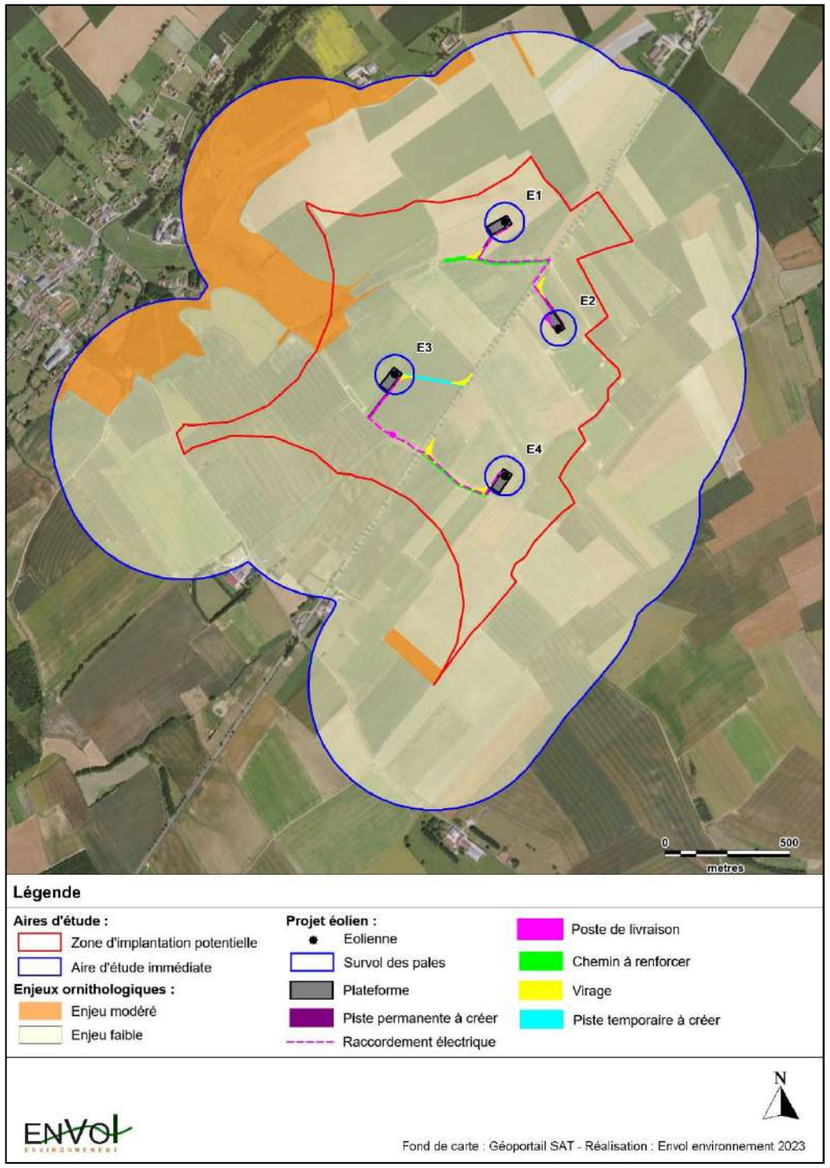
Agencement du parc éolien

L'ensemble des éoliennes sera installé en milieux ouverts au sein de zones de moindre enjeu ornithologique. En hiver, l'ensemble des éoliennes est localisé au sein de zones à enjeux ornithologiques faibles. En période prénuptiale, elles sont localisées au sein de zones à enjeux faibles à modérés et au sein de zones à enjeux modérés en période nuptiale et postnuptiale.

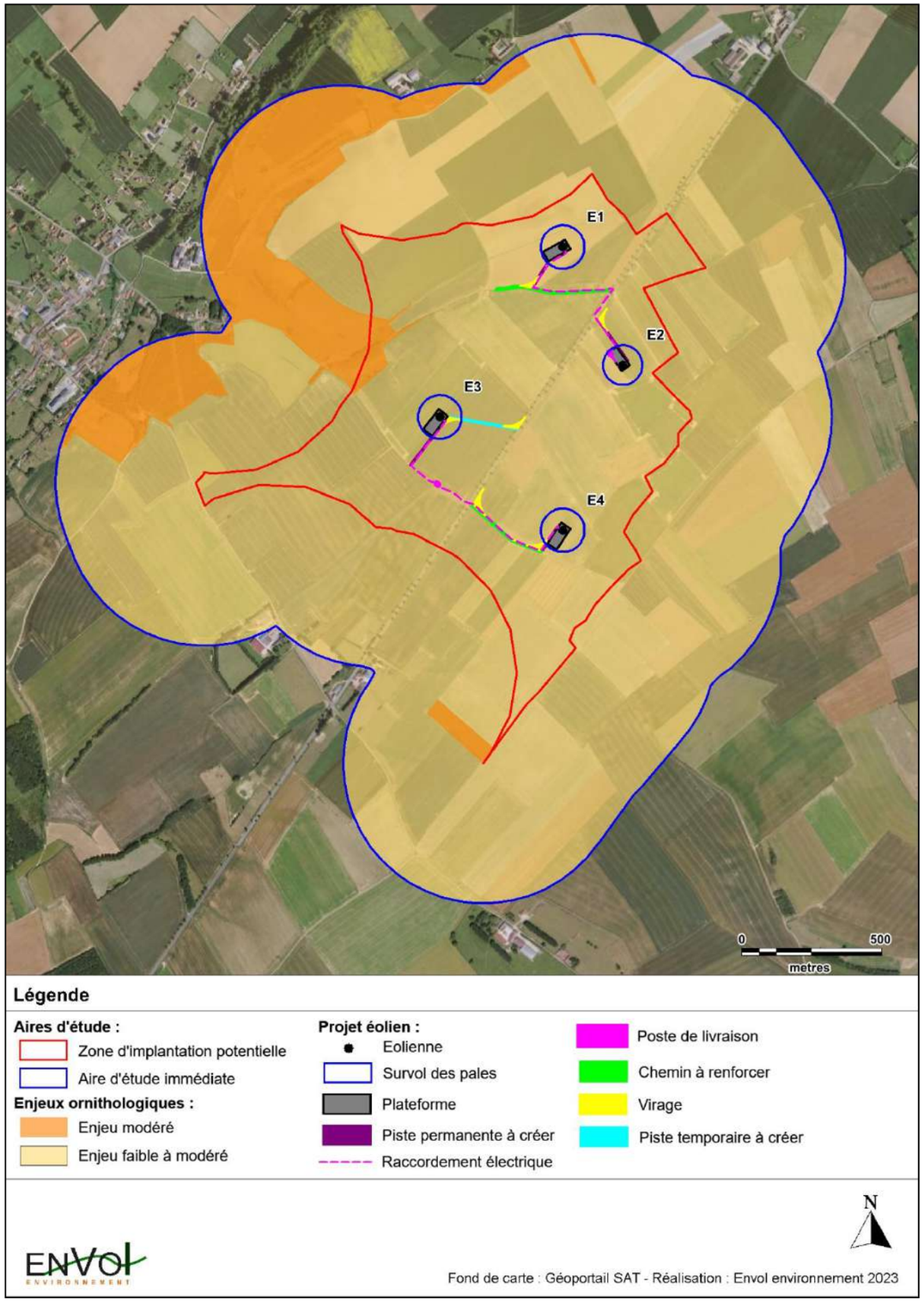
Parmi les territoires de reproduction des espèces patrimoniales identifiées au sein des milieux ouverts, ceux du **Bruant proyer** (patrimonialité modérée à forte), de l'**Alouette des champs**, de la **Bergeronnette printanière** (patrimonialité modérée) et de la **Caille des blés** sont concernés. En effet, les éoliennes seront localisées dans des parcelles agricoles, secteurs de reproduction possible à probable de ces espèces. Nous précisons cependant que ces dernières sont susceptibles de se reproduire sur une grande partie de la zone d'implantation potentielle.

Prise en compte des couloirs de migration

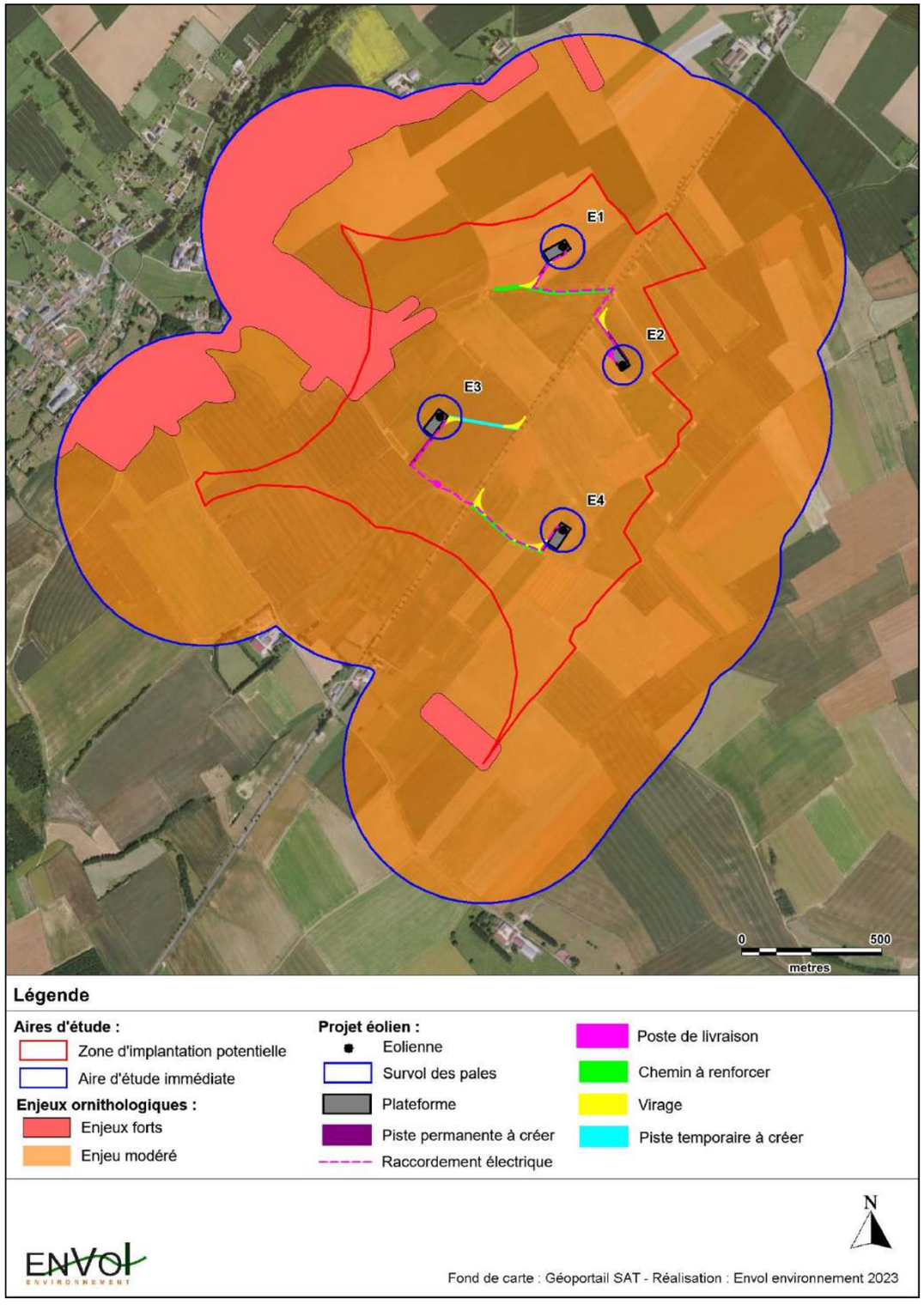
D'après le Schéma régional éolien du Nord-Pas-de-Calais, le site n'est pas localisé au sein d'un couloir de migration de l'avifaune, mais une voie secondaire de migration est cependant identifiée à 4 km au Sud-ouest de la Zone d'Implantation Potentielle.



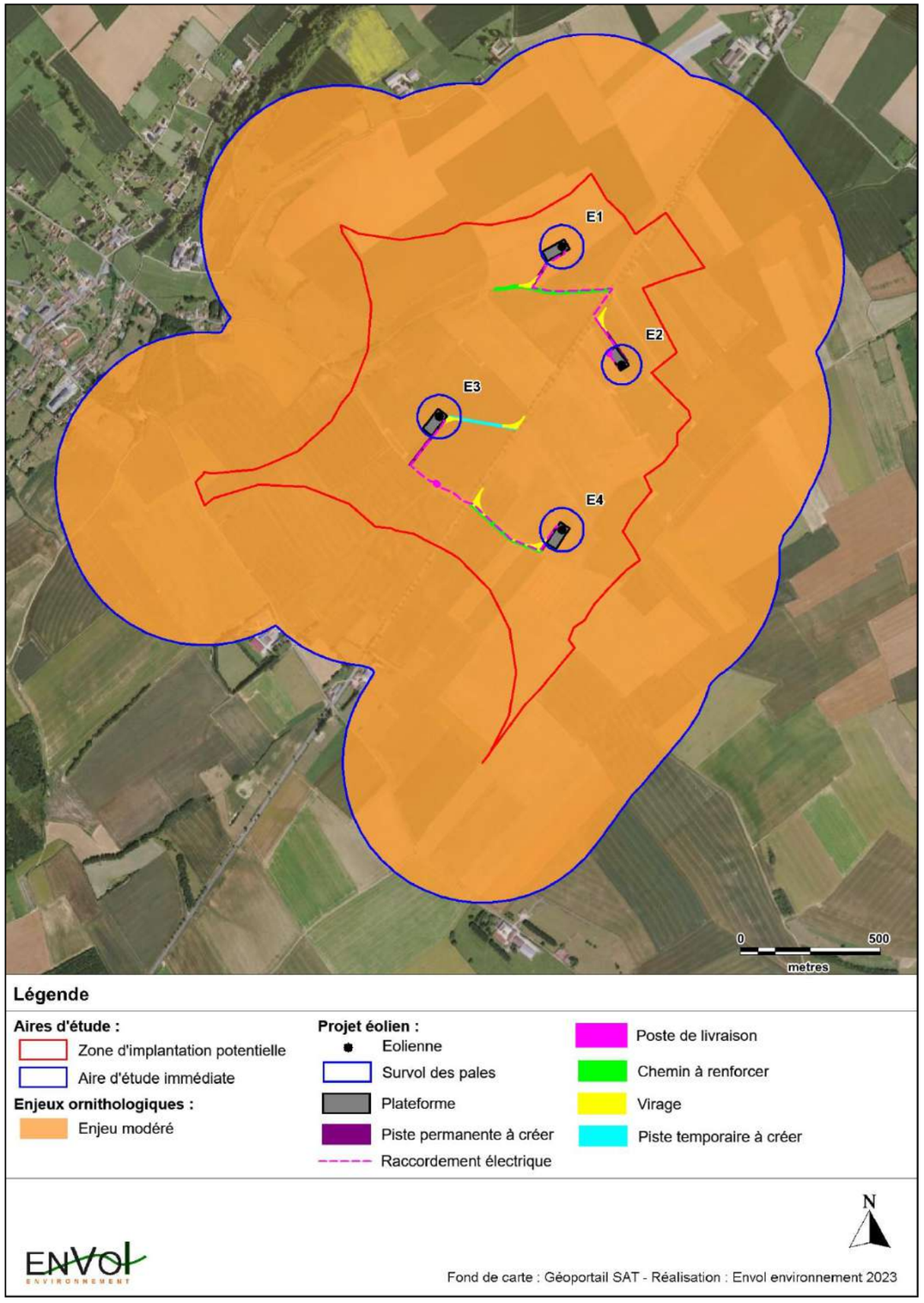
Carte 120 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période hivernale



Carte 121 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période des migrations prénuptiales



Carte 122 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période nuptiale



Carte 123 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période des migrations postnuptiales

III.3.1.3. OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS DES EOLIENNES AU REGARD DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Prise en compte des enjeux chiroptérologiques régionaux

D'après la bibliographie et l'Atlas régional des mammifères, la ZIP est située sur une maille regroupant 8 espèces de chiroptères connues (**Sérotine commune**, **Oreillard roux**, **Murin à oreilles échancrées**, **Pipistrelle commune**, **Murin de Natterer**, **Grand Murin**, **Murin de Daubenton** et **Murin à moustaches**).

Selon la cartographie des sites d'hibernation et de mise bas connus au niveau régional, il apparaît qu'aucun site d'hivernage et de mise bas ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate. D'après les cavités référencées par le BRGM dans l'aire d'étude éloignée (20 km) ; la plus proche est localisée à 1,1 km à l'Ouest et correspond à un ouvrage civil. Trois cavités indéterminées sont également situées à moins de 4 km de la ZIP.

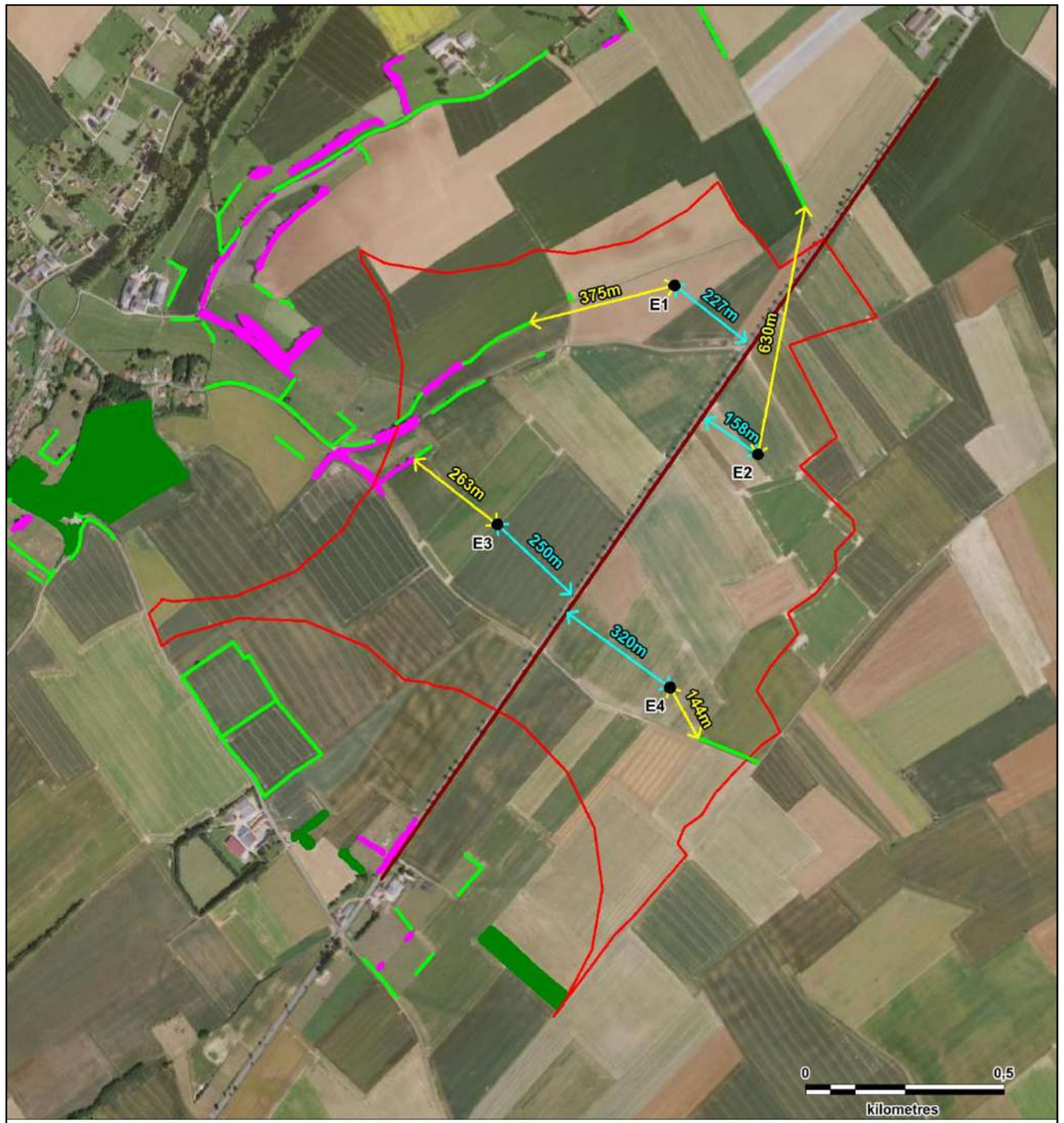
Enfin, la zone naturelle d'intérêt reconnu recensant des chiroptères et se trouvant la plus proche du projet est la ZNIEFF de type II qui s'étend au sein de la ZIP. Il s'agit de la zone dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » qui recense le **Grand Murin** et l'Oreillard roux en tant qu'espèces déterminantes. La ZNIEFF de type I dénommée « BOIS DE FRESSIN » localisée à moins d'un kilomètre de la ZIP, accueille, elle aussi, les deux mêmes espèces déterminantes de chauves-souris.

Préservation totale des haies arbustives

L'aire d'étude immédiate présente des haies de différents types : arbustives ou arborées. Elles présentent des caractéristiques hétérogènes et donc des fonctionnalités écologiques différentes. Ces haies sont localisées dans l'aire d'étude immédiate (au nord-ouest) ainsi qu'au sein de la zone d'implantation potentielle. Elles ne seront pas impactées par les travaux et seront donc conservées dans leur totalité. En revanche, un alignement d'arbres le long de la départementale 928 sera impacté par les travaux d'aménagement du parc et plusieurs de ces arbres seront abattus pour laisser passer les engins de chantier. Cette haie arborée présente un enjeu floristique faible. De manière générale, les haies présentent un intérêt écologique majeur pour les chiroptères, car elles font office de corridor de déplacement et représentent des terrains de chasse, mais ici cette haie est longée par un élément fragmentant représenté par la D928 qui demeure très fréquentée.

Implantation au sein de zones de moindre enjeu chiroptérologique

L'ensemble des éoliennes sera installé au sein de zones en cultures, de moindres enjeux chiroptérologiques. Ces zones présentent cependant des enjeux qualifiés de faibles à modérés. En considérant les haies fonctionnelles, trois des quatre machines prévues sont localisées à plus de 200 mètres (au sol, depuis les mâts ainsi qu'en bout de pales) de la haie fonctionnelle la plus proche. En considérant l'alignement d'arbres bordant la D928, qui présente une très faible fonctionnalité, une seule machine respecte cet éloignement de 200 mètres en bout de pale vis-à-vis de cet alignement d'arbres.



Carte 124 : Distances au sol entre les mâts de la variante finale et l'élément de végétation le plus proche

Les lisières boisées et les haies sont des zones de sensibilité chiroptérologique supérieures à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Nous avons calculé dans les tableaux ci-après la distance minimale théorique entre le bout de la pale de chacune des éoliennes envisagées et le sommet de la haie fonctionnelle la plus proche (hauteur de la haie estimée à environ 2 mètres).

Ce calcul a également été réalisé dans un second tableau en considérant le sommet de l'alignement d'arbres longeant la D928 (hauteur estimée à 10 mètres maximum) qui se trouvent, pour plusieurs des éoliennes, plus proches que la première haie fonctionnelle. Nous parlons ici d'alignement d'arbres et non de haie arborée en raison de la distance importante séparant les différents sujets d'arbres qui longent la D928. Cet alignement d'arbres peut jouer le rôle de corridor écologique pour la chiroptérofaune mais le caractère "ouvert" de cet alignement (plusieurs dizaines de mètres séparent les différents arbres) implique une fonctionnalité très limitée de celui-ci.

Les figurent suivantes permettre d'illustrer une haie arbustive fonctionnelle au regard de l'alignement d'arbres présents le long de la D928.

Figure 87 : Illustration photographique d'une haie arbustive fonctionnelle (gauche) et de l'alignement d'arbres qui longe la D928 (droite)

Pour calculer la distance entre le bout de la pale de chacune des éoliennes envisagées et le sommet l'élément de végétation le plus proche, nous utilisons le théorème de Pythagore. La distance au sol entre le mat de l'éolienne et l'élément de végétation le plus proche ainsi que la différence de hauteur entre la nacelle et le sommet de cet élément de végétation comme les deux côtés de l'équation (voir figure suivante). L'hypoténuse comprend la longueur de la pale et la distance entre le bout de pale et le houppier.

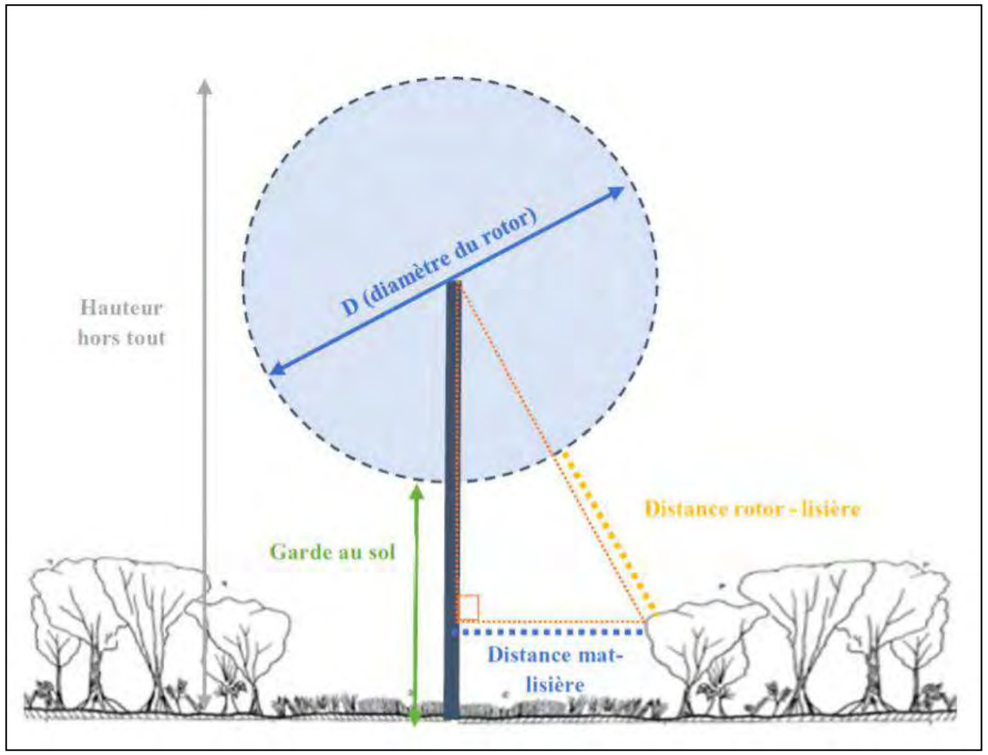


Figure 88 : Schéma des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches à prendre en compte en contexte boisé / bocager

Ces distances sont des estimations qui ne prennent pas en compte la topographie du site.

Tableau 120 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et la haie fonctionnelle la plus proche au sol et en bout de pales

Éoliennes	Distance au sol entre le mât et la haie fonctionnelle la plus proche (en mètres)	Distance entre le bout de la pale et le sommet de la haie fonctionnelle la plus proche (en mètres)
E1	375	312,6
E2	630	570,7
E3	263	206,8
E4	144	102,9

D'après ce premier tableau, seule l'éolienne E4 se situe à moins de 200 mètres en bout de pale de la haie fonctionnelle la plus proche. Cependant, cette haie ne représente pas de territoire de reproduction pour les espèces patrimoniales de l'avifaune contactées en période nuptiale. Concernant les chiroptères, le point d'écoute le plus proche (A10) présente une activité faible à très faible sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères. Les trois autres éoliennes sont toutes localisées aux distances d'éloignement recommandées par la DREAL Hauts-de-France et EUROBATS (200 mètres en bout de pale).

Tableau 121 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et l'alignement d'arbres longeant la D928 au sol et en bout de pales

Éoliennes	Distance au sol entre le mât et **l'alignement d'arbres longeant la D928 (en mètres)**	Distance entre le bout de la pale et le sommet **de l'alignement d'arbres longeant la D928 (en** mètres)
E1	227	169,8
E2	158	120,8
E3	250	191,0
E4	320	257,7

En considérant l'alignement d'arbres bordant la D928, seule l'éolienne E4 se situe à plus de 200 mètres en bout de pale. Les trois autres éoliennes sont toutes localisées à moins de 200 mètres en bout de pales de cet alignement d'arbres.

Les deux tableaux suivants présentent ces distances avec la projection au sol de la longueur de la pale, méthode que recommande la DREAL Hauts-de-France.

Tableau 122 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et la haie fonctionnelle la plus proche au sol selon la méthode de calcul de la DREAL Hauts-de-France

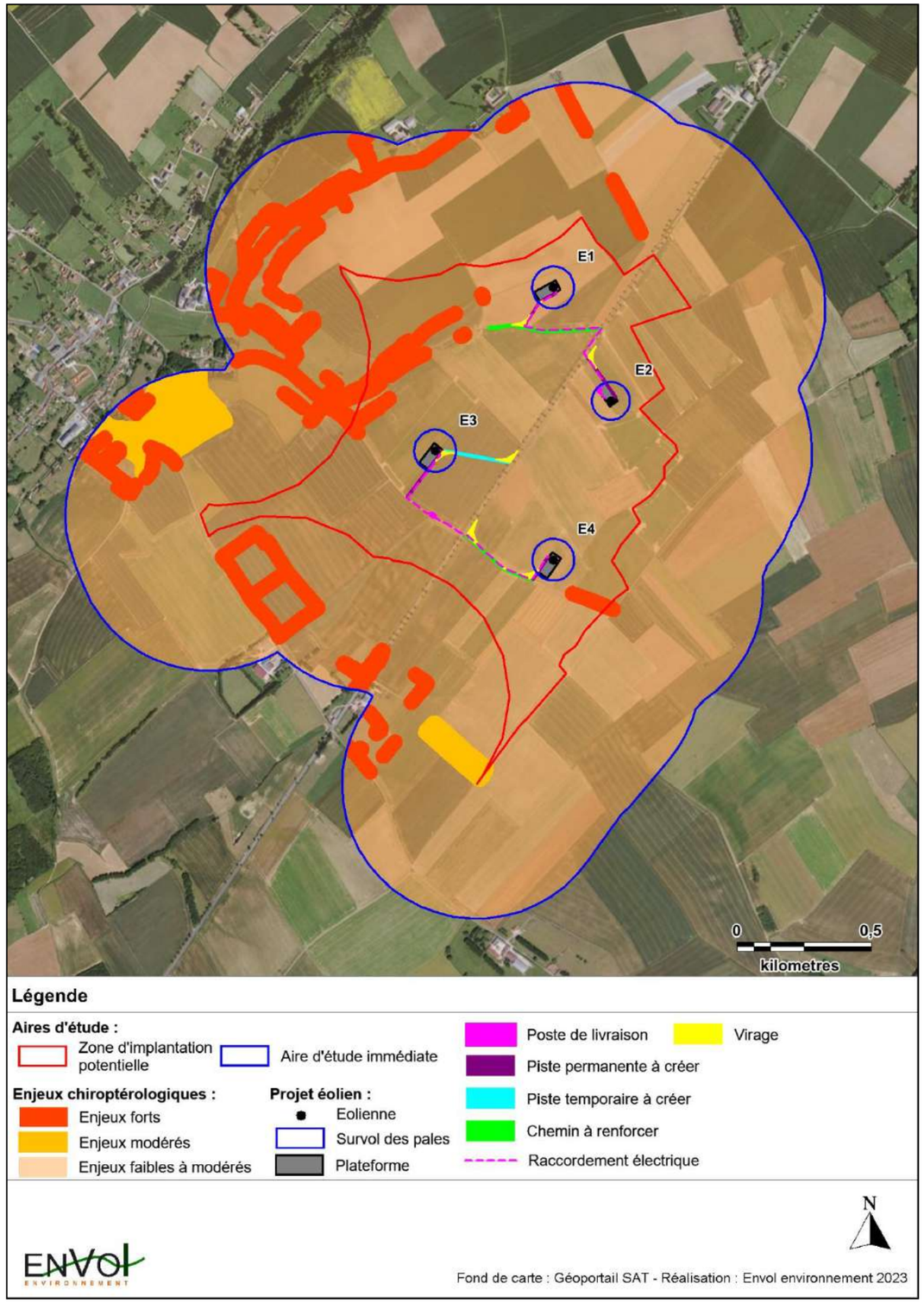
Éoliennes	Distance au sol entre le mât et la haie fonctionnelle la plus proche (en mètres)	Distance entre la haie fonctionnelle la plus proche et la projection au sol de la longueur de la pale (en mètres)
E1	375	297
E2	630	560
E3	263	185
E4	144	66

Deux des quatre éoliennes présentent une distance au sol inférieure à 200 mètres de la haie fonctionnelle la plus proche d'après cette méthode de calcul.

Tableau 123 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et l'alignement d'arbres longeant la D928 selon la méthode de calcul de la DREAL Hauts-de-France

Éoliennes	Distance au sol entre le mât et **l'alignement d'arbres longeant la D928 (en mètres)**	**Distance entre l'alignement d'arbres et la** projection au sol de la longueur de la pale (en mètres)
E1	227	149
E2	158	80
E3	250	180
E4	320	242

Trois des quatre éoliennes présentent une distance au sol inférieure à 200 mètres de l'alignement d'arbres bordant la D928 d'après cette méthode de calcul.



Carte 125 : Implantation au regard des enjeux chiroptérologiques sur l'ensemble des périodes biologiques

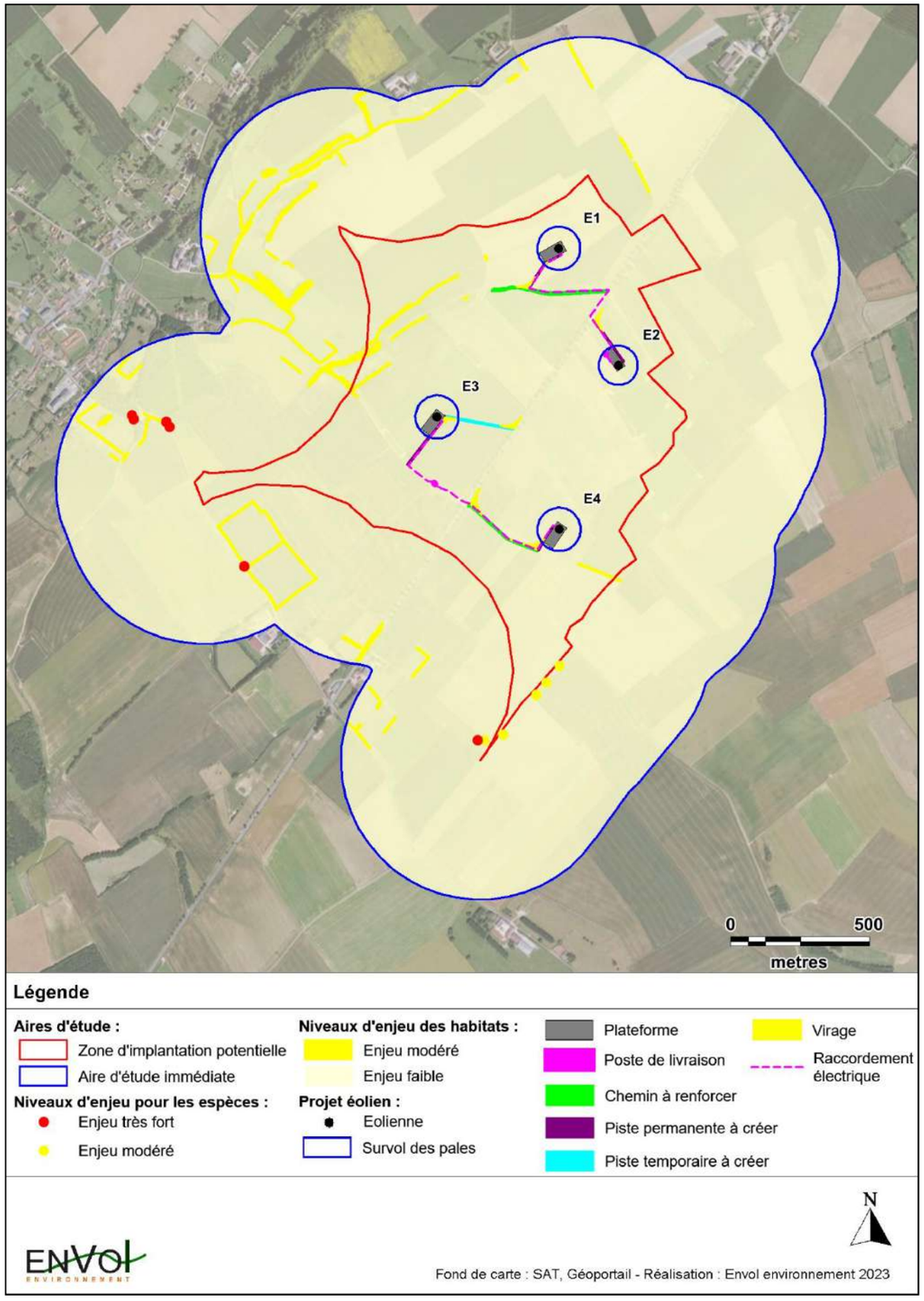
III.3.1.4. OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS DES EOLIENNES AU REGARD DES ENJEUX FLORISTIQUES

Préservation totale des haies arbustives

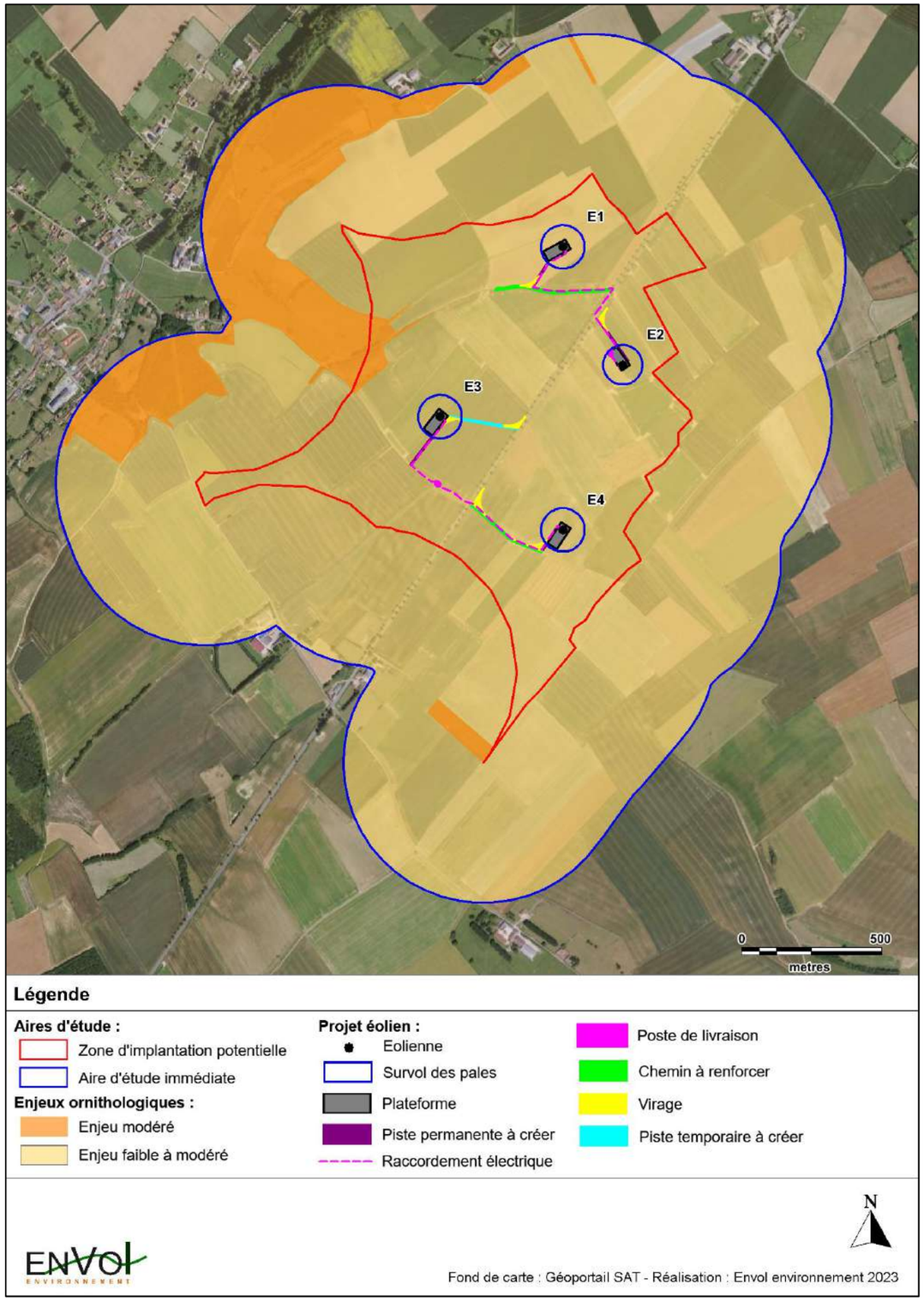
L'aire d'étude immédiate présente des haies de différents types : arbustives ou arborées. Elles présentent des caractéristiques hétérogènes et donc des fonctionnalités écologiques différentes. Ces haies sont localisées dans l'aire d'étude immédiate (au nord-ouest) ainsi qu'au sein de la zone d'implantation potentielle. Elles ne seront pas impactées par les travaux et seront donc conservées dans leur totalité. En revanche, un alignement d'arbres le long de la départementale 928 sera impacté par les travaux d'aménagement du parc et plusieurs de ces arbres seront abattus pour laisser passer les engins de chantier.

Implantation au sein de zones de moindre enjeu floristique

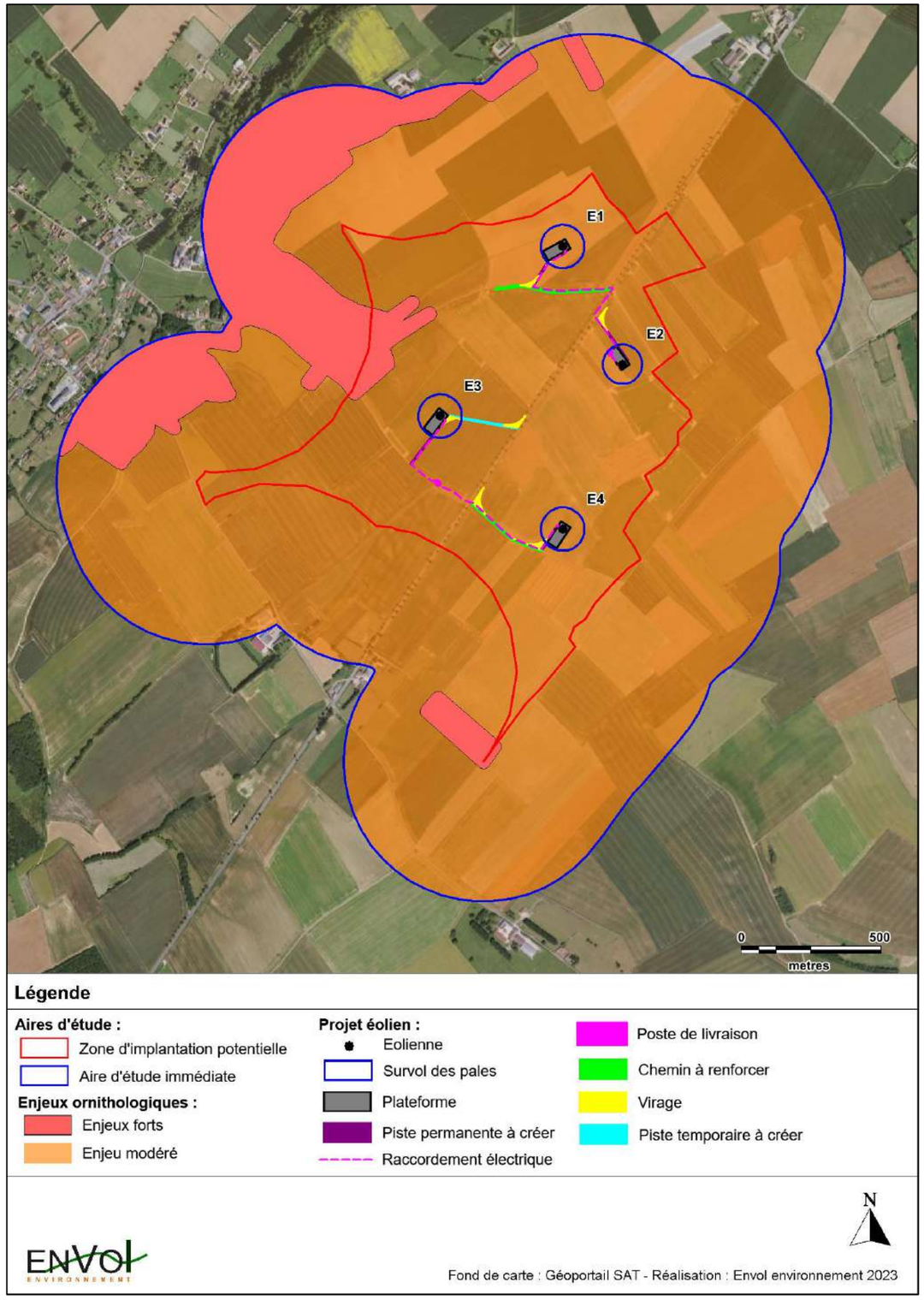
Les quatre éoliennes de la variante retenue se positionnent dans des zones d'enjeux floristiques faibles (zones de culture). Aucun habitat d'intérêt communautaire ne sera concerné par les travaux de réalisation du projet éolien. Les secteurs d'intérêt floristique (enjeux modérés) à l'échelle du site seront préservés dans leur totalité au cours de la phase de construction du parc éolien.



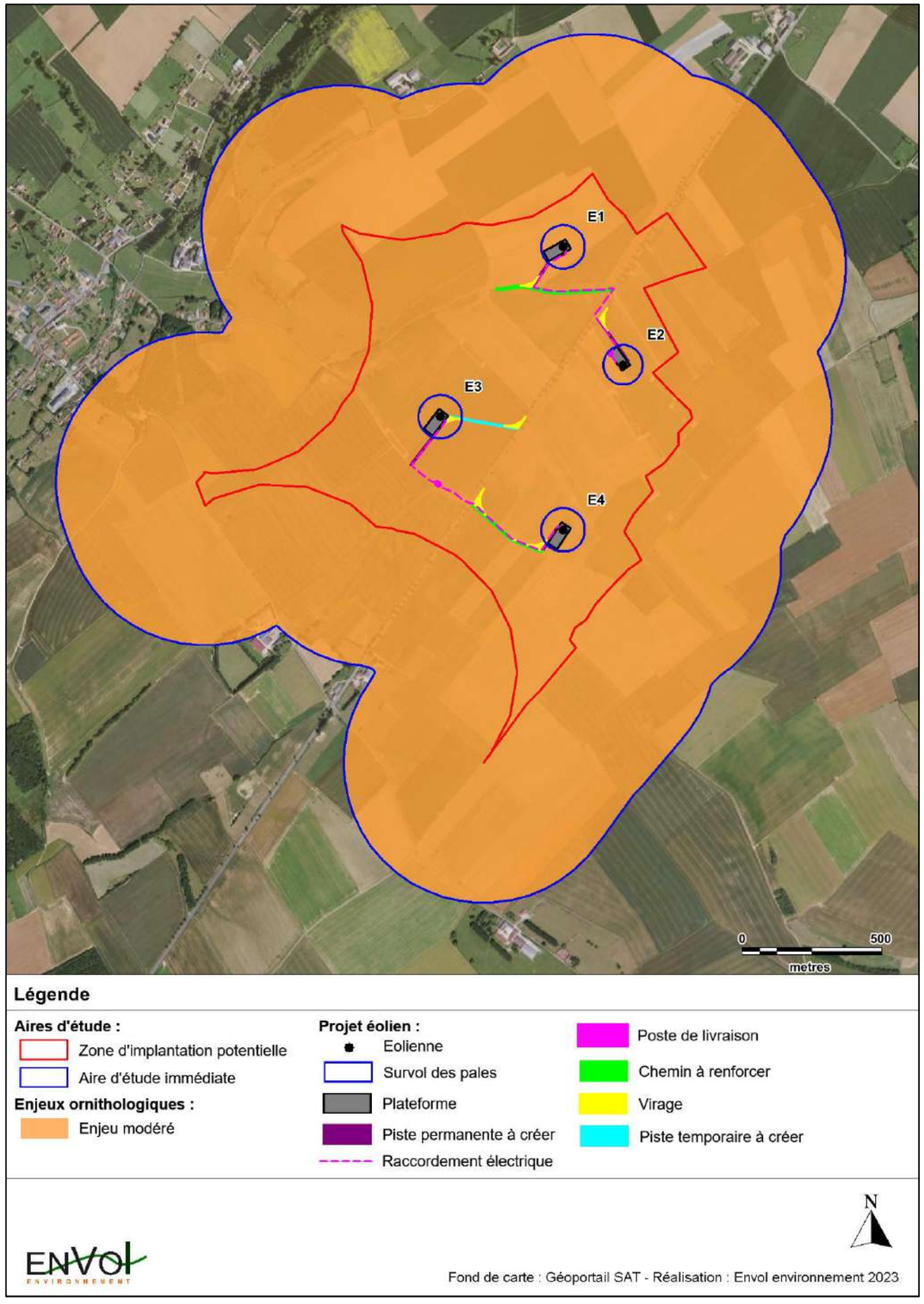
Carte 126 : Implantation au regard des enjeux concernant la flore et les habitats



Carte 127 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période des migrations prénuptiales



Carte 128 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période nuptiale



Carte 129 : Implantation au regard des enjeux ornithologiques en période des migrations postnuptiales

III.3.1.5. OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS DES EOLIENNES AU REGARD DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Prise en compte des enjeux chiroptérologiques régionaux

D'après la bibliographie et l'Atlas régional des mammifères, la ZIP est située sur une maille regroupant 8 espèces de chiroptères connues (**Sérotine commune**, **Oreillard roux**, **Murin à oreilles échancrées**, **Pipistrelle commune**, **Murin de Natterer**, **Grand Murin**, **Murin de Daubenton** et **Murin à moustaches**).

Selon la cartographie des sites d'hibernation et de mise bas connus au niveau régional, il apparaît qu'aucun site d'hivernage et de mise bas ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate. D'après les cavités référencées par le BRGM dans l'aire d'étude éloignée (20 km) ; la plus proche est localisée à 1,1 km à l'Ouest et correspond à un ouvrage civil. Trois cavités indéterminées sont également situées à moins de 4 km de la ZIP.

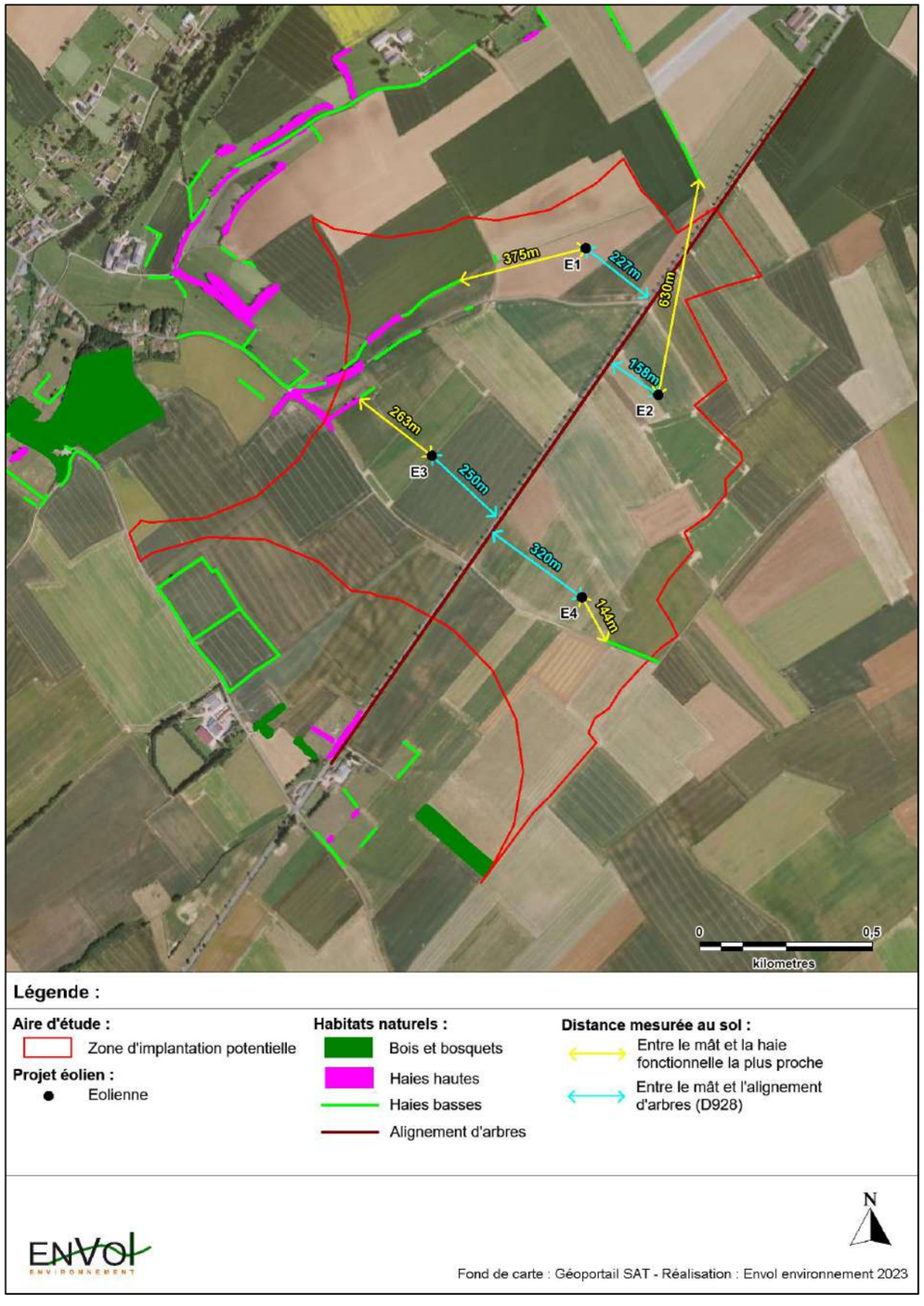
Enfin, la zone naturelle d'intérêt reconnu recensant des chiroptères et se trouvant la plus proche du projet est la ZNIEFF de type II qui s'étend au sein de la ZIP. Il s'agit de la zone dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » qui recense le **Grand Murin** et l'Oreillard roux en tant qu'espèces déterminantes. La ZNIEFF de type I dénommée « BOIS DE FRESSIN » localisée à moins d'un kilomètre de la ZIP, accueille, elle aussi, les deux mêmes espèces déterminantes de chauves-souris.

Préservation totale des haies arbustives

L'aire d'étude immédiate présente des haies de différents types : arbustives ou arborées. Elles présentent des caractéristiques hétérogènes et donc des fonctionnalités écologiques différentes. Ces haies sont localisées dans l'aire d'étude immédiate (au nord-ouest) ainsi qu'au sein de la zone d'implantation potentielle. Elles ne seront pas impactées par les travaux et seront donc conservées dans leur totalité. En revanche, un alignement d'arbres le long de la départementale 928 sera impacté par les travaux d'aménagement du parc et plusieurs de ces arbres seront abattus pour laisser passer les engins de chantier. Cette haie arborée présente un enjeu floristique faible. De manière générale, les haies présentent un intérêt écologique majeur pour les chiroptères, car elles font office de corridor de déplacement et représentent des terrains de chasse, mais ici cette haie est longée par un élément fragmentant représenté par la D928 qui demeure très fréquentée.

Implantation au sein de zones de moindre enjeu chiroptérologique

L'ensemble des éoliennes sera installé au sein de zones en cultures, de moindres enjeux chiroptérologiques. Ces zones présentent cependant des enjeux qualifiés de faibles à modérés. En considérant les haies fonctionnelles, trois des quatre machines prévues sont localisées à plus de 200 mètres (au sol, depuis les mâts ainsi qu'en bout de pales) de la haie fonctionnelle la plus proche. En considérant l'alignement d'arbres bordant la D928, qui présente une très faible fonctionnalité, une seule machine respecte cet éloignement de 200 mètres en bout de pale vis-à-vis de cet alignement d'arbres.



Carte 130 : Distances au sol entre les mâts de la variante finale et l'élément de végétation le plus proche

Les lisières boisées et les haies sont des zones de sensibilité chiroptérologique supérieures à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Nous avons calculé dans les tableaux ci-après la distance minimale théorique entre le bout de la pale de chacune des éoliennes envisagées et le sommet de la haie fonctionnelle la plus proche (hauteur de la haie estimée à environ 2 mètres).

Ce calcul a également été réalisé dans un second tableau en considérant le sommet de l'alignement d'arbres longeant la D928 (hauteur estimée à 10 mètres maximum) qui se trouvent, pour plusieurs des éoliennes, plus proches que la première haie fonctionnelle. Nous parlons ici d'alignement d'arbres et non de haie arborée en raison de la distance importante séparant les différents sujets d'arbres qui longent la D928. Cet alignement d'arbres peut jouer le rôle de corridor écologique pour la chiroptérofaune mais le caractère "ouvert" de cet alignement (plusieurs dizaines de mètres séparent les différents arbres) implique une fonctionnalité très limitée de celui-ci.

Les figurent suivantes permettre d'illustrer une haie arbustive fonctionnelle au regard de l'alignement d'arbres présents le long de la D928.

Figure 89 : Illustration photographique d'une haie arbustive fonctionnelle (gauche) et de l'alignement d'arbres qui longe la D928 (droite)

Pour calculer la distance entre le bout de la pale de chacune des éoliennes envisagées et le sommet l'élément de végétation le plus proche, nous utilisons le théorème de Pythagore. La distance au sol entre le mat de l'éolienne et l'élément de végétation le plus proche ainsi que la différence de hauteur entre la nacelle et le sommet de cet élément de végétation comme les deux côtés de l'équation (voir figure suivante). L'hypoténuse comprend la longueur de la pale et la distance entre le bout de pale et le houppier.

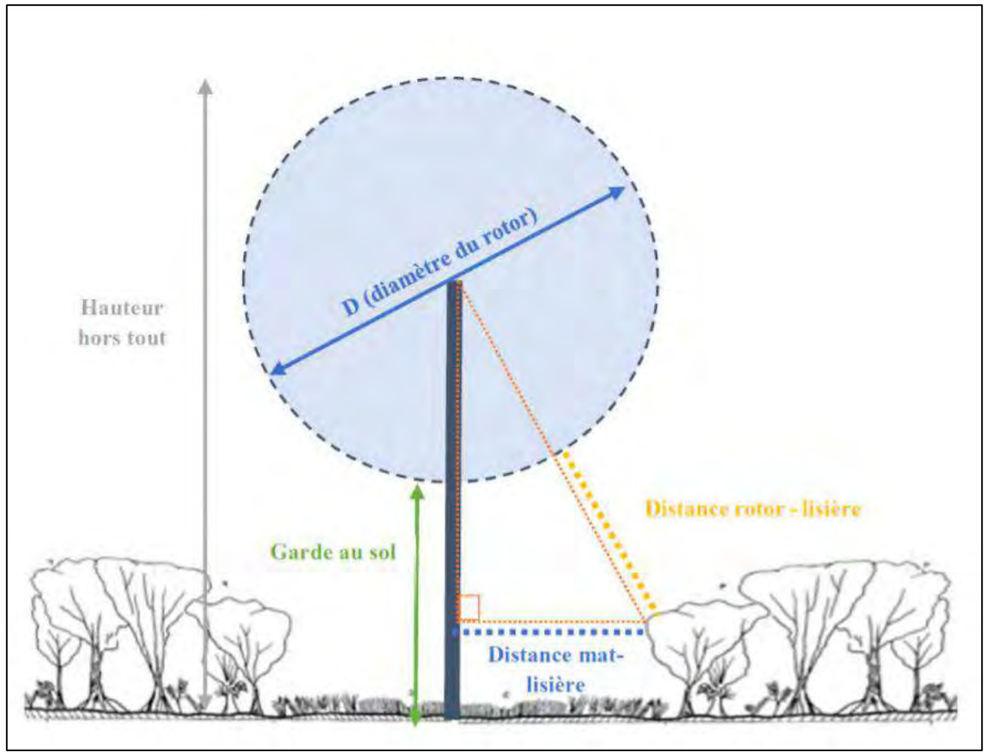


Figure 90 : Schéma des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches à prendre en compte en contexte boisé / bocager

Ces distances sont des estimations qui ne prennent pas en compte la topographie du site.

Tableau 124 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et la haie fonctionnelle la plus proche au sol et en bout de pales

Éoliennes	Distance au sol entre le mât et la haie fonctionnelle la plus proche (en mètres)	Distance entre le bout de la pale et le sommet de la haie fonctionnelle la plus proche (en mètres)
E1	375	312,6
E2	630	570,7
E3	263	206,8
E4	144	102,9

D'après ce premier tableau, seule l'éolienne E4 se situe à moins de 200 mètres en bout de pale de la haie fonctionnelle la plus proche. Cependant, cette haie ne représente pas de territoire de reproduction pour les espèces patrimoniales de l'avifaune contactées en période nuptiale. Concernant les chiroptères, le point d'écoute le plus proche (A10) présente une activité faible à très faible sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères. Les trois autres éoliennes sont toutes localisées aux distances d'éloignement recommandées par la DREAL Hauts-de-France et EUROBATS (200 mètres en bout de pale).

Tableau 125 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et l'alignement d'arbres longeant la D928 au sol et en bout de pales

Éoliennes	**Distance au sol entre le mât et l'alignement d'arbres longeant la D928 (en mètres)**	Distance entre le bout de la pale et le sommet **de l'alignement d'arbres longeant la D928 (en** mètres)
E1	227	169,8
E2	158	120,8
E3	250	191,0
E4	320	257,7

En considérant l'alignement d'arbres bordant la D928, seule l'éolienne E4 se situe à plus de 200 mètres en bout de pale. Les trois autres éoliennes sont toutes localisées à moins de 200 mètres en bout de pales de cet alignement d'arbres.

Les deux tableaux suivants présentent ces distances avec la projection au sol de la longueur de la pale, méthode que recommande la DREAL Hauts-de-France.

Tableau 126 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et la haie fonctionnelle la plus proche au sol selon la méthode de calcul de la DREAL Hauts-de-France

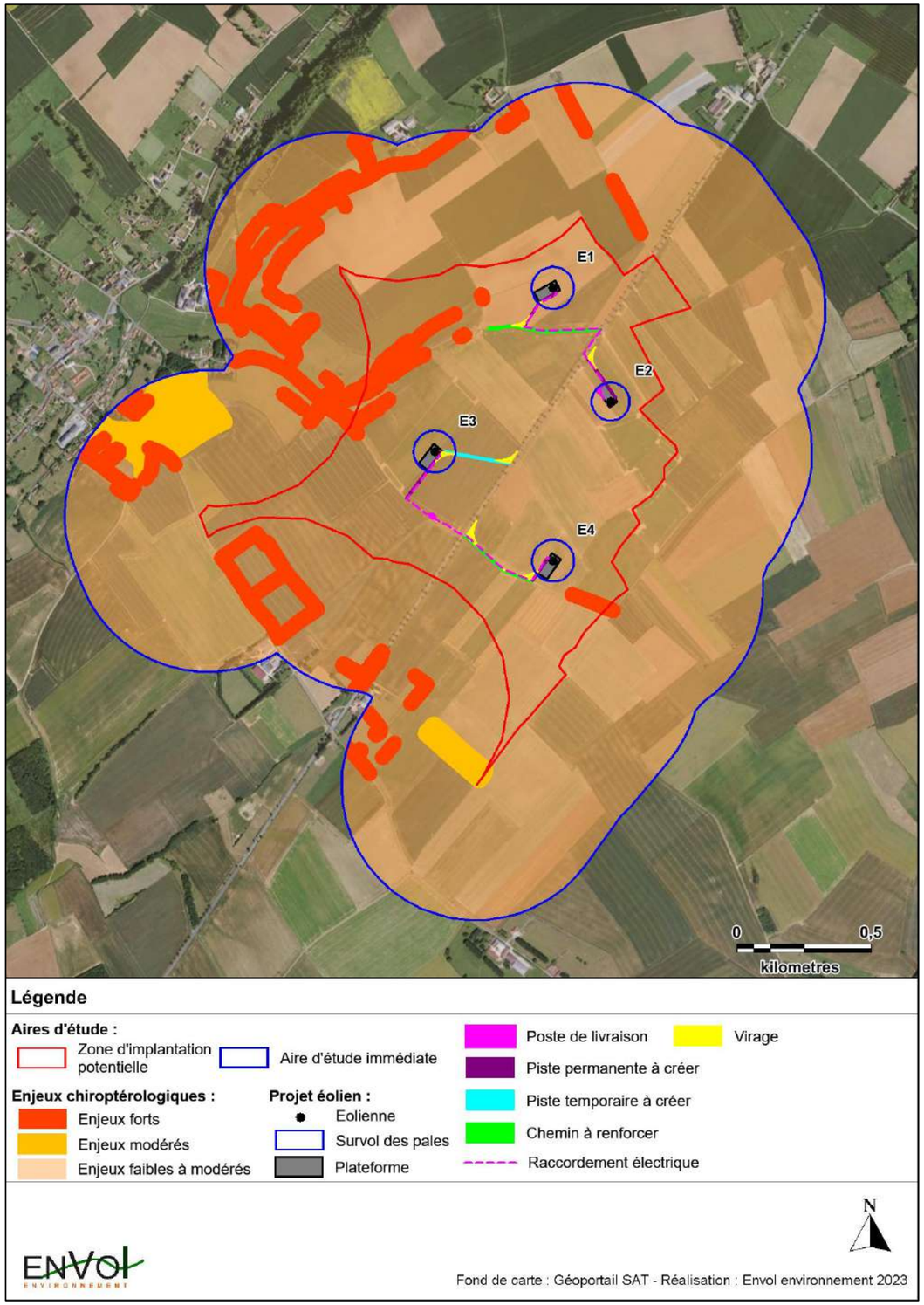
Éoliennes	Distance au sol entre le mât et la haie fonctionnelle la plus proche (en mètres)	Distance entre la haie fonctionnelle la plus proche et la projection au sol de la longueur de la pale (en mètres)
E1	375	297
E2	630	560
E3	263	185
E4	144	66

Deux des quatre éoliennes présentent une distance au sol inférieure à 200 mètres de la haie fonctionnelle la plus proche d'après cette méthode de calcul.

Tableau 127 : Tableau de calcul des distances entre le mât de chaque éolienne et l'alignement d'arbres longeant la D928 selon la méthode de calcul de la DREAL Hauts-de-France

Éoliennes	**Distance au sol entre le mât et l'alignement d'arbres longeant la D928 (en mètres)**	**Distance entre l'alignement d'arbres et la** projection au sol de la longueur de la pale (en mètres)
E1	227	149
E2	158	80
E3	250	180
E4	320	242

Trois des quatre éoliennes présentent une distance au sol inférieure à 200 mètres de l'alignement d'arbres bordant la D928 d'après cette méthode de calcul.



Carte 131 : Implantation au regard des enjeux chiroptérologiques sur l'ensemble des périodes biologiques

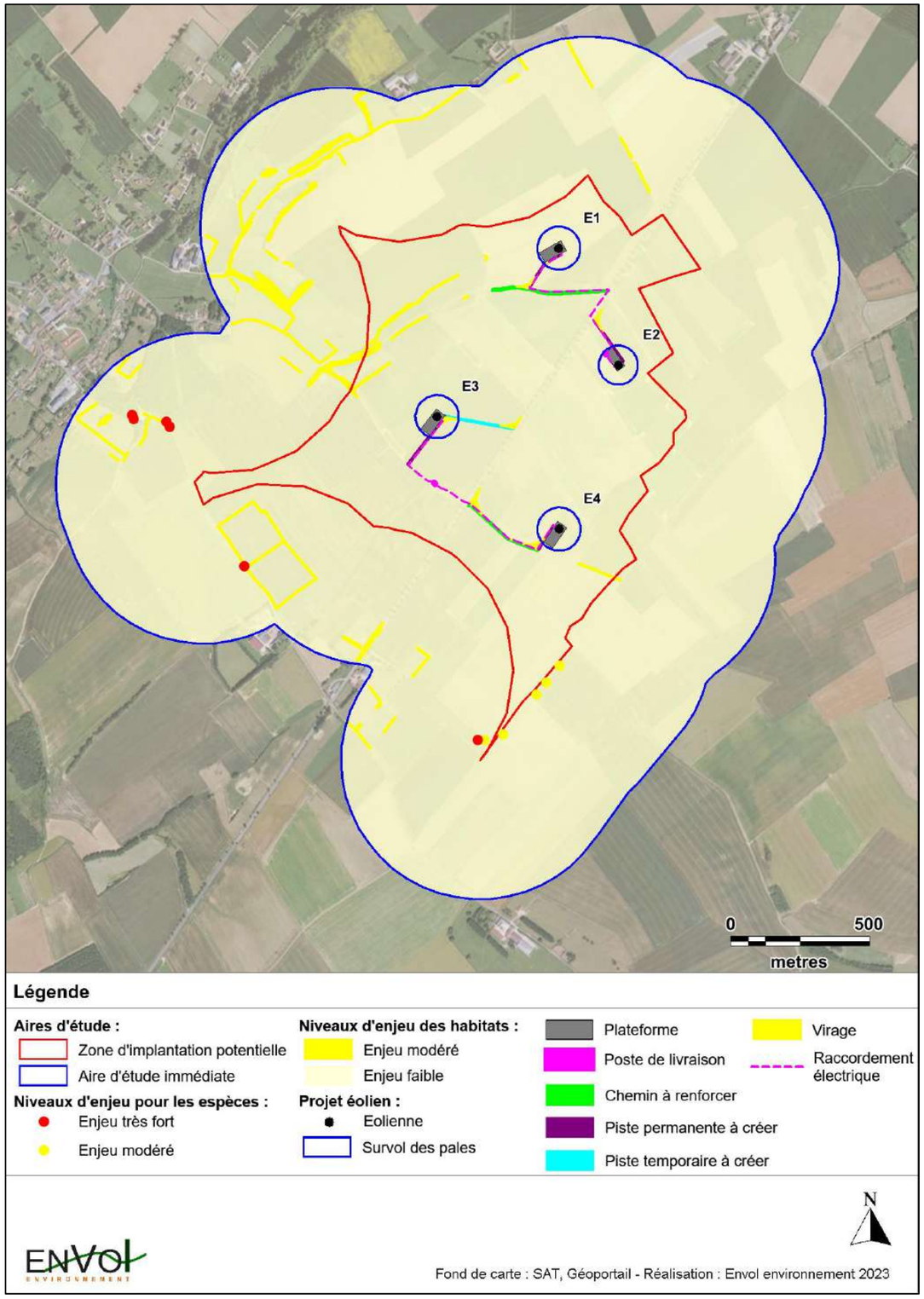
III.3.1.6. OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS DES EOLIENNES AU REGARD DES ENJEUX FLORISTIQUES

Préservation totale des haies arbustives

L'aire d'étude immédiate présente des haies de différents types : arbustives ou arborées. Elles présentent des caractéristiques hétérogènes et donc des fonctionnalités écologiques différentes. Ces haies sont localisées dans l'aire d'étude immédiate (au nord-ouest) ainsi qu'au sein de la zone d'implantation potentielle. Elles ne seront pas impactées par les travaux et seront donc conservées dans leur totalité. En revanche, un alignement d'arbres le long de la départementale 928 sera impacté par les travaux d'aménagement du parc et plusieurs de ces arbres seront abattus pour laisser passer les engins de chantier.

Implantation au sein de zones de moindre enjeu floristique

Les quatre éoliennes de la variante retenue se positionnent dans des zones d'enjeux floristiques faibles (zones de culture). Aucun habitat d'intérêt communautaire ne sera concerné par les travaux de réalisation du projet éolien. Les secteurs d'intérêt floristique (enjeux modérés) à l'échelle du site seront préservés dans leur totalité au cours de la phase de construction du parc éolien.



Carte 132 : Implantation au regard des enjeux concernant la flore et les habitats

III.3.2. PAYSAGE

Au regard de l'analyse des variantes effectuée, trois critères principaux d'évaluation apparaissent :

- la lisibilité : définit la capacité de l'implantation d'être perçue de manière globale et compréhensible au premier regard, dans sa structure ;
- l'occupation visuelle à l'horizon : définit l'angle horizontal qu'occupent les éoliennes à l'horizon. Plus les éoliennes sont contenues, plus leur emprise visuelle est réduite. Plus les éoliennes sont espacées, plus leur emprise visuelle à l'horizon est importante ;
- la prégnance visuelle des éoliennes.

Au regard de ces trois critères, il est possible d'établir un tableau permettant d'évaluer et de comparer chaque variante.

Les trois variantes sont similaires et ont des incidences identiques depuis les points de vue étudiés. Toutefois, la variante 3 présente les éoliennes les plus éloignées de Fressin et de la vallée de la Planquette, qui sont des enjeux importants. Ce retrait n'est pas visible depuis le PDV 3 mais pourrait l'être depuis d'autres points de vue.

Ainsi considéré le tableau suivant, la variante 3 constitue l'aboutissement d'un processus de réflexion visant à élaborer une implantation qui soit la plus cohérente possible avec trois critères déterminants sur les incidences.

La variante 3 est donc retenue pour constituer le projet définitif.

Le tableau ci-dessous ne constitue pas une évaluation globale du projet au regard des enjeux paysagers et patrimoniaux portant sur le site du projet.

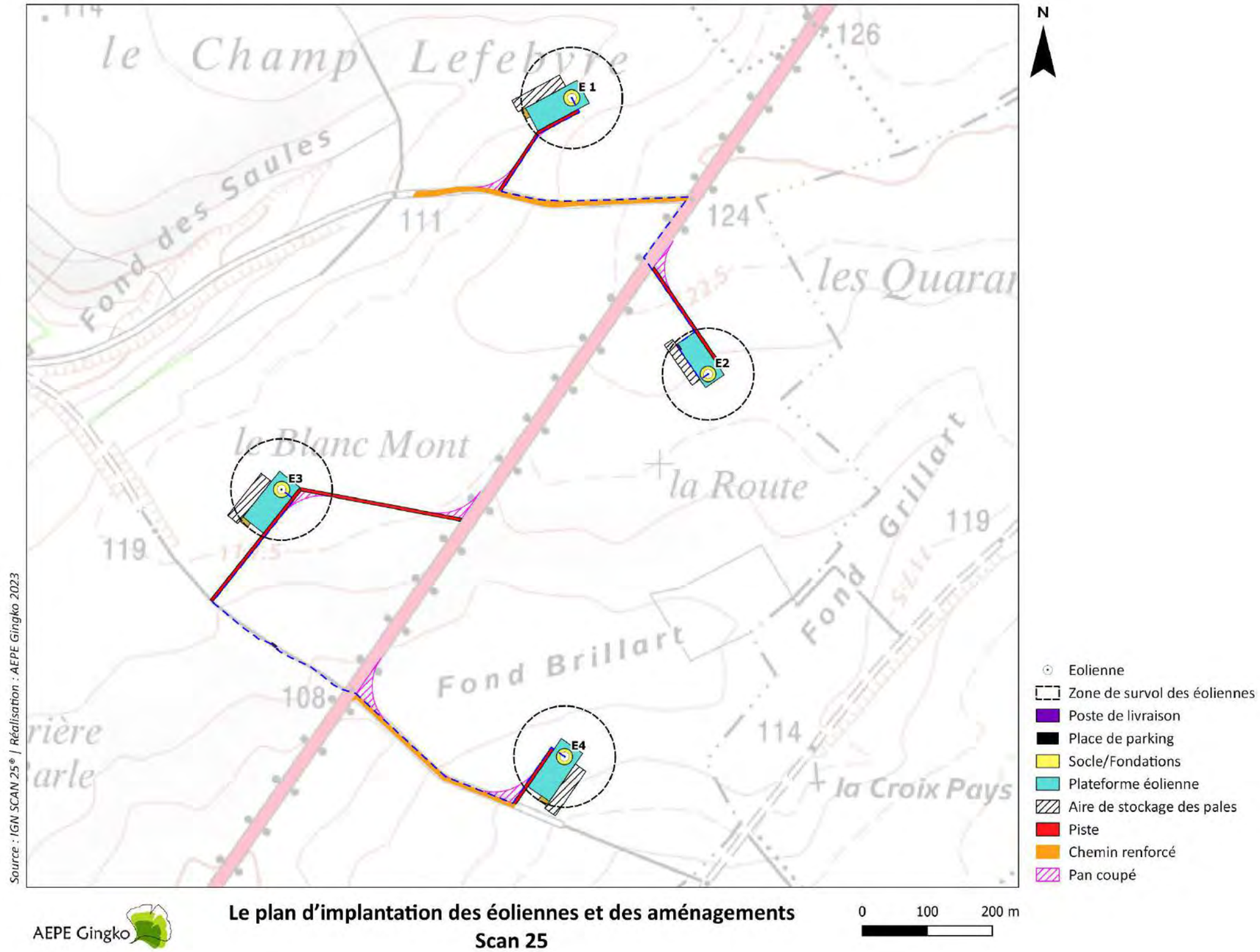
Pour cela, il est nécessaire de réaliser une évaluation qualitative sur la base d'une campagne de points de vue représentatifs, au moyen de l'outil de simulation infographique dit « photomontage ». C'est ce à quoi s'attache la partie suivante.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Lisibilité	Bonne	Bonne	Bonne
Occupation visuelle à l'horizon	Bonne	Bonne	Bonne
Prégnance	Modérée	Modérée	Modérée
Synthèse	Ces trois variantes sont similaires depuis chaque point de vue étudié. Le seul PDV qui montre une différence entre elles est le PDV 10 où la variante 3 est un peu moins lisible que les autres mais son occupation visuelle à l'horizon est plus restreinte.		

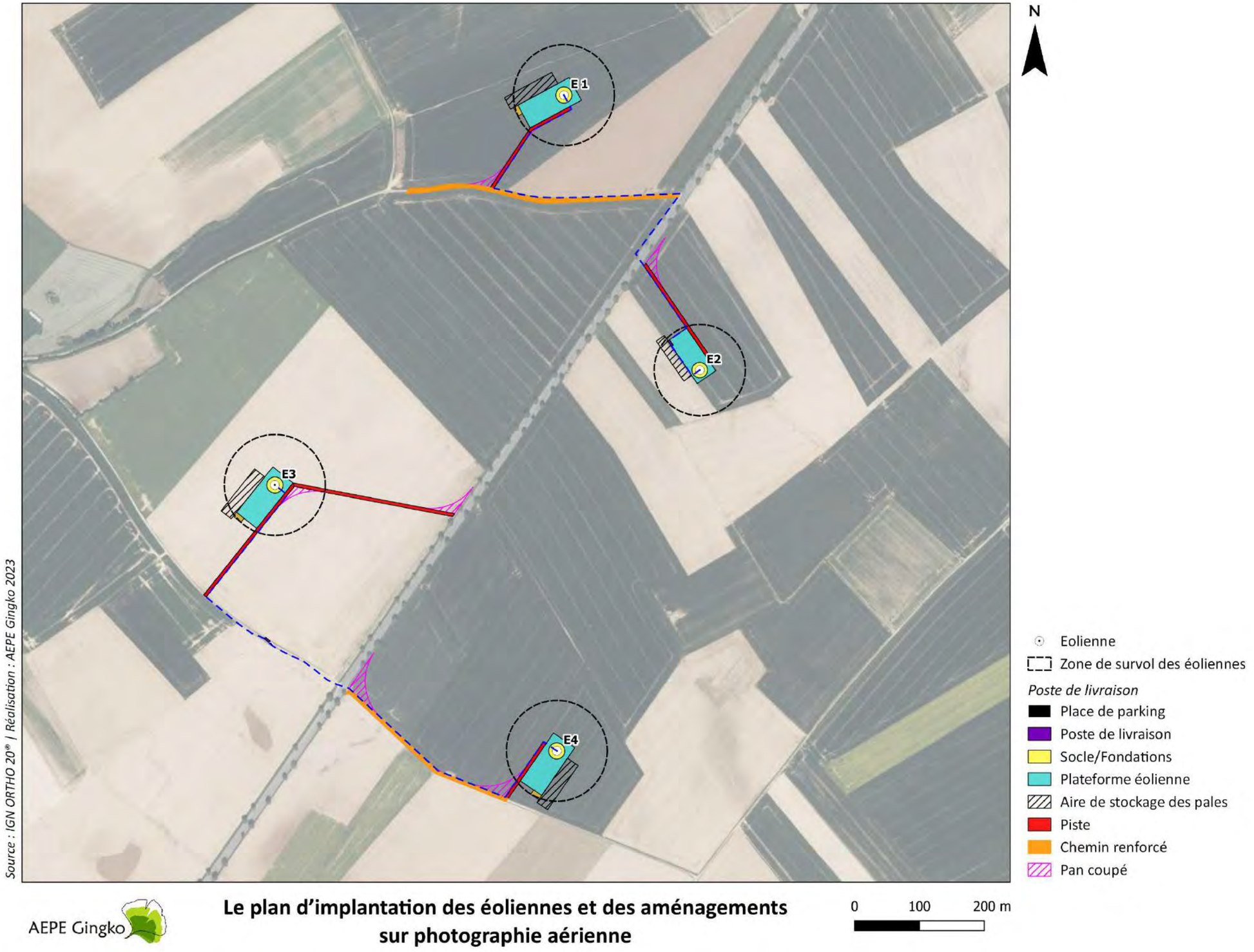
PARTIE 5 - LA DESCRIPTION DU PROJET

I. LA LOCALISATION DU PROJET

Les installations du parc éolien du Fond de Barle se situent sur la commune de Fressin dans le département du Pas-de-Calais (62).



Carte 133 : Le plan d'implantation des éoliennes et des aménagements sur scan 25



Carte 134 : Le plan d'implantation des éoliennes et des aménagements sur photographie aérienne

II. LA DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

II.1. LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PROJET

Le projet de parc éolien du Fond de Barle comprend :

- L'implantation sur fondation de 4 éoliennes ;
- 4 plateformes situées au pied de chaque éolienne ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Le câblage électrique inter-éolien ;
- Deux postes de livraison électrique.

Les éoliennes installées permettront une production électrique de l'ordre de 52 060 MWh par an à partir du gisement de vent du site. Il s'agit d'installations de production d'énergie renouvelable qui ne nécessitent aucune consommation énergétique et n'induisent pas de rejets dans l'eau, l'air, le sol et le sous-sol.

II.2. LES EOLIENNES

II.2.1. L'IMPLANTATION DES EOLIENNES

L'implantation des éoliennes a été définie en fonction des enjeux environnementaux, des contraintes d'aménagement du site, des recommandations paysagères et des critères techniques. Le parc éolien sera composé de 4 éoliennes. L'écart maximum d'altitude entre les éoliennes est de 7 m.

Tableau 128 : Les coordonnées et côtes NGF des éoliennes

Éolienne	Coordonnées *Projection Lambert 93*		Coordonnées *WGS84*		Côte au sol	Côte maximum des éoliennes
	E (m)	N (m)	E	N	m NGF	m NGF
E1	634641	7039413	50°26'55.59"	2° 4'51.99"E	115	304,00
E2	634851	7038989	50°26'41.94"	2° 5'2.86"E	119	308,00
E3	634209	7038784	50°26'35.96"	2° 4'29.74"E	117	306,00
E4	634626	7038403	50°26'22.84"	2° 4'52.03"E	112	301,00

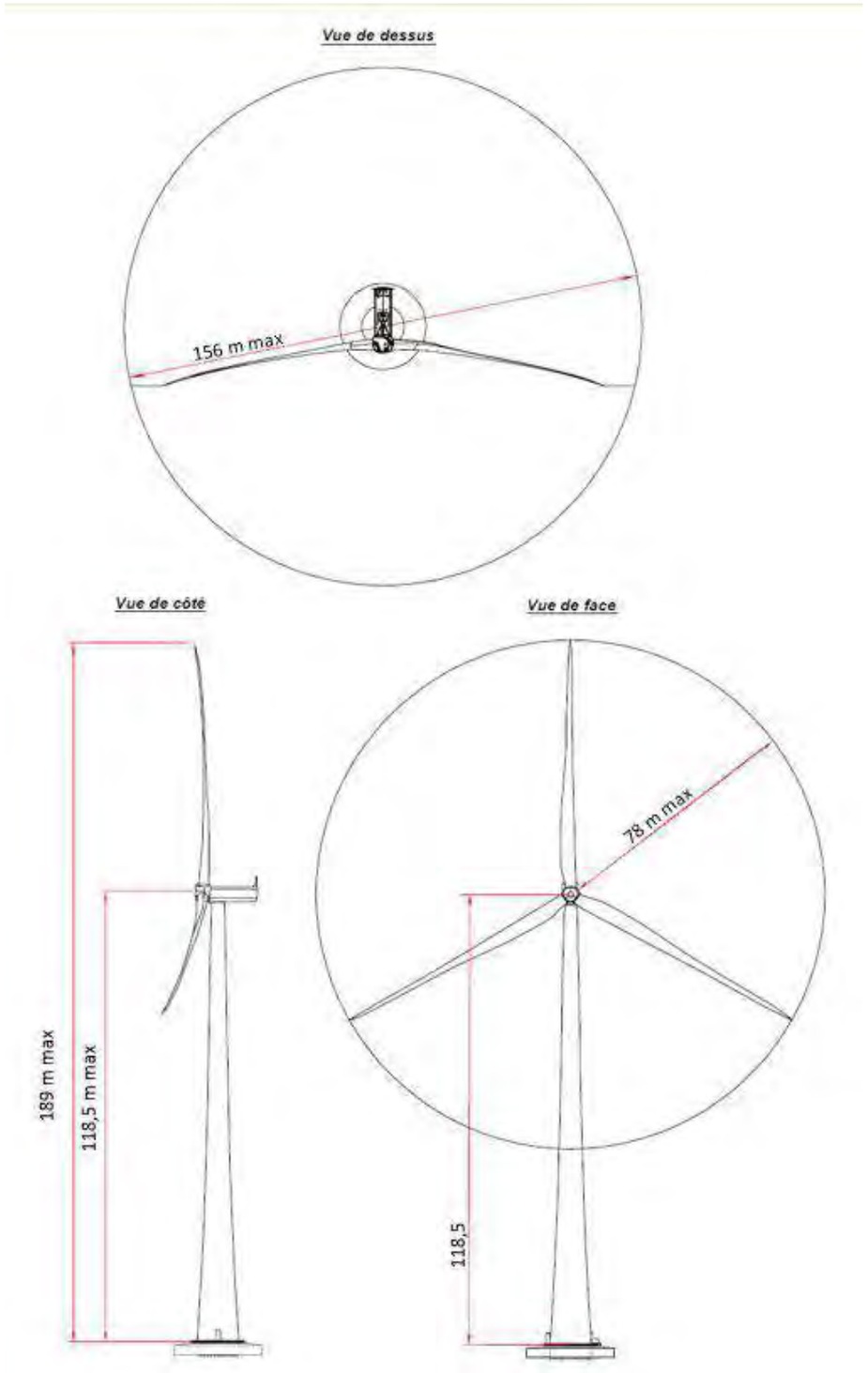


Figure 91 : Les dimensions maximales de l'éolienne retenue

II.2.2. LE TYPE D'EOLIENNE

Le choix du type d'éolienne s'est orienté vers un modèle de diamètre moyen pour valoriser au mieux le gisement éolien du site tout en prenant en considération les enjeux acoustiques, environnementaux, paysagers et patrimoniaux.

Les dimensions de l'éolienne retenue correspondent aux caractéristiques suivantes :

- Une hauteur maximale de mât de 118,5 m (E2) et 111 m (E1, E3 et E4) ;
- Un diamètre du rotor maximum de 141 m (E2) et 156 m (E1, E3 et E4) ;
- Une longueur de pales maximale de 76,4 m ;
- Une hauteur totale maximale en bout de pale à la verticale de 189 m.

La puissance nominale maximale de chaque éolienne sera de l'ordre de 4,5 MW (pour E1, E3 et E4) et 3,2 MW (pour E2), soit une puissance électrique totale de 16,7 MW pour l'ensemble du parc éolien.

Pour répondre à des critères paysagers, les transformateurs seront intégrés dans chaque éolienne. Il n'y aura donc pas de poste de transformation extérieur au pied de chaque éolienne.

II.2.3. LE BALISAGE LUMINEUX DES EOLIENNES

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Ce texte prévoit des feux d'obstacles installés sur le sommet de la nacelle permettant d'assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Chaque éolienne sera dotée, selon sa position :

D'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) pour les éoliennes périphériques au sens de l'arrêté ; Dans le cas d'éolienne de grande hauteur (plus de 150 m en bout de pale), le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges, fixes 32 Cd), installés sur le mât, situés à des intervalles de hauteur de 45 mètres.

Pour les éoliennes principales, le balisage lumineux de nuit assuré par des feux de moyennes intensités de type B (feux à éclats rouges de 2000 candelas). Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", peuvent être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans l'arrêté du 23 avril modifié par l'arrêté du 29 mars 2022.

Le balisage nocturne des éoliennes secondaires est constitué soit de feux rouges fixes 2000 cd de type C ou de feux rouges à éclats de 200 cd de type dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires ».

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacle basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) ou de feux sommitaux pour éoliennes secondaires (rouges, à éclats, 200 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée.

II.3. LES FONDATIONS

Les fondations seront définies suite à une étude géotechnique qui précisera les caractéristiques du sol et permettra de dimensionner précisément l'ouvrage. À titre indicatif, les fondations d'une éolienne nécessitent en moyenne de creuser sur une superficie de 490 m² pour environ 3 m de profondeur, puis de couler de 300 à 400 m³ de béton avec un ferraillage de 20 à 30 tonnes d'acier.

Photo 68 : Le coulage d'une fondation d'éolienne

Les fondations sont susceptibles d'être surélevés (voire complètement hors sol) nécessitant la présence d'une butte, venant recouvrir la fondation, au pied du mât des éoliennes. Le diamètre des fondations est estimé à 25 m maximal.

Photo 69 : Exemple de butte en cas de surélévation des fondations

C'est une des parties les plus importantes de la phase de chantier, car elle nécessite un grand savoir-faire dans la qualité du béton et la gestion des temps de séchage. Cette étape dure moins d'un trimestre.

II.4. LA PLATEFORME

La réalisation d'un parc éolien nécessite la construction d'une plateforme au pied de chaque éolienne. Cet aménagement permet le stationnement des engins de chantier pour le montage des éoliennes et notamment l'accueil d'une grue de grande dimension pour l'assemblage des différents éléments des éoliennes (sections du mât, nacelle, pales).

Les plateformes devront permettre d'accueillir une grue aux différentes étapes de la vie du parc éolien : construction, exploitation (en cas d'intervention sur une pale par exemple), démantèlement. Elles seront donc conservées sur la durée de vie des installations. L'aire de grutage présentera une superficie allant de 2800 à 3 600 m² par éolienne, soit 13 600 m² pour l'ensemble du parc éolien.

En phase chantier, des aires de stockage des matériaux et de pales viendront compléter la plateforme sur une superficie 6 105 m² pour l'ensemble du parc éolien. Elles ne feront pas l'objet d'aménagements spécifiques et sera démantelée suite aux travaux pour être rendue à sa destination d'origine.

Photo 70 : Exemple d'aire de grutage depuis le pied d'une éolienne

II.5. LA VOIRIE D'EXPLOITATION

Afin de permettre l'accès aux éoliennes en phase construction, exploitation et lors du démantèlement, des accès spécifiques seront créés dans le cadre du projet éolien. Dans la mesure du possible, les chemins d'accès prévus s'appuieront sur les chemins existants du site dont certains devront être élargis et renforcés.

Les chemins d'accès auront une largeur de 5 m, ils devront supporter une charge de 10 à 12 tonnes à l'essieu. Ainsi, leur surface sera stabilisée par :

- Un décapage de la terre végétale ;
- La couverture ou non, selon les conditions du sol, de la surface décapée, par un géotextile ;
- L'empierrement du chemin par apport de graviers et de sable.

Ces surfaces ne seront en aucun cas imperméabilisées. Ces pistes représenteront une superficie totale de 4 574 m² (3 360 m² de pistes permanentes et 1 256 m² de pistes temporaires).

Photo 71 : Exemple de voie d'accès à un parc éolien en milieu agricole

II.6. LE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE

Le poste de livraison électrique assure la connexion des éoliennes au réseau électrique public de distribution. Il constitue l'interface entre le réseau électrique privé lié aux éoliennes et le réseau électrique publique. Il contient l'ensemble des appareillages de contrôle, de sécurité et de comptage électrique su parc éolien. Ce bâtiment de forme parallélépipédique aura une surface d'environ 30 m² et une hauteur totale d'environ 3 m.

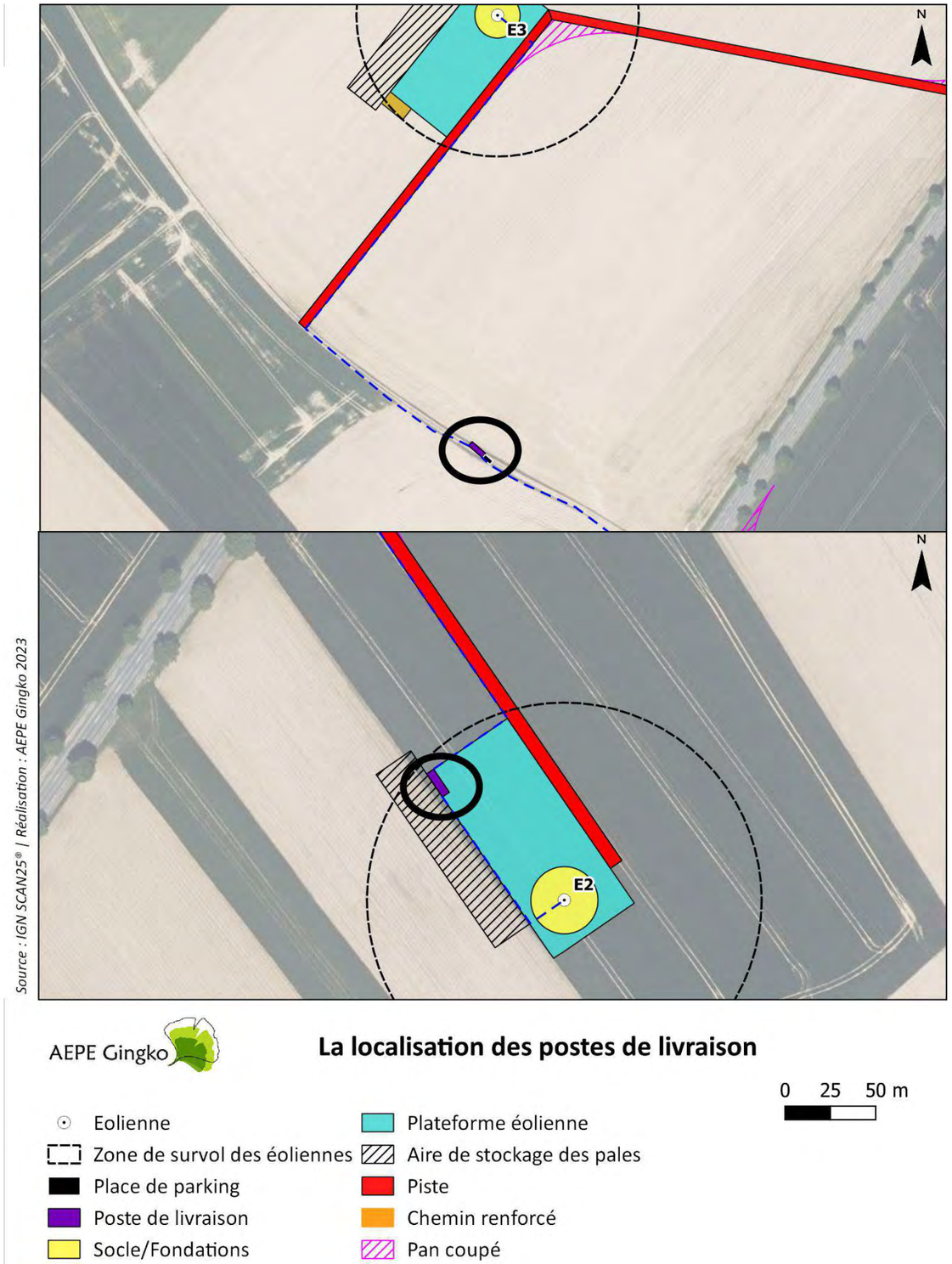
Deux postes de livraison seront installés pour le projet éolien de nom du projet. Toutefois, deux solutions peuvent être envisagées :

- Les postes de livraison seront suffisants ;
- Les postes de livraison devront être complétés par un filtre, en fonction du type d'éolienne retenu. Ce dispositif est destiné à éviter d'éventuels risques de perturbation du réseau électrique.

Les postes de livraison seront situés sur les parcelles cadastrale B155 et B230 de la commune de Fressin, respectivement à proximité de l'éolienne E3 et E2. Ce bâtiment ne contient aucun sanitaire et aucune source de production d'eau usée.

Photo 72 : Exemples de poste de livraison électrique

Les portes, rives ou ventilations des postes de livraison seront de même teinte ou de couleur très proche, pour parfaire leur intégration visuelle. La finition de l'ensemble sera soignée, notamment les abords des postes (accès, sol…).



Carte 135 : La localisation des postes de livraison

II.7. LE CABLAGE ELECTRIQUE INTER-EOLIEN

Chaque éolienne sera raccordée aux postes de livraison par une liaison électrique de tension égale à 20 kV (réseau inter-éolien). Ces câbles auront une section de 240 mm et seront enfouis à environ 1 ou 1,2 m de profondeur. Le linéaire de câbles entre les éoliennes et les postes de livraison électrique sera d'environ 1 756 m. Après l'enfouissement des câbles, les terrains seront remis en l'état d'origine.

Photo 73 : La pose d'un câble souterrain depuis le poste de livraison jusqu'au réseau électrique public

II.8. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE

La limite du parc éolien sera matérialisée par le poste de livraison. Le raccordement du poste de livraison au poste source sera sous la responsabilité du gestionnaire du réseau public de transport d'électricité et à la charge du maître d'ouvrage. Il consistera en un câblage souterrain dont le tracé s'appuiera principalement sur les bords de routes existantes.

Conformément aux dispositions de l'article L.321-7 du code de l'énergie, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité est tenu d'élaborer un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR). Celui-ci vise à définir les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables électriques fixés par le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE). Il permet également d'évaluer le coût prévisionnel d'établissement de ces nouvelles capacités d'accueil et de réserver ces capacités, pendant une durée de 10 ans, au bénéfice des installations de production d'électricité à partir des énergies renouvelables. Le S3REnR de la région Hauts-de-France a été approuvé par le préfet de région.

Après l'obtention de l'autorisation environnementale, une demande de raccordement au réseau public de transport d'électricité sera adressée au gestionnaire de ce réseau qui établira une Proposition Technique et Financière (PTF). Cette proposition définira notamment le poste source de raccordement du projet et le tracé du câblage électrique qui permettra ce raccordement.

À l'étape de l'étude d'impact du projet, ce tracé ne peut être connu (l'autorisation environnementale étant une pièce nécessaire à la demande de raccordement). L'impact du tracé de raccordement entre le poste de livraison du projet et le poste source ne peut donc être évalué à ce stade.

Sous réserve des conclusions de l'étude détaillée effectuée par le gestionnaire du réseau publique**,** le poste source pressenti pour raccorder le projet éolien au réseau public de transport d'électricité est celui de Coupelle-Neuve. Il s'agit du poste le plus proche du projet avec une distance d'environ 5,7 km au nord du projet. À titre indicatif, au 31 décembre 2021, ce poste source présentait un potentiel de raccordement de 13,6 MW.

Au regard de la puissance de 16,7 MW du projet éolien du Fond de Barle, le raccordement au poste source de Fruges ou celui d'Hesdin, tous les deux situés à distance équivalente du projet, semble envisageable.

III. LES INTERVENTIONS SUR SITE

III.1. LA PHASE DE CONSTRUCTION

La construction du parc éolien comportera plusieurs étapes : la préparation du site, l'aménagement des accès, la réalisation des fondations, l'aménagement des aires de grutage, l'acheminement des éoliennes, le montage des équipements composant l'éolienne, l'installation des câbles de raccordement électrique et des postes de livraison. La durée du chantier sera d'environ 6 à 8 mois.

L'accès au site se fera par voie terrestre. Les chemins d'accès créés ou renforcés pour les travaux ainsi que les aires de grutage seront ensuite utilisés pour la maintenance des installations en phase d'exploitation. Le terrassement de ces aménagements comprendra le décapage de la terre végétale, l'excavation de la terre de déblai, le stockage et la réutilisation ou l'exportation de ces matériaux.

Le montage des éoliennes nécessitera l'utilisation d'une surface plane, appelée aire de stockage, pour entreposer les composantes des éoliennes (section de tour, nacelle, pales…) et pour assembler les différents éléments des machines (rotor notamment) en phase chantier. Cette surface ira de 1 125 à 1 660 m² par éolienne, son occupation sera temporaire et ne nécessitera aucun aménagement.

Le transport sur site sera important durant la phase chantier. Il y aura deux flux spécifiques de trafic :

- L'un correspond à la réalisation des fondations et des accès. Il s'agira d'un trafic soutenu de camions qui approvisionne le chantier en matériaux et en béton. Il sera de l'ordre de 400 véhicules par éolienne sur une période restreinte de 6 à 8 mois,
- L'autre correspondra à l'acheminement des éoliennes : il s'agira de convois exceptionnels permettant de transporter les différents éléments des éoliennes. En général, l'acheminement des pièces pour le montage des éoliennes (éléments du mât, nacelle, moyeu et pales) nécessite une dizaine à une vingtaine de camions.

Photo 74 : Installation d'une éolienne (Source : AEPE-Gingko)

III.2. LA PHASE D'EXPLOITATION

Après le montage, pendant la phase d'exploitation, seuls les aires de grutage et les chemins d'accès resteront en place. Le maintien de l'aire de grutage permettra de faciliter les interventions lourdes en phase d'exploitation si la venue d'une grue s'avère nécessaire (changement d'une pale par exemple). Les autres surfaces nécessaires au moment du montage (aménagements de virage pour les convois exceptionnels notamment) seront restituées à leur usage d'origine. Les parcelles agricoles pourront alors être remises en culture.

La maintenance sera assurée par l'exploitant du parc ou une entreprise de sous-traitance habilitée. Le programme d'entretien consistera principalement en l'inspection des circuits électriques, de la tenue mécanique des mâts, des pièces tournantes et en leur remplacement éventuel. De plus, les éoliennes seront équipées de systèmes de contrôle appelés système de supervision signalant tout dysfonctionnement. L'exploitant pourra ainsi anticiper la détérioration prématurée de l'éolienne.

Le trafic en phase d'exploitation sera donc très faible et concernera essentiellement les véhicules légers des équipes de maintenance. Les aménagements conservés faciliteront également l'intervention des services de secours et de défense contre les incendies en cas de défaillance des installations.

III.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT

Suite à la phase d'exploitation, et à l'arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, les opérations de démantèlement et de remise en état comprendront :

1. 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 ;

2. 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 ;

3. La remise en état qui consistera en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Selon l'article R515-101 du Code de l'environnement, la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues.

L'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 précise la formule qui permet de déterminer ces garanties financières. La formule retenue pour le calcul de ce montant (M) est la suivante :

M = N x Cu

Où :

- N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé par les formules suivantes :
  - lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2,0 MW :

Cu = 75 000

  - lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2,0 MW :

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

où :

- Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;
- P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Le parc éolien du Fond de Barle est composé de 3 aérogénérateurs d'une puissance maximale de 4,5 MW et 1 aérogénérateur d'une puissance maximale de 3,2 MW. Le montant des garanties financières à constituer s'élève donc à environ 137 500 € par éolienne pour les éoliennes E1, E3 et E4 et 105 000 € pour l'éolienne E2, soit 517 500 € pour l'ensemble du projet.

PARTIE 6 - LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

I. QUELQUES DEFINITIONS

Les termes « effet », « impact » et « incidences » sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement. Les textes réglementaires du code de l'environnement parlent eux d'incidences et d'effets sur l'environnement (article R122-5). Il semble possible de regrouper les notions d'impact et d'incidence qui renvoient à une même logique.

Dans ce guide, les notions d'effets, d'impacts et d'incidences seront utilisées de la façon suivante :

- Un effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté et sans jugement de valeur. Par exemple : une éolienne engendrera la destruction d'une mare de 20 m².
- Un impact (ou une incidence) est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur lié au niveau d'enjeu de l'élément impacté. Pour reprendre l'exemple précédent, l'impact sera jugé plus important si la mare de 20 m² détruite accueille des espèces d'amphibiens protégés et/ou menacés que si la mare n'accueille aucune faune spécifique.

L'impact est donc considéré comme le « croisement entre l'effet et la composante de l'environnement touchée par le projet »[20]. L'évaluation d'un impact est constituée par le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial de l'environnement) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU x EFFET = IMPACT

La qualification des impacts peut notamment être traitée selon les critères suivants :

- Impact positif / négatif
- Impact temporaire / permanent
- Impact direct / indirect

Le niveau de précision de l'évaluation des impacts est proportionné aux niveaux d'enjeux définis dans l'état initial de l'environnement et aux niveaux d'impacts potentiels.

Dans un premier temps, les impacts « bruts » du projet seront évalués. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Dans un second temps (dans la partie sur les mesures), les impacts « résiduels » seront évalués en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

II. LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

II.1. LES IMPACTS SUR LE GISEMENT DE VENT

II.1.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Les travaux de construction du parc éolien du Fond de Barle seront essentiellement réalisés à même le sol.

Par conséquent, l'impact sur le gisement en vent en phase construction est nul.

II.1.2. EN PHASE EXPLOITATION

Après le passage du vent à travers le rotor d'une éolienne, un sillage tourbillonnaire se développe. Dans ce sillage, la vitesse moyenne du vent est diminuée puisque l'éolienne a capté une partie de l'énergie cinétique du vent naturel et l'intensité de turbulence dans l'air est augmentée. L'effet est localisé à plusieurs dizaines de mètres du sol et seulement sur quelques centaines de mètres derrière l'éolienne. Le sillage tourbillonnant à l'arrière de l'éolienne n'augmente que faiblement la turbulence du vent naturel, de quelques pourcents, et n'engendre aucun impact physique significatif.

Comme indiqué précédemment, le parc éolien du Fond de Barle permettra de valoriser le gisement de vent du site afin de produire une électricité à partir d'une ressource propre et renouvelable à l'infini. La ressource de vent du site, évaluée à environ 6,5 à 7,5 m/s, sera transformée par les éoliennes du projet afin de produire chaque année environ 52 060 MWh d'électricité. La production du parc éolien du Fond de Barle correspondra à la consommation moyenne d'environ 11 100 foyers soit 24 400 personnes[21].

L'impact du projet éolien du Fond de Barle en phase exploitation sur le gisement en vent est donc positif.

II.1.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Le fait de démanteler le parc éolien, sans le remplacer, permettra de supprimer l'effet de sillage apparu en phase exploitation. De plus, les travaux de démantèlement étant réalisés à même le sol, ils n'auront aucun impact sur le gisement en vent.

L'impact du projet éolien du Fond de Barle sur le gisement en vent en phase démantèlement est nul.

20 Source guide de l'étude d'impact sur l'environnement, MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001

[21] En partant d'une consommation moyenne annuelle de 4 619 kWh par foyer Source Engie) et 2,2 personnes par foyer (INSEE)

IMPACTS

Le parc éolien du Fond de Barle induira sur les conditions de vent du site un impact nul en phase construction et démantèlement et très faible en phase exploitation (effet de sillage).

Toutefois, l'impact global est positif car le projet permettra de valoriser le gisement éolien par la production de 52 060 MWh d'électricité chaque année, soit la consommation moyenne d'environ 24 400 habitants.

II.2. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

II.2.1. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT

Pour rappel, le territoire d'étude s'inscrit dans un contexte climatique océanique, des précipitations assez régulières sur l'année et des températures modérées (Cf PARTIE 3 - I.1 Le climat). Il ne présente pas d'enjeux climatiques particuliers.

Les caractéristiques du projet éolien du Fond de Barle sont les suivantes :

- Le nombre d'heures de fonctionnement pleine puissance du parc éolien : 3 117 heures par an ;
- La puissance électrique totale du parc éolien : 16,7 MW ;
- La durée de vie prévisionnelle du parc éolien : 25 ans.

Ainsi, la production d'énergie électrique du parc éolien peut être estimée à environ 52 060 MWh chaque année, soit un total de 1 301 500 MWh sur la durée de vie prévisionnelle du parc.

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons du développement de l'éolien réside dans sa participation active à la lutte contre le réchauffement climatique. Selon l'étude de l'ADEME « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France, Décembre 2015 », la production d'électricité au moyen de l'énergie éolienne permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles, responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète et par extension au changement climatique.

Toujours selon cette étude, l'impact de l'électricité issue de la filière éolienne française sur le changement climatique équivalait à 12,72 gCO2/kWh, en 2015.

Tableau 129 : Impacts environnementaux d'1 kWh par étape de cycle de vie de l'éolien terrestre sur l'indicateur de changement climatique (Source : ADEME)

Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Construction/ installation	Exploitation et maintenance	Démantèlement	Fret	Fin de vie
Changement climatique	gCO2/kWh	11,34	0,68	1,87	0,67	0,87	-2,72

L'analyse du cycle de vie de l'éolien terrestre précise les étapes les plus impactantes. Ainsi, la fabrication des composants (rotor, nacelle, mât, fondation, câblage inter-éolien) représente plus de 70% de l'impact sur le changement climatique « les principales sources d'impact liées à la fabrication sont pour les rotors la composition des pales, la quantité d'acier dans les nacelles et dans les mâts, et pour finir la fabrication de clinker dans le béton des fondations. Ces matériaux émettent du CO_2 principalement à cause de l'énergie qu'ils consomment pour être produits. ». L'impact lié à phase exploitation et maintenance (environ 12%) est essentiellement dû aux rejets de gaz à effet de serre des transports des agents de maintenance. De même, l'impact des phases construction et démantèlement (8%) provient du rejet de gaz à effet de serre par les engins de chantier. Finalement, la phase de fret par camion est peu impactante (6%) malgré un transport des éléments par camion. Enfin, la phase fin de vie possède un impact positif grâce notamment au recyclage des divers éléments du parc éolien comme l'acier ou le béton.

L'étude de l'ADEME précise que les principales substances responsables de l'impact d'1kWh sur l'indicateur de changement climatique sont le CO_2 pour 95% et le CH4 pour 4%.

L'impact de l'électricité issue de la filière éolienne française sur le changement climatique a été mis à jour en 2021 (Source : Base Carbone ADEME). Désormais, les émissions de CO_2 pour l'éolien terrestre sont estimées à 14,1 gCO2/kWh.

Ainsi, les émissions de CO_2 équivalent du projet éolien du Fond de Barle sont estimées à environ 734 tonnes pour l'ensemble de son cycle de vie (52 060 MWh produit sur 25 ans x 14,1 gCO_2/kWh). Il s'agit d'une faible quantité d'émissions de CO_2 en comparaison au taux d'émission des autres énergies sur l'ensemble de leur cycle de vie (Cf. tableau ci-après).

Tableau 130 : Taux d'émission directes et indirectes de CO_2 en kWh des différentes énergies (Source : Base carbone ADEME, RTE)

Energie	Taux d'émission en gCO_2/kWH	Emission CO_2 pour produire 52 060 MWh sur 25 ans (en tonne)
Charbon	1 058	55079
Centrale à fioul	730	38004
Centrale à gaz	418	21761
Géothermie	45	2343
Photovoltaïque	44	2291
Mix français	36	1874
Biomasse	18	937
Eolien terrestre	14,1	734
Nucléaire	6	312
Hydroélectrique	6	312

Seules les énergies hydroélectrique et nucléaires possèdent un taux d'émission de CO_2 inférieur à celui de l'énergie éolienne. Le mix de production électrique français est aujourd'hui dominé par l'énergie nucléaire qui pose questions au regard des risques d'accident, des difficultés techniques et financières liées au démantèlement et au stockage des déchets nucléaires ultimes. L'énergie éolienne n'induit pas de risques accidentels comparables à ceux que présentent une centrale nucléaire, elle n'induit par ailleurs aucun problème lié au démantèlement ou au stockage de déchets.

Des analyses sur les émissions de gaz à effet de serre évitées ont été réalisées par l'ADEME sur les éoliennes terrestres[22]. Ces dernières indiquaient que lorsqu'une éolienne fonctionnait, son électricité se substituait pour 77 % à de l'électricité produite par des centrales thermiques utilisant des combustibles fossiles situées en France et à l'étranger. Ainsi chaque kWh d'éolien terrestre permettait d'éviter 430 g de CO2 en France et en Europe. Ce chiffre démontre le bénéfice global des centrales éoliennes sur l'environnement à l'échelle mondiale.

Sur cette base de production et au regard des données calculées par l'ADEME, le parc éolien du Fond de Barle permettra d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 22 386 tonnes de CO_2 par an (52 060 MWh/an x 430 gCO_2), soit 559 650 tonnes de CO_2 sur 25 ans.

Le bilan carbone du projet éolien du Fond de Barle démontre qu'en seulement 12 mois environ (18 351 tCO_2 émises sur 25 ans / 1 866 tCO_2 évitées chaque mois), ses émissions de CO_2 issues de la fabrication, l'installation, l'exploitation, la maintenance, le démantèlement et le fret sont compensées par sa production d'électricité.

Tableau 131 : Bilan carbone du parc éolien du Fond de Barle

Production par an (MWh)	52 060
Production sur 25 ans (MWh)	52 060 * 25 = 1 301 500
Emission CO_2 par kWh (gCO2/kWh)	14,1
Emission CO_2 par an (tonnes)	52 060 * 14,1 / 1 000 = 734
Emission CO_2 sur 25 ans (tonnes)	1 301 500 * 14,1 / 1 000 = 18 351
Emission CO_2 évités par kWh (gCO2/kWh)	430
Emission CO_2 évités par an (tonnes)	52 060 * 430 / 1 000 = 22 386
Emission CO_2 évités sur 25 ans (tonnes)	1 301 500 * 430 / 1 000 = 559 650
Temps pour compenser le CO_2 émis (mois)	18 351 / 22 386 * 12 = 9,8

Que ce soit en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement, le parc éolien du Fond de Barle induira l'émission de CO2. Cet impact brut direct sur le climat peut être qualifié de très faible. Toutefois, en prenant en compte le bilan carbone du parc, son impact global et indirect sur le climat devient positif, notamment via la limitation des émissions de gaz à effet de serre.

II.2.2. LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

II.2.2.1. L'ADAPTATION DE LA FRANCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La démarche d'adaptation, enclenchée au niveau national à la fin des années 1990, vise à limiter les impacts du changement climatique et les dommages associés sur les activités socio-économiques et sur la nature. Les politiques d'adaptation ont pour objectifs d'anticiper les impacts à attendre du changement climatique, de limiter leurs dégâts éventuels en intervenant sur les facteurs qui contrôlent leur ampleur et de profiter des opportunités potentielles.

Avec le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique 2018-2022 (PNACC-2), la France a pour objectif une adaptation effective dès le milieu du XXIe siècle à un climat régional en métropole et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de 1,5 à 2 °C au niveau mondial par rapport au XIXe siècle.

Selon le PNACC-2, les principales évolutions climatiques attendues, cohérentes avec les changements en cours déjà détectés, sont les suivantes :

- Hausse des températures plus importante que la moyenne mondiale de 2°C, notamment dans les régions les plus éloignées des côtes, avec des vagues de chaleur de plus en plus fréquentes, de plus en plus sévères et s'étendant au-delà des périodes estivales traditionnelles ;
- Baisse de l'intensité et de la fréquence des vagues de froid sans pour autant faire diminuer les risques associés aux gelées printanières, favorisés par un démarrage plus précoce de la végétation ;
- Hausse de l'intensité des précipitations, même dans les régions où la quantité annuelle de précipitation diminuera, augmentant le risque de crues et d'inondation.
- Hausse de l'intensité et de la fréquence des épisodes de sécheresse avec des débits d'étiage des rivières et des fleuves en forte diminution, une pression accrue sur les ressources en eau nécessaires aux écosystèmes et aux activités humaines et une extension du risque de feux de forêt ;
- Hausse des risques de submersion de par le réchauffement et l'accélération de la hausse des océans ;
- Évolution incertaine de la fréquence et de la sévérité des tempêtes, sauf dans les régions outre-mer tropicales où la sévérité des cyclones devrait augmenter.

II.2.2.2. LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE PROJET

Les changements climatiques prévus tels que la hausse des températures et les sécheresses de plus en plus fréquentes pourraient avoir pour conséquence l'augmentation de l'intensité et de la fréquence de ces risques naturels. La zone du projet serait donc davantage impactée. Toutefois, les éoliennes du projet et leur système constructif intègrent les dispositions nécessaires pour assurer une résistance du parc éolien aux évènements climatiques à venir.

Par ailleurs, il est à noter que l'installation d'éoliennes permet de produire de l'énergie électrique très peu émettrice de gaz à effets de serre. Ainsi, en proposant une source de production d'énergie renouvelable telle que l'éolien, le parc éolien du Fond de Barle contribue à limiter les effets du changement climatique.

IMPACTS

Le parc éolien du Fond de Barle aura un impact global positif sur le climat en participant au renouvellement des unités de production d'électricité fondée actuellement sur un mix énergétique comportant des sources d'énergies fossiles et nucléaires.

Les émissions de CO_2 évitées par le projet éolien peuvent être estimées à environ 559 650 tonnes sur la durée de vie du parc (25 ans).

Malgré une possible hausse de l'intensité et de la fréquence des risques naturels, le projet ne présentera pas une vulnérabilité élevée au changement climatique et participera notamment à en limiter les effets.

[22] https://eos.debatpublic.fr/wp-content/uploads/EOS-DMO-Fiche-11.pdf ; https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/21088_VraiFaux_E%CC%81olien_terrestre%20%281%29.pdf ;

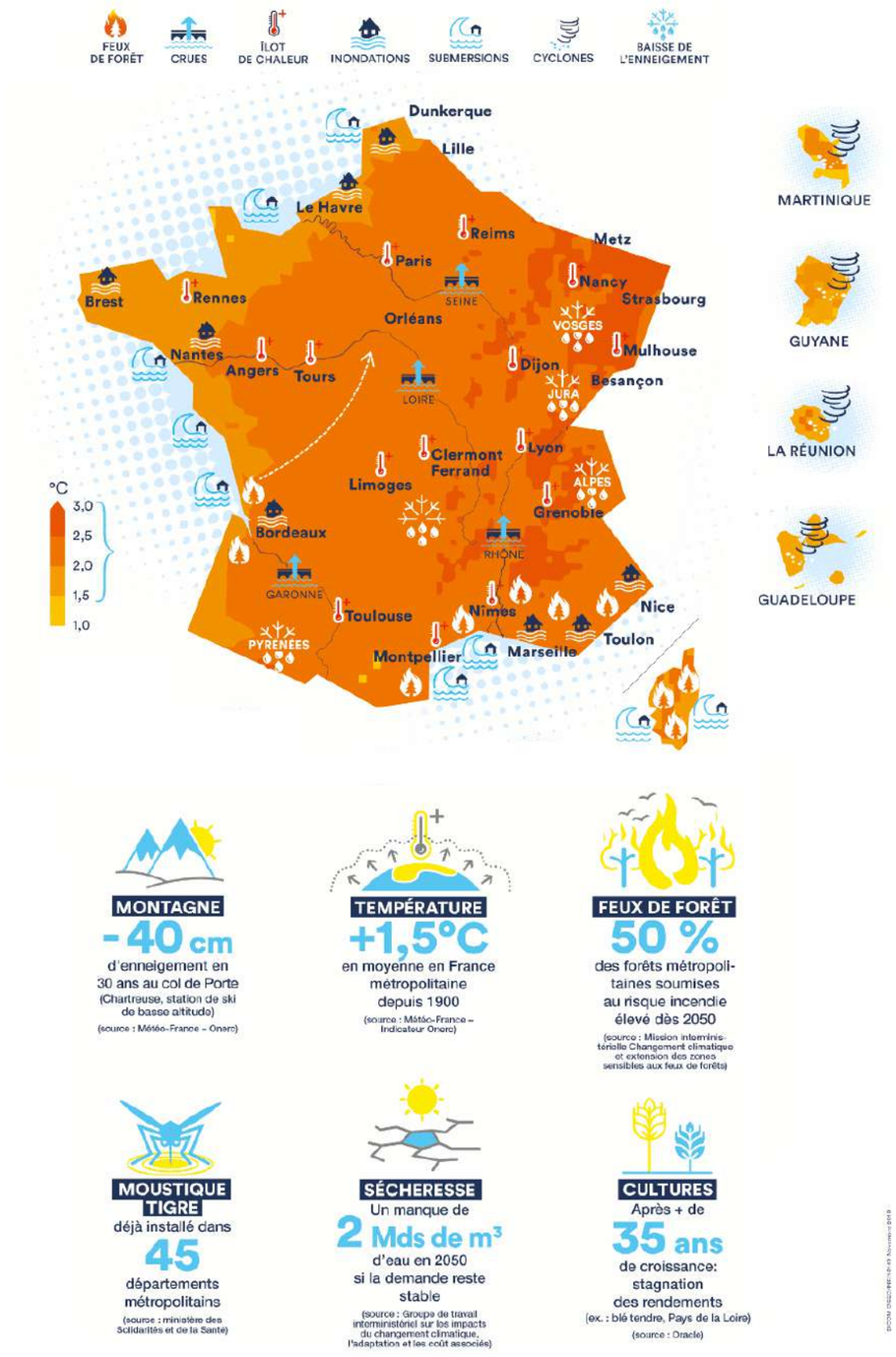


Figure 92 : Impacts présents et futurs en France du changement climatique (Source : d'après le PNACC-2)

II.3. LES IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons pour le développement de l'éolien réside dans ses effets positifs sur la qualité de l'air.

II.3.1. EN PHASE CONSTRUCTION

En phase chantier, les engins utilisés pour le transport des éléments d'éoliennes et les travaux de terrassement induiront des rejets ponctuels dans l'atmosphère (CO_2, NOx, particules…). Les volumes de carburant utilisés dépendront de plusieurs facteurs (origine des éoliennes et des mâts, conditions météorologiques, taille du projet, …). Il s'agira toutefois de rejets limités et de courte durée, de nature similaire aux rejets du trafic automobile du territoire. Les véhicules seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Ainsi, les rejets du projet en phase chantier n'auront pas de conséquence notable sur la qualité de l'air.

Durant la période de travaux, des incidences pourront toutefois avoir lieu au niveau local en cas de période de sècheresse. La circulation des engins et les travaux de terrassements seront susceptibles d'engendrer la formation de poussières au niveau des pistes d'accès et des aires de grutage. En cas de formation de poussière des mesures devront être mises en œuvre pour éviter le déplacement des particules fines autour du site. Notons que les habitations riveraines sont distantes de plusieurs centaines de mètres des aménagements susceptibles d'être concernés par ce phénomène, elles ne seront donc pas directement impactées par ce phénomène.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur la qualité de l'air en phase de construction est donc très faible.

II.3.2. EN PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les installations éoliennes ne produiront aucun rejet dans l'atmosphère. En effet, une éolienne n'induit :

- Aucune émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées et d'odeurs ;
- Aucune production de suie et de cendre ;
- Aucune nuisance (accidents, pollutions) de trafic liée à l'approvisionnement des combustibles ;
- Aucun rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment de métaux lourds ;
- Aucun dégât des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme.

De plus, selon l'étude de l'ADEME sur l'analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France (2015), la production d'électricité au moyen de l'énergie éolienne permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles, responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète ou d'un continent (Cf. II.2.1 - Les impacts sur le climat).

En évitant l'utilisation de combustibles fossiles, le parc éolien de Fresin induira un impact indirect positif sur la qualité de l'air en phase de construction.

II.3.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Lors du démantèlement des éoliennes, le même phénomène de formation de poussière pourra être observé. Des mesures similaires à celles prévues en phase de construction devront donc être mises en œuvre.

Ainsi, les aménagements et installations liés au projet éolien du Fond de Barle en phase démantèlement auront un impact très faible sur la qualité de l'air.

IMPACTS

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur la qualité de l'air en phase de construction et de démantèlement est très faible et ponctuel. En phase exploitation le parc éolien aura un impact direct très faible via l'émission de polluants, mais également un impact indirect positif en comparaison avec d'autres types de production d'énergie.

II.4. LES IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE

II.4.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Pour rappel le site d'étude s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse à argilo-limoneuses, recouvertes par des sols bruns. Des remaniements du sol et potentiellement du sous-sol (fondations) auront lieu lors de la phase de chantier au droit des aménagements du parc éolien. Des effets de tassement du sol pourront également avoir lieu au droit des aménagements du projet.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur le sol et le sous-sol en phase construction est faible.

II.4.2. EN PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, la surface des aménagements ne nécessite aucune modification des sols et sous-sols

L'impact du parc éolien en phase exploitation sur le sol et le sous-sol sera donc très faible compte tenu du peu d'interventions nécessaires et de la faible emprise au sol du parc éolien.

II.4.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

L'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 portant modification des prescriptions relatives 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, précise les modalités de démantèlement. Ainsi, selon l'article 29 de cet arrêté :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du Code de l'Environnement comprennent :

I. *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 ;*

II. *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 ;*

III. *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. »*

Comme pour la phase construction, des remaniements du sol et du sous-sol existeront en phase démantèlement.

L'impact sur le sol et le sous-sol en phase démantèlement peut être qualifié de très faible.

IMPACTS

Des remaniements du sol et ponctuellement du sous-sol (fondations) auront lieu lors des phases de construction et de démantèlement de tout ou partie des aménagements du parc éolien (impact faible). L'impact en phase de construction, nécessitera la mise en œuvre de mesures afin de limiter les effets de tassement de sol et garantir la remise en état du site à la suite du chantier.

Les emprises concernées en phase exploitation seront limitées aux aménagements nécessaires au fonctionnement et à la maintenance des installations (impact très faible).

II.5. LES IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE

Le cours d'eau le plus proche est la Planquette, qui passe à environ 1,2 km de l'éolienne E3.

II.5.1. CONSTRUCTION

Le projet de parc éolien du Fond de Barle n'induira aucun prélèvement ou rejet d'eau dans le milieu aquatique.

Aucun cours d'eau ne se situe à proximité des aménagements du projet.

La mise en place de câbles souterrains dans des fourreaux ne sera pas susceptible de créer un effet de drain sur des écoulements existants car le tracé de ces câbles a été élaboré en évitant ce type de milieu.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur les eaux superficielles en phase construction est donc faible.

III.1.1. EN PHASE EXPLOITATION

Les surfaces imperméabilisées correspondront aux fondations des éoliennes évaluées à environ 1 922 m² pour l'ensemble du parc éolien et à la surface des postes de livraison (60 m²).

Les surfaces gravillonnées et empierrées des accès créés et des aires de grutage ne sont pas totalement imperméabilisées. Leur surface totale n'excèdera pas 18 174 m^2. Ces surfaces présenteront une emprise limitée et n'engendreront pas de modification de la circulation des eaux.

De plus, le parc éolien du Fond de Barle ne sera à l'origine d'aucune émission de liquide susceptible de polluer les eaux superficielles. Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et poste de livraison) sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'un système de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite. De plus, une sécurité par relais stoppe le fonctionnement du transformateur lorsqu'une anomalie est détectée. Par ailleurs, les transformateurs sont intégrés au mât de chaque éolienne. L'étanchéité du mât constitue donc une sécurité supplémentaire en cas de fuite d'huile.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur les eaux superficielles en phase exploitation est donc nul.

II.5.2. EN PHASE DEMANTELEMENT

Les impacts bruts liés au chantier de démantèlement sont identiques aux impacts liés au chantier de construction.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur les eaux superficielles en phase démantèlement est donc faible.

IMPACTS

Le projet éolien n'induira aucun prélèvement d'eau ni rejet dans le milieu aquatique, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation. Le ruissellement des eaux pluviales lors des phases chantier et démantèlement ne sera pas susceptible d'engendrer des rejets de polluants importants dans le milieu. L'impact global peut être qualifié de faible

II.6. LES IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE

Les installations et aménagements du projet de parc éolien seront localisées en dehors de tout périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable.

Le site d'étude se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. Ces aquifères sont majoritairement crayeux et donc poreux. L'état chimique des masses d'eau souterraines au niveau du site d'étude est mauvais.

II.6.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Pendant le chantier de construction du parc éolien du Fond de Barle, des risques de contamination des eaux souterraines et superficielles peuvent venir :

- De fuites de produits polluants provenant des engins de chantier et des camions de transport (hydrocarbures essentiellement) ;
- De fuites de produits liquides stockés sur le site pour les besoins du chantier ;
- De matières contaminantes par ruissellement d'eau pluviale.

Ces risques seront cependant faibles car les quantités de produits potentiellement polluants seront peu importantes sur le chantier (volume des réservoirs des engins pour les hydrocarbures…). De plus, les risques se limiteront à la durée du chantier.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur les eaux souterraines en phase construction est donc faible.

II.6.2. EN PHASE EXPLOITATION

Le fonctionnement des éoliennes ne sera à l'origine d'aucune émission de liquide susceptible de polluer de façon permanente la nappe souterraine. Les postes de transformation électrique situés à l'intérieur des éoliennes et des postes de livraison contiendront de l'huile stockée dans un espace de confinement étanche. En cas de fuite, le liquide pourra donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur les eaux souterraines en phase exploitation est donc nul.

II.6.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Les impacts bruts liés au chantier de démantèlement sont identiques aux impacts liés au chantier de construction.

L'impact du parc éolien du Fond de Barle sur les eaux souterraines en phase démantèlement est donc faible.

IMPACT

Des risques faibles de pollution peuvent exister en phase chantier avec la présence d'engins contenant des liquides potentiellement nocifs pour l'environnement (coulis de béton, hydrocarbure, huiles). Des mesures devront être mises en œuvre au regard de ces risques en phase de chantier.

En phase d'exploitation, les installations du projet n'induisent aucun rejet polluant susceptible de nuire aux eaux souterraines (impact nul).

II.7. LES IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS

II.7.1. LES IMPACTS LIES AU RISQUE SISMIQUE

L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 définit chaque catégorie de bâtiment. Ainsi, parmi les modifications de cet arrêté, on peut noter que seuls « *les bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des trois critères suivants, quelle que soit leur capacité d'accueil* » feront l'objet d'une attestation de compatibilité avec les risques sismiques du territoire :

- la production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;
- la production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;
- le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm^3/ h. »

Le projet présente une puissance électrique de 16,7 MW, il n'est donc pas soumis à ce type d'attestation.

Les centres de production eux-mêmes, c'est-à-dire les éoliennes, ne sont pas soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010, qui ne concerne que les bâtiments. Les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 m sont soumises au contrôle technique obligatoire en vertu de l'article R 111-38 du code de la construction et de l'habitation. C'est dans ce cadre que l'ensemble des contrôles relatifs aux aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages sera effectué.

L'impact est nul pour l'ensemble des phases construction, exploitation et démantèlement.

II.7.2. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE SUBMERSION

Le projet ne se situe ni à proximité directe du littoral ni sur une zone de risque de submersion par rupture de barrage ou digue

Par conséquent, aucun impact n'est induit à ce risque lors des phases construction, exploitation et démantèlement.

II.7.3. LES IMPACTS LIES AU RISQUE D'INONDATION

Aucun cours d'eau ne se situe à proximité du projet. Le cours d'eau le plus proche est situé à 1,2 km de l'éolienne E3. Il s'agit de La Planquette, petit cours d'eau affluent de La Canche.

L'impact lié au risque d'inondation en phase construction, exploitation et démantèlement est donc nul.

II.7.4. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE TEMPETES

III.1.1.1. EN PHASE CONSTRUCTION

En phase construction, les vents violents qui accompagnent une tempête peuvent induire des dégâts matériels aux engins de chantier. De plus, une tempête a pour conséquence l'arrêt du chantier.

L'impact lié au risque de tempête en phase construction est donc très faible.

III.1.1.2. EN PHASE EXPLOITATION

Le secteur d'implantation du parc éolien est potentiellement soumis à des vents violents. Il existera donc un risque de dégradation des éoliennes par des vents violents. Cependant, les retours d'expérience des nombreuses éoliennes installées en France et à l'étranger montrent que ce phénomène, bien qu'existant, reste très rare.

L'impact lié au risque de tempête en phase exploitation est donc très faible.

Des mesures devront toutefois être mises en œuvre pour limiter le risque de dégradation des éoliennes lors des éventuels phénomènes de tempêtes.

III.1.1.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Les impacts liés aux tempêtes en phase démantèlement sont identiques aux impacts en phase construction car ils concernent uniquement le chantier et non les éoliennes.

L'impact lié au risque de tempête en phase démantèlement est très faible.

II.7.5. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE FOUDRE

Le risque lié à la foudre ne concerne que la phase exploitation, lorsque les éoliennes sont montées. **Par conséquent, l'impact lié à la foudre lors des phases construction et démantèlement est nul.**

Le site d'implantation se trouve sur des communes qui sont soumises à une activité orageuse faible. Néanmoins, lorsqu'un orage éclate à proximité d'un parc éolien, il peut arriver que la foudre tombe sur une éolienne, de la même façon qu'elle peut atteindre d'autres éléments verticaux comme les clochers ou les châteaux d'eau. Ce foudroiement peut avoir des conséquences induites sur l'éolienne, telle que la destruction locale d'un composant, ou une perturbation électromagnétique, aboutissant à l'arrêt de la machine.

L'activité orageuse du secteur induit un risque faible lié à la foudre en phase exploitation.

Afin de limiter ce risque, des mesures devront être mises en œuvre.

II.7.6. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE FEUX DE FORET

Aucun boisement n'est situé sur la zone d'implantation potentielle ou à proximité directe du projet. **L'impact est nul.**

II.7.7. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Aucun mouvement de terrain n'a été identifié à proximité du projet. **L'impact est nul.**

II.7.8. LES IMPACTS LIES AU RISQUE CAVITES

La cavité la plus proche se situe à plus d'1 km des aménagements du projet. **L'impact est nul.**

II.7.9. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT D'ARGILES

D'après la carte d'aléa retrait et gonflement des argiles (échelle de validité : 1/50 000ème), les aléas sur la zone d'implantation potentielle sont considérés comme faibles

L'impact lié au risque de retrait-gonflement d'argiles est faible.

II.7.10. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE

Aucune éolienne ne se situe sur une zone à risque de remontée de nappe. Quelques aménagements sont situés en zone sujette aux inondations de cave. **L'impact est très faible.**

IMPACT

Lors des phases construction et démantèlement, le chantier peut temporairement être perturbé lors d'évènements climatiques exceptionnels (tempête, sècheresse, pluie abondante, etc.). L'impact reste toutefois très faible.

En phase exploitation, malgré un risque faible, les éoliennes constituent des installations verticales de haute dimension susceptibles d'être frappées par la foudre (impact faible). De plus, les éoliennes sont des installations potentiellement sensibles aux phénomènes de tempêtes qui pourront induire une dégradation des installations du projet (impact très faible).

III. LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

III.1. IMPACTS POSSIBLES D'UN PARC EOLIEN

III.1.1. DEFINITION DES IMPACTS POSSIBLES D'UN PARC EOLIEN SUR LA FAUNE ET LA FLORE

III.1.1.1. DEFINITION DES GRANDS TYPES D'IMPACTS POSSIBLES D'UN PROJET EOLIEN SUR LA FAUNE ET LA FLORE

Il existe deux grands types d'impacts possibles d'un projet éolien :

1- Les impacts directs : Ils sont les effets directs sur la faune, la flore et l'habitat de l'installation d'un parc éolien dans un territoire considéré. Ces impacts sont par exemple la conséquence de décapage des zones de travaux, des destructions de talus ou des destructions des habitats de l'avifaune nicheuse…

2- Les impacts indirects : Ils découlent d'un impact direct et lui succèdent dans une chaîne de conséquences. Cela concerne par exemple l'atteinte à l'état de conservation d'une colonie de chauves-souris en gîtage dans les environs du projet.

Nous précisons que ces deux types d'impact peuvent être temporaires (phase de construction du parc éolien) ou permanents (phase d'exploitation du parc éolien).

III.1.2. LES IMPACTS POSSIBLES D'UN PARC EOLIEN SUR L'AVIFAUNE

III.1.2.1. LES EFFETS DE DERANGEMENT PENDANT LES TRAVAUX

Les travaux de construction d'un parc éolien (incluant les aménagements des voies d'accès) sont sujets à créer des perturbations notables vis-à-vis de l'avifaune résidente ou en halte temporaire dans l'aire d'implantation du projet. Un éloignement des populations d'oiseaux initialement liées aux zones d'emprise du projet est probable pendant la phase des travaux. Les effets de dérangement sont d'autant plus préjudiciables en cas de démarrage des travaux d'aménagement en période de reproduction. Des cas d'abandons de nichées voire des destructions de sites de nidification sont possibles à l'égard des populations nicheuses.

III.1.2.2. LA PERTE D'HABITAT

Les impacts indirects comme la perte ou la modification de l'habitat peuvent affecter les populations d'oiseaux à différents niveaux. Les territoires de chasse et les lieux de nourrissage peuvent être modifiés par un changement du nombre de proies présentes et de la quantité de nourriture disponible. Les habitats peuvent également être altérés, ce qui peut entraîner une perte de l'équilibre écologique présent.

Les parcs éoliens peuvent fragmenter les habitats en séparant différents sites utilisés par les oiseaux (site de reproduction, lieu de nourrissage).

III.1.2.3. LES EFFETS DE BARRIERE

L'effet barrière est un type de dérangement pour les oiseaux en vol. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière pour les oiseaux migrateurs et pour les oiseaux se déplaçant entre différents sites pour se reproduire, se nourrir et se reposer. En effet, un parc éolien est susceptible de perturber le vol migratoire de certaines espèces par des réactions d'évitement. Ces perturbations de vol ont été observées au niveau de la direction et de l'altitude, les oiseaux passant à côté ou au-dessus des éoliennes. Des formations peuvent également se décomposer devant un parc éolien.

Cet effet barrière peut engendrer une dépense énergétique supplémentaire notable en cas de grands vols migratoires, de cumul de plusieurs obstacles ou de réaction tardive à l'approche des éoliennes (demi-tours, mouvements de panique, éclatement du groupe).

Les oiseaux semblent capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence[23]. Les rapaces et les migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés aux risques de collisions. Dans des conditions normales, les oiseaux ont la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 mètres) et adoptent un comportement d'évitement, qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrateurs ; mais la distance d'évitement peut différer en fonction de l'usage du site par les espèces.

Le comportement d'évitement fréquent consiste à passer à côté des éoliennes et non au-dessus, en dessous ou entre elles, ce qui montre l'importance d'éviter de former une barrière pour l'avifaune en positionnant les éoliennes en ligne et parallèles à l'axe de migration[24].

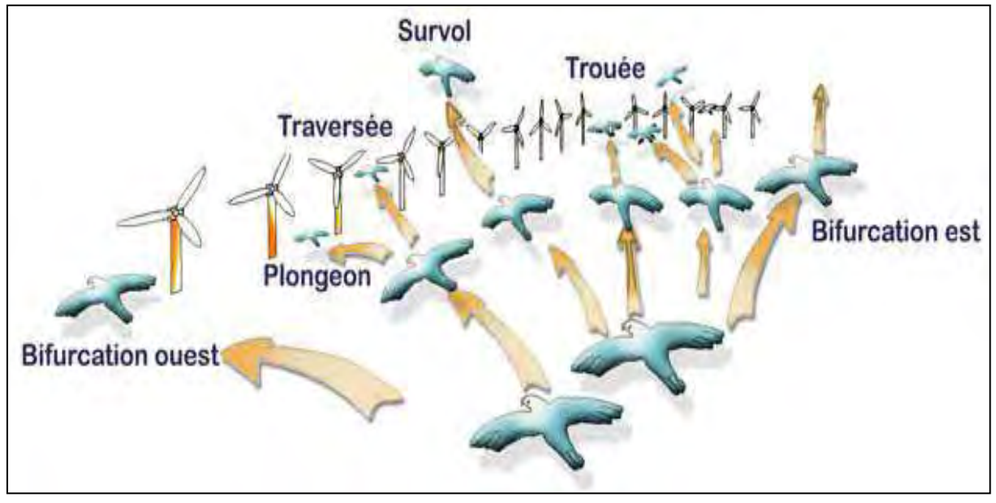


Figure 93 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champ d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al., 2001)

[23] Albouy S., Clément D., Jonard A., Massé P., Pagès J.-M. & Neau P. 1997. Suivi ornithologique du parc Éolien de Port-la-Nouvelle : Rapport final. Abies, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.

[24] ONCFS, Denis Roux &al., 2004. Impact des éoliennes sur les oiseaux - Synthèse des connaissances actuelles – Conseil et recommandations, 40p.

III.1.2.4. LES EFFETS DE MORTALITE

Les oiseaux sont susceptibles de rentrer en collision avec le mât et les pales des éoliennes.

De façon générale, la majorité des études menées à travers le monde démontre un faible taux de mortalité des oiseaux lié aux collisions avec les éoliennes. Ces taux de mortalité sont habituellement compris entre 0 et 10 oiseaux/éolienne/an.

Toutefois, des parcs éoliens très denses et mal placés engendrent des mortalités importantes de l'ordre de 60 oiseaux/éolienne/an et risquent d'induire des impacts significatifs sur les populations d'espèces menacées (ex : parc éolien de Navarre)[25].

Même si ces chiffres varient selon la sensibilité de chaque site, la mortalité liée aux éoliennes reste faible au regard des impacts d'autres infrastructures humaines.

Tableau 132 : Principales causes de mortalité de l'avifaune en France provoquée par l'homme

Cause de mortalité	Commentaires
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension	40 à 100 oiseaux/km/an ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Agriculture	Évolution des pratiques agricoles (arrachage des haies), effet des pesticides (insecticides), drainage des zones humides
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs

Source : Bureau d'études ABIES (à partir des données LPO)

De nombreuses études sur la mortalité des parcs éoliens ont été réalisées en Europe. Tobias Dürr (août 2023), du bureau de l'environnement du Brandebourg (Allemagne), a compilé les résultats de ces recherches sur la mortalité due aux collisions avec les éoliennes en Europe.

Les oiseaux les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes sont les rapaces, les laridés et plus généralement les grands voiliers et les migrateurs nocturnes.

Les rapaces représentent près de 33% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe (*T. Dürr*, août 2023). Leur vol plané les rend tributaires des courants aériens et des ascendances thermiques et augmente leur temps de réaction. De plus, en périodes de chasse, leur attention est portée sur la recherche de la proie et non sur la présence des pales.

Parmi les espèces les plus impactées, on trouve :

- Le **Vautour fauve** (1 960 individus ; 9,95 % des cas de mortalité).
- La **Buse variable** (1 189 individus ; 6,03 % des cas de mortalité).
- Le **Faucon crécerelle** (867 individus ; 4,40 % des cas de mortalité).
- Le **Milan royal** (864 individus ; 4,38 % des cas de mortalité).
- Le **Pygargue à queue blanche** (490 individus ; 2,48 % des cas de mortalité).
- Le **Milan noir** (187 individus ; 0,95 % des cas de mortalité).

Les laridés (mouettes, goélands et sternes) représentent près de 15% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe. Parmi les espèces les plus impactées, on trouve :

- Le **Goéland argenté** (1 189 individus ; 6,03 % des cas de mortalité).
- La **Mouette rieuse** (777 individus ; 3,94 % des cas de mortalité).
- Le **Goéland brun** (366 individus ; 1,86 % des cas de mortalité).
- La **Sterne pierregarin** (169 individus ; 0,86 % des cas de mortalité).

Une notion qui nous semble essentielle à prendre en compte dans l'évaluation des impacts de l'éolien sur l'avifaune est la sensibilité d'une espèce donnée à la collision avec les pales d'éoliennes. Cette notion combine la taille de la population européenne (*Eionet* 2013-2018) au nombre de cas de mortalité recensés en Europe depuis le début des suivis des parcs éoliens (*T. Dürr,* août 2023). Plus l'éolien affectera une population donnée, plus sa sensibilité à ces infrastructures sera élevée.

Si l'on prend en compte les tailles des populations, les espèces d'oiseaux qui présentent les taux de collisions avec les éoliennes les plus élevés en Europe sont le Pygargue à queue blanche (8,83%), le Vautour fauve (6,06%), le Milan royal (2,68%), le Vautour Percnoptère (1,93%), le Balbuzard pêcheur (0,98%) et le Circaète Jean-le-blanc (0,95%). Les taux de collisions pour les autres espèces d'oiseaux recensées en Europe sont inférieurs à 0,9%. Autrement dit, le risque d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes de ces oiseaux à cause d'éventuels cas de collisions avec des éoliennes est très faible.

Les facteurs augmentant les risques de collisions

Les conditions climatiques défavorables (brouillard, vent fort, plafond bas, brumes…) peuvent augmenter le risque de collisions. En effet, les parcs éoliens éclairés deviennent notamment attractifs pour les oiseaux lors de conditions de visibilité réduite. Le positionnement du parc éolien est également un facteur principal sur le risque de collisions. Les caractéristiques du site éolien (topographie, exposition, voies migratoires, végétation, habitats…) font varier, de manière plus ou moins forte, le risque de collisions de l'avifaune avec les éoliennes.

[25] DREAL - Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, juillet 2010, 191p.

III.1.3. LES IMPACTS POSSIBLES D'UN PARC EOLIEN SUR LES CHAUVES-SOURIS

III.1.3.1. LES EFFETS DE DERANGEMENT PENDANT LES TRAVAUX

Pendant la phase de construction d'un parc éolien, des effets temporaires de dérangement sont possibles vis-à-vis de la chiroptérofaune locale si les travaux d'aménagement concernent des secteurs de gîtage des chiroptères. Il peut s'agir par exemple de perturbations générées à l'encontre de chiroptères arboricoles en gîtage dans des boisements si les travaux concernent ces types de milieux. En outre, des destructions d'individus de chiroptères en gîtage sont possibles si les aménagements prévus impliquent la destruction d'arbres à cavités dans lesquelles gîtent des individus ou des colonies. **Nous soulignons ici que le projet éolien du Fond de Barle s'inscrit dans ce cas de figure (destruction de sujets d'arbres potentiellement favorables au gîtage des chauves-souris)**.

III.1.3.2. LA PERTE D'HABITAT

Même si les dérangements semblent constituer un impact plus faible, et tout particulièrement l'effet barrière (ici lié aux flashs lumineux), il convient de veiller à limiter la perte d'habitats (gîtes, corridors, milieux de chasse…) due à l'installation des éoliennes[26].

D'autres impacts sont possibles : l'attrait des machines (lumière et chaleur des nacelles) pour les insectes et donc pour les chauves-souris et l'utilisation des éoliennes lors des comportements de reproduction (pour les phases de mise bas des individus).

Lors d'une étude de cinq ans, réalisée dans le district de Cuxhaven (Saxe - Allemagne), il a été constaté qu'après la construction d'un parc éolien de 70 machines, les sérotines communes utilisaient de moins en moins ce parc comme terrain de chasse et s'éloignaient à plus de 100 mètres environ de l'éolienne la plus proche (*Bach, 2002*). En revanche, une augmentation de l'activité de chasse des pipistrelles communes dans le parc éolien a été constatée (*Bach et Rahmel - 2004*).

À noter également les publications récentes de Kévin Barré (2017) qui indiquent des effets de perte d'habitats pour les chiroptères. Les éléments détaillés ci-dessous apportent des précisions sur cette étude.

1- L'étude de K. Barré a été menée à partir des données d'activité chiroptères récoltées par suivi passif sur 29 parcs éoliens de Bretagne et des Pays de la Loire. Les enregistreurs ont fonctionné durant la période de migration des chiroptères uniquement et ont été disposés de 0 à 1000 mètres des haies, au cours de 23 nuits. Les résultats, selon l'auteur, montrent un effet négatif de la proximité d'éoliennes sur l'activité de :

- Trois espèces : **Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler et Pipistrelle commune**.
- Deux groupes d'espèces (murins et oreillards).
- Deux guildes (espèces à vol rapide, espèces glaneuses).

Pour ces espèces, selon l'auteur, plus une éolienne est proche d'une haie, plus l'activité des chiroptères est faible. D'autre part, en excluant la Noctule de Leisler, l'effet négatif se prolongerait au-delà de 1000 mètres.

La conclusion de cette étude est que la recommandation d'EUROBATS d'implanter des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières serait insuffisante.

2- Plusieurs biais concernant cette étude ont été identifiés par Envol environnement :

- Aucune comparaison avec l'activité initiale (= sans éolienne) n'a été réalisée, cela aurait permis de savoir si l'impact observé a bien pour cause la mise en service du parc éolien.
- L'ensemble du cycle de vie des chiroptères n'a pas été étudié, or KELM & al. (2014) ont pu montrer que l'activité au niveau des haies est plus forte au printemps qu'en été, et CIECHANOWKI & al. (2010) note un surcroît d'activité pour les noctules, sérotines et pipistrelles en été.
- Chaque parc éolien n'a fait l'objet que d'une seule série d'inventaires, alors que l'activité des chiroptères varie d'une nuit à l'autre.
- La position des enregistreurs par rapport aux vents dominants n'est pas précisée, alors qu'un enregistreur exposé aux vents enregistrera une activité probablement plus faible que s'il était protégé du vent.
- La distance règlementaire de 500 mètres des éoliennes aux habitations, ainsi que la mise à distance aux sites de gitage connus, pourraient expliquer la baisse d'activité au-delà des 1000 mètres : les oreillards et les murins ont un rayon d'action de quelques kilomètres, et sont majoritairement actifs en deçà du premier kilomètre.
- La structure et la densité des haies ne sont pas prises en compte. Or, ces dernières peuvent exercer une grande influence sur le comportement des chiroptères. Elles ne sont pas nécessairement fréquentées de la même manière par les différentes espèces (Lacoeuilhe et al., 2016).

Dans ces conditions, les données disponibles à ce jour sont insuffisantes pour clairement quantifier les effets de pertes d'habitats sur les chauves-souris.

III.1.3.3. LES EFFETS DE MORTALITE

En phase d'exploitation, les éoliennes peuvent avoir un effet sur la mortalité des chauves-souris. Le barotraumatisme et la collision avec les pales constituent les principales causes de mortalité liées à la présence d'un parc éolien.

- Le barotraumatisme

Les chutes de pression aux abords des pales en rotation peuvent provoquer une hémorragie interne fatale par déchirement des tissus respiratoires des chiroptères. Les physiciens nomment ce phénomène « barotraumatisme ».

- La mort par collision accidentelle

Les espèces les plus sensibles à la présence d'éoliennes sont principalement des espèces chassant en vol dans les endroits dégagés et des espèces migratrices. Ces dernières, lors des transits migratoires, évoluent en milieu ouvert et réduisent parfois la fréquence d'émission de leurs cris d'écholocation. Ces comportements conduisent à la non-perception des obstacles (*Ahlen 2002, Bach 2001, Crawford & Baker 1981, Dürr et Bach 2004, Johnson et al. 2003*).

Le schéma suivant suggère que les risques de mortalité dépendent à la fois des groupes d'espèces, de leurs comportements de vols et du contexte environnant du parc éolien.

[26] Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. LPO Pays de la Loire, 2010. Partie 2 : guide pour la réalisation d'études ornithologiques et chiroptérologiques p35.

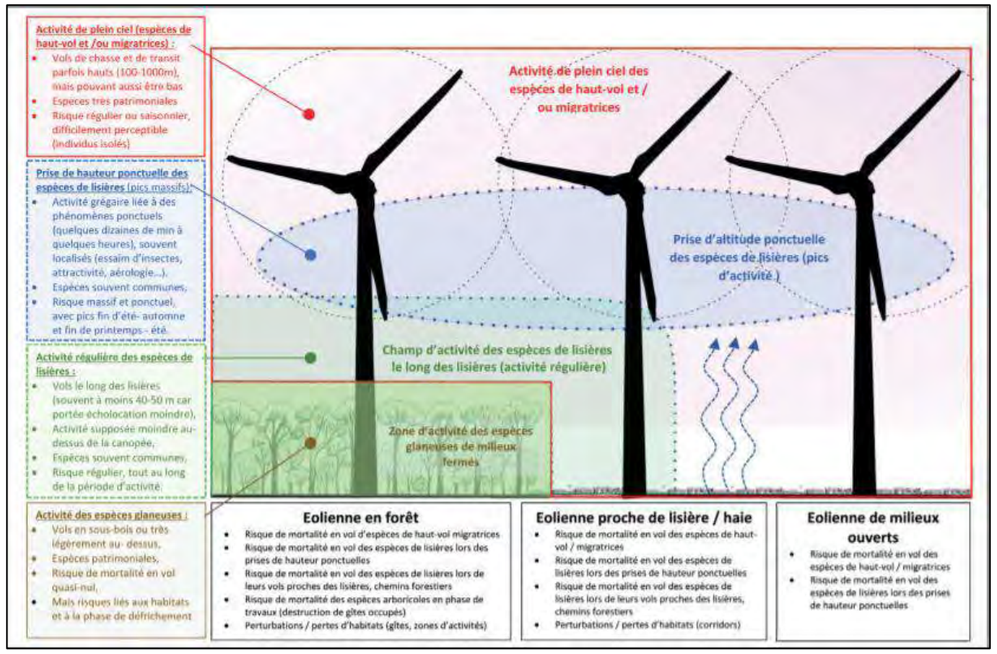


Figure 94 : Schéma des principaux types de risques éoliens sur les chauves-souris (Beucher et al, 2017)

En Europe, parmi les 12 597 cadavres découverts depuis que Tobias Dürr recense les cadavres (*T. Dürr – août 2023*), les espèces impactées sont réparties comme suit :

Espèces	%		Espèces	%
Pipistrelle commune	27,00		Murin de Daubenton	0,10
Pipistrelle de Nathusius	14,23		Oreillard gris	0,09
Noctule commune	14,01		Murin sp.	0,08
Pipistrelle sp.	6,86		Oreillard roux	0,07
Noctule de Leisler	6,45		Grand Murin	0,07
Pipistrelle de Kuhl	5,25		Murin à moustaches	0,06
Pipistrelle pygmée	3,92		Barbastelle d'Europe	0,06
Pipistrelle commune/pygmée	3,27		Petit Murin	0,06
Vespère de Savi	2,75		Murin de Natterer	0,05
Sérotine bicolore	1,73		Murin à oreilles échancrées	0,04
Sérotine commune	1,31		Murin de Bechstein	0,02
Sérotine isabelle	0,95		Murin de Brandt	0,02
Sérotine commune/isabelle	0,91		Murin des marais	0,02
Molosse de Cestoni	0,67		Grand Rhinolophe	0,02
Sérotine de Nilsson	0,36		Rhinolophe de Méhely	0,01
Grande Noctule	0,33		Rhinolophe sp.	0,01
Noctule sp.	0,21		Oreillard sp.	0,01
Minioptère de Schreibers	0,11		Chiroptère sp.	8,91

Pour une meilleure représentativité, il est préférable d'utiliser les données de mortalité européennes que les données françaises.

Contrairement à l'avifaune, le taux de collisions des chiroptères ne peut pas être évalué en fonction de la taille de la population, car nous ne disposons pas à l'heure actuelle de données fiables quant à la taille des populations des différentes espèces de chauves-souris.

En effet, les connaissances des distributions de nombreuses espèces restent lacunaires dans la plupart des régions de France. Ceci s'explique notamment par leur discrétion, la difficulté de les étudier et l'évolution régulière des connaissances. Ainsi la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) n'a été décrite qu'au début des années 1990 et le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) au début des années 2000.

Certaines espèces rares font l'objet de dénombrements réguliers notamment en hiver (comptage des individus dans leurs gîtes). Ces suivis montrent que dans le cas où l'on dispose de données chiffrées sur le long terme, la plupart des espèces sont considérées comme en déclin[27].

À l'inverse, les espèces communes, réparties sur tout le territoire, sont souvent moins grégaires et occupent un grand nombre de gîtes dispersés aussi bien dans des milieux naturels que très anthropisés. Pour la majeure partie d'entre elles, leurs gîtes étant difficiles à suivre, la tendance des populations est inconnue. Un suivi des populations communes, proposé dans le cadre de Vigie-Nature (programme de sciences participatives porté et fondé par le Muséum National d'Histoire Naturelle) repose sur un suivi des chauves-souris lors de leur activité de chasse. Il apparaît donc complémentaire des études développées sur les gîtes des espèces patrimoniales.

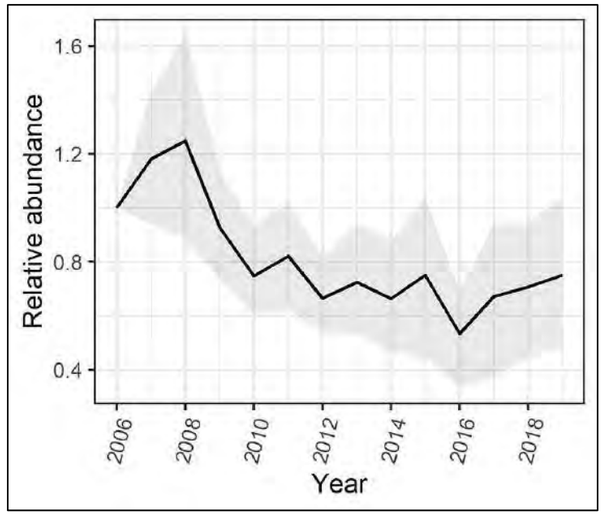


Figure 95 : Tendance générale pour l'ensemble des espèces (source : http://www.vigienature.fr/fr/actualites/populations-chauves-souris-francaises-declin-3681)

[27] Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020, June) Bat population trends. Muséum national d'Histoire naturelle.

Les chercheurs ont analysé les données prélevées par quelque 412 participants bénévoles entre 2006 et 2019 sur près de 7 000 sites en France, que ce soit au cours de circuits routiers, pédestres ou en point fixe.

Sur les 6 espèces communes dont les données d'observations sont suffisantes pour déterminer les tendances temporelles, trois sont dans un état critique flagrant : **la Sérotine commune qui a perdu 30%** de ses effectifs, **la Pipistrelle de Nathusius amputée de 46%** de ses congénères et enfin **la Noctule commune, la plus mal en point, accusant une diminution de 88%**. Pour les trois autres espèces (Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Kuhl), la chute est moins impressionnante. Or, la situation ne s'améliore pas pour autant. La Pipistrelle commune, par exemple, qui déclinait fortement dans le Bassin parisien depuis le début du programme, a vu son déclin s'atténuer en raison de l'amélioration des suivis dans l'Ouest et le Sud de la France, régions où l'espèce se porte mieux.

Si ces tendances ne font pas l'objet de publications scientifiques dédiées, elles sont un outil indispensable pour suivre à grande échelle spatiale et temporelle les effectifs de populations de chauves-souris. Nulle autre méthode ne pourrait y parvenir. Parmi les applications concrètes, la mise à jour régulière de la liste rouge des mammifères d'Europe de l'IUCN. C'est ainsi que la Noctule commune, identifiée en catégorie « quasi menacée » lors de la précédente évaluation, est désormais classée « vulnérable ».

Il est important de signaler que la vigilance est de mise concernant ces relevés dont les données exploitées proviennent d'inventaires réalisés chaque année par des bénévoles expérimentés ou non. Des erreurs d'échantillonnage sont donc possibles et prises en compte dans l'analyse de ces données. Les tendances obtenues pour chaque espèce sont issues d'une approche interannuelle de l'activité acoustique des chiroptères entre 2006 et 2019, le nombre d'échantillonnages est relativement faible lors des premières années entre 2006 et 2010, c'est ainsi que s'expliquent les fluctuations très fortes constatées dans les résultats surtout lors des premières années de suivi. Au-delà on constate que cette tendance reste relativement stable depuis 2012. En conclusion seule la tendance générale des courbes depuis 2012 par espèces est à retenir.

Les pipistrelles représentent les populations les plus impactées par le fonctionnement des éoliennes. En effet, 57,23% des cadavres retrouvés aux pieds des éoliennes en Europe correspondent à des pipistrelles. Ce genre de chauves-souris est particulièrement impacté pour plusieurs raisons :

- Il s'agit du genre de chauves-souris le plus répandu en Europe (les effectifs impactés sont donc proportionnels à la taille de la métapopulation).
- Les pipistrelles volent régulièrement dans les espaces ouverts des cultures (elles sont ubiquistes et fréquentent donc les parcs éoliens situés en plein champ).
- Les pipistrelles ne sont pas effarouchées par les sources lumineuses (elles peuvent chasser au pied de l'éolienne si un spot de présence s'allume).

Plusieurs espèces de pipistrelles sont migratrices et principalement la Pipistrelle de Nathusius. Les transits s'effectuent très souvent en altitude.

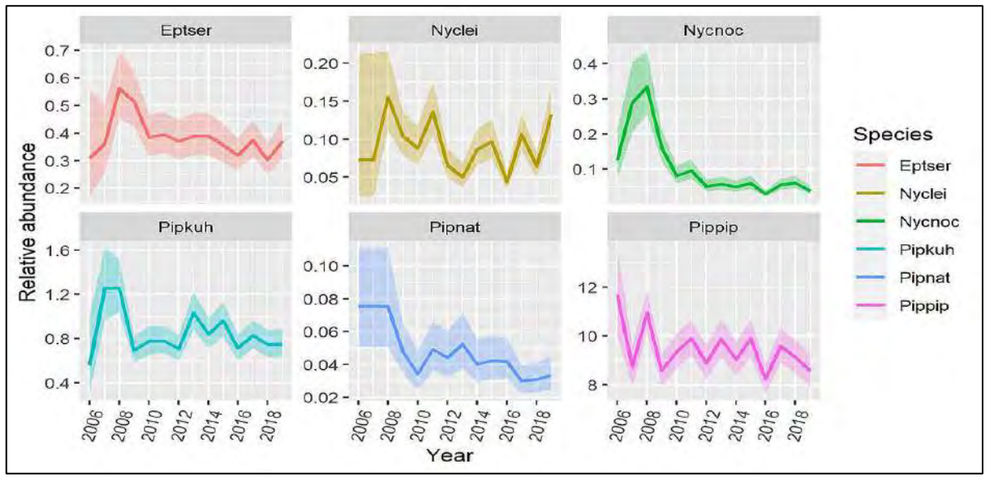


Figure 96 : Tendance générale par espèces (source : https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends?lang=fr&lightbox=dataItem-kcbzlr16)

Eptser : Sérotine commune ; *Nyclei* : Noctule de Leisler ; *Nycnoc* : Noctule commune ; *PipKuh* : Pipistrelle de Kuhl ; *Pipnat* : Pipistrelle de Nathusius ; *Pippip* : Pipistrelle commune

À partir des taux de mortalité constatés des chiroptères avec les éoliennes en Europe et des niveaux de patrimonialité, la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM) a établi un tableau des risques liés à l'éolien pour les chiroptères dans une étude de 2015. Sur cette base, nous avons actualisé les données de mortalité disponibles jusqu'en août 2023 ainsi que la liste rouge nationale des chauves-souris qui a été actualisée en 2017 pour obtenir une nouvelle note de risque par espèce.

Tableau 133 : Tableau d'évaluation des risques des chiroptères vis-à-vis de la collision et du barotraumatisme avec les éoliennes

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste Rouge France (2017)	Mortalité en Europe (Dürr, août 2023)	Patrimonialité	Risque à l'éolien
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	LC	8	2	Faible (2,5)
Grand Murin	*Myotis myotis*	LC	9	2	Très faible (1,5)
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	LC	2	2	Très faible (2)
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	VU	41	4	Modéré (3)
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	LC	8	2	Très faible (1,5)
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	LC	5	2	Très faible (1,5)
Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	LC	0	2	Très faible (1)
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteini*	NT	2	3	Faible (2,5)
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	LC	2	2	Très faible (1,5)
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	LC	12	2	Très faible (2)
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	LC	6	2	Très faible (1,5)
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	VU	1765	4	Très fort (4)
Noctule de Leisler	*Nyctalus leislerii*	NT	813	3	Fort (3,5)
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	LC	11	2	Très faible (1,5)
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	LC	9	2	Très faible (1,5)
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	LC	0	2	Très faible (2)
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	NT	3401	3	Fort (3,5)
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	LC	661	2	Faible (2,5)
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	NT	1792	3	Fort (3,5)
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	LC	494	2	Faible (2,5)
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	DD	218	1	Très faible (2)
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	NT	165	3	Modéré (3)

Légende :

Patrimonialité :

NA ; DD = 1
LC = 2
NT = 3
VU = 4
CR = 5

Mortalité :

0 < mortalité ≤ 10	1
10 < mortalité ≤ 50	2
50 < mortalité ≤ 500	3
Mortalité > 500	4

Risque :

0,5 > note > 2	Très Faible
2 > note > 2,5	Faible
2,5 > note > 3	Modéré
Note = 3,5	Fort
Note = 4	Très fort

Définition des statuts de protection et de conservation :

❖ Liste rouge (UICN, 2017) et niveau de menace régional

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation, car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale

Ce tableau indique des risques maximaux (combinaison du niveau d'enjeu et des taux de collisions connus) pour la **Noctule commune** et des sensibilités fortes concernant la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**. La sensibilité très forte attribuée à la **Noctule commune** s'appuie à la fois sur son niveau de patrimonialité fort et sa forte mortalité tandis que la sensibilité forte des trois autres espèces s'appuie surtout sur leur exposition élevée aux risques de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes. La **Pipistrelle commune**, curieuse et ubiquiste, n'hésite pas à s'approcher des rotors des éoliennes tandis que la mortalité de la **Noctule de Leisler** et celle de la **Pipistrelle de Nathusius** s'explique surtout par les transits migratoires de ces espèces qui peuvent s'effectuer à hauteur assez élevée à travers les espaces ouverts.

La **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Sérotine commune** présentent des risques relativement élevés de barotraumatisme et de collisions avec les éoliennes, s'expliquant par leur faculté à voler à hauteur relativement élevée, ce qui les expose davantage aux risques de mortalité provoqués par le fonctionnement des éoliennes. À l'inverse, les autres espèces de chiroptères non évoquées ici volent pour l'essentiel à faible hauteur, le long des linéaires boisés, et sont peu exposées aux risques de mortalité.

La mortalité des chiroptères engendrée par les éoliennes varie fortement selon les différents parcs étudiés. D'après le Programme National Eolien-Biodiversité, le taux de mortalité par collisions/barotraumatisme est évalué entre 0 et 69 chauves-souris par éolienne et par an. Ce taux varie selon la fréquentation du site par les populations de chiroptères, la taille des éoliennes et des spécificités des territoires.

- **Les périodes de taux de collision élevé**

La mortalité intervient principalement à deux périodes : de la fin mars à la fin mai et de la fin juillet à la fin octobre (*Dürr & Bach, 2004*). Cela correspond à la migration de printemps ou aux déplacements entre gîtes d'hibernation et de parturition, mais surtout à la dispersion des colonies de reproduction, à la recherche de partenaires sexuels et à la migration automnale.

Aussi, les cas de mortalité se produisent généralement pendant les nuits d'août quand la vitesse du vent est suffisante pour que le rotor se mette à tourner (> 2 à 3 mètres par seconde), mais pas assez pour empêcher le vol des insectes près de la nacelle (attrait des pipistrelles et des noctules). Des vitesses de vent supérieures réduisent le vol des insectes (à partir de 6 à 8 m/s) et par conséquent la fréquentation des chiroptères (*Corten et al., 2001*).

Sur les trois années de suivi chiroptérologique du parc éolien de Bouin en Vendée, 91% des individus ont été trouvés **entre juillet et octobre** et 6% au mois de mai (*Source : évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chiroptères, 2008*).

- **Les effets de la localisation du parc éolien**

De façon générale, les chauves-souris sont plus vulnérables lorsque les éoliennes sont placées à proximité des zones boisées plutôt que dans les milieux ouverts (*Bach, 2002*). **Les éoliennes situées dans les milieux ouverts comme les vastes prairies et les terres cultivées sont a priori moins néfastes aux chiroptères puisqu'elles fréquentent de façon plus ponctuelle ces espaces**. Erickson (2002) et Williams (2004) confirment qu'aux États-Unis, très peu de cas de mortalités de chauves-souris liés aux éoliennes sont recensés dans les parcs éoliens localisés dans les vastes plaines agricoles.

Selon les experts chiroptérologues allemands Kelm, Lenski, Toelch et Dziock (2014), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières et des haies dans le cadre de paysages agricoles (cf. figures ci-dessous). Au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres. Barataud et al. (2012), dans son étude sur la fréquentation des prairies, montre également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus).

Ces premières études à ce sujet remontent en 1998 où Jenkins indique que la plus grande partie de l'activité des petites chauves-souris, comme la Pipistrelle commune, se déroule à moins de 50 mètres des lisières et des habitations.

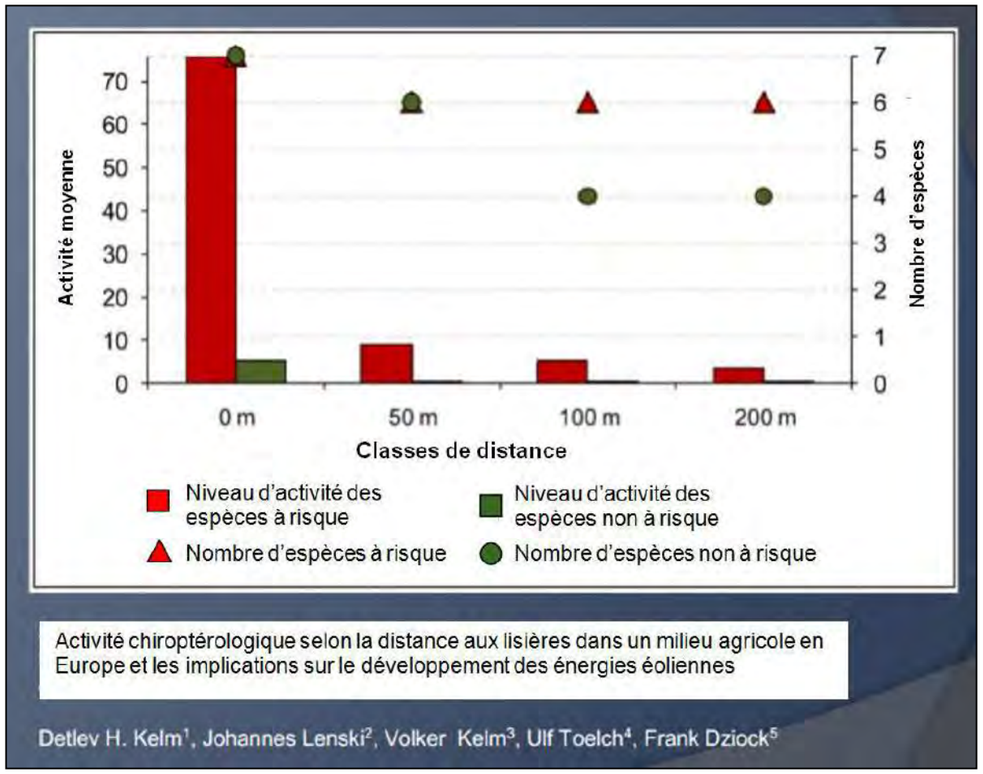


Figure 97 : Niveau de l'activité chiroptérologique en fonction des distances aux lisières

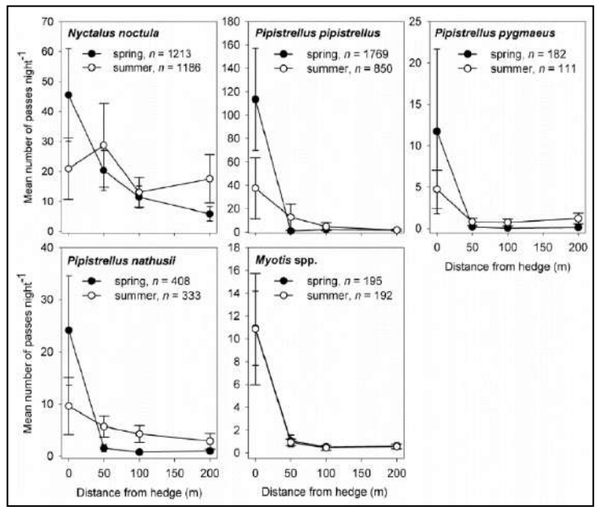


Figure 98 : Niveau de l'activité chiroptérologique en fonction des distances aux lisières par espèces

Aussi, l'impact des éoliennes implantées sur les crêtes des montagnes est plus élevé. Ces éoliennes représentent une cause de mortalité supplémentaire pour les chauves-souris migratrices qui franchissent les cols pour rejoindre leur site d'hibernation.

- **Les caractéristiques techniques des machines**

Les caractéristiques techniques des machines et la mortalité des chiroptères sont encore peu étudiées et nous manquons de recul à ce sujet. Une note technique du Groupe de Travail Eolien de la Coordination Nationale Chiroptères de la SFEPM de décembre 2020, alerte cependant sur les éoliennes à très faible garde au sol et sur les grands rotors. Les risques de collisions seraient plus ou moins importants selon le diamètre total des pales des éoliennes et selon la garde au sol (distance entre le sol et le bout de pale). Toutefois, ces éléments ne sont pas tirés de données purement scientifiques et il convient donc de prendre en compte ces éléments comme charte de bonne pratique du développement éolien.

Cette note précise que depuis peu, ces fortes préoccupations des effets de l'éolien sur les chauves-souris s'accentuent encore avec l'installation ou le renouvellement d'anciens aérogénérateurs dont les éoliennes présentent une faible voire très faible garde au sol et un grand rotor ; leurs pales tournent entre vingt et trente mètres du sol, et avoisinent même seulement dix mètres, avec des vitesses de rotation en bout de pale qui dépassent les 280 km/h. Dans ces conditions, ces éoliennes à très faible garde au sol devraient impacter encore plus d'individus, et ce, malgré des mesures de régulation (moins efficaces que pour les problématiques de risques en plein ciel). Les paramètres de bridage de plus en plus adaptés aux différents gabarits de machines tendent toutefois à limiter la mortalité d'après les suivis post-implantations réalisés ces dernières années qui suivent désormais un protocole plus poussé (Martin et *al.,* 2017). Les graphiques suivants présentent cette tendance, mais sont à prendre avec précaution en raison du manque d'études scientifiques sur le sujet.

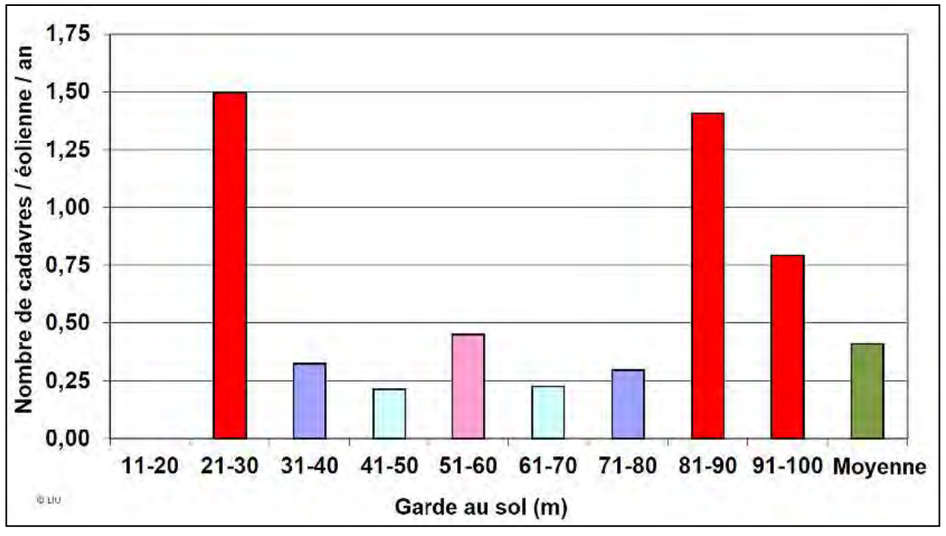


Figure 99 : Nombre de cadavres de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol (source : Note technique – Groupe de travail éolien - SFEPM, décembre 2020)

D'après des études chiroptérologiques récentes, le risque de collisions baisse dès 30 mètres entre le bout des pales et le sol. Ce risque baisse très sensiblement pour un espacement de 40 mètres (*O. Behr, et S. Bengsch, 2009*). Pour illustration, dans le cadre du projet éolien de Sud-Vesoul (EOLE-RES, Haute-Saône), la modélisation verticale de l'activité chiroptérologique au droit du mât de mesure de vent a montré que le taux d'activité est inversement proportionnel à l'altitude et qu'il s'avère très faible, voire nul, à 70 mètres de hauteur (*Kelm et Beucher, 2011-2012*).

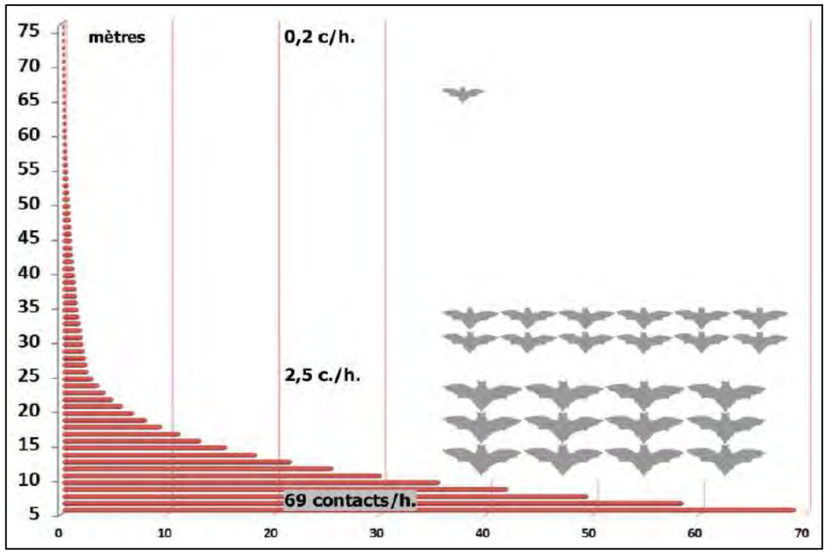


Figure 100 : Modélisation verticale de l'activité chiroptérologique – projet éolien de Sud-Vesoul (Kelm et Beucher, 2011-2012)

En parallèle de l'effet des faibles gardes au sol sur l'impact éolien, le bilan des suivis mortalité sur 1 038 éoliennes suivies au moyen de 82 676 contrôles mortalité en Allemagne indique que plus le diamètre des rotors augmente, plus la mortalité augmente. Ce résultat s'explique par le fait que plus le volume brassé est important, plus la probabilité qu'une chauve-souris entre dans ce volume est importante. Il convient donc d'émettre aussi des restrictions sur la taille des rotors.

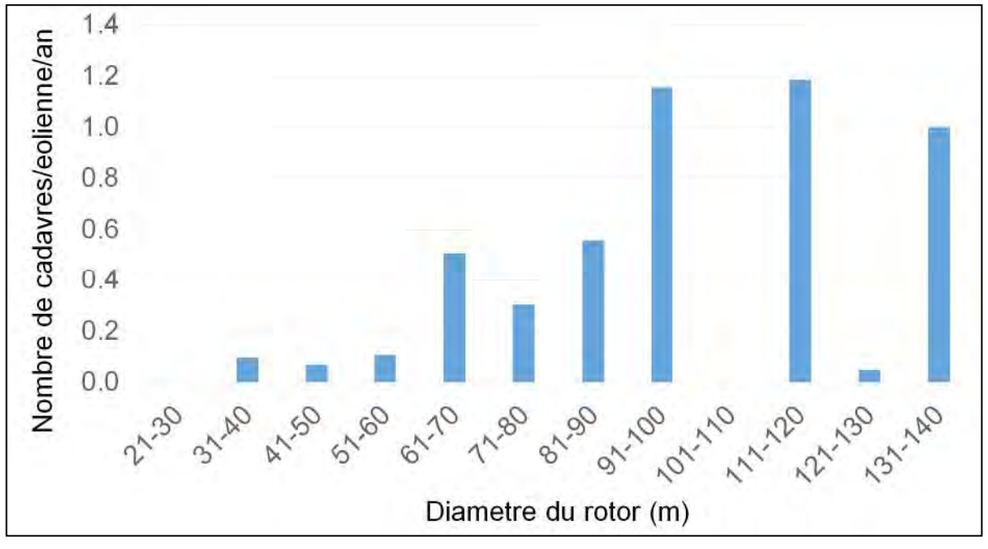


Figure 101 : Effet du diamètre du rotor sur le nombre de cadavres bruts de chauves-souris par éolienne et par an (source : Note technique – Groupe de travail éolien - SFEPM, décembre 2020)

Dans les catégories 21-30, 101-110 et 121-130, il existe trop peu d'éoliennes suivies (<25) pour que les chiffres soient représentatifs de ces catégories. Dans les autres catégories, on a à chaque fois entre 77 et 1 267 éoliennes suivies.

III.1.4. DEFINITION DES IMPACTS POSSIBLES D'UN PROJET EOLIEN SUR LA FAUNE TERRESTRE

III.1.4.1. LES EFFETS DE DERANGEMENT PENDANT LES TRAVAUX

Les deux principaux impacts de l'aménagement d'un parc éolien sur la faune terrestre sont la destruction directe d'habitats favorables à l'activité biologique des espèces (corridors écologiques, zones de reproduction, sites de chasse ou gîtes de repos) et la destruction directe d'individus par écrasement (circulation des engins de chantier). Des effets d'éloignement sur les populations de reptiles et de mammifères sont possibles durant la phase de construction du parc éolien. La destruction d'habitats susceptibles d'accueillir les mammifères pourrait impacter durablement les espèces, coupant ainsi leurs corridors écologiques.

III.1.4.2. LES EFFETS PERMANENTS DU PARC EOLIEN SUR LA FAUNE TERRESTRE

La mortalité directe et la destruction d'habitats représentent les principaux effets permanents d'un parc éolien sur la faune terrestre. Les mammifères « terrestres » (par opposition aux chiroptères) ainsi que les reptiles, les amphibiens et les insectes, ne semblent pas affectés par les parcs éoliens en phase d'exploitation mis à part vis-à-vis de ceux dont les éoliennes présenteraient une garde au sol extrêmement faible (environ 10 mètres), ce qui n'est pas le cas dans le cadre du projet éolien du Fond de Barle.

III.1.5. DEFINITION DES IMPACTS POSSIBLES D'UN PROJET EOLIEN SUR LA FLORE

III.1.5.1. DEFINITION DES IMPACTS POSSIBLES PENDANT LES TRAVAUX

Le principal impact sur la flore est la destruction directe d'espèces végétales au niveau de la zone même d'implantation de l'éolienne et des structures annexes (plateformes, chemins d'accès...). Les effets possibles d'un projet éolien sur la flore et les habitats naturels sont très variables. Ils dépendent des espèces, des milieux, des niveaux de protection et des états de conservation des espèces et des habitats présents. En général, ces derniers sont principalement liés à la phase des travaux du projet qui impliquent potentiellement des dépôts de poussière, des emprises et une consommation de surface, des défrichements, une modification des habitats naturels présents, des ruptures de corridors écologiques, des apports d'espèces exogènes invasives, des destructions d'espèces protégées et/ou des atteintes à des stations d'espèces végétales patrimoniales et/ou déterminantes. **Dans le cadre du projet éolien du Fond de Barle, l'ensemble des habitats concernés par l'installation des éoliennes sera représenté par des cultures intensives à la naturalité faible, voire très faible. Cependant, pour permettre l'accès aux implantations, un abattage d'arbres est envisagé le long de la départementale 928.**

III.1.5.2. DEFINITION DES IMPACTS POSSIBLES PENDANT L'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN

À la suite du chantier, des effets indirects peuvent être constatés comme le piétinement d'habitats près des éoliennes, une sur-fréquentation des milieux ou des risques d'incendie. Nous soulignons qu'aucun impact sur les milieux directement concernés par les éoliennes n'est à prévoir durant la phase d'exploitation du parc éolien.

III.2. ÉTUDE DES IMPACTS POTENTIELS DE LA VARIANTE D'IMPLANTATION RETENUE SUR LA FAUNE ET LA FLORE

III.2.1. METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS

Les trois notions d'enjeux, de sensibilité et d'impacts seront employées dans le cadre de la présente expertise.

III.2.1.1. RAPPEL DE LA METHODE UTILISEE POUR L'EVALUATION DES ENJEUX ET DES SENSIBILITES

Les **niveaux d'enjeu** sont estimés à partir d'une méthode mise au point par notre bureau d'études et qui tient compte des effectifs recensés et des statuts de protection et de conservation.

Le **niveau de sensibilité** d'une espèce tient compte de quatre facteurs :

1- Le niveau d'enjeu établi précédemment ;

2- Les risques de collisions/barotraumatisme à l'encontre d'une espèce donnée sur base des données bibliographiques liées à ce sujet (*T. Dürr - 2023*, sensibilité régionale …) ;

3- Les risques de perte d'habitats liés à l'exploitation du parc éolien (liés à l'éloignement possible de certaines populations en conséquence du fonctionnement des éoliennes et à l'emprise au sol du parc éolien) ;

4- Les risques de dérangement pendant la phase de chantier.

Ces facteurs ne tiennent pas compte de la localisation géographique du projet, du nombre d'éoliennes projetées, de la taille des machines et de l'agencement du parc éolien qui seront finalement retenus. La sensibilité d'une espèce se définit par le risque d'atteinte porté à cette espèce par rapport à la construction et à l'exploitation d'un parc éolien.

III.2.1.2. METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS

L'impact correspond au niveau de risque réel provoqué par la création du parc éolien en tenant compte de la localisation du projet, du nombre d'éoliennes projetées, de la taille des machines et de l'agencement du parc éolien qui ont été retenus. Les impacts correspondent aux sensibilités précédemment établies, confrontées aux caractéristiques du projet. Cela répond à la matrice : Impact = Enjeu x Risque.

L'évaluation des impacts directs et indirects tient compte de plusieurs paramètres :

- *Pour les effets temporaires directs* (dérangements, destructions de nichées), nous tenons compte des populations potentiellement sensibles au dérangement dû à l'activité humaine et des conditions de présence des spécimens au niveau des zones d'emprise des travaux.

Un couple d'oiseaux qui niche dans un secteur directement concerné par les travaux de construction du parc éolien sera ainsi potentiellement plus impacté qu'une population qui exploite ponctuellement le site pour le nourrissage, comme un rapace qui chasserait sur le site.

Un impact fort sera considéré pour les populations qui seront nécessairement dérangées pendant la phase travaux et pour lesquelles des risques directs d'abandon ou de destruction de nichées sont estimés. Les risques sont plus modérés pour les oiseaux qui nichent en dehors des zones d'emprise du projet, mais toutefois dans l'aire

d'implantation potentielle. Des impacts directs temporaires faibles sont estimés pour les populations qui fréquentent ponctuellement les zones emprises par les travaux d'aménagement et qui pourront facilement s'éloigner des zones perturbées, vers d'autres milieux équivalents. Cela concerne certaines populations d'oiseaux, les reptiles et les mammifères « terrestres ». Notons qu'un impact direct fort à l'égard des chiroptères peut être attendu lorsque les travaux de construction impliquent des destructions de colonies en gîtage dans les arbres.

- *Pour les effets permanents directs*, principalement liés aux risques de barotraumatisme ou de collisions avec les éoliennes, ceux-ci concernent en premier lieu l'avifaune et les chiroptères. Un impact fort sera défini pour une espèce dont la population est significative sur le site et qui présente une exposition élevée aux risques de barotraumatisme et/ou de collisions avec les éoliennes (à partir des données de mortalité connues au niveau européen). L'impact sera d'autant plus faible s'il s'agit d'une espèce reconnue peu sensible à l'éolien, qui est relativement rare sur le site du projet et qui présente très rarement des comportements à risques (vols à hauteur du rotor des éoliennes par exemple). Les niveaux d'impacts directs permanents liés à la flore et aux destructions d'habitats sont variables selon les degrés de rareté des populations et des habitats recensés. L'impact sera par exemple très faible sur une parcelle cultivée qui présente une naturalité très faible.

- Les effets indirects englobent les perturbations occasionnées par les impacts directs. Ainsi, il peut s'agir d'une atteinte à la dynamique d'une population d'espèces locales ou régionales consécutivement à des impacts directs de dérangement, de pertes d'habitats ou de collisions. À titre d'exemple, la destruction ou l'abandon d'une nichée d'une espèce très rare et menacée pourrait significativement atteindre la dynamique d'une population locale ou régionale. Les effets indirects intègrent aussi l'étude des conséquences de la disparition potentielle de proies ou de territoires qui pourrait influer sur l'état de conservation d'une espèce.

Au terme de l'analyse des impacts bruts, évalués à partir des caractéristiques techniques du projet éolien du Fond de Barle, des mesures seront proposées afin de réduire au maximum les effets potentiels du projet sur les populations d'oiseaux et de chiroptères. Ces mesures répondent aux impacts estimés dès lors que ceux-ci sont de niveau faible à modéré. En considérant la mise en place des mesures proposées, les effets résiduels du projet seront étudiés.

III.2.2. ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET EOLIEN SUR L'AVIFAUNE

Les tableaux d'évaluation des impacts potentiels sont consultables au chapitre **VIII. La synthèse des impacts potentiels du projet sur l'environnement.**

Ces tableaux visent à présenter les impacts de la variante finale d'implantation du projet éolien du Fond de Barle. **Nous précisons que cette évaluation des impacts bruts prend en compte les mesures préventives d'évitement présentées précédemment, mais non les mesures de réduction**. Nous avons choisi de distinguer plusieurs niveaux d'impact (très faible, faible, faible à tendance modérée, modéré et fort) afin d'être le plus précis possible. En effet, certains impacts ne sont pas tout à fait du même niveau et méritent d'être distingués selon la situation. **Les espèces patrimoniales sont notées en gras dans les tableaux.**

Les deux tableaux d'évaluation des impacts concernant l'avifaune mettent en avant des impacts directs supérieurs pour les espèces nichant dans ou à proximité des zones concernées par l'installation des éoliennes si les travaux débutent durant la période nuptiale. Des impacts forts de dérangements envers les espèces nichant en milieux ouverts comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer, la Caille des blés, le Faisan de Colchide, la Perdrix grise et la Perdrix rouge peuvent être constatés. Des impacts forts de destruction de nichées sont estimés si les travaux démarrent au cours de cette période importante pour l'avifaune. Les espèces nichant au sein de l'alignement d'arbres longeant la D928 subiront également des impacts forts en raison de l'abattage prévu de plusieurs sujets d'arbres de cet alignement. Les espèces nichant au sein des haies situées à distance relative des travaux ou en bordure de chemins subiront des impacts de dérangement faibles (Bruant jaune, Corbeau freux, Faucon crécerelle, Hypolaïs ictérine, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois et Grive draine ainsi que des espèces plus communes nichant dans ces habitats). Les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations locales de plusieurs espèces patrimoniales suite aux destructions de nichées sont jugés faibles à tendance modérée en raison du statut défavorable de ces espèces. Les impacts de collisions directes avec les éoliennes concernent principalement les rapaces et les laridés : le Faucon crécerelle (impacts modérés en période postnuptiale et faibles à tendance modérée le reste de l'année), la Buse variable (impacts faibles à tendance modérée toute l'année), le Goéland argenté et le Goéland brun (impacts faibles à tendance modérée en période postnuptiale) ainsi que la Mouette rieuse (impacts modérés en période postnuptiale et faibles à tendance modérée en période prénuptiale). Les autres espèces d'oiseaux recensées présentent des impacts de collisions faibles, voire très faibles. Hormis pour les populations locales du Faucon crécerelle (impacts faibles à tendance modérée), l'atteinte à l'état de conservation de l'ensemble des espèces inventoriées est jugée faible à très faible. Les impacts relatifs aux effets de barrière, de perte de territoire de chasse, de perte d'habitats de reproduction et d'alimentation sont jugés faibles à très faibles pour les espèces concernées.

III.2.3. ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET EOLIEN SUR LES CHIROPTERES

Les tableaux d'évaluation des impacts potentiels sont consultables au chapitre **VIII. La synthèse des impacts potentiels du projet sur l'environnement.**

Les deux tableaux d'évaluation des impacts concernant les chiroptères mettent en avant des niveaux d'impacts forts de destruction de gites arboricoles pour les espèces arboricoles. La destruction de colonies de Noctules communes pourrait remettre en cause l'état des populations de cette espèce. Les impacts de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes sont jugés modérés en période de mise bas et lors des transits automnaux pour la Pipistrelle commune ainsi que faible à tendance modérée en période des transits printaniers. Ils sont également modérés en période des transits automnaux pour la Pipistrelle de Nathusius et faibles à tendance modérée en période de mise bas et lors des transits printaniers. La Noctule commune et la Notule de Leisler présentent des impacts de collisions faibles à tendance modérée en période de mise bas et lors des transits automnaux. Des impacts de perte d'habitat sont jugés faibles en phase exploitation pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune et très faibles pour l'ensemble des autres espèces contactées. Les autres espèces contactées sur l'aire d'étude voient leurs impacts directs jugés faibles, voire très faibles. Les impacts d'atteinte à l'état de conservation engendrés par les travaux d'abattage des arbres sont jugés forts si

des colonies de Noctules communes sont présentes en gitage au sein de ces arbres. L'atteinte à l'état de conservation des populations de la Noctule commune est jugée modérée si des cas de collisions venaient à être observés. Elle est jugée faible à tendance modérée concernant la Noctule de Leisler.

III.2.4. ÉTUDE DES IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS

Les impacts attendus sont des arrachages et des piétinements d'espèces communes à très communes au niveau des zones d'emprise du projet (voies d'accès, plateformes de montage, raccordement électrique…). En aucun cas les travaux effectués ne porteront atteinte à l'état de conservation de ces espèces végétales recensées dans l'aire d'étude immédiate. Concernant les habitats naturels, nous rappelons que la totalité des éoliennes projetées est localisée dans des secteurs couverts par des habitats communs et non menacés en France et dans la région. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est concerné par le projet.

III.2.5. ÉTUDE DES IMPACTS SUR LES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Les principaux impacts à envisager sont des dérangements pendant les travaux (éloignement temporaire des populations). Les risques de mortalité sont très faibles et sont liés aux risques d'écrasement par les engins de chantier. L'effarouchement des individus réduit considérablement ce risque de mortalité. En conclusion, nous estimons que la construction du futur parc éolien et son exploitation ne porteront nullement atteinte à l'état de conservation des mammifères « terrestres » recensés dans l'aire d'étude immédiate.

III.2.6. ÉTUDE DES IMPACTS SUR LES AMPHIBIENS

Les enjeux concernant les amphibiens sont jugés très faibles au niveau de la zone d'implantation potentielle et faibles au niveau des habitats les plus propices au niveau de l'aire d'étude immédiate. Le site d'implantation ne présente pas de lieux potentiels à la reproduction des amphibiens (ornières, mares…), seules des parcelles de grandes cultures y sont identifiées ; l'acheminement du matériel pour l'installation des éoliennes et leur montage ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux populations d'amphibiens.

III.2.7. ÉTUDE DES IMPACTS SUR LES REPTILES

Nous estimons que les impacts de dérangement et de destruction d'individus relatifs à ce groupe taxonomique sont très faibles et concernent éventuellement quelques dérangements pendant les travaux. Aucune perte significative d'habitats n'est attendue à l'égard des populations de reptiles. En définitive, les impacts d'atteinte portés par la réalisation du projet éolien sur l'état de conservation des populations de reptiles sont jugés très faibles.

III.2.8. ÉTUDE DES IMPACTS SUR L'ENTOMOFAUNE

Les impacts concernant les insectes sont étroitement liés aux impacts concernant la flore et les habitats. Les implantations en elles-mêmes sont prévues au sein de champs cultivés. Les habitats de culture sont peu intéressants pour les insectes. Ainsi, aucune perte significative d'habitats n'est attendue à l'égard des populations d'insectes et les impacts du projet sur l'entomofaune sont donc jugés très faibles.

III.2.9. ÉTUDE DES IMPACTS DU PROJET RETENU SUR LA TRAME VERTE ET BLEUE

Les Trames Vertes et Bleues sont des voies de déplacement ou d'échange utilisées par la faune et la flore reliant des réservoirs de biodiversité entre eux. Selon le prédiagnostic, le projet évite toute implantation au sein de ces éléments. Les impacts du projet sur les éléments de la trame verte et bleue sont donc jugés nuls.

III.3. ÉVALUATION DES EFFETS DU PARC EOLIEN SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

La notion de service écosystémique renvoie à la valeur (monétaire ou non) des écosystèmes, voire de la nature en général, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement. Les services écosystémiques rendent ainsi la vie humaine possible, par exemple en fournissant des aliments nutritifs et de l'eau propre, en régulant les maladies et le climat, en contribuant à la pollinisation des cultures et à la formation des sols et en fournissant des avantages récréatifs, culturels et spirituels. Par définition, les services écosystémiques sont donc les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes.

III.3.1. ÉVALUATION ET QUALIFICATION DES IMPACTS RESIDUELS ENGENDRES PAR LE PROJET SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DES POPULATIONS DE CHIROPTERES

Les services écosystémiques apportés par les populations de chiroptères concernent en premier lieu les importantes fonctions de prélèvement d'insectes, et notamment des moustiques, qui sont un réel fléau pour l'homme. Dans ce cadre, on estime qu'un individu de **Pipistrelle commune** peut consommer jusqu'à 3 000 insectes par nuit et jusqu'à 3 kilogrammes par saison (Biologie de la Pipistrelle commune - Extrait du CORA Faune Sauvage - Date de mise en ligne : mardi 24 juillet 2007). Rapporté à un effectif local d'au moins plusieurs individus, cette appétence pour l'entomofaune génère d'énormes quantités d'insectes englouties chaque nuit par la chiroptérofaune (durant la période d'activité du taxon).

Il faut noter que les chiroptères rendent des services écosystémiques reconnus (Kunz et al., 2011) notamment aux activités agricoles et forestières. La valeur des chauves-souris a été estimée aux États-Unis à 22,9 milliards de dollars par an pour le secteur agricole, via leur rôle important d'insecticide naturel et gratuit (Boyles, 2011). L'animal est très utile pour l'agriculture. Il permet notamment de protéger le bétail contre les insectes vecteurs de maladies. La chauve-souris est un insecticide naturel, très important pour l'écosystème. Dans ces conditions, une réduction des populations de chauves-souris est à même de faire accroître les moustiques et les insectes porteurs de maladies.

Autre exemple, en France, des études ont prouvé le rôle des chauves-souris dans la régulation des ravageurs forestiers, que sont les processionnaires du Pin (Charbonnier et al., 2014), et des ravageurs de pommiers (Jay et al., 2012). La conservation de ce groupe d'espèces permettra alors de participer aux exigences fixées par le Projet Ecophyto II piloté par le Ministère en charge de l'Agriculture et publié le 26 octobre 2015. Il a confirmé l'objectif de réduire de moitié l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (PPP) en 10 ans (avant 2025).

Les chauves-souris, par leur régime alimentaire insectivore, leur position dans les réseaux trophiques, leur spécialisation extrême et leur adaptation biologique, font de remarquables indicateurs de la diversité biologique (Jones et al., 2009 ; Russo & Jones, 2015).

Dans le cadre du projet, nous estimons que les atteintes potentielles portées sur les chauves-souris sont trop faibles (après application des mesures d'évitement et de réduction) pour admettre que ces effets liés au fonctionnement du parc éolien conduiront à une baisse des populations locales de chiroptères et, par conséquent, à une augmentation de l'entomofaune nocturne. Autrement dit, les impacts estimés du projet éolien du Fond de Barle sur les services écosystémiques rendus par les chauves-souris sont très faibles. L'implantation de quatre éoliennes au sein de la zone d'implantation du projet n'est pas sujette à augmenter les effectifs d'insectes porteurs de maladies ou plus spécifiquement des moustiques. Une mesure d'accompagnement permet notamment de favoriser la présence de chiroptères au niveau local avec la mise en place de 5 gîtes à chiroptères.

III.3.2. ÉVALUATION ET QUALIFICATION DES IMPACTS RESIDUELS ENGENDRES PAR LE PROJET SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DE L'AVIFAUNE

Comme pour les chiroptères, nous admettons que les oiseaux insectivores accomplissent un rôle important de prélèvement des insectes, et notamment des spécimens potentiellement porteurs de maladies (pour l'homme et le bétail). Ces espèces d'oiseaux insectivores sont représentées en grande majorité par des petits passereaux sur lesquels les impacts potentiels du projet sont négligeables. En effet, les populations locales de ces espèces sont, d'une part, relativement peu sensibles aux collisions avec les éoliennes (selon les données de mortalité européennes de T. Dürr jusqu'en août 2023) et d'autre part, seront peu affectées par les travaux d'installation du parc éolien. Ce constat s'appuie sur le non-démarrage des travaux durant la période de reproduction.

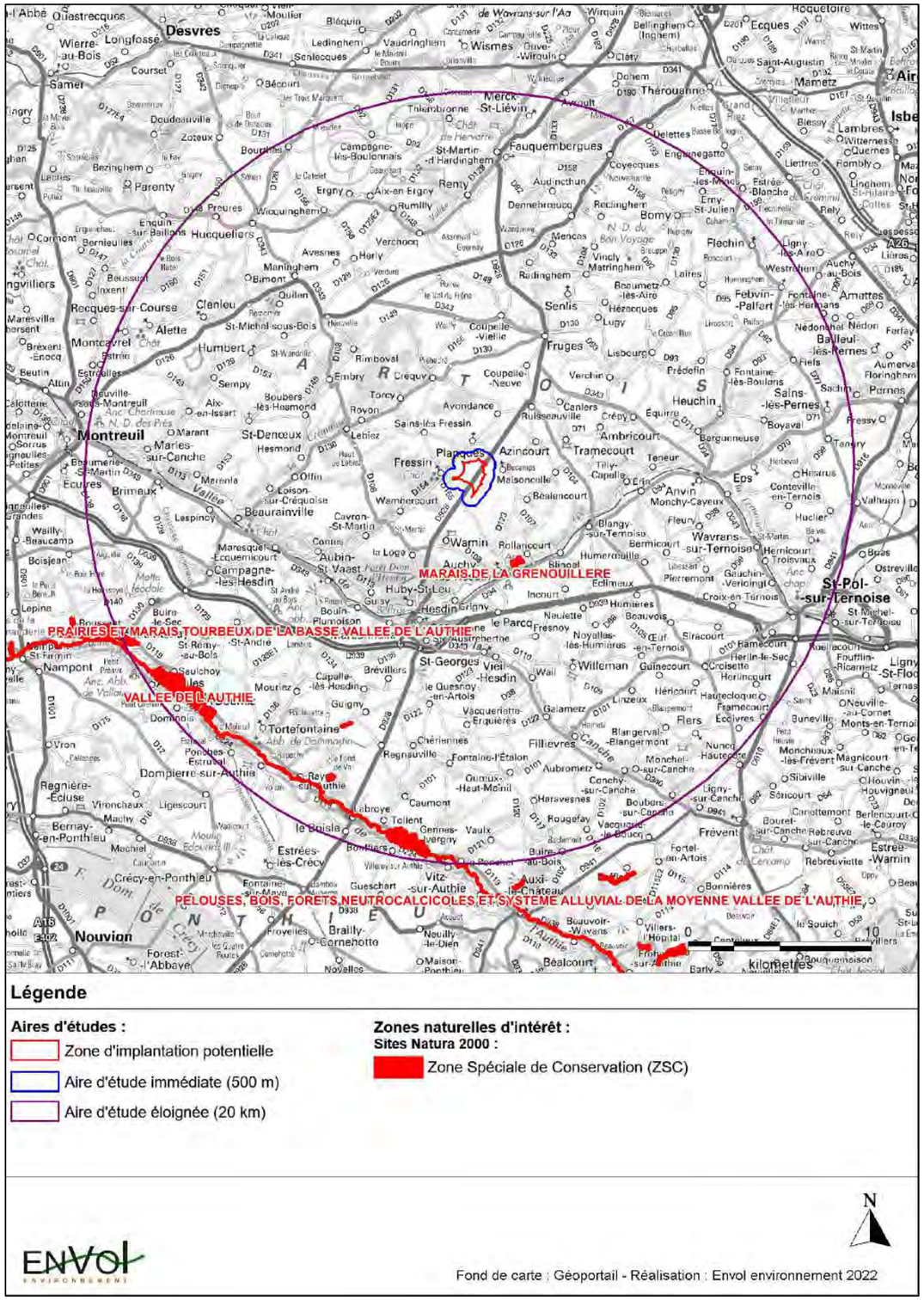
Nous signalons aussi les fonctions importantes des populations locales de rapaces (diurnes et nocturnes) pour les prélèvements des micromammifères et sans lesquels le rendement et la qualité des cultures seraient nécessairement affectés. Les rapaces s'orientent aussi vers les individus faibles ou malades et leur suppression au niveau local est un service écosystémique. Dans notre cas, ces services sont principalement apportés par les populations locales du **Busard des roseaux**, du **Busard Saint-Martin**, de la Buse variable et du **Faucon crécerelle**. Après application des mesures de réduction, les impacts résiduels du projet éolien du Fond de Barle sont faibles sur ces espèces et aucune prolifération de micromammifères n'est attendue. En définitive, les atteintes résiduelles portées par la réalisation et le fonctionnement du parc éolien sur l'avifaune sont trop faibles pour envisager un quelconque effet sur les services écosystémiques apportés par ce groupe taxonomique.

IV. ÉTUDE DES INCIDENCES NATURA 2000

Quatre zones Natura 2000 (ZSC) sont localisées dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet. Celles-ci sont rappelées dans le tableau ci-dessous et sur la carte page suivante.

Tableau 134 : Tableau d'inventaire des zones Natura 2000 présentes dans l'aire d'étude éloignée (20 km)

Type de zone	Identifiant	Nom de la zone	Distance à la ZIP (km)	**Espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats**	
ZSC (Zone Spéciale de Conservation)	FR3102001	MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE	4,1	Invertébrés Vertigo de Des Moulins	
	FR3100489	PELOUSES, BOIS, FORETS NEUTROCALCICOLES ET SYSTÈME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE	13,8	Chiroptères Barbastelle d'Europe Grand Murin Grand Rhinolophe Murin à oreilles échancrées Murin de Bechstein	Poissons Chabot commun Lamproie de Planer Saumon atlantique
	FR2200348	VALLÉE DE L'AUTHIE	17,7	Chiroptères Murin à oreilles échancrées Petit Rhinolophe Invertébrés Vestigo de Des Moulins	Poissons Chabot commun Lamproie de Planer Lamproie marine Saumon atlantique
	FR3100492	PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE	17,9	Chiroptères Barbastelle d'Europe Grand Murin Grand Rhinolophe Murin à oreilles échancrées Petit Rhinolophe	Invertébrés Vestigo de Des Moulins Planorbe naine Poissons Chabot commun Lamproie de Planer Lamproie marine Saumon atlantique



Carte 136 : Zones naturelles d'intérêt visées par l'étude des incidences Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche se localise à 4,1 kilomètres au Sud-est de la zone d'implantation potentielle du projet. Il correspond à la ZSC FR3102001 « MARAIS DE LA GRENOUILLÈRE » et accueille une espèce d'invertébrés inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats. Il s'agit du **Vestigo de Des Moulins**. Il s'agit d'une espèce de zones humides calcaires. On le trouve principalement dans les marais, mais aussi en bordure d'étangs, de lacs, au niveau de berges de rivières, dans de petites dépressions humides, dans des prairies toujours humides à joncs… La zone d'implantation potentielle ne présente pas ce type d'habitats et est représentée à plus de 99% par de grandes cultures. Au regard de la distance séparant ces les deux sites et de la très faible capacité de déplacement de cette espèce, nous estimons que les incidences du projet sur les populations du **Vestigo de Des Moulins** de la ZSC FR3102001 sont nulles.

Le second site Natura 2000 le plus proche du projet est la ZSC FR3100489 « PELOUSES, BOIS, FORETS NEUTROCALCICOLES ET SYSTÈME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE » localisée à 13,8 km au Sud-ouest. Elle accueille cinq espèces de chiroptères (**Barbastelle d'Europe**, **Grand Murin**, **Grand Rhinolophe**, **Murin à oreilles échancrées** et **Murin de Bechstein**) inscrites à l'annexe II de la Directive Oiseaux et trois espèces de poissons (**Chabot commun**, **Lamproie de Planer** et **Saumon atlantique**). Les incidences du projet sur les populations de poissons associées à cette zone protégée sont nulles au regard de son éloignement. Concernant les espèces de chiroptères, trois ont été détectées sur le site du projet. La **Barbastelle d'Europe** a été détectée à une seule reprise avec le micro bas lors des écoutes en continu en période des transits automnaux. Le **Grand Murin** a été contacté également avec le micro bas lors des écoutes en continu, mais au cours de chacune des saisons (1 contact lors des transits printaniers, 16 contacts lors de la mise bas et 6 lors des transits automnaux). Enfin, le **Murin a oreilles échancrées** a été détecté à une reprise lors de la mise bas et à deux reprises lors des transits automnaux (avec le micro bas lors des écoutes en continu à chaque fois).

Le domaine vital d'une colonie de **Barbastelles d'Europe** n'est pas très étendu : un individu solitaire peut chasser sur 100 à 200 ha (1 km²) autour de son gîte et l'espèce n'est pas considérée comme migratrice. Les déplacements saisonniers sont le plus souvent inférieurs à 40 km. Nous savons, en revanche, que le rayon moyen de dispersion pour rejoindre ses terrains de chasse est de 10 à 15 km concernant le **Grand Murin** (avec des maximas jusqu'à 25 km). De plus, cette espèce est considérée comme semi-sédentaire ou semi-migratrice. Elle peut en effet effectuer des déplacements records de 390 km, mais habituellement, elle couvre seulement quelques dizaines de kilomètres entre ses gites d'été et d'hiver. Enfin, concernant le **Murin à oreilles échancrées**, la superficie totale du domaine vitale couvre jusqu'à une quinzaine de kilomètres de rayon et, lors des périodes migratoires, l'espèce effectue moins de 50 km entre ses gites.

Au regard de ces résultats et de l'éloignement de la zone naturelle par rapport au site du projet (13,8 km), il est possible que des contacts enregistrés correspondent à des individus des populations de la Zone Spéciale de Conservation considérée. Ces trois espèces sont également citées au sein de la ZSC FR3100492 « PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE » localisée à 17,9 km du projet et le **Murin à oreilles échancrées** est cité dans la ZSC FR2200348 « VALLÉE DE L'AUTHIE » localisée à 17,7 km.

Le positionnement de ces trois ZSC situées à plus de 13 km de la zone d'implantation potentielle du projet et l'intérêt écologique très faible de celle-ci (représentées à 99% par de grandes cultures) pour ces trois espèces de chiroptères impliquent de faibles potentialités de venue de ces espèces d'intérêt communautaire associées à ces sites remarquables.

Nous précisions, de plus, que l'ensemble des contacts de ces trois espèces a eu lieu à faible altitude (micro bas) et que la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin** et le **Murin à oreilles échancrées** ne sont pas des espèces dites de haut vol (comme peuvent l'être les espèces de Noctules ou de certaines Pipistrelles). Les impacts de collisions avec les pales des éoliennes et le barotraumatisme sont donc mineurs pour ces espèces (jugés très faibles dans notre étude) et les mesures de bridage mises en place aux périodes d'activité les plus favorables des chiroptères (de début avril à

fin septembre) permettront de réduire fortement ces impacts si d'éventuels individus de la zone naturelle d'intérêt venaient à fréquenter le secteur d'étude. Les incidences du projet sur l'état de conservation des populations de chauve-souris associées à la ZSC FR3100489 « PELOUSES, BOIS, FORETS NEUTROCALCICOLES ET SYSTÈME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLÉE DE L'AUTHIE », à la ZSC FR3100492 « PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLÉE DE L'AUTHIE » ainsi qu'à la ZSC FR2200348 « VALLÉE DE L'AUTHIE » sont donc jugées très faibles.

En définitive, nous estimons que les incidences du parc éolien du Fond de Barle sur l'état de conservation des populations des espèces d'intérêt communautaire associées à ces quatre sites Natura 2000 référencés dans l'aire d'étude éloignée sont jugées très faibles.

V. LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

V.1. LES IMPACTS SUR LA POPULATION

V.1.1. L'ACCEPTATION SOCIALE

L'acceptation sociale des projets de parcs éoliens est notamment liée à la perception de l'énergie éolienne par sa population.

À la demande du ministère du développement durable, le CREDOC a réalisé en janvier 2009 une enquête auprès d'un échantillon de français sur leur opinion en matière d'énergie (Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat en janvier 2009 – n°26 - Avril 2009). Il ressort de cette étude que :

- Une grande majorité (68 %) pense qu'il faudrait en priorité des centres locaux de production d'électricité utilisant des énergies de substitution, telles que le bois, la géothermie, le solaire et les éoliennes ;
- Les français sont largement favorables (72 %) à l'implantation d'éoliennes sur leur commune ;
- Parmi les 28 % qui s'opposent à une implantation d'éoliennes sur leur commune, 10 % le font pour éviter une dégradation du paysage ;
- Le bruit est rédhibitoire pour 8 % de la population ;
- Personne ou presque ne redoute des risques pour sa santé.

Une enquête a par ailleurs été menée en 2016 par l'institut de sondage IFOP à la demande de France Énergie Éolienne dans le cadre du 7ème colloque national de l'éolien. Elle indique que :

- 75 % des riverains interrogés font part d'une image positive de l'énergie éolienne (le résultat monte à 77 % d'image positive pour le grand public).
- 44 % des riverains ont réagi de manière indifférente à la construction d'un parc éolien près de chez eux, 42 % ont fait part d'une réaction positive et 10 % d'une réaction négative (4 % ne se sont pas prononcés).
- Les principaux avantages de l'éolien pour un territoire mis en avant par les riverains et le grand public sont : la source de revenu économique pour les communes, la source de revenu pour les agriculteurs et la preuve d'un territoire engagé dans une politique écologique vertueuse.

En 2018, une enquête a été menées par Harris Interactive à la demande de France Énergie Éolienne : « *L'énergie éolienne, Comment les Français et les riverains de parcs éoliens la perçoivent-ils ?* ». Elle a été réalisée sou la forme :

1. d'une enquête « Grand Public » en ligne du 25 au 27 septembre 2018, auprès d'un échantillon de 1091 personnes représentatif des Français âgés de plus de 18 ans ;
2. d'une enquête « Riverains » réalisée par téléphone du 24 septembre au 2 octobre 2018, auprès d'un échantillon de 1001 personnes représentatif des Français habitant à proximité d'une éolienne (moins de 5 kilomètres).

Les résultats de ces enquêtes indiquent que :

- 83 % des français déclarent être inquiets du réchauffement climatique et de ses conséquences ;
- 91 % des français et 88 % des riverains estiment que la transition énergétique constitue un enjeu important pour la France ;
- 73 % des français et 80 % des riverains ont une bonne image de l'énergie éolienne ;
- 68 % des Français estiment à froid que l'installation d'un parc éolien sur leur territoire serait une bonne chose, principalement en raison de sa contribution à la protection de l'environnement et sa capacité à donner la preuve de l'engagement écologique du territoire ;
- 57 % des riverains estiment que l'installation d'un parc éolien sur leur commune ou à proximité a été une bonne chose.

Enfin, en novembre 2020, Harris Interactive a renouvelé cette vaste enquête à la demande de France Energie Eolienne. L'objectif souhaité est de connaître la perception de l'éolien par les Français et plus particulièrement ceux habitant à moins de 5 kilomètres d'un parc éolien. La méthodologie d'enquête est la suivante :

- Une enquête « Grand Public » réalisée en ligne du 12 au 16 novembre 2020, auprès d'un échantillon de 1011 personnes représentatif des Français âgés de 18 ans et plus.
- Une enquête « Riverains » réalisée par téléphone du 9 au 17 novembre 2020, auprès d'un échantillon de 1001 personnes représentatif des Français habitant à proximité d'une éolienne (moins de 5 kilomètres).

Les résultats de cette enquête indiquent que :

- 86 % des français déclarent être inquiets du réchauffement climatique et de ses conséquences (+ 3% par rapport à 2018) ;
- 91 % des français et 86 % des riverains estiment que la transition énergétique constitue un enjeu important pour la France (-2 % par rapport à 2018 pour les riverains) ;
- 76 % des français et des riverains ont une bonne image de l'énergie éolienne (-4 % par rapport à 2018 pour les riverains) ;
- 68 % des Français, dont 80% des 18-34 ans, estiment à froid que l'installation d'un parc éolien à proximité de leur territoire serait une bonne chose, principalement car il s'agit d'une énergie propre, inépuisable, moderne et qu'elle permet de produire de l'énergie toute l'année ;
- 52 % des riverains estiment que l'installation d'un parc éolien sur leur commune ou à proximité a été une bonne chose (-5 % par rapport à 2018).

Concernant la transition énergétique, 79 % des français estiment que l'énergie éolienne doit jouer un rôle important. En taux de réponse « *rôle important* », l'éolien arrive en quatrième position devant le nucléaire (58%) et la biomasse (73 %), mais derrière la géothermie (84 %), l'hydroélectrique (87 %) et le solaire (92 %).

Enfin, à la demande du Ministère de la Transition Ecologique, Harris Interactive a une nouvelle fois renouvelé cette enquête de juillet à août 2021 sous le nom « Les Français et l'énergie éolienne ». Les résultats ont été présentés en octobre 2021.

Désormais, 73 % des sondés ont une bonne image de l'énergie éolienne, dont 51 % ont une très bonne image. De même, 71% des français se disent favorables au développement de cette énergie. Le constat est davantage marqué chez les personnes ayant une résidence principale ou secondaire à moins de 10 km d'un parc éolien. Au total, 80 % d'entre eux ont une bonne image de cette énergie et 89 % jugent son développement nécessaire.

La population française adhère donc au déploiement de l'énergie éolienne, dans un contexte où le développement des énergies renouvelables est jugé nécessaire face au dérèglement climatique.

Pour la majorité des sondés, l'acceptation d'un parc éolien dépend en priorité de son impact sur l'environnement. Il est ainsi souhaité que l'impact environnemental soit réduit, notamment en éloignant les éoliennes des sites

remarquables, en réduisant leur bruit, en réduisant l'impact sur la biodiversité ou en améliorant l'intégration des parcs dans le paysage.

Enfin, ce sondage démontre également que 37 % de la population déclarent être intéressés pour investir une partie de leur épargne dans des projets éoliens qui s'implanteraient à proximité de chez eux. Cette part de la population monte même à 57 % pour les moins de 35 ans.

Ces résultats sont à mettre en parallèle avec plusieurs faits :

- L'énergie hydraulique est déjà développée à presque son plein potentiel en France[28] ;
- La géothermie est principalement exploitée sous forme de chaleur et non d'électricité[29] ;
- En moyenne il faut 5 à 8 hectares de panneaux photovoltaïques pour disposer de la même puissance qu'une seule éolienne de 4 MW (puissance de 0,5 à 0,8 MW par hectare de panneaux photovoltaïque).

Globalement, l'acceptation sociale d'un parc éolien dépend de nombreux facteurs très complexes à évaluer.

Photo 75 : Exemples de valorisation locale de parcs éoliens

V.1.2. INFORMATION, COMMUNICATION ET CONCERTATION AUTOUR DU PROJET

Cf. PARTIE 1 - VIII.1.

[28] Etude sur les conditions et exigences de faisabilité technique d'un système électrique à forte part d'énergies renouvelables en France à l'horizon 2050 – Janvier 2021 – Agence Internationale de l'Energie et RTE

[29] Chiffres clés des énergies renouvelables en France – Edition 2020 - ADEME

V.1.3. LES IMPACTS ACOUSTIQUES

V.1.3.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Le trafic lié aux engins de terrassement, de transport et de montage des éoliennes est susceptible d'induire une gêne acoustique pour les riverains. Cette nuisance sera équivalente à celle de n'importe quel chantier.

Rappelons que les installations du projet sont localisées à plus de 500 m des habitations les plus proches, cet éloignement limitant fortement le risque de gêne acoustique pour les riverains durant le chantier.

De plus, conformément à l'article 27 de l'arrêté du 26 août 2011, les véhicules de transport, de matériels, de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation seront conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier seront conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirène, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, sera interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

La période d'intervention sur le chantier aura uniquement lieu lors de la période diurne, aucun engin ne sera autorisé à circuler en période nocturne.

Les impacts acoustiques en phase construction sont donc considérées comme très faibles.

V.1.3.2. EN PHASE EXPLOITATION

ANALYSE PREVISIONNELLE

L'analyse prévisionnelle se décompose en deux phases qui consistent tout d'abord à déterminer l'impact acoustique du projet, puis à estimer les émergences futures :

- **L'étude de l'impact acoustique du projet éolien** dans son environnement consiste à analyser la propagation du bruit autour des éoliennes jusqu'aux riverains les plus proches en y calculant la contribution sonore du projet.
- **L'analyse des émergences futures liées au projet**, estimées à partir de la contribution sonore du projet et des mesures in situ, permet de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou, le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour y parvenir.

CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

Présentation du modèle de calcul

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la **modélisation du site en trois dimensions** à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613-2 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.

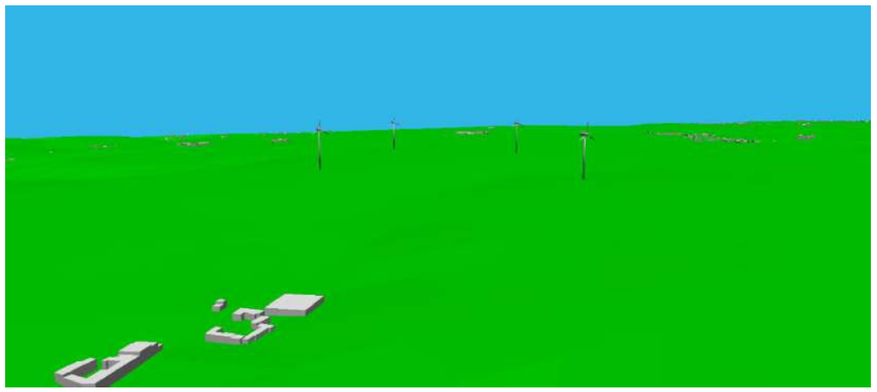


Figure 102 : Aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

Configurations étudiées

Les calculs sont réalisés pour trois implantations, la variante finale est présentée dans l'étude les variantes V1 et V2 sont présentées en annexe 2.

Ainsi, les calculs sont réalisés pour une configuration élaborée à partir du modèle d'éolienne suivant :

- VESTAS V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m de hauteur nacelle, avec peignes

L'implantation étudiée est composée de 4 éoliennes. Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont données dans le tableau suivant :

Implantation finale		
Eolienne	Coordonnées en lambert 93	
	X	Y
E1	634641,0	7039413,5
E2	634850,8	7038988,6
E3	634209,3	7038783,6
E4	634625,9	7038403,0

Coordonnées d'implantation des éoliennes du projet

Lorsque les éoliennes sont munies de peignes sur les pales (ou des bords de fuite dentelés), ceux-ci sont posés par les constructeurs afin de modifier la friction dans l'air de la pale, et, par conséquent, de réduire les niveaux sonores des machines à l'émission, sans diminuer la production d'électricité.

Photo 76 : Photographies de peignes montés sur des pales d'une éolienne Vestas (source Vestas)

Hypothèses d'émissions

Les données des émissions acoustiques prises comme hypothèses de base dans les calculs de propagation sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 135 : Hypothèses d'émissions en mode de fonctionnement normal – V150 – 4,5MW

VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m

Vs / Fréquences	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
25 Hz	45,0	50,5	57,1	61,8	63,4	65,1	66,4	67,5
31,5 Hz	50,4	55,5	61,9	66,4	67,8	69,1	70,2	71,1
40 Hz	55,5	60,4	66,4	70,8	71,9	73,0	73,8	74,5
50 Hz	59,9	64,5	70,4	74,6	75,5	76,3	76,9	77,5
63 Hz	64,0	68,5	74,1	78,1	78,9	79,5	79,9	80,3
80 Hz	67,8	72,1	77,5	81,4	82,1	82,4	82,7	83,0
100 Hz	71,0	75,1	80,5	84,2	84,7	84,9	85,1	85,2
125 Hz	73,8	77,8	83,0	86,7	87,1	87,1	87,2	87,2
160 Hz	76,5	80,3	85,4	89,0	89,4	89,2	89,2	89,1
200 Hz	78,5	82,2	87,3	90,8	91,1	90,9	90,8	90,6
250 Hz	80,2	83,8	88,8	92,3	92,6	92,3	92,1	91,9
315 Hz	81,5	85,1	90,0	93,5	93,7	93,4	93,2	93,0
400 Hz	82,4	86,0	90,9	94,4	94,6	94,3	94,1	93,8
500 Hz	82,8	86,4	91,4	94,9	95,1	94,8	94,6	94,4
630 Hz	82,9	86,5	91,5	95,0	95,3	95,1	94,9	94,7
800 Hz	82,5	86,2	91,3	94,9	95,2	95,0	94,9	94,8
1000 Hz	81,7	85,6	90,7	94,4	94,8	94,7	94,7	94,6
1250 Hz	80,6	84,6	89,8	93,5	94,1	94,2	94,2	94,2
1600 Hz	79,0	83,1	88,5	92,3	92,9	93,2	93,4	93,5
2000 Hz	77,0	81,4	86,8	90,8	91,7	92,1	92,4	92,6
2500 Hz	74,7	79,2	84,9	89,0	90,0	90,7	91,1	91,4
3150 Hz	72,0	76,6	82,6	86,9	88,0	88,9	89,5	90,0
4000 Hz	68,7	73,6	79,7	84,2	85,6	86,8	87,6	88,3
5000 Hz	65,2	70,3	76,8	81,5	83,0	84,6	85,6	86,4
6300 Hz	61,2	66,7	73,3	78,3	80,1	81,9	83,2	84,2
8000 Hz	56,6	62,5	69,4	74,6	76,7	78,9	80,5	81,7
10000 Hz	51,9	58,1	65,4	70,8	73,3	75,9	77,6	79,1
Global en dB(A)	**92,0**	**95,8**	**101,0**	**104,6**	**105,0**	**105,0**	**105,0**	**105,0**

Résultats des calculs

Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 1,5 m du sol).

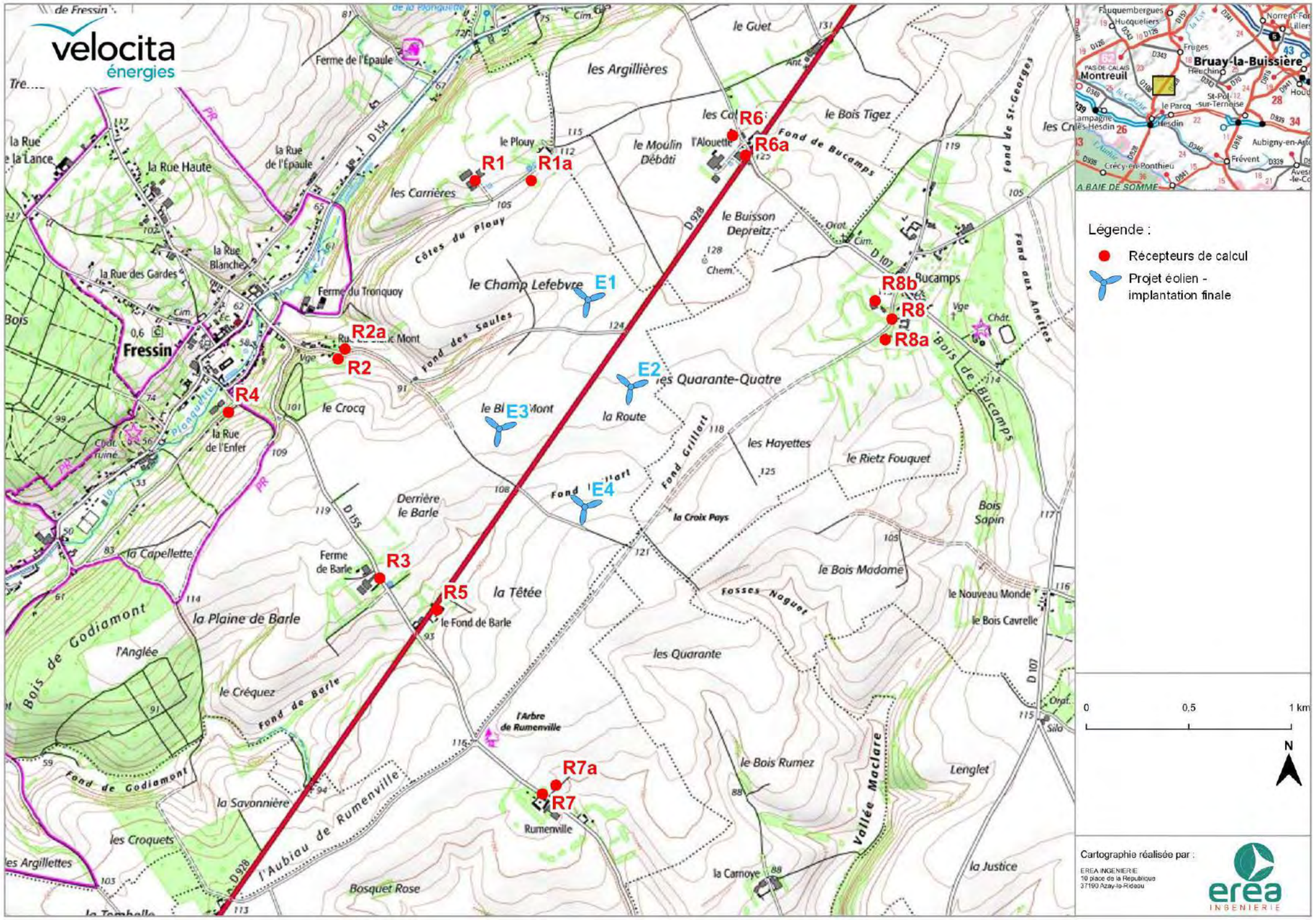
La carte suivante localise la position des récepteurs, c'est-à-dire des points auxquels sont calculées la propagation du bruit émis par les éoliennes du projet et l'émergence qui en résulte.

Les récepteurs sont positionnés de manière à quadriller les habitations et zones à émergence réglementée les plus exposées au projet éolien. Des points récepteurs de calculs sont donc placés au droit des habitations où des points de mesures ont été réalisés (R1, R2, R3, etc.) mais aussi au droit d'autres habitations à proximité (R2a, R3a, R3b, etc.) afin d'étudier les impacts sonores à venir de manière exhaustive. En effet, si la réglementation est respectée au droit de tous les récepteurs de calculs (positionnés aux endroits les plus exposés au projet éolien), elle le sera au droit de toutes les zones à émergence réglementée aux alentours.

Les distances des récepteurs aux éoliennes les plus proches sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 136 : Distance entre les récepteurs de calculs et les éoliennes les plus proches

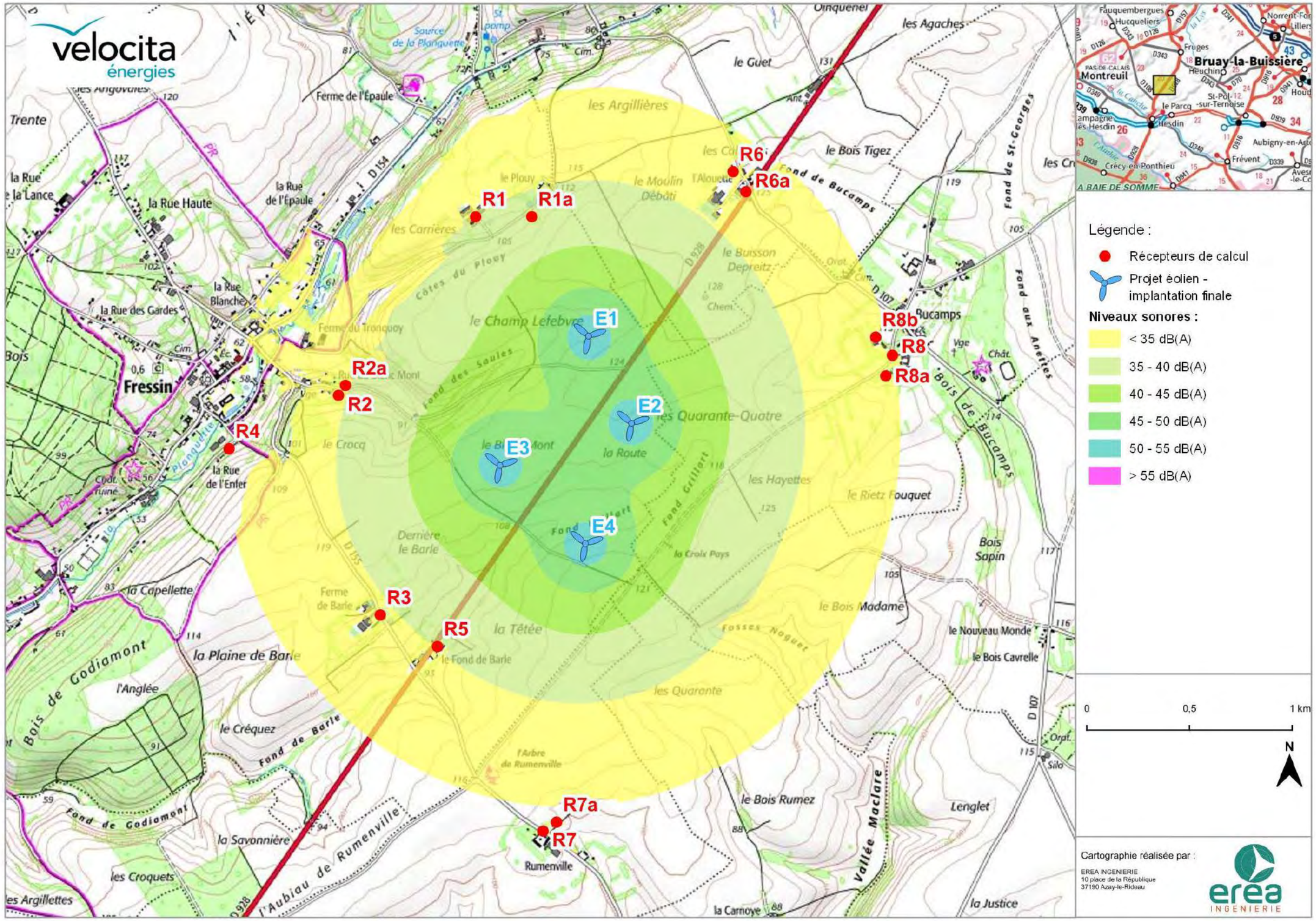
Récepteurs	Lieu-dit	Eolienne la plus proche	Distance (en m)
R1	Rue du Plouy	E1	800
R1a		E1	643
R2	Rue du Blanc Mont	E3	857
R2a		E3	847
R3	Ferme de Barle	E3	932
R4	Rue de l'Enfer	E3	1321
R5	Le Fond de Barle	E4	878
R6	Rue du Moulin	E1	1066
R6a		E1	1040
R7	Rumenville	E4	1415
R7a		E4	1363
R8	Chemin d'Hesdin	E2	1313
R8a		E2	1260
R8b		E2	1261



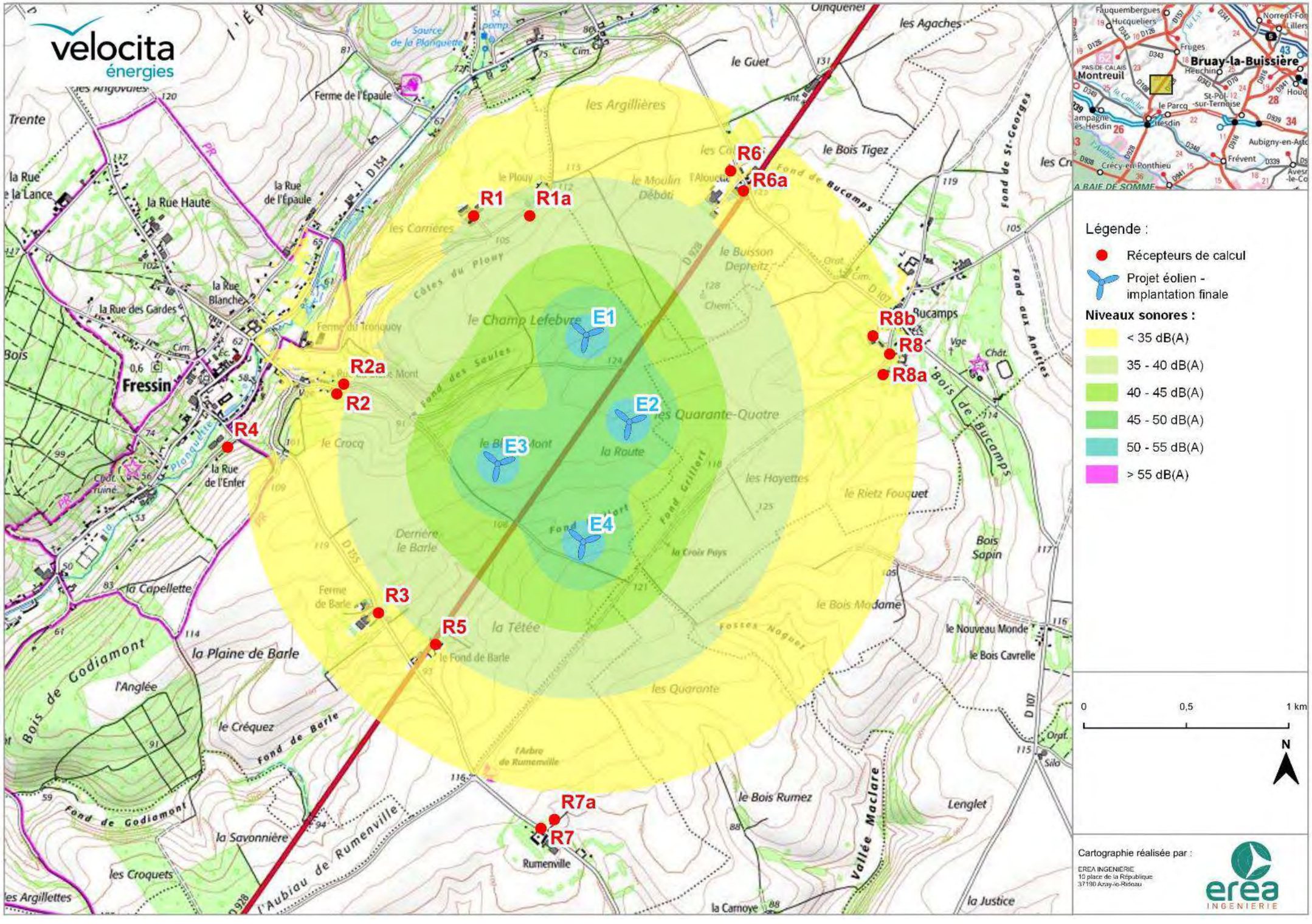
Carte 137 : Localisation des récepteurs de calculs et du projet éolien

La contribution sonore maximale des éoliennes est calculée au droit de la Rue du Plouy (R1a). Ce niveau sonore est de l'ordre de 38,5 dB(A) pour une vitesse de vent standardisée de 7 m/s.

Les cartes d'isophones présentées dans la suite de ce document illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol, pour les vitesses de vent standardisées de 10 m/s et pour deux directions de vent (nord-est et sud-ouest).



Carte 138 : Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes V150 – 4,5 MW à une vitesse de vent standardisée de 10 m/s – Direction nord-est



Carte 139 : Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes V150 – 4,5 MW à une vitesse de vent standardisée de 10 m/s – Direction sud-ouest

ESTIMATION DES EMERGENCES

Méthodologie

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels au droit des habitations.

Ainsi, l'émergence globale est calculée à partir du bruit résiduel L_{50} observé lors des mesures (selon analyses L_{50} / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes. Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale sont rappelés ici :

- Période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A),
- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A).

Pour les zones industrielles où bureaux les seuils réglementaires sont admis seulement en période de jour (7 h-22 h) car il est considéré que ces types de locaux ne sont pas habités et sont utilisés à des fins professionnelles.

Le détail des calculs des émergences est donné dans les tableaux ci-après, en période de jour et de nuit. Les résultats sont exprimés pour les différentes vitesses de vent de 3 à 10 m/s au droit des différents récepteurs. Les récepteurs RX (R1, R2, R3…) correspondent aux récepteurs placés au droit des habitations ayant fait l'objet d'une mesure aux PFX (PF1, PF2, PF3…). Les récepteurs RXy (R1a, R1b, R2a,…) correspondent à des points de calculs supplémentaires placés à proximité du point de mesure. Les calculs sont réalisés en considérant les vents dominants c'est-à-dire direction nord-est et sud-ouest.

Ces résultats donnent, dans les tableaux suivants :

- *Le niveau de bruit résiduel à partir des mesures acoustiques,*
- *Le niveau de bruit des éoliennes à partir du calcul,*
- *Le niveau de bruit ambiant qui est la somme logarithmique du bruit des éoliennes et du bruit résiduel,*
- *L'émergence qui est la soustraction du bruit ambiant par le bruit résiduel.*

Résultats des émergences

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - NE

Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Rue du Plouy	R1	Bruit résiduel	49,0	50,6	51,1	53,3	55,1	55,3	56,9	58,6
		Bruit éoliennes	23,4	27,2	32,3	35,9	36,2	36,2	36,1	36,0
		Bruit ambiant	49,0	50,6	51,2	53,4	55,1	55,3	57,0	58,6
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,0**
	R1a	Bruit résiduel	49,0	50,6	51,1	53,3	55,1	55,3	56,9	58,6
		Bruit éoliennes	25,6	29,4	34,5	38,1	38,5	38,4	38,3	38,3
		Bruit ambiant	49,0	50,6	51,2	53,4	55,1	55,3	57,0	58,7
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**
Rue du Blanc Mont	R2	Bruit résiduel	42,2	42,6	43,0	44,0	45,1	45,6	45,6	45,6
		Bruit éoliennes	23,2	27,0	32,1	35,7	36,0	35,9	35,8	35,8
		Bruit ambiant	42,3	42,7	43,4	44,6	45,6	46,0	46,0	46,0
		EMERGENCE	**0,1**	**0,1**	**0,4**	**0,6**	**0,5**	**0,4**	**0,4**	**0,4**
	R2a	Bruit résiduel	42,2	42,6	43,0	44,0	45,1	45,6	45,6	45,6
		Bruit éoliennes	23,8	27,6	32,6	36,2	36,6	36,5	36,5	36,4
		Bruit ambiant	42,3	42,7	43,4	44,6	45,7	46,1	46,1	46,1
		EMERGENCE	**0,1**	**0,1**	**0,4**	**0,6**	**0,6**	**0,5**	**0,5**	**0,5**
Ferme de Barle	R3	Bruit résiduel	44,9	45,6	46,3	46,5	46,7	47,1	47,3	47,6
		Bruit éoliennes	23,3	27,1	32,2	35,8	36,1	36,0	36,0	35,9
		Bruit ambiant	44,9	45,6	46,5	46,9	47,1	47,4	47,6	47,9
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,4**	**0,4**	**0,3**	**0,3**	**0,3**
Rue de l'Enfer	R4	Bruit résiduel	40,8	41,2	41,9	43,1	44,6	45,5	45,6	45,6
		Bruit éoliennes	16,1	19,9	24,9	28,5	28,9	28,8	28,7	28,7
		Bruit ambiant	40,8	41,2	42,0	43,2	44,7	45,6	45,6	45,7
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
Le Fond de Barle	R5	Bruit résiduel	49,2	49,7	49,7	50,8	52,8	53,2	54,9	56,6
		Bruit éoliennes	23,1	27,0	32,1	35,7	36,0	35,9	35,8	35,8
		Bruit ambiant	49,2	49,7	49,8	50,9	52,8	53,3	54,9	56,7
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
Rue dau Moulin	R6	Bruit résiduel	41,8	42,4	43,3	45,0	48,1	49,9	51,6	53,3
		Bruit éoliennes	20,0	23,8	28,9	32,5	32,8	32,7	32,6	32,6
		Bruit ambiant	41,8	42,4	43,5	45,2	48,2	50,0	51,6	53,3
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,2**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**
	R6a	Bruit résiduel	41,8	42,4	43,3	45,0	48,1	49,9	51,6	53,3
		Bruit éoliennes	19,1	22,9	27,9	31,5	31,9	31,8	31,7	31,6
		Bruit ambiant	41,8	42,4	43,5	45,2	48,2	50,0	51,6	53,3
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,2**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**
Rumenville	R7	Bruit résiduel	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		Bruit éoliennes	17,5	21,3	26,4	29,9	30,3	30,2	30,1	30,1
		Bruit ambiant	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
	R7a	Bruit résiduel	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		Bruit éoliennes	18,2	22,0	27,1	30,7	31,0	30,9	30,8	30,7
		Bruit ambiant	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Chemin d'Hesdin	R8	Bruit résiduel	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9
		Bruit éoliennes	19,1	22,9	27,9	31,5	31,9	31,8	31,7	31,7
		Bruit ambiant	46,6	47,1	47,8	48,5	49,2	50,9	51,4	52,0
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
	R8a	Bruit résiduel	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,1	20,9	25,9	29,5	29,9	29,8	29,7	29,6
		Bruit ambiant	46,6	47,1	47,7	48,5	49,2	50,9	51,4	52,0
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
	R8b	Bruit résiduel	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9
		Bruit éoliennes	18,4	22,2	27,3	30,8	31,2	31,1	31,0	31,0
		Bruit ambiant	46,6	47,1	47,8	48,5	49,2	50,9	51,4	52,0
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - NE

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Rue du Plouy	R1	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	23,4	27,2	32,3	35,9	36,2	36,2	36,1	36,0
		Bruit ambiant	27,0	29,5	33,4	36,9	37,9	39,1	40,9	43,2
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**7,0**	**4,9**	**3,1**	**1,8**	**1,0**
	R1a	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	25,6	29,4	34,5	38,1	38,5	38,4	38,3	38,3
		Bruit ambiant	28,1	30,9	35,2	38,7	39,5	40,4	41,8	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**8,4**	**8,8**	**6,5**	**4,4**	**2,7**	**1,5**
Rue du Blanc Mont	R2	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,2	27,0	32,1	35,7	36,0	35,9	35,8	35,8
		Bruit ambiant	26,0	28,5	32,6	36,3	37,3	38,6	40,8	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**8,7**	**5,8**	**3,3**	**1,7**	**0,7**
	R2a	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,8	27,6	32,6	36,2	36,6	36,5	36,5	36,4
		Bruit ambiant	26,3	28,9	33,1	36,8	37,8	39,0	41,0	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**9,2**	**6,3**	**3,7**	**1,9**	**0,8**
Ferme de Barle	R3	Bruit résiduel	21,6	22,4	22,6	27,6	32,0	36,4	40,9	45,3
		Bruit éoliennes	23,3	27,1	32,2	35,8	36,1	36,0	36,0	35,9
		Bruit ambiant	25,5	28,3	32,6	36,4	37,5	39,2	42,1	45,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**8,8**	**5,5**	**2,8**	**1,2**	**0,5**
Rue de l'Enfer	R4	Bruit résiduel	20,6	21,5	21,5	24,8	29,1	33,5	37,9	42,3
		Bruit éoliennes	16,1	19,9	24,9	28,5	28,9	28,8	28,7	28,7
		Bruit ambiant	21,9	23,8	26,5	30,0	32,0	34,8	38,4	42,5
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,5**	**0,2**
Le Fond de Barle	R5	Bruit résiduel	25,2	25,3	28,0	31,3	37,1	38,0	41,3	44,6
		Bruit éoliennes	23,1	27,0	32,1	35,7	36,0	35,9	35,8	35,8
		Bruit ambiant	27,3	29,2	33,5	37,0	39,6	40,1	42,4	45,1
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**5,7**	**2,5**	**2,1**	**1,1**	**0,5**
Rue dau Moulin	R6	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	20,0	23,8	28,9	32,5	32,8	32,7	32,6	32,6
		Bruit ambiant	25,9	27,5	30,7	34,0	35,6	37,7	40,5	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**3,3**	**1,7**	**0,7**	**0,3**
	R6a	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	19,1	22,9	27,9	31,5	31,9	31,8	31,7	31,6
		Bruit ambiant	25,6	27,1	30,0	33,3	35,1	37,4	40,4	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,8**	**1,4**	**0,6**	**0,2**
Rumenville	R7	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	17,5	21,3	26,4	29,9	30,3	30,2	30,1	30,1
		Bruit ambiant	33,0	34,0	35,8	39,4	42,5	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,5**	**0,5**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,0**
	R7a	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	18,2	22,0	27,1	30,7	31,0	30,9	30,8	30,7
		Bruit ambiant	33,0	34,0	35,9	39,5	42,5	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,6**	**0,6**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,0**
Chemin d'Hesdin	R8	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	19,1	22,9	27,9	31,5	31,9	31,8	31,7	31,7
		Bruit ambiant	32,6	32,9	34,2	37,9	40,4	43,0	45,8	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,1**	**0,7**	**0,3**	**0,2**	**0,1**
	R8a	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	17,1	20,9	25,9	29,5	29,9	29,8	29,7	29,6
		Bruit ambiant	32,5	32,8	33,8	37,5	40,2	42,9	45,7	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,7**	**0,5**	**0,2**	**0,1**	**0,1**
	R8b	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	18,4	22,2	27,3	30,8	31,2	31,1	31,0	31,0
		Bruit ambiant	32,6	32,9	34,0	37,8	40,3	42,9	45,7	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,0**	**0,6**	**0,2**	**0,1**	**0,1**

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - SO

Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Rue du Plouy	R1	Bruit résiduel	49,0	50,6	51,1	53,3	55,1	55,3	56,9	58,6
		Bruit éoliennes	23,5	27,2	32,3	35,9	36,2	36,2	36,1	36,0
		Bruit ambiant	49,0	50,6	51,2	53,4	55,1	55,3	57,0	58,6
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,0**
	R1a	Bruit résiduel	49,0	50,6	51,1	53,3	55,1	55,3	56,9	58,6
		Bruit éoliennes	25,7	29,5	34,6	38,1	38,5	38,5	38,4	38,3
		Bruit ambiant	49,0	50,6	51,2	53,4	55,1	55,3	57,0	58,7
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**
Rue du Blanc Mont	R2	Bruit résiduel	42,2	42,6	43,0	44,0	45,1	45,6	45,6	45,6
		Bruit éoliennes	23,0	26,8	31,9	35,4	35,8	35,7	35,6	35,6
		Bruit ambiant	42,3	42,7	43,3	44,5	45,6	46,0	46,0	46,0
		EMERGENCE	**0,1**	**0,1**	**0,3**	**0,5**	**0,5**	**0,4**	**0,4**	**0,4**
	R2a	Bruit résiduel	42,2	42,6	43,0	44,0	45,1	45,6	45,6	45,6
		Bruit éoliennes	23,6	27,4	32,5	36,1	36,4	36,3	36,3	36,2
		Bruit ambiant	42,3	42,7	43,4	44,6	45,7	46,0	46,0	46,0
		EMERGENCE	**0,1**	**0,1**	**0,4**	**0,6**	**0,6**	**0,4**	**0,4**	**0,4**
Ferme de Barle	R3	Bruit résiduel	44,9	45,6	46,3	46,5	46,7	47,1	47,3	47,6
		Bruit éoliennes	23,1	26,9	32,0	35,6	35,9	35,8	35,8	35,7
		Bruit ambiant	44,9	45,6	46,5	46,8	47,1	47,4	47,6	47,9
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,3**	**0,3**	**0,3**
Rue de l'Enfer	R4	Bruit résiduel	40,8	41,2	41,9	43,1	44,6	45,5	45,6	45,6
		Bruit éoliennes	15,3	19,1	24,2	27,8	28,1	28,0	28,0	27,9
		Bruit ambiant	40,8	41,2	42,0	43,2	44,7	45,6	45,6	45,7
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
Le Fond de Barle	R5	Bruit résiduel	49,2	49,7	49,7	50,8	52,8	53,2	54,9	56,6
		Bruit éoliennes	22,9	26,8	31,9	35,5	35,8	35,8	35,7	35,6
		Bruit ambiant	49,2	49,7	49,8	50,9	52,8	53,2	54,9	56,7
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**
Rue dau Moulin	R6	Bruit résiduel	41,8	42,4	43,3	45,0	48,1	49,9	51,6	53,3
		Bruit éoliennes	20,3	24,1	29,2	32,8	33,1	33,0	32,9	32,8
		Bruit ambiant	41,8	42,4	43,5	45,3	48,2	50,0	51,6	53,3
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**
	R6a	Bruit résiduel	41,8	42,4	43,3	45,0	48,1	49,9	51,6	53,3
		Bruit éoliennes	19,6	23,4	28,5	32,0	32,4	32,3	32,2	32,1
		Bruit ambiant	41,8	42,4	43,5	45,2	48,2	50,0	51,6	53,3
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,2**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,0**
Rumenville	R7	Bruit résiduel	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		Bruit éoliennes	16,8	20,6	25,7	29,2	29,6	29,5	29,4	29,3
		Bruit ambiant	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
	R7a	Bruit résiduel	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		Bruit éoliennes	17,6	21,4	26,5	30,1	30,4	30,3	30,2	30,1
		Bruit ambiant	46,3	48,0	49,1	50,4	51,4	52,6	52,6	52,6
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Chemin d'Hesdin	R8	Bruit résiduel	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9
		Bruit éoliennes	19,9	23,6	28,7	32,3	32,6	32,6	32,5	32,4
		Bruit ambiant	46,6	47,1	47,8	48,5	49,2	50,9	51,4	52,0
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
	R8a	Bruit résiduel	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,7	21,5	26,6	30,2	30,5	30,5	30,4	30,3
		Bruit ambiant	46,6	47,1	47,8	48,5	49,2	50,9	51,4	52,0
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**
	R8b	Bruit résiduel	46,6	47,1	47,7	48,4	49,1	50,8	51,4	51,9
		Bruit éoliennes	19,0	22,8	27,9	31,5	31,8	31,7	31,6	31,6
		Bruit ambiant	46,6	47,1	47,8	48,5	49,2	50,9	51,4	52,0
		EMERGENCE	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**0,1**

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - SO

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Rue du Plouy	R1	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	23,5	27,2	32,3	35,9	36,2	36,2	36,1	36,0
		Bruit ambiant	27,0	29,5	33,4	36,9	37,9	39,1	40,9	43,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	7,0	4,9	3,1	1,8	1,0
	R1a	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	25,7	29,5	34,6	38,1	38,5	38,5	38,4	38,3
		Bruit ambiant	28,1	30,9	35,2	38,7	39,6	40,4	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	8,4	8,8	6,6	4,4	2,7	1,5
Rue du Blanc Mont	R2	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,0	26,8	31,9	35,4	35,8	35,7	35,6	35,6
		Bruit ambiant	25,9	28,4	32,5	36,1	37,2	38,5	40,7	43,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	8,5	5,7	3,2	1,6	0,7
	R2a	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,6	27,4	32,5	36,1	36,4	36,3	36,3	36,2
		Bruit ambiant	26,2	28,8	32,9	36,6	37,6	38,9	41,0	43,8
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	9,0	6,1	3,6	1,9	0,8
Ferme de Barle	R3	Bruit résiduel	21,6	22,4	22,6	27,6	32,0	36,4	40,9	45,3
		Bruit éoliennes	23,1	26,9	32,0	35,6	35,9	35,8	35,8	35,7
		Bruit ambiant	25,4	28,2	32,5	36,2	37,4	39,2	42,0	45,8
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	8,6	5,4	2,8	1,1	0,5
Rue de l'Enfer	R4	Bruit résiduel	20,6	21,5	21,5	24,8	29,1	33,5	37,9	42,3
		Bruit éoliennes	15,3	19,1	24,2	27,8	28,1	28,0	28,0	27,9
		Bruit ambiant	21,7	23,5	26,1	29,6	31,7	34,6	38,3	42,4
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,1
Le Fond de Barle	R5	Bruit résiduel	25,2	25,3	28,0	31,3	37,1	38,0	41,3	44,6
		Bruit éoliennes	22,9	26,8	31,9	35,5	35,8	35,8	35,7	35,6
		Bruit ambiant	27,3	29,1	33,4	36,9	39,5	40,0	42,3	45,1
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	5,6	2,4	2,0	1,0	0,5
Rue dau Moulin	R6	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	20,3	24,1	29,2	32,8	33,1	33,0	32,9	32,8
		Bruit ambiant	25,9	27,6	30,8	34,2	35,7	37,8	40,6	43,8
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3,4	1,8	0,8	0,3
	R6a	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	19,6	23,4	28,5	32,0	32,4	32,3	32,2	32,1
		Bruit ambiant	25,8	27,3	30,4	33,7	35,4	37,6	40,5	43,8
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	3,1	1,6	0,7	0,3
Rumenville	R7	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	16,8	20,6	25,7	29,2	29,6	29,5	29,4	29,3
		Bruit ambiant	33,0	33,9	35,7	39,3	42,5	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0
	R7a	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	17,6	21,4	26,5	30,1	30,4	30,3	30,2	30,1
		Bruit ambiant	33,0	34,0	35,8	39,4	42,5	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0
Chemin d'Hesdin	R8	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	19,9	23,6	28,7	32,3	32,6	32,6	32,5	32,4
		Bruit ambiant	32,6	33,0	34,4	38,1	40,5	43,1	45,8	48,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1
	R8a	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	17,7	21,5	26,6	30,2	30,5	30,5	30,4	30,3
		Bruit ambiant	32,5	32,8	33,9	37,7	40,2	42,9	45,7	48,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1
	R8b	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	19,0	22,8	27,9	31,5	31,8	31,7	31,6	31,6
		Bruit ambiant	32,6	32,9	34,2	37,9	40,4	43,0	45,8	48,6
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1,1	0,7	0,3	0,2	0,1

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Direction nord-est :

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit de l'ensemble des lieux-dits et pour toutes les vitesses de vents standardisées.

En période de nuit, des risques de dépassements des seuils réglementaires sont estimés au droit de l'ensemble des lieux-dits pour des vitesses de vents standardisées comprises entre 5 et 8 m/s. Seuls les calculs réalisés aux récepteurs R1 au R3, R5 et R6 montrent un respect des seuils réglementaires.

Direction sud-ouest :

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit de l'ensemble des lieux-dits et pour toutes les vitesses de vents standardisées.

En période de nuit, des risques de dépassements des seuils réglementaires sont estimés au droit de l'ensemble des lieux-dits pour des vitesses de vents standardisées comprises entre 5 et 8 m/s. Seuls les calculs réalisés aux récepteurs R1 au R3 et R5 au R6a montrent un respect des seuils réglementaires.

Un plan de fonctionnement optimisé est donc à prévoir pour la période nocturne pour les deux directions, dans le but de respecter les seuils réglementaires.

Fonctionnement optimisé

Un plan de fonctionnement optimisé consiste à brider (fonctionnement réduit) une partie des éoliennes, selon la période de jour ou de nuit et selon la vitesse et la direction de vent.

Les plans de bridages des éoliennes ont été dimensionnés selon les deux directions dominantes du vent identifiées sur une période long-terme, à savoir sud-ouest et est/nord-est. Il est prévu d'implémenter ces plans de bridages sur l'ensemble des secteurs avant de procéder à la réception acoustique du parc :

- *Plan sud-ouest sur [150° ;330°[*
- *Plan nord-est sur [330° ;150°[*

Aussi, la rose des vents mesurée au cours de la campagne d'écoute en vue de déterminer les bruits résiduels est indiquée en page 20.

Le plan de fonctionnement optimisé proposé pour le projet éolien du Fond de Barle avec le modèle V150 est le suivant :

Tableau 137 : Fonctionnement optimisé Vestas V150 de 4,5 MW – 111,5m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée en direction Nord-est et en période nocturne

NUIT (22h-7h)	Fonctionnement optimisé - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - NE							
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode SO12	Mode SO11	Mode SO12	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS
E2	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode SO12	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS
E3	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode SO12	Mode LO2	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS
E4	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS

Tableau 138 : Fonctionnement optimisé Vestas V150 de 4,5 MW – 111,5m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée en direction Sud-ouest et en période nocturne

NUIT (22h-7h)	Fonctionnement optimisé - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - SO							
Eolienne	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
E1	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO12	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS
E2	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode SO12	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS
E3	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode SO12	Mode LO2	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS
E4	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode SO12	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS	Mode PO4-OS

En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires sont respectés pour l'ensemble des zones à émergence réglementée à proximité du projet, comme le montre les tableaux suivants.

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - NE

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Rue du Plouy	R1	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	23,4	27,2	30,4	31,4	30,4	33,4	36,1	36,0
		Bruit ambiant	27,0	29,5	31,9	33,7	34,9	37,9	40,9	43,2
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,9**	**1,8**	**1,0**
	R1a	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	25,6	29,4	32,5	33,4	32,7	35,5	38,3	38,3
		Bruit ambiant	28,1	30,9	33,6	35,0	35,8	38,8	41,8	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,8**	**2,8**	**2,7**	**1,5**
Rue du Blanc Mont	R2	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,2	27,0	31,6	31,3	30,7	34,4	35,8	35,8
		Bruit ambiant	26,0	28,5	32,2	32,8	34,1	37,9	40,8	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,6**	**1,7**	**0,7**
	R2a	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,8	27,6	32,1	32,2	31,3	35,1	36,5	36,4
		Bruit ambiant	26,3	28,9	32,6	33,5	34,4	38,2	41,0	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,9**	**1,9**	**0,8**
Ferme de Barle	R3	Bruit résiduel	21,6	22,4	22,6	27,6	32,0	36,4	40,9	45,3
		Bruit éoliennes	23,3	27,1	31,9	33,1	30,9	35,2	36,0	35,9
		Bruit ambiant	25,5	28,3	32,4	34,1	34,5	38,9	42,1	45,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,5**	**1,2**	**0,5**
Rue de l'Enfer	R4	Bruit résiduel	20,6	21,5	21,5	24,8	29,1	33,5	37,9	42,3
		Bruit éoliennes	16,1	19,9	24,6	24,5	23,7	27,5	28,7	28,7
		Bruit ambiant	21,9	23,8	26,3	27,6	30,2	34,5	38,4	42,5
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,5**	**0,2**
Le Fond de Barle	R5	Bruit résiduel	25,2	25,3	28,0	31,3	37,1	38,0	41,3	44,6
		Bruit éoliennes	23,1	27,0	31,8	32,0	30,8	34,9	35,8	35,8
		Bruit ambiant	27,3	29,2	33,3	34,7	38,0	39,7	42,4	45,1
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,9**	**1,7**	**1,1**	**0,5**
Rue dau Moulin	R6	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	20,0	23,8	27,0	27,6	27,1	30,0	32,6	32,6
		Bruit ambiant	25,9	27,5	29,5	31,1	33,4	37,0	40,5	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,0**	**0,7**	**0,3**
	R6a	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	19,1	22,9	27,4	27,4	26,5	30,8	31,7	31,6
		Bruit ambiant	25,6	27,1	29,7	31,1	33,3	37,2	40,4	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,2**	**0,6**	**0,2**
Rumenville	R7	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	17,5	21,3	26,2	28,3	25,1	29,6	30,1	30,1
		Bruit ambiant	33,0	34,0	35,8	39,2	42,3	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,5**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**
	R7a	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	18,2	22,0	26,9	28,9	25,8	30,4	30,8	30,7
		Bruit ambiant	33,0	34,0	35,9	39,3	42,3	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,6**	**0,4**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**
Chemin d'Hesdin	R8	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	19,1	22,9	27,2	27,7	26,5	30,6	31,7	31,7
		Bruit ambiant	32,6	32,9	34,0	37,3	39,9	42,9	45,8	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,5**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,1**
	R8a	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	17,1	20,9	25,2	25,8	24,5	28,8	29,7	29,6
		Bruit ambiant	32,5	32,8	33,7	37,1	39,9	42,8	45,7	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,3**	**0,2**	**0,1**	**0,1**	**0,1**
	R8b	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	18,4	22,2	25,8	26,0	25,6	29,0	31,0	31,0
		Bruit ambiant	32,6	32,9	33,7	37,1	39,9	42,8	45,7	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,3**	**0,2**	**0,1**	**0,1**	**0,1**

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m - SO

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Rue du Plouy	R1	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	23,5	27,2	30,4	30,6	30,5	33,4	36,1	36,0
		Bruit ambiant	27,0	29,5	32,0	33,3	34,9	37,9	40,9	43,2
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,9**	**1,8**	**1,0**
	R1a	Bruit résiduel	24,5	25,6	26,8	29,9	33,0	36,0	39,1	42,2
		Bruit éoliennes	25,7	29,5	32,6	32,6	32,7	35,6	38,4	38,3
		Bruit ambiant	28,1	30,9	33,6	34,4	35,9	38,8	41,8	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,9**	**2,8**	**2,7**	**1,5**
Rue du Blanc Mont	R2	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,0	26,8	31,4	30,8	30,5	34,2	35,6	35,6
		Bruit ambiant	25,9	28,4	32,0	32,5	34,0	37,8	40,7	43,7
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,5**	**1,6**	**0,7**
	R2a	Bruit résiduel	22,8	23,2	23,2	27,6	31,5	35,3	39,1	43,0
		Bruit éoliennes	23,6	27,4	31,9	31,8	31,1	34,9	36,3	36,2
		Bruit ambiant	26,2	28,8	32,5	33,2	34,3	38,1	41,0	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,8**	**1,9**	**0,8**
Ferme de Barle	R3	Bruit résiduel	21,6	22,4	22,6	27,6	32,0	36,4	40,9	45,3
		Bruit éoliennes	23,1	26,9	31,8	32,9	30,7	35,0	35,8	35,7
		Bruit ambiant	25,4	28,2	32,3	34,0	34,4	38,8	42,0	45,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**2,4**	**1,1**	**0,5**
Rue de l'Enfer	R4	Bruit résiduel	20,6	21,5	21,5	24,8	29,1	33,5	37,9	42,3
		Bruit éoliennes	15,3	19,1	24,0	23,6	22,9	26,8	28,0	27,9
		Bruit ambiant	21,7	23,5	25,9	27,2	30,1	34,4	38,3	42,4
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,4**	**0,1**
Le Fond de Barle	R5	Bruit résiduel	25,2	25,3	28,0	31,3	37,1	38,0	41,3	44,6
		Bruit éoliennes	22,9	26,8	31,7	31,8	30,6	34,8	35,7	35,6
		Bruit ambiant	27,3	29,1	33,2	34,6	37,9	39,7	42,3	45,1
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,8**	**1,7**	**1,0**	**0,5**
Rue dau Moulin	R6	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	20,3	24,1	27,4	27,1	27,3	30,4	32,9	32,8
		Bruit ambiant	25,9	27,6	29,7	30,9	33,5	37,1	40,6	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,1**	**0,8**	**0,3**
	R6a	Bruit résiduel	24,6	25,1	25,9	28,6	32,3	36,0	39,8	43,5
		Bruit éoliennes	19,6	23,4	28,0	27,9	27,1	31,5	32,2	32,1
		Bruit ambiant	25,8	27,3	30,1	31,3	33,5	37,3	40,5	43,8
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**1,3**	**0,7**	**0,3**
Rumenville	R7	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	16,8	20,6	25,6	27,7	24,4	29,0	29,4	29,3
		Bruit ambiant	33,0	33,9	35,7	39,2	42,3	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,4**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**
	R7a	Bruit résiduel	32,9	33,7	35,3	38,9	42,2	45,6	48,9	52,3
		Bruit éoliennes	17,6	21,4	26,3	28,4	25,2	29,8	30,2	30,1
		Bruit ambiant	33,0	34,0	35,8	39,2	42,3	45,7	49,0	52,3
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,5**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,0**
Chemin d'Hesdin	R8	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	19,9	23,6	27,9	28,3	27,2	31,4	32,5	32,4
		Bruit ambiant	32,6	33,0	34,2	37,4	40,0	43,0	45,8	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,6**	**0,3**	**0,3**	**0,2**	**0,1**
	R8a	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	17,7	21,5	25,9	26,3	25,2	29,4	30,4	30,3
		Bruit ambiant	32,5	32,8	33,8	37,2	39,9	42,9	45,7	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,4**	**0,2**	**0,2**	**0,1**	**0,1**
	R8b	Bruit résiduel	32,4	32,5	33,0	36,8	39,7	42,7	45,6	48,5
		Bruit éoliennes	19,0	22,8	26,4	26,0	26,2	29,6	31,6	31,6
		Bruit ambiant	32,6	32,9	33,9	37,1	39,9	42,9	45,8	48,6
		EMERGENCE	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**Lamb < 35**	**0,3**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,1**

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

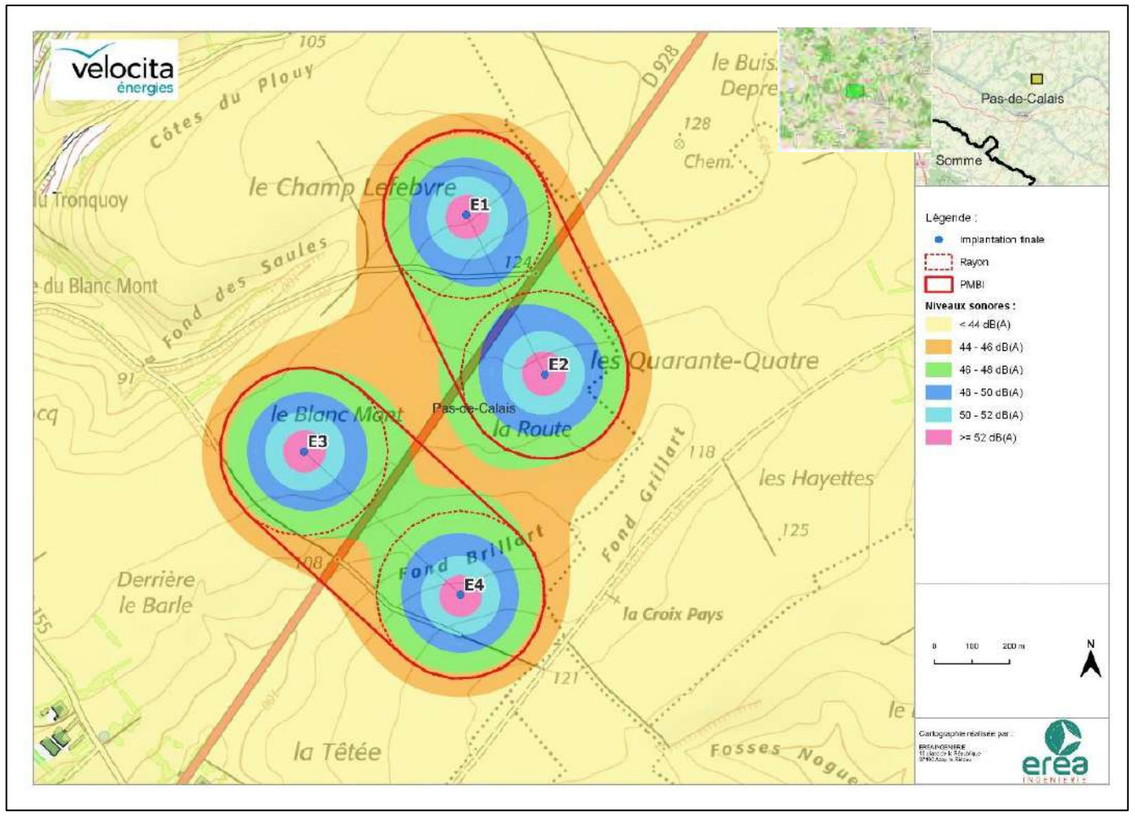
PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

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

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

Ainsi, le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet est de 223,8 m pour la V150. Les niveaux sonores calculés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation sont au maximum entre 44 et 48 dB(A) à 2 m de hauteur pour la vitesse de vent correspondant aux émissions de bruits les plus bruyantes. D'autre part, ces niveaux sonores sont calculés avec un fonctionnement normal (sans bridage) des éoliennes. Ces niveaux sont donc inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Les figures qui suivent illustres les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation (PMBI) pour le modèle V150.



Carte 140 : Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation – V150 – 4,5 MW de 111,5 m de hauteur de mât - fonctionnement normal pour la vitesse standardisée de 10 m/s

Ainsi, pour toutes directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour les modèles étudiés.

TONALITE MARQUEE

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux suivants :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne.

Les tonalités des éoliennes sont calculées à partir des données des émissions spectrales des machines selon les données disponibles en tiers d'octave.

Les tableaux suivants présentent les tonalités en dB, calculées pour les différentes vitesses de vent standardisées.

Tableau 139 : Calculs des tonalités de l'éolienne V150 – 4,5 MW – 111,5 m

VESTAS - V150 - 4,5 MW - STE - 111,5 m

Vitesse / Fréquences	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
50 Hz	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4
63 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4
80 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3
100 Hz	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2
125 Hz	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2
160 Hz	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
200 Hz	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0
250 Hz	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
315 Hz	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
400 Hz	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
500 Hz	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
630 Hz	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
800 Hz	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1000 Hz	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1250 Hz	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
1600 Hz	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
2000 Hz	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
2500 Hz	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2
3150 Hz	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
4000 Hz	1,4	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4
5000 Hz	1,9	1,6	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4
6300 Hz	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5
8000 Hz	2,3	1,9	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6

Les émissions sonores du modèle d'éolienne considérées ne font apparaître aucune tonalité marquée.

CONCLUSION

Ce rapport fait état d'une étude acoustique détaillée menée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien du Fond de Barle. Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Fressin (62) La présente étude prend en compte l'ensemble de ces éoliennes et s'articule autour des trois principaux axes suivants :

- **Détermination du bruit résiduel** sur le site en fonction de la vitesse du vent (mesures),
- **Estimation de la contribution sonore du projet** au droit des habitations riveraines (calculs),
- **Analyse de l'émergence** au droit de ces habitations afin de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour respecter les seuils réglementaires.

ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les habitations riveraines les plus proches du projet sont situées à une distance de plus de 643 m des premières éoliennes.

Les émergences globales au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes du projet de Fressin (pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s) et du bruit existant déterminé à partir des mesures *in situ* (selon les analyses L50 / vitesse du vent). Le modèle d'éolienne étudié dans la présente étude est :

VESTAS V150 – 4,5 MW – 111,5 m de hauteur nacelle, avec peignes

Les calculs des émergences montrent des risques de dépassement des seuils réglementaires au droit de certaines habitations riveraines au projet, pour des vitesses de vents standardisées comprises entre 5 et 8 m/s en période de nuit, pour les deux directions de vent.

Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique sera proposée avec la mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé.

En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles seront respectés, en considérant les modes de fonctionnement définis, pour l'ensemble des zones à émergence réglementée concernées par le projet éolien, quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent.

V.1.3.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Les impacts bruts en phase démantèlement sont semblables à ceux évalués en phase construction. Ils concerneront principalement le trafic lié au chantier.

Les impacts en phase démantèlement sont donc considérés comme très faibles.

V.1.4. LES OMBRES PORTEES DES EOLIENNES

En présence de soleil, une éolienne, comme toute autre structure, projette une ombre sur le terrain qui l'entoure (effet de pénombre). La rotation des pales entraîne également une interruption périodique de la lumière du soleil (effet stroboscopique). Ces deux effets s'observent à proximité des éoliennes et sont d'autant plus importants que le soleil est « bas » et que le ciel est dégagé de tout nuage. Ces deux effets peuvent éventuellement créer une gêne au niveau de tiers.

En France, la seule réglementation relative aux limitations de l'impact créé par l'ombre portée des éoliennes sur des bâtiments concerne les bureaux. Selon l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent :

« Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment. »

Aucun bâtiment à usage de bureau n'est recensé dans un périmètre de 250 m autour des éoliennes, le projet respecte donc les exigences de l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 précité.

V.1.5. LES VIBRATIONS

V.1.5.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Lors de la phase de chantier, l'utilisation de certains engins sera susceptible de générer des vibrations. C'est le cas des compacteurs utilisés lors de la création des pistes ou des remblais. Les vibrations émises par un compacteur vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant.

Il n'existe pas, à ce jour, de règlementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir l'outil à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 73621.

En mai 2009 le Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (SETRA), service technique du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, a publié une note d'informations sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Dans cette note, le SETRA indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gène et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux,
- Un risque de gène et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux,
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Les travaux qui seront réalisés dans le cadre du parc éolien seront distants de plus de 600 m du bâti identifié. Une attention devra être portée aux réseaux enterrés

Les vibrations induites par la phase construction induiront potentiellement un impact nul à très faible sur les réseaux et le bâti.

V.1.5.2. EN PHASE EXPLOITATION

En phase de fonctionnement des éoliennes, l'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol, elle pourra donc entrainer des vibrations. La transmission des vibrations dans le sol dépendra principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation :

- Si le sol est meuble ou ductile, contenant des discontinuités, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche,
- Si la roche est plutôt massive, compacte, la vibration est transmise plus facilement et plus fortement.

Les éoliennes seront implantées sur un substrat meuble peu propice à la propagation des ondes vibratoires.

L'impact en phase exploitation est très faible.

V.1.6. LES AUTRES NUISANCES POTENTIELLES

V.1.6.1. LES ODEURS

Les éoliennes et les installations annexes n'émettront aucune odeur et n'induiront donc aucun impact lors des phases construction, exploitation et démantèlement.

V.1.6.2. LES RADIATIONS

Aucune radiation ne sera émise lors des phases constructions, exploitation et démantèlement. **L'impact est nul.**

V.1.6.3. LES EMISSIONS DE CHALEUR

Aucune émission de chaleur n'est prévue lors des phases constructions, exploitation et démantèlement. **L'impact est nul.**

V.1.6.4. LES EMISSIONS LUMINEUSES

EN PHASE CONSTRUCTION

Le chantier dédié à la construction du parc éolien xxx sera susceptible d'induire des émissions lumineuses en cas de travaux de nuit (phares des engins de chantier). **L'impact est considéré comme très faible.**

EN PHASE EXPLOITATION

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Ce texte prévoit des feux d'obstacles installés sur le sommet de la nacelle permettant d'assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Chaque éolienne sera dotée, selon sa position :

D'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) pour les éoliennes périphériques au sens de l'arrêté ; Dans le cas d'éolienne de grande hauteur (plus

de 150 m en bout de pale), le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges, fixes 32 Cd), installés sur le mât, situés à des intervalles de hauteur de 45 mètres.

Pour les éoliennes principales, le balisage lumineux de nuit assuré par des feux de moyennes intensités de type B (feux à éclats rouges de 2000 candelas). Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", peuvent être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans l'arrêté du 23 avril modifié par l'arrêté du 29 mars 2022.

Le balisage nocturne des éoliennes secondaires est constitué soit de feux rouges fixes 2000 cd de type C ou de feux rouges à éclats de 200 cd de type dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires ».

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacle basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) ou de feux sommitaux pour éoliennes secondaires (rouges, à éclats, 200 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée.

Pour le projet éolien du Fond de Barle, toutes les éoliennes seront équipées d'un balisage du mât, de jour comme de nuit à 45 m de hauteur.

Concernant le passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit :

- Le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m² ;
- Le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m² ;
- La nuit est caractérisée par une luminance de fond inferieure a 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.

Toutes les éoliennes du parc seront balisées et les feux seront synchronisés. Conformément à la réglementation (arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars), toutes les éoliennes seront synchronisées entre elles et initieront leur séquence d'allumage à 0 heure 0 minute 0 seconde du temps coordonné universel avec une tolérance admissible de plus ou moins 50 ms, ce qui assurera la synchronisation avec les parcs voisins. Les feux feront l'objet d'un certificat de conformité, délivré par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), en fonction des spécifications techniques correspondantes.

Si ce balisage est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité aérienne, il peut néanmoins constituer une gêne pour certains riverains du fait du clignotement permanent. **Cet impact est qualifié de très faible.**

Le balisage de couleur rouge la nuit est moins source d'impact que ne le serait un balisage blanc. Des solutions techniques sont également à l'étude (angles d'orientation, nouveaux types de feux, règles de synchronisation, balisage périphérique, feux réglables en fonction de la visibilité). Cependant la réglementation actuelle ne prévoit pas ce type de balisage et impose les conditions lumineuses décrites précédemment.

EN PHASE DEMANTELEMENT

Comme pour la phase construction, le démantèlement du parc éolien du Fond de Barle induira aucune émission lumineuse. **L'impact est nul.**

V.1.7. LES IMPACTS SUR LA SANTE

V.1.7.1. LE CONTEXTE GLOBAL

Le projet de parc éolien du Fond de Barle s'inscrit dans le contexte de développement des énergies renouvelables porté tant à l'échelle européenne, nationale que régionale. À travers la production d'électricité issue d'une ressource propre et renouvelable, il contribue à la diversification des sources d'énergie et à la lutte contre l'effet de serre.

En phase d'exploitation, l'énergie éolienne présentera très peu d'incidences négatives sur l'environnement :

- Absence de pollution de l'air (absence d'émissions de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz favorisant les pluies acides),
- Absence de pollution des eaux (absence de rejets de métaux lourds ou de combustibles dans le milieu aquatique),
- Absence de pollution des sols (absence de production de suies, de cendres, de déchets).

Par le jeu des multiples interactions environnement - santé, cet intérêt environnemental se traduit par un bénéfice global du projet pour la santé humaine, aussi bien à l'échelle locale que nationale.

Plusieurs thématiques spécifiques aux installations éoliennes sont régulièrement citées pour leur impact potentiellement négatif pour les populations riveraines : infrasons et basses fréquences, champs électromagnétiques... Ces points sont traités dans les chapitres suivants.

V.1.7.2. LES INFRASONS ET LES BASSES FREQUENCES

EN PHASE CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT

Le chantier dédié à la construction et au démantèlement d'un parc éolien n'induit aucune émission d'infrasons ou basses fréquences. **L'impact est donc nul lors de ces phases.**

EN PHASE EXPLOITATION

Le bruit, caractérisable par des paramètres physiques (dimension physique du bruit), est perceptible par l'appareil auditif (dimension physiologique) et interprété par l'individu exposé (dimension psychosociologique).

On considère généralement que les sons de basses fréquences (sons graves) se situent entre 20 Hz et 200 Hz, mais cette définition reste arbitraire.

Les sons de fréquences inférieures à 20 Hz sont habituellement appelés « infrasons », même si la frontière entre les infrasons et les sons de basses fréquences reste floue. Les infrasons sont parfois définis comme étant des sons inaudibles, mais cette définition est incomplète car leur audibilité dépend en réalité du niveau sonore.

Tableau 140 : Echelle des fréquences sonores (Source : ANSES)

Infrasons	Sons **audibles (par l'Homme)**	Ultrasons
< 20 Hz	20 à 20 000 Hz dont les fréquences de la parole : 250 à 4 000 Hz	> 20 000 Hz

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) a été saisie le 4 juillet 2013 par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et la Direction Générale de la Santé (DGS) pour la réalisation de l'expertise suivante : « évaluation

des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Le rapport d'expertise publié en mai 2017 apporte des éclairages sur cette thématique.

L'ANSES rappelle que les éoliennes émettent des infrasons (bruits inférieurs à 20 Hz) et des basses fréquences sonores. Il existe également d'autres sources d'émission d'infrasons qui sont d'origine naturelle (vent notamment) ou anthropique (poids-lourds, pompes à chaleur…). Les campagnes de mesure réalisées au cours de l'expertise ont permis de caractériser ces émissions pour trois parcs éoliens.

De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens prévue par la réglementation (500 m), les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz (question traitée dans le chapitre acoustique de la présente étude).

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo[30], qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éolien.

Cependant, des connaissances acquises récemment sur la physiologie du système cochléovestibulaire ont révélé chez l'animal l'existence d'effets physiologiques induits par l'exposition à des infrasons de forts niveaux. Ces effets, bien que plausibles chez l'être humain, restent à démontrer pour des expositions à des niveaux comparables à ceux observés chez les riverains de parcs éoliens. Par ailleurs, le lien entre ces effets physiologiques et la survenue d'un effet sanitaire n'est aujourd'hui pas documenté.

L'ANSES rappelle par ailleurs que les expositions à des infrasons et basses fréquences sonores de très fortes intensités (de 20 à 40 dB plus élevées que celles des éoliennes, donc mettant en jeu des énergies 100 à 10 000 fois supérieures) sont retrouvées dans le milieu professionnel.

Au regard des conclusions de l'étude de l'ANSES et de la comparaison des émissions des éoliennes avec d'autres équipements de notre environnement, il est possible de conclure à un impact nul sur la santé humaine lié aux infrasons et basses fréquences issus des éoliennes.

V.1.7.3. LES EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts :

- Le champ électrique lié à la tension (c'est à dire aux charges électriques). Il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons…) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- Le champ magnétique lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant. Pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (1 µ T=0,000 001 T). Il diminue rapidement en fonction de la distance mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champ électromagnétique. Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- Les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tel le champ magnétique terrestre et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps, de l'ordre de 100 V/m, mais très élevé par temps orageux jusqu'à 20 000 V/m) ;
- Les sources liées aux applications électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des postes et lignes électriques.

Le tableau suivant compare les champs électriques et magnétiques produits par certains appareils ménagers et câbles de lignes électriques.

Tableau 141 : Les champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (Source : RTE)

Source	Champs électriques (en V/m)	Champs magnétiques (en microteslas)
Réfrigérateur	90	0.30
Grille-pain	40	0.80
Lignes à 90 000 V (à 30 m de l'axe)	90	1.00
Micro-ordinateur	180	1.00
Liaison souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)		0.20

Dans le cas des parcs éoliens, les champs électromagnétiques sont principalement liés au poste de livraison et aux câbles électriques souterrains. Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne. Cette affirmation est corroborée par une étude réalisée en 2012 sur un parc éolien de 6 machines VESTAS et qui démontre des niveaux de champ magnétique très largement inférieur à la réglementation que ce soit à proximité d'une éolienne ou du poste de livraison.[31] Les mesures réalisées montrent au maximum un champ magnétique (à côté du poste de livraison) de 1,049 micro tesla (émissions similaires à un écran d'ordinateur cathodique) soit 100 fois plus bas que la valeur réglementaire à côté des installations.

L'article 6 de l'arrêté du 26 aout 2011 précise :

« 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 ».

Ce seuil sera respecté pour le parc éolien du Fond de Barle car les tensions à l'intérieur de celui-ci seront inférieures à 20 000 Volts (cf. les ordres de grandeur donnés dans le tableau précèdent).

Les éoliennes n'étant pas considérées commune une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques et les premières habitations étant situées à plus de 500 m du parc éolien, **l'impact brut attendu sur les champs électromagnétiques est nul.**

30 Effet nocebo : apparition d'effets indésirables bénins, d'origine surtout psychologique, après administration d'un médicament inactif ou qui ne peut lui-même produire ces effets (Larousse)

31 Relevé de mesure du champ magnétique ; Parc de Sauveterre (81) ; 2012

Impacts

En phase construction et démantèlement, les engins de chantier induiront des nuisances sonores ponctuelles pour les riverains les plus proches (impact brut faible). De plus, en phase exploitation, des risques de dépassement des seuils réglementaires en période diurne et nocturne sont possibles (impact brut modéré).

L'impact brut global du projet sur la santé est positif. A l'échelle locale, son impact brut est jugé nul au regard des ombres portées, radiations, émissions de chaleur, infrasons, basses fréquences et champs électromagnétiques en phase construction, exploitation et démantèlement.

En phase construction comme en phase exploitation, des vibrations pourront émaner des installations, mais elles concerneront essentiellement les abords immédiats des éoliennes (impact très faible).

Enfin, en phase exploitation, le parc éolien peut induire une gêne visuelle pour certains riverains dû au clignotement des feux de balisage (impact brut très faible).

V.2. LES IMPACTS SUR LA PRODUCTION DE DECHETS

Avec l'inscription des éoliennes dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, le projet doit être conforme à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation et plus particulièrement aux articles 7, 16, 20 et 21 de cet arrêté.

Dans le cadre du projet de parc éolien du Fond de Barle, les déchets seront ordinaires, non toxiques et en faible quantité. Ils concernent essentiellement la phase construction.

V.2.1. EN PHASE CONSTRUCTION

La construction d'un parc éolien se déroule sur une durée de plusieurs mois, au cours desquels seront réalisés les travaux de terrassement et les fondations en béton, les raccordements électriques et le montage des éoliennes avant le démarrage de la production.

Ces travaux produiront des déchets de chantier comme tout aménagement (routes, autoroutes, zones d'activités, lignes TGV, constructions). Les déchets générés seront essentiellement les suivants : béton, ferrailles, détritus végétaux, fibres de verre, composites, plastiques, déchets électroniques, cartons, verre, déblais. Ils seront stockés provisoirement sur le site du chantier en attendant leur élimination définitive.

Dans le cas où le lavage des toupies béton serait réalisé sur le site, une aire de lavage sera aménagée. Elle sera constituée d'une fosse protégée par un géotextile. Ces déchets seront en majorité des déchets inertes (gravats) pouvant être évacués vers un centre d'enfouissement technique de classe 3. Ces déchets ne présentent pas de risque pour l'environnement.

En revanche, certains déchets polluants comme les huiles de vidange peuvent avoir un impact environnemental en cas de déversements accidentels sur le sol ou dans les milieux aquatiques. **L'impact est considéré comme modéré.**

Tableau 142 : Les principaux déchets produits en phase construction

Type de déchet	Nature	Caractère polluant
Déchets verts	Élagage de haie ou d'arbre	Nul
	Suppression de haie	Nul
Déblais	Terre végétale, sable, roche	Nul
Emballages	Carton	Faible
Emballages	Plastique	Fort
Palettes et enrouleurs de câbles	Bois	Faible
Déchets chimiques	Bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution usagés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile	Fort

V.2.2. EN PHASE EXPLOITATION

À noter qu'à la suite de la réception du parc éolien, l'exploitant devient pleinement responsable des déchets produits au cours de l'exploitation. L'exploitant mettra donc en place contractuellement des solutions afin de répondre aux obligations de l'article L541-1 du Code de l'environnement.

Durant l'exploitation du parc éolien, la production de déchets sera minime. Il s'agira des emballages des pièces de rechange, des pièces remplacées et les huiles de vidange lors de l'entretien normal des éoliennes et des bidons vides de produits lubrifiants. Ces déchets seront collectés de manière centralisée par le maintenancier ou l'exploitant depuis le parc jusqu'à sa base de maintenance. Puis un collecteur/transporteur prend en charge les déchets si nécessaire. Une autre alternative est la mise à disposition d'un container à déchet sur le parc temporairement lors des maintenances préventives. Un collecteur/transporteur prend en charge les déchets après la maintenance.

Tableau 143 : Les principaux déchets produits lors de la phase exploitation

Type de déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Huiles des transformateurs	Récupération des fuites dans un bac de rétention	-	Très faible
Huiles d'éoliennes	Huile de vidange tous les 3 ans	- Pas de boîte de vitesse à vidanger (modèle Enercon) - Entre 1000 et 1500 l pour différents constructeurs	Très faible
Liquide de refroidissement	Eau glycolée	-	Faible
DEEE	Déchets électroniques et électriques	Selon les pannes	Fort
Pièces métalliques	Métaux	Selon les avaries	Nul
DIB	Ordures ménagères	Très réduit	Nul

Généralement, la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne contribue à diminuer la quantité de déchets produits par les filières classiques de production d'électricité. En effet, le fonctionnement normal des centrales à charbon, fioul ou gaz produit des déchets tels que des D.I.B. (déchets industriels banals), des emballages, des plastiques ou de la ferraille qu'il faut évacuer vers des centres d'élimination.

Au regard de la quantité limitée de déchets produits par un parc éolien en phase exploitation et de sa participation à la réduction des déchets produits par les autres filières, l'impact est considéré comme très faible.

V.2.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Conformément à l'arrêté du 26 aout 2011 et modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, en fin d'exploitation, le parc éolien sera démantelé. Les éoliennes seront démontées, le site sera débarrassé de tous les équipements liés au projet, et le terrain restitué à son usage initial ou à un autre usage approuvé.

Constituée notamment d'acier, de résines et matières plastiques ainsi que de béton, une éolienne est démontable en fin de vie et presque totalement recyclable. Elle ne laisse pas de polluant sur son site d'implantation. Le démantèlement prévoit également l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

Les éoliennes démantelées feront l'objet d'un recyclage spécifique afin de limiter la production de déchets ultimes. Ainsi selon l'article 29 de l'arrêté précité :

« Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclées.

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable, 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. »

Plusieurs solutions existent pour recycler les matériaux qui constituent les pales (résines et fibre de carbone ou de verre). Ils peuvent soit être valorisés de façon thermique ou broyées pour servir à la fabrication de ciment, soit être réutilisés pour la fabrication de mobiliers urbain ou de murs antibruit. De nouvelles applications peuvent être créés car ces mêmes matériaux sont utilisés pour la fabrication de carrosseries des voitures, de planches à voiles, de pièces pour l'aéronautique ou encore pour les coques des bateaux. De plus, des projets de recherche et développement sont en cours afin de soit améliorer davantage la recyclabilité de ces matériaux, soit modifier la composition des pales. Plusieurs constructeurs tels que Vestas et Siemens Gamesa ont notamment affirmé avoir trouvé après 4 ans de recherche une solution permettant de séparer la résine des fibres. Cette innovation permettrait de rendre recyclable la totalité des pales.

Concernant les terres rares, seules les machines utilisant des aimants permanents sont concernées (10 % du parc éolien national). Dans ce cas, les terres rares seront intégralement récupérées et non broyées pour être ensuite recyclées et réutilisées, notamment dans le secteur de l'industrie automobile.

La présence d'engins lors du chantier de démantèlement pourra toutefois engendrer des déchets nocifs pour l'environnement tels que des huiles usagées ou des pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur place. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur les sites, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Même s'ils sont assez limités, des déchets à caractère polluants pourront être générés lors du démantèlement du parc éolien. **L'impact en phase démantèlement est donc considéré comme modéré.**

Tableau 144 : les principaux déchets produits en phase démantèlement

Type de déchet	Nature	Caractère polluant
Déblais	Déblais des pistes et plateformes	Nul
Matériaux composites	Pales	Fort
Acier	Tour, nacelle, moyeu et structures des fondations	Modéré
Cuivre	Génératrice	Modéré
Aluminium	Câbles	Modéré
Huiles	Huiles d'éoliennes et des transformateurs	Fort
DEEE	Déchets électroniques et électriques	Fort
Béton	Fondations	Nul

IMPACTS

Les chantiers en phase construction et en phase démantèlement sont source de déchets potentiellement nocifs pour l'environnement (impact modéré). La production de déchets en phase exploitation sera, quant à elle, limitée (impact très faible).

V.3. LES IMPACTS SUR L'HABITAT ET L'IMMOBILIER

Aucun élément bâti n'est recensé à moins de 500 m des éoliennes.

Les éoliennes ont été implantées de façon à être les plus éloignées possibles des habitations. Chaque éolienne est distante de plus de 500 m des habitations les plus proches en conformité avec la réglementation en vigueur.

Tableau 145 : Les habitations les plus proches des éoliennes

Éoliennes	Habitations les plus proches	Commune	Distance
E1	Le Plouy	Fressin	644 m
E2	Bucamps	Azincourt	1254 m
E3	Rue de Blanc-Mont	Fressin	821 m
E4	Le Fond de Barle	Fressin	881 m

La distance minimale entre le centre du mât d'une éolienne et une habitation est donc de 644 m pour le projet de Fressin.

La baisse de la valeur des propriétés se trouvant à proximité d'un parc éolien est un sujet d'inquiétude pour les riverains. De nombreuses études ont été menées pour tenter de quantifier cet éventuel phénomène. Nous ne mentionnerons que les études réalisées en France depuis 2010 pour mieux correspondre à la réalité du territoire.

Tout d'abord, dans le nord Pas-de-Calais, une étude a été réalisée en 2010 par l'association Climat Energie Environnement, intitulée « Evaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers ». Cette étude a pour objectif d'appréhender la dépréciation potentielle à l'échelle des communes voire des hameaux. Il en ressort que les variations de la valeur des biens immobiliers est due à de multiples facteurs autres que la présence d'un parc éolien (attractivité du territoire, qualité du bâti, crise financière, fermeture d'une entreprise …). L'étude (sans tirer de conclusions hâtives) souligne que la présence d'éoliennes ne semble pas, avoir conduit à une désaffection des collectivités accueillant des éoliennes ; les élus semblent au contraire avoir tiré profit de retombées économiques pour mettre en œuvre des services collectifs attractifs pour les résidents actuels et futurs. Les données alors exploitées ne permettent pas d'établir une corrélation entre le volume de transactions et le prix moyen de celles-ci. Manifestement, il n'est pas observé de « départ » des résidents propriétaires (augmentation de transactions) associé à une baisse de la valeur provoquée soit par une transaction précipitée, soit l'influence de nouveaux acquéreurs prétextant des arguments de dépréciation.

Une autre enquête de terrain a été réalisée par l'institut de sondage BVA en mai 2015 auprès de 900 personnes vivant dans un rayon de 600 à 1000 mètres de parcs éoliens. Cette étude révèle que les riverains interrogés sur les éventuels éléments négatifs d'un parc éolien, n'évoquent jamais le risque de dévaluation des biens immobiliers.

Enfin, le sujet étant de plus en plus récurrent dans le débat public, l'ADEME a publié en mai 2022 « *Eoliennes et immobilier* » qui étudie cette problématique. L'objectif premier de cette dernière était de fournir une étude de référence exploitable, permettant d'analyser l'évolution des prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens. Les principaux éléments qui en ressortent sont :

- L'**impact de l'éolien sur l'immobilier est nul pour 90 %, et très faible pour 10 % des maisons vendues** sur la période 2015-2020. Les biens situés à proximité des éoliennes restent des actifs liquides.
- **L'impact mesuré est comparable à celui d'autres infrastructures industrielles** (pylônes électriques, antennes relais).

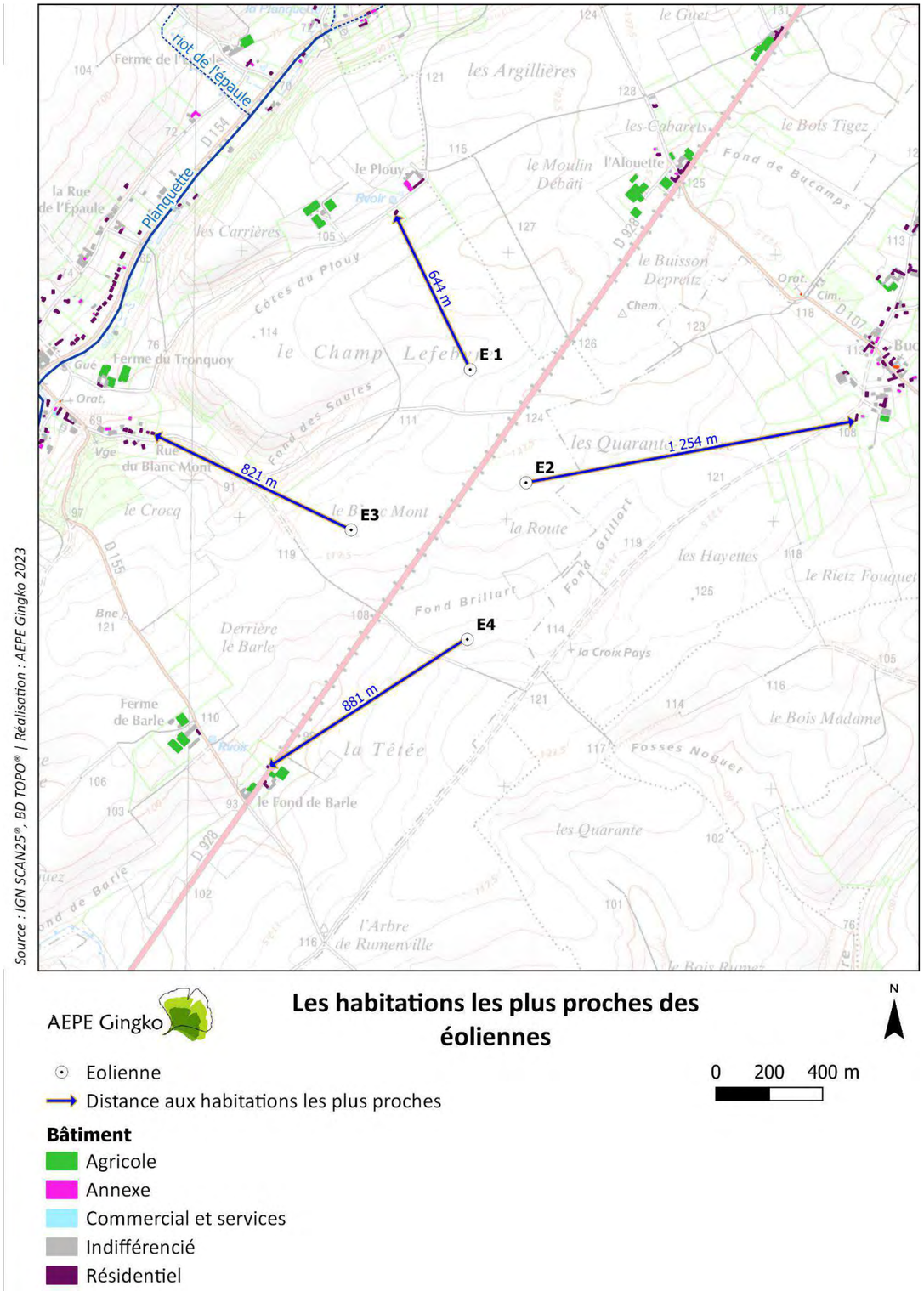
- Cet impact n'est pas absolu, il est de nature à évoluer dans le temps en fonction des besoins ressentis par les citoyens vis-à-vis de leur environnement, de leur perception du paysage et de la transition énergétique.

L'étude de l'ADEME précise qu'**aucun impact n'est relevé sur le prix de l'immobilier dès lors que celui-ci se situe à plus de 5 km d'une éolienne**, soit pour 90 % des biens vendus en France métropolitaine entre 2015 et 2020. **Pour les biens restants qui sont situés à moins de 5 km d'une éolienne (10 % des ventes), la dépréciation immobilière est évaluée à -1,5 % du prix par m²**, soit 10 à 20 fois moins que le montant de la marge des agents immobiliers en milieu rural. De plus, l'ADEME confirme que les dévaluations systématiques de l'ordre de 20 % ou plus évoquées par la presse sont fantaisistes et ne correspondent à aucune réalité statistique.

IMPACTS

Les 4 éoliennes du projet de Fressin seront distantes à plus de 500 m des habitations les plus proches.

Leur implantation peut toutefois avoir un impact potentiel très faible sur la valeur de l'immobilier situé à moins de 5 km. Au-delà, l'impact est nul.



Carte 141 : Les habitations les plus proches des éoliennes

V.4. LES IMPACTS SUR LES VOIES DE COMMUNICATION

Les effets sur les voies de communication portent principalement sur le trafic supplémentaire lié à la présence d'un parc éolien. Les risques accidentels spécifiques à la hauteur des éoliennes en phase exploitation sont traités dans un chapitre ultérieur.

V.4.1. EN PHASE CONSTRUCTION

En phase de travaux, le trafic sur la voirie emprunté par les véhicules accédant au chantier est augmenté. Il y a plusieurs flux spécifiques :

- Le premier correspond au terrassement et à la réalisation des accès et plateformes. Il se compose des camions apportant les engins de chantier et des camions transportant les matériaux (sable, gravier…). Dans le cadre du projet éolien du Fond de Barle, ce trafic est évalué à environ 140 camions pour l'ensemble des aménagements ;
- Le second correspond à la réalisation des fondations. Il s'agit d'un trafic soutenu d'une cinquantaine de toupies à béton nécessaires pour chaque éolienne, soit environ 200 rotations pour l'ensemble du parc éolien ;
- Le dernier correspond à l'acheminement des éoliennes. Il s'agit de convois exceptionnels permettant de transporter les différents éléments d'une éolienne. En général, l'acheminement des pièces et le montage d'une éolienne nécessite une dizaine de camions de transport et un camion-grue, soit environ 40 camions pour l'ensemble du parc éolien.

Du fait de l'augmentation temporaire du trafic, les habitants des hameaux et communes traversées par les voies empruntées par les convois liés à la construction du parc éolien risqueront d'être perturbés dans leurs déplacements.

En outre, le risque d'accidents sera accru. Toutefois, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe, extrêmement encadrés (voitures pilotes) et réalisés par des prestataires qualifiés et habitués à gérer ce genre de convois. **L'impact du projet éolien sur l'augmentation du trafic est donc considéré comme faible.**

Les camions en charge de l'acheminement des éoliennes ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le maître d'ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels).

Il existe toutefois un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments des parcs éoliens, en raison de passages répétés d'engins lourds. **L'impact sur l'état des routes est donc modéré.**

Photo 77 : Le transport des éléments d'une éolienne

V.4.2. EN PHASE EXPLOITATION

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, le trafic se limitera à la visite périodique des techniciens chargés de la maintenance des éoliennes (véhicules légers). Le nombre de visite sera limité car les éoliennes seront équipées d'un système de télésurveillance. Les voies d'accès aux éoliennes créées en phase chantier seront maintenues et entretenues durant l'ensemble de la phase d'exploitation.

Le stationnement des véhicules s'effectuera sur l'aire de grutage conservée en phase d'exploitation. Elle sera suffisamment dimensionnée pour supporter les véhicules d'exploitation, les engins de maintenance lourde (engins de chantier) et les véhicules des services de secours et de défense contre l'incendie.

L'impact du parc éolien sur le trafic en phase exploitation est considéré comme très faible.

V.4.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

En phase démantèlement, les impacts sur les voies de communication sont semblables à ceux générés en phase construction. Le trafic sur la voirie emprunté par les véhicules accédant au chantier est augmenté. Une centaine de camions et autres engins de chantier sont nécessaire pour le démantèlement de chaque éolienne et de leurs aménagements annexes (plateforme, fondations, etc.), ainsi que pour la remise en état du site, conformément à l'arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011. Cet impact sera cependant temporaire. **L'impact du parc éolien sur l'augmentation du trafic en phase démantèlement est par conséquent considéré comme faible.**

De plus, l'importance du trafic lié au chantier et au transport des éléments démantelés peut potentiellement engendrer un risque de détérioration des routes empruntées par les engins de chantier. **L'impact sur l'état des routes est donc modéré.**

IMPACTS

Les chantiers dédiés à la construction et au démantèlement du parc éolien induiront de faibles perturbations sur le trafic. De plus, les engins de chantier et les camions de transport peuvent potentiellement dégrader les routes empruntées (impact modéré).

En phase exploitation, la maintenance induira, quant à elle, un impact très faible sur le trafic local.

V.5. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

V.5.1. LES IMPACTS SUR L'ECONOMIE NATIONALE

En 2014, la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), conformément à ses attributions définies par le code de l'énergie, a analysé les coûts et la rentabilité de plusieurs filières de production d'électricité renouvelable, dont l'éolien, afin de s'assurer que le niveau et la structure du soutien public soient adaptés aux coûts supportés par les exploitants et ne génèrent pas de rentabilité excessive.

Cette étude a permis de démontrer que malgré des baisses des coûts d'investissement prévues pour l'éolien terrestre moins importantes que pour le photovoltaïque, en raison de sa maturité technologique, le solaire photovoltaïque au sol et l'éolien terrestre deviennent progressivement plus compétitifs par rapport aux autres moyens de production.

Plusieurs études d'évaluation des coûts complet de production d'électricité par filière à l'horizon 2020 ont été comparées par l'Agence Internationale de l'Energie (AEI) et par la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC). Les résultats sont présentés sur le graphique ci-dessous.

Malgré des méthodes de calculs différentes selon les études, l'éolien terrestre présente globalement un coût de production de l'électricité inférieur à celui du gaz, du solaire, de la biomasse ou encore de l'éolien offshore.

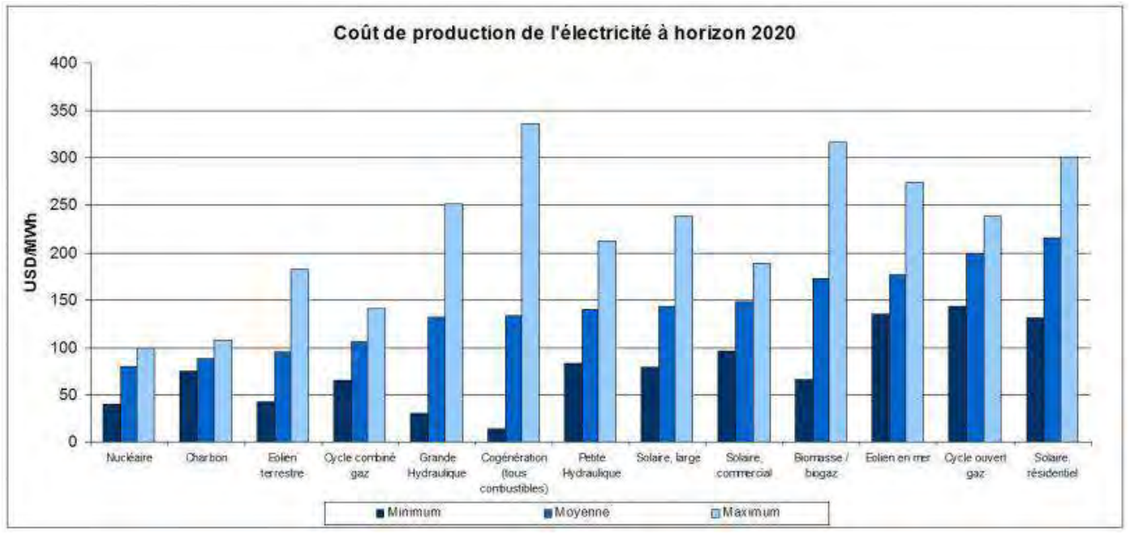


Figure 103 : Coût de production de l'électricité à horizon 2020 (Source : DGEC à partir du rapport AIE)

En 2020, l'Agence internationale pour les énergies renouvelables a également étudié le coût moyen du MWh par filière en France à partir des données de 2019. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 146 : Coût moyen de production d'énergie en France en 2019 par filière

Energie	Coût moyen de production (€/MWh)	
	Moyenne basse	Moyenne haute
Photovoltaïque résidentiel	64	229
Photovoltaïque commercial / industriel	61	104
Photovoltaïque au sol	45	81
Eolien terrestre	50	71
Eolien en mer	44	115
Petit hydroélectrique	32	149
Grand hydroélectrique	15	20
Méthanisation	131	167
Géothermie	45	53
Gaz (CCGT)	50	66
Nucléaire	50	
Nucléaire (EPR)	120	
Charbon	100	

D'après cette étude, l'éolien terrestre présente un coût moyen de production inférieur à celui du photovoltaïque, de la méthanisation, du petit hydroélectrique, du nucléaire de type EPR et du charbon. Pour comparaison, en 2021, le prix moyen de l'électricité en France pour les particuliers est de 158,2 € / MWh. Le développement de l'éolien terrestre permet donc à la fois de produire de l'énergie à un prix compétitif et de réduire le prix moyen de l'électricité au niveau national.

L'exploitation du parc éolien du Fond de Barle aura un impact positif sur l'économie nationale.

V.5.2. LES IMPACTS SUR L'ECONOMIE LOCALE

V.5.2.1. LES RECETTES FISCALES

Le parc éolien aura des retombées économiques positives sur les collectivités locales. Celles-ci recevront des recettes fiscales directement liée au parc éolien sous différentes formes :

- La taxe foncière ;
- L'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) ;
- La Contribution Économique Territoriale (CET).

Ces retombées économiques auront un impact positif sur l'économie locale et pourront notamment être réinvesties par les collectivités pour la restauration ou la création d'équipements apportant une plus-value au cadre de vie local.

III.1.1.4. L'EMPLOI

Plusieurs études récurrentes suivent l'impact économique du secteur de l'éolien terrestre. La plus détaillée est celle réalisée chaque année par le cabinet Capgemini Invent pour le compte du syndicat France Renouvelables (FEE). Intitulé « Observatoire de l'éolien », cette étude dissèque l'activité de l'ensemble des régions françaises pour chacune des étapes de la chaîne de valeur du secteur éolien. Une seconde étude intitulée « Marchés et emplois » et réalisée par le cabinet In numeri pour le compte de l'ADEME permet de compléter la précédente étude en apportant des précisions sur le marché de l'éolien terrestre en France.

Ainsi, selon ces études, les emplois directs et indirects dans la filière de l'éolien terrestre en 2021 sont estimés à 19 305, pour un chiffre d'affaires de 7 038 millions d'euros. Parmi les énergies renouvelables, l'éolien terrestre se classe ainsi comme la seconde filière économique, la filière photovoltaïque l'ayant dépassée pour la première fois.

EMPLOIS ET MARCHÉS EN 2021

	Éolien terrestre	PV	Hydro-électricité	Biomasse solide**	Biogaz**	Déchets**	Énergies marines (éolien en mer inclus)
Emplois	19 305	19 990	12 060	7 440	4 460	580	6 591
Chiffre d'affaires	7 038	8 381	3 281	1 935	1 485	164	1 383

* Chiffre pour 2021.
** Chiffres pour toutes valorisations confondues (électricté et chaleur).

Figure 104 : Emploi et marché des énergies renouvelables en 2021(Source : Le Baromètre 2022 des énergies renouvelables électriques en France, Observ'ER)

Plus en détail, la création d'un parc éolien sur l'économie locale peut être identifiés dès la phase de développement du projet à travers les emplois créés dans le bureau d'étude éolien et ses sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementalistes, paysagistes, acousticiens, géomètres…).

En phase chantier, ces retombées concernent également les entreprises locales ou régionales spécialisées dans les travaux de préparation des sols (terrassement, génie civil), de transport et de raccordement électrique (pose de branchements). L'hébergement et la restauration du personnel de chantier permet également de valoriser les commerces locaux.

Ainsi, la construction du projet éolien du Fond de Barle aura un impact positif sur l'économie locale en phase construction.

En phase exploitation, des emplois directs sont localement créés pour la maintenance des installations ainsi que l'entretien des abords des éoliennes.

La présence d'un parc éolien pourra également être valorisée pour permettre une meilleure connaissance des énergies renouvelables au niveau local. Cet attrait « écolo-technologique » pourra générer à court terme des projets pédagogiques et ludiques au sein des communes :

- Initiatives scolaires : éducation à l'environnement et au développement durable ;
- Tourisme vert : création de sentier de randonnée, circuit touristique, etc.

La filière offre également de nouveaux métiers et de nouvelles formations. La croissance de l'énergie éolienne est telle que les professionnels rencontrent d'importantes difficultés à recruter le personnel qualifié nécessaire au développement et à l'exploitation. Pour cette raison, de nombreuses formations ont été mises en place, notamment pour la maintenance de ces nouvelles installations de production d'électricité.

Pour exemple, plusieurs lycées en France ont mis en place des formations de technicien de maintenance éolienne. Les anciennes régions Picardie et Bourgogne ont également mis en place leurs filières de formation avec le centre de formation WindLab. De très nombreuses formations en énergies renouvelables abordent également les sujets éoliens, allant du Bac technologique au Master (Université de Nantes / ENR) en passant par les licences professionnelles (IUT de Saint-Nazaire / Chef d'opération maintenance en éolien off-shore) ou les Instituts Universitaires de Technologie.

Les métiers de l'éolien sont multiples : chef de projet, responsable études environnementales, ingénieur technique, juriste, responsable HSE / QSE, chef de chantier, technicien de maintenance, etc.

L'impact sur l'emploi est donc positif.

V.5.3. LES IMPACTS SUR L'AGRICULTURE

L'énergie éolienne est principalement consommatrice d'« espace vertical ». Toutefois, les installations d'un parc éolien nécessitent également des emprises permanentes au sol.

L'agriculture sera la seule activité concernée par les emprises du parc éolien du Fond de Barle. Une surface plus importante sera utilisée temporairement pendant la phase de travaux (élargissement de virages, zones de stockage). Cette surface retrouvera toutefois sa vocation agricole à la fin du chantier sans aucune restriction.

III.1.1.5. EN PHASE CONSTRUCTION

En phase de travaux, l'exploitation des parcelles sera perturbée sur le site d'implantation des éoliennes. L'emprise du chantier sera liée :

- Aux fondations de 452 à 490 m² par éolienne, soit 1 922 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux aires de grutage de 2800 à 3600 m² par éolienne, soit 13 600 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux zones de stockage de matériaux de 1 125 à 1 660 m² par éolienne, soit 6 105 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux accès créés estimés à 4 574 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux rectifications de virages temporaires estimés à 3 360 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux postes de livraison électrique et à leurs plateforme d'accueil, soit 60 m² au total.

L'emprise totale en phase chantier sera de l'ordre de 29 622 m² au total, soit 2,96 ha. **L'impact sur les activités agricoles est donc modéré en phase construction.**

III.1.1.6. EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, l'emprise du projet sera réduite puisque les rectifications de virage et les zones de stockage de matériaux seront démantelées. Lors de la durée de vie du parc éolien, les surfaces agricoles utilisées correspondront :

- Aux fondations des éoliennes 452 à 490 m² par éolienne, soit 1 922 m² pour l'ensemble du parc éolien ;

- Aux aires de grutage 2800 à 3600 m² par éolienne, soit 13 600 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux accès créés estimés à 4 574 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Aux postes de livraison électrique et à leurs plateforme d'accueil, soit 60 m² au total.

L'emprise du projet sur les parcelles agricoles en phase d'exploitation représentera donc un total d'environ 20 156 m², **soit 2,02 ha**. Cette superficie correspond à environ 0,17 % des 1 181 ha de surface agricole utile de la commune de Fressin concernée par l'implantation des éoliennes.

Par ailleurs, les pratiques agricoles restent inchangées. Seules des manœuvres supplémentaires devront réalisées par l'agriculteur pour contourner les aménagements liés à l'éoliennes. Les aménagements ont été validés avec les exploitants agricoles. La réalisation du parc éolien de xxx permettra des effets positifs, les chemins agricoles seront stabilisés et amélioreront ainsi l'usage du site par les exploitants.

Actuellement, aucune expertise ne démontre un impact des parcs éoliens sur les productions agricoles. Le bâtiment d'élevage le plus proche se situe à 740 m de l'éolienne E4. Le parc éolien n'aura donc pas d'impact sur la production sous SIQO et sur les exploitations agricoles.

L'impact du parc éolien de de Fressin sera donc faible pour l'agriculture en phase exploitation.

V.5.3.1. EN PHASE DEMANTELEMENT

Les travaux de démantèlement respecteront les obligations réglementaires en vigueur en matière de démantèlement. Ainsi, lors de l'arrêt du parc éolien du Fond de Barle, les terres seront rendues à leur vocation d'origine, sans modification aucune de leur environnement. Les fondations seront excavées en totalité et le sol remis en l'état.

L'impact du parc éolien sur l'usage agricole des sols est donc faible en phase de démantèlement.

V.5.4. LES IMPACTS SUR LES AUTRES ACTIVITES

Le territoire concerné par le projet accueille plusieurs activités touristiques de plein air (randonnée, canoë etc).

L'implantation du projet sur les parcelles agricoles et le long de la RD928 ne devrait pas nuire à l'activité touristique du territoire.

IMPACT

Le projet éolien induira des retombées économiques positives directes et indirectes, aussi bien à l'échelle nationale que locale (impact positif).

Une diminution de la surface agricole aura lieu en phase construction (2,96 ha). L'emprise du projet sera ensuite réduite en phase exploitation, mais impactera toujours 2,02 ha. Le démantèlement permettra la remise en état des surfaces impactées. L'impact est jugé faible à modéré.

V.6. LES IMPACTS LIES AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

V.6.1. LES IMPACTS LIES AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Les installations du parc éolien ne nécessiteront aucun transport de matière dangereuse.

L'éolienne la plus proche sera située à 168 m de la voie de communication la plus proche concernée par le risque de transport de matières dangereuses (RD928). Un risque peut donc exister lors des différentes phases du projet éolien.

Un impact modéré est donc à prévoir pour toutes les phases du parc éolien.

V.6.2. LES IMPACTS LIES AU RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE OU DE BARRAGE

Le projet n'est pas localisé sur une zone à risque de rupture de digue ou de barrage. **Les impacts induits à ce risque sont donc nuls.**

V.6.3. LES IMPACTS LIES AUX SITES ET SOLS POLLUES

Aucun site pollué n'est répertorié au droit ou aux abords immédiats des installations et aménagements du projet de parc éolien. **Les impacts induits à ce risque sont donc nuls en phase construction, en phase exploitation et en phase démantèlement.**

V.6.4. LES IMPACTS LIES AUX INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET SITES SEVESO

Il n'y a pas de site SEVESO recensé sur le territoire susceptible d'induire des risques industriels sur le projet.

Comme demandé par l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, les éoliennes seront situées à plus de 300 m de toute installation classée pour l'environnement relevant de l'article L. 515-32 du code de l'environnement.

L'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) la plus proche des éoliennes sera la SCEA Magnolias (élevage bovin). Elle se situera à environ 3,1 km de l'éolienne E4. **Cet éloignement induit l'absence d'impact en phase construction, exploitation et démantèlement.**

V.6.5. LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURES

La vulnérabilité des installations du projet aux risques accidentels est de deux types :

- Risque de destruction ou de dégradation lié à un phénomène accidentel externe ;
- Risque de destruction ou de dégradation lié à un phénomène accidentel interne.

Notons que l'exposition de la population est réduite en raison de l'éloignement de toute habitation à plus de 500 m des éoliennes.

III.1.1.7. LES RISQUES LIES A DES PHENOMENES ACCIDENTELS EXTERNES

Le parc éolien du Fond de Barle se situe à l'écart d'infrastructure ou d'ouvrages susceptibles d'être concernés par un accident ayant de possibles répercutions sur ses installations.

Comme l'indique l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, les éoliennes seront par ailleurs distantes de plus de 300 m :

- D'une installation de base visée par l'article 28 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité nucléaire ;
- D'une installation classée pour l'environnement relevant de l'article L. 515-32 du code de l'environnement.

Le site d'implantation des éoliennes n'est par ailleurs pas concerné par des risques naturels susceptibles d'engendrer des catastrophes majeures (tsunami, séisme important, coulée de boue…). Le seul risque naturel qui pourrait affecter les installations est le risque d'orage. Celui-ci est limité sur le secteur du projet mais des mesures seront mises en place sur les installations pour éviter toute dégradation en cas de foudre.

Les risques liés à des phénomènes accidentels externes seront donc très faibles pour toutes les phases du parc éolien.

III.1.1.8. LES RISQUES LIES A DES PHENOMENES ACCIDENTELS INTERNES

La destruction par cause interne des aérogénérateurs, qu'elle soit partielle ou totale, est très rare. Face à ces risques au demeurant très faibles, il y a lieu de noter que la conception générale des éoliennes, tant dans leur structure que dans leur système de sécurité, fait l'objet de règles techniques strictes appliquées par les constructeurs et de contrôles par des organismes externes qualifiés. De plus, une maintenance préventive des machines sera effectuée régulièrement pour anticiper les éventuels dysfonctionnements.

Les risques étant plus importants lors de la phase de chantier, l'accès au parc éolien sera interdit au public afin de garantir la sécurité des personnes.

Les risques liés à des phénomènes accidentels internes seront donc très faibles.

III.1.1.9. LES CONCLUSIONS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers, pièce du dossier de la présente demande d'autorisation environnementale, étudie l'ensemble des risques du parc éolien. Après une analyse préliminaire des risques, une analyse détaillée est réalisée pour les évènements suivants : projection de pales (ou de fragments de pales), projection de glace, chute de glace, effondrement de l'éolienne et chute d'éléments.

Tableau 147 : La synthèse de l'évaluation des risques étudiés

Scénario	Numéro de scénario	**Zone d'effet**	Éolienne	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de **l'éolienne**	Sc1	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale, soit 189 m	E1, E3, E4	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieuse
			E2				Importante
Chute de glace	Sc2	Zone de survol soit un rayon de 78 m	Toutes	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée
Chute **d'élément de l'éolienne**	Sc3	Zone de survol soit un rayon de 78 m	Toutes	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée
Projection de pales ou de fragments de pales	Sc4	Rayon de 500 m autour des éoliennes	Toutes	Rapide	Exposition modérée	D	Importante
Projection de glace	Sc5	Rayon de 400,5 m autour des éoliennes	Toutes	Rapide	Exposition modérée	B	Sérieuse

Tableau 148 : Matrice d'acceptabilité des risques (Source : Guide technique – Elaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens – 2012)

		Classe de Probabilité Faible ↔ Forte				
		E	D	C	B	A
Classe de gravité Faible ↔ Forte	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important		Sc1 (E2) & Sc4			
	Sérieux		Sc1		Sc5	
	Modéré			Sc3		Sc2

Légende de la matrice :

	Niveau de risque	Acceptabilité
	Risque très faible	acceptable
	Risque faible	acceptable
	Risque important	non acceptable

Carte 142 : La synthèse des risques évalués

IMPACT

Tous les scénarios d'accident liés aux installations du projet éolien du Fond de Barle engendrent un risque jugé acceptable. Pour les scénarios présentant un niveau de risque très faible, aucune mesure n'est nécessaire. Pour les scénarios de chute de glace, d'effondrement pour l'éolienne E2, de projection de pales ou de fragments de pales et de projection de glace, présentant un niveau de risque faible, des mesures de maîtrise des risques seront mises en place.

V.7. LES IMPACTS SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES

V.7.1. LES IMPACTS SUR L'AVIATION CIVILE

Les servitudes aéronautiques sont instituées par le code de l'aviation civile pour assurer la sécurité de la circulation des aéronefs. Ces servitudes comprennent des servitudes aéronautiques de dégagement et des servitudes aéronautiques de balisage. Les servitudes aéronautiques d'un aérodrome fixent et matérialisent, sur le long terme, des surfaces que ne doivent pas dépasser les obstacles de toute nature aux abords d'un aérodrome.

La DGAC indique que l'altitude maximale à ne pas dépasser pour les éoliennes du projet est fixée à 1015 ft, soit 309,4 m en bout de pale.

Les éoliennes du projet ont une hauteur sommitale allant de 301 m à 308 m en bout de pale.

Aucun impact n'est donc à signaler vis-à-vis de l'aviation civile.

V.7.2. LES IMPACTS SUR L'ARMEE

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, les perturbations générées par l'installation du parc éolien du Fond de Barle ne doivent pas gêner de manière significative le fonctionnement des équipements militaires.

Un retour des services de la SDRCAM Nord indique que le projet de Fressin se situe dans la zone des soixante-dix kilomètres du radar des armées de Doullens-Lucheux. L'instruction du dossier ayant été close avant le 18 juin 2021, date d'entrée en vigueur des nouveaux critères radars, le projet bénéficie donc de l'antériorité.

De plus - même s'il est précisé que dans l'éventualité où le projet subirait des modifications postérieures au courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle consultation - la réglementation a évolué en 2022 pour revenir à une zone réglementée de 30 km autour des radars de l'armée. Le projet se situe hors de ce rayon.

Aucun impact n'est à signaler sur l'armée.

V.7.3. LES IMPACTS SUR LES RADARS METEO-FRANCE

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, les perturbations générées par l'installation du parc éolien du Fond de Barle ne doivent pas gêner de manière significative le fonctionnement des radars de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Selon les services Météo-France (certificat Radeol du 19/09/2023 consultable en annexe),le parc éolien du Fond de Barle se situe à une distance d'environ 38 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar bande C de Abbeville).

Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté (20 km pour un radar bande C).

Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et l'avis de Météo-France n'est pas requis pour sa réalisation.

V.7.4. LES IMPACTS SUR LES FAISCEAUX HERTZIENS

V.7.4.1. LES FAISCEAUX CONCERNES PAR DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

L'agence nationale des fréquences (ANFR) ne recense aucun faisceau radioélectrique faisant l'objet de servitudes d'utilité publique sur la commune de Fressin (http://servitudes.anfr.fr/servitudes.php).

V.7.4.2. LES FAISCEAUX NON CONCERNES PAR DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Le faisceau hertzien le plus proche est un faisceau Free Mobile qui passe à 570 m de l'éolienne E1.

V.7.5. LES IMPACTS SUR LA RECEPTION RADIO ET TELEVISION

Les éoliennes sont susceptibles de créer des obstacles qui peuvent perturber la bonne réception de la radio et de la télévision pour les riverains.

En télévision numérique, l'impact se traduit par des décrochages de l'image ou des phénomènes de "pixellisation". La généralisation de la technologie de la TNT, nettement moins sensible que la télévision analogique limite le risque de brouillage du signal. Le passage généralisé à la télévision numérique terrestre (TNT) limite fortement les risques de perturbation de la réception induits par les éoliennes.

L'impact sera nul à modéré et temporaire. En cas de perturbation, des mesures correctrices seront mises en œuvre par l'exploitant conformément à la réglementation.

V.7.6. LES IMPACTS SUR LES VOIES DE COMMUNICATION

L'article L.111-6 du code de l'urbanisme indique :

« en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation ».

L'article L111-7 du même code précise que lart.L111-6 ne s'applique pas pour :

- les constructions ou installations liées ou nécessaires aux infrastructures routières (stations de lavage de voiture, stations de péage, stations-service) ;
- les services publics exigeant la proximité immédiate des infrastructures routières (installations des services publics de secours et d'exploitation par exemple) ;
- les bâtiments d'exploitation agricole (serres, silos, hangars) ;
- les réseaux d'intérêt public. Ici sont inclus les supports d'installations nécessaires aux réseaux ;
- l'adaptation, le changement de destination, la réfection ou l'extension de constructions existantes.

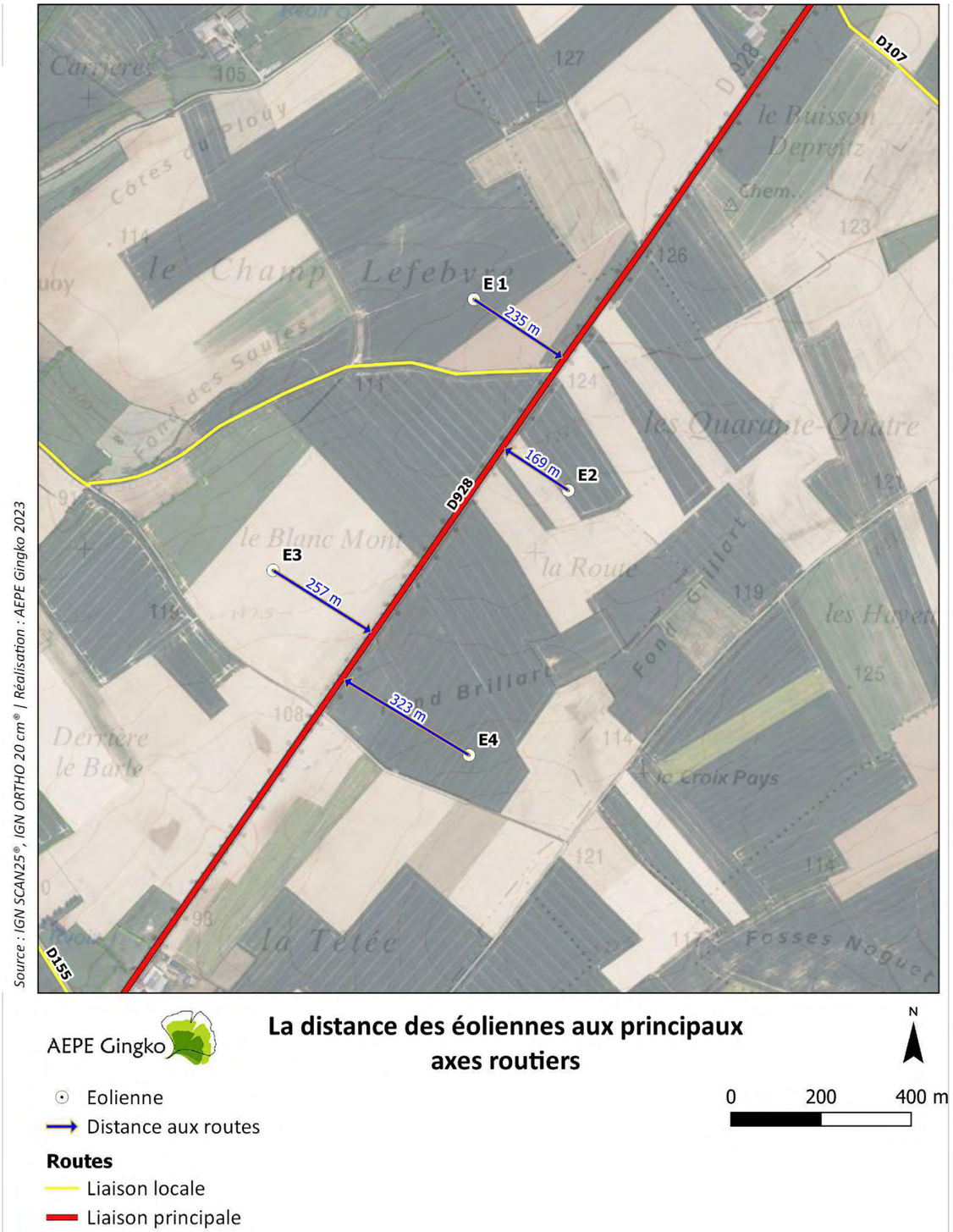
Les installations du projet de parc éolien du Fond de Barle respectent ces dispositions réglementaires.

L'implantation des éoliennes a été déterminée dans le respect des distances minimales recommandées par rapport à la voirie départementale la plus proche. Les éoliennes du projet n'induiront donc aucun survol ou surplomb de voies départementales. Le projet n'aura donc aucune incidence sur la sécurité des voies de communication, point confirmé par l'étude de dangers transmise dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale du présent projet.

Tableau 149 : Les routes départementales et les distances minimales aux éoliennes les plus proches

Éoliennes	Route départementale la plus proche	**Distance à l'éolienne**
E1	RD928	235 m
E2	RD928	169 m
E3	RD928	257 m
E4	RD928	323 m

Il n'existe pas de distance minimale à respecter par rapport à la voirie communale la plus proche qui supporte un faible trafic.



Carte 143 : La distance des éoliennes aux principaux axes routiers

V.7.7. LES IMPACTS SUR LES RESEAUX ET CANALISATIONS

V.7.7.1. LE RESEAU D'ELECTRICITE

La ligne électrique la plus proche est une ligne souterraine moyenne tension (HTA) longeant la RD928. Elle se situe à plus de 160 m de l'éolienne la plus proche. Toutefois, les pistes d'accès aux éoliennes se situent à proximité directe de cette ligne. Les recommandations de l'exploitant réseau (ENEDIS) devront être respectées.

L'impact est faible.

V.7.7.2. LE RESEAU D'EAU POTABLE

Aucun réseau d'eau potable ne passe à proximité du projet.

L'impact est nul.

V.7.7.3. LE RESEAU DE GAZ

Aucun réseau de gaz ne passe à proximité du projet

L'impact est nul.

V.7.7.4. LES OLEODUCS

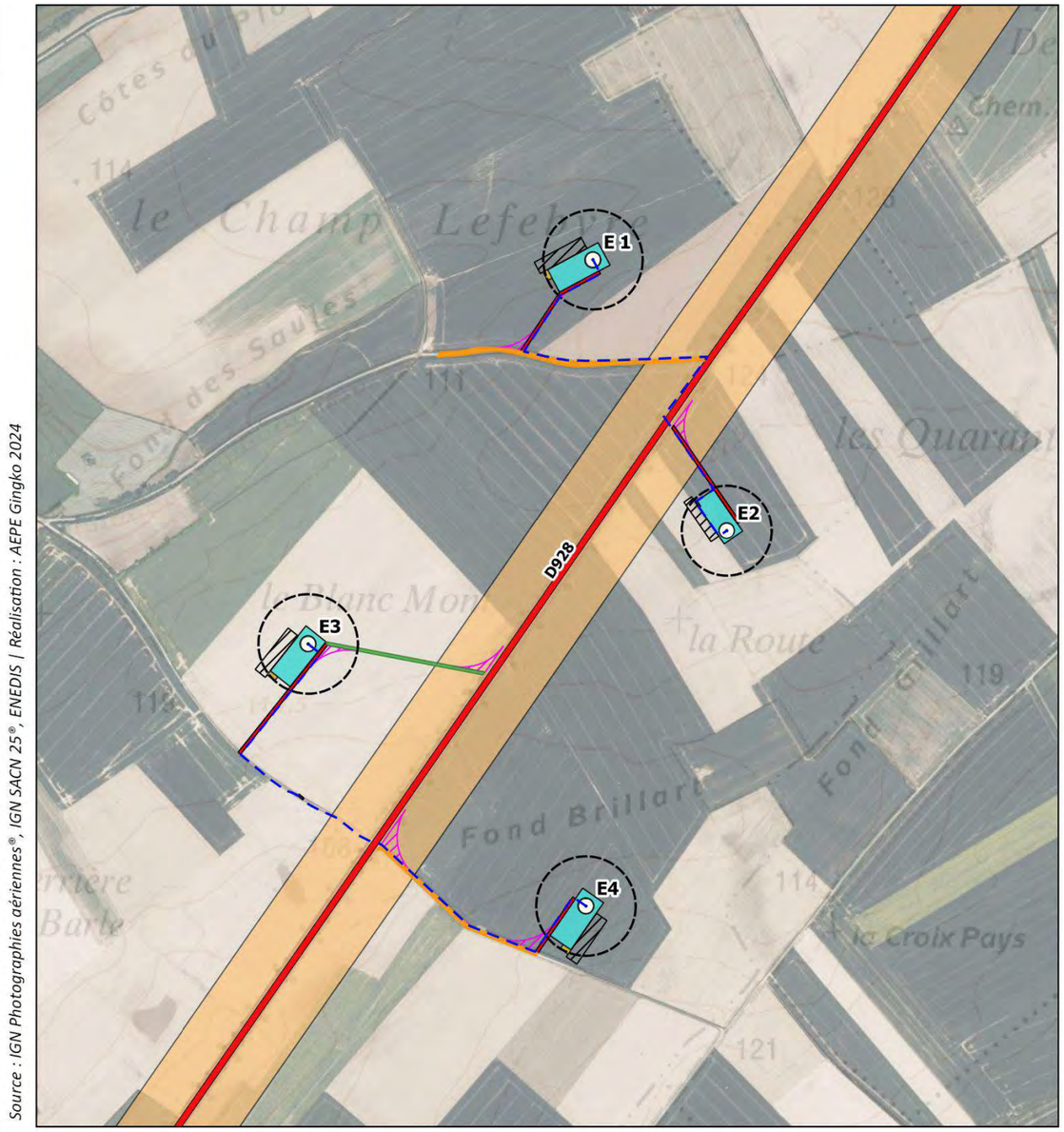
Aucun oléoduc ne passe à proximité du projet.

L'impact est nul.

IMPACTS

Les éoliennes seront installées à une distance suffisante des principales voies de communication pour éviter tout risque d'accident sur les usagers de ces infrastructures.

Une ligne électrique souterraine est située le long de la route départementale connectée aux accès du parc.



AEPE Gingko

Les impacts du projet sur les servitudes et contraintes techniques

N

0 200 400 m

- Eolienne
- Zone de survol des éoliennes
- Poste de livraison
- Socle/Fondations
- Plateforme éolienne
- Aire de stockage des pales
- Piste provisoire
- Chemin renforcé
- Pan coupé
- Ligne souterraine HTA
- Recul de 75 m (route classée à grande circulation)

Carte 144 : Les impacts du projet sur les servitudes et contraintes techniques

VI. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

VI.1. PRINCIPES ET CHOIX DES POINTS DE VUE

L'évaluation qualitative d'un projet éolien dans un paysage donné, visant à qualifier sa "réponse" aux enjeux, consiste à en proposer une représentation réaliste qui est celle du photomontage. Le terme de "photomontage" désigne en réalité une simulation infographique du projet. En retour, cette évaluation des enjeux permet d'en préciser certains, que l'analyse d'état initial ne peut pas forcément apprécier en fonction des éléments disponibles.

Le photomontage offre une appréciation directe du projet permettant d'évaluer son "degré de sensibilité" selon des critères spatiaux adaptés à l'objet éolien : visibilités, covisibilités, rapports d'échelle, lisibilité, effets de masse homogène ou hétérogène, etc.

Les points de vue employés pour la réalisation de ces photomontages ne peuvent être exhaustifs. En revanche, ils se doivent d'être représentatifs des différents types de visibilités qui s'effectuent sur le périmètre et doivent permettre d'évaluer la "réponse" du projet aux enjeux. Quarante-et-un points de vue ont été traités. Précisons le choix de ces points de vue :

- une ZIV (Zone d'Influence Visuelle) réalisée pour le projet permet déjà d'obtenir une première appréciation de la visibilité maximale des éolienne du projet sur l'ensemble du territoire d'étude. Les points de vue sont choisis préalablement d'après cette ZIV (fig. 63 et 64) ;
- leur répartition obéit tout d'abord à la logique des enjeux décelés, majoritairement présents dans les périmètres d'étude rapproché et éloigné ;
- le périmètre d'étude rapproché regroupe trente-cinq points de vue. Les points de vue ont tous été choisis pour leur dimension «signifiante» : ce sont des points de vue qui correspondent à l'expérience du plus grand nombre, dans le cadre de vie ;
- six points de vue dans le périmètre d'étude éloigné permettent d'illustrer les enjeux qui y portent : la citadelle et les remparts de Montreuil-sur-Mer, les axes routiers principaux, le beffroi d'Hesdin ainsi que les effets cumulés avec le contexte éolien éloigné.

VI.2. CARACTERISTIQUES DES PHOTOMONTAGES

Les prises de vue ont été réalisées par temps dégagé afin de bénéficier d'une bonne profondeur des horizons de vision.

Les prises de vue ont été réalisées avec une focale de 25 mm équivalent argentique. Les images ont ensuite été montées en panoramique pour «contextualiser» la prise de vue ou pour balayer l'ensemble du projet, en raison d'une distance de prise de vue proche. Dans tous les cas, l'angle de champ de la vue initiale est de 120°.

Les simulations présentées à «taille réelle» le sont pour une distance d'observation de l'ordre de 45 cm avec un angle de champ de 46°. Il s'agit de l'application du théorème de Thalès pour représenter la taille réelle des éoliennes sur le papier (format A3).

VI.3. PRESENTATION DES PHOTOMONTAGES

Les photomontages sont donc présentés dans le carnet de photomontages qui sera annexé à l'étude d'impact. Ce carnet se présente en une double-page.

La page de gauche contient :

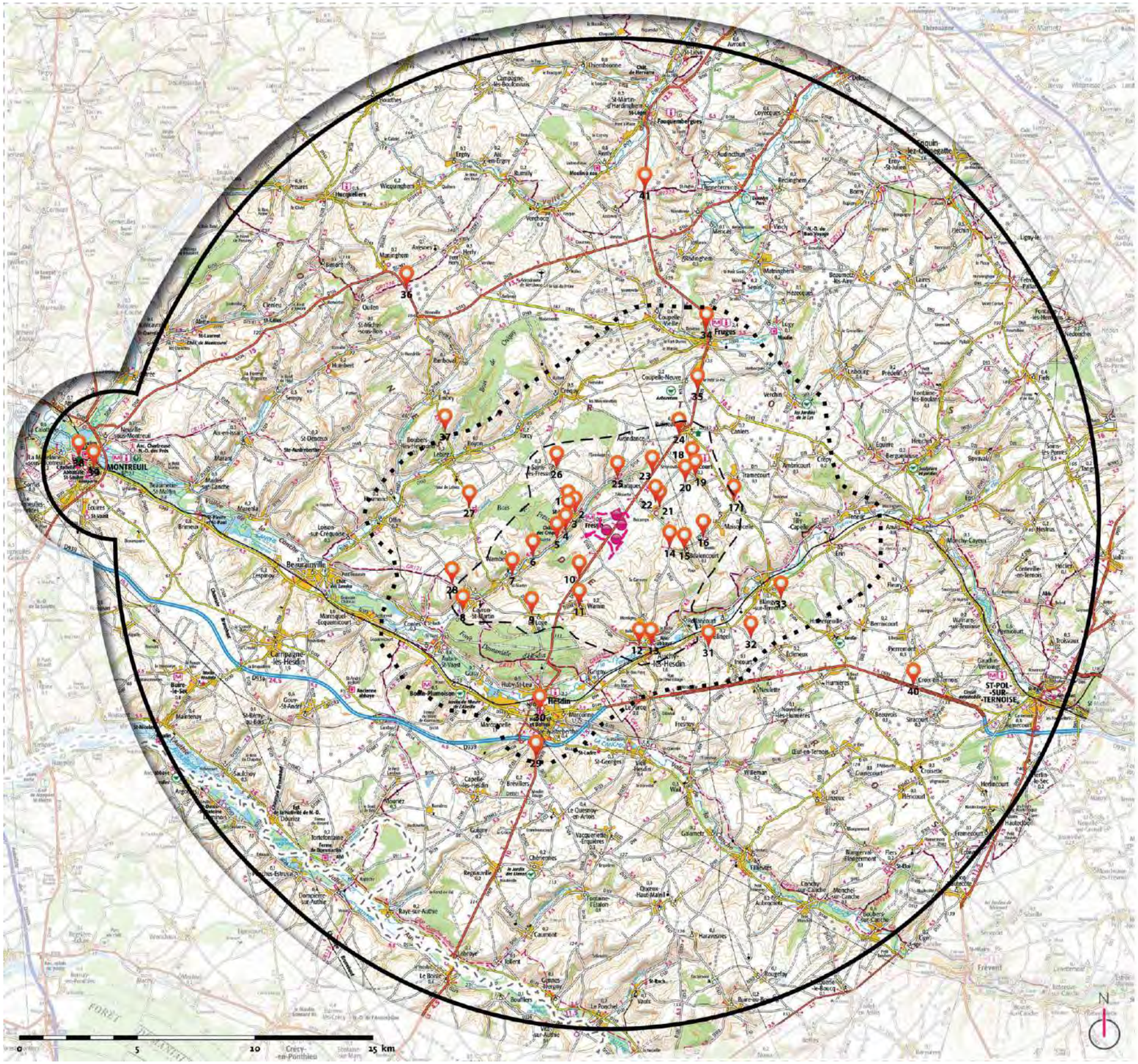
- les informations sur le point de vue (localisation, distance de l'éolienne la plus proche et la plus éloignée, etc.) et deux extraits cartographiques. Une carte de localisation à l'échelle du territoire d'étude sur un fond IGN 100 et une seconde carte plus zoomée sur le point de vue sur un fond IGN 25 ;
- un tableau des enjeux traités par le photomontage ;
- la vue en taille réelle à 46° de l'état initial où est simulé l'ensemble du contexte éolien construit et accordé.

La page de droite contient :

- la vue panoramique illustrative à 120° des éoliennes du projet qui apparaissent en magenta ainsi que l'ensemble du contexte éolien simulé selon son statut (construit en bleu, accordé en vert et instruction ayant reçu l'avis de l'Autorité Environnementale en orange). Cela permet de toujours placer dans l'espace les éoliennes, malgré les éventuels masquages du bâti, du relief ou de la végétation ;
- le photomontage à taille réelle à 46° qui reprend le contexte éolien de la vue initiale à laquelle il ajoute les éoliennes en instruction et celles du projet ;
- le commentaire du photomontage pour analyser les incidences visuelles du projet ;
- un tableau des incidences qui permet de caractériser un niveau d'incidences par rapport aux enjeux étudiés par le photomontage.

Un exemple de mise en page d'une double-page du carnet de photomontages est présentée dans la doublepage suivante afin de bien détailler tous ces éléments.

Dans les pages suivantes, plusieurs cartes des points de vue sont présentées afin de visualiser les enjeux pris en compte pour chaque point de vue.



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

LOCALISATION DES POINTS DE VUE

21 Localisation et numérotation du point de vue

Carte 145 : Carte des points de vue

EXEMPLE DE MISE EN PAGE D'UN PHOTOMONTAGE

Carte de localisation du point de vue à l'échelle du territoire d'étude

Carte de localisation précise du point de vue sur un fond de carte IGN 25

Volet paysager

Carnet de photomontages

Tableau permettant de dater la prise de vue, de localiser le point de vue, de donner les distances à l'éolienne la plus proche et la plus éloignée. Un tableau des enjeux traités par le point de vue est présent.

Point de vue n°01

Date de prise de vue	Focale (éqv. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
11/08/2023	Panoramique	N 50°27'04,5"	E 02°03'07,6"	94 m
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne projetée la plus éloignée**	**Nombre d'éoliennes du projet visibles**	**Lieu**	
E3 : 1,8 km	E4 : 2,4 km	3	FRESSIN - Depuis la Rue Haute	
Enjeux paysagers	**Enjeux locaux**	**Enjeux patrimoniaux**	**Enjeux éoliens**	
X	X		X	

Carte générale

Zoom

Vue initiale à taille réelle - Champ horizontal de l'image : 46°

Vue initiale à taille réelle avec un champ horizontal de l'image de 46° pour une distance d'observation de 45 cm en format A3. Cette vue montre le contexte éolien construit visible sur le terrain au moment de la prise de vue ainsi que le contexte éolien accordé simulé par le photomonteur.

Pour restituer le réalisme de ce photomontage, observez-le à une distance de 45 cm au format A3

Légende des couleurs d'éoliennes simulées sur l'esquisse selon leur statut (construit, accordé, en instruction et projet)

Esquisse en noir et blanc permettant de bien identifier chaque parc éolien selon son statut et avec son nom

Tableau des incidences caractérisées qui reprennent les enjeux identifiés pour ce point de vue et qui sont précisées dans le commentaire du photomontage

Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Incidences paysagères	Incidences locales	Incidences patrimoniales	Incidences éoliennes
Faibles	Fortes		Faibles

Commentaire

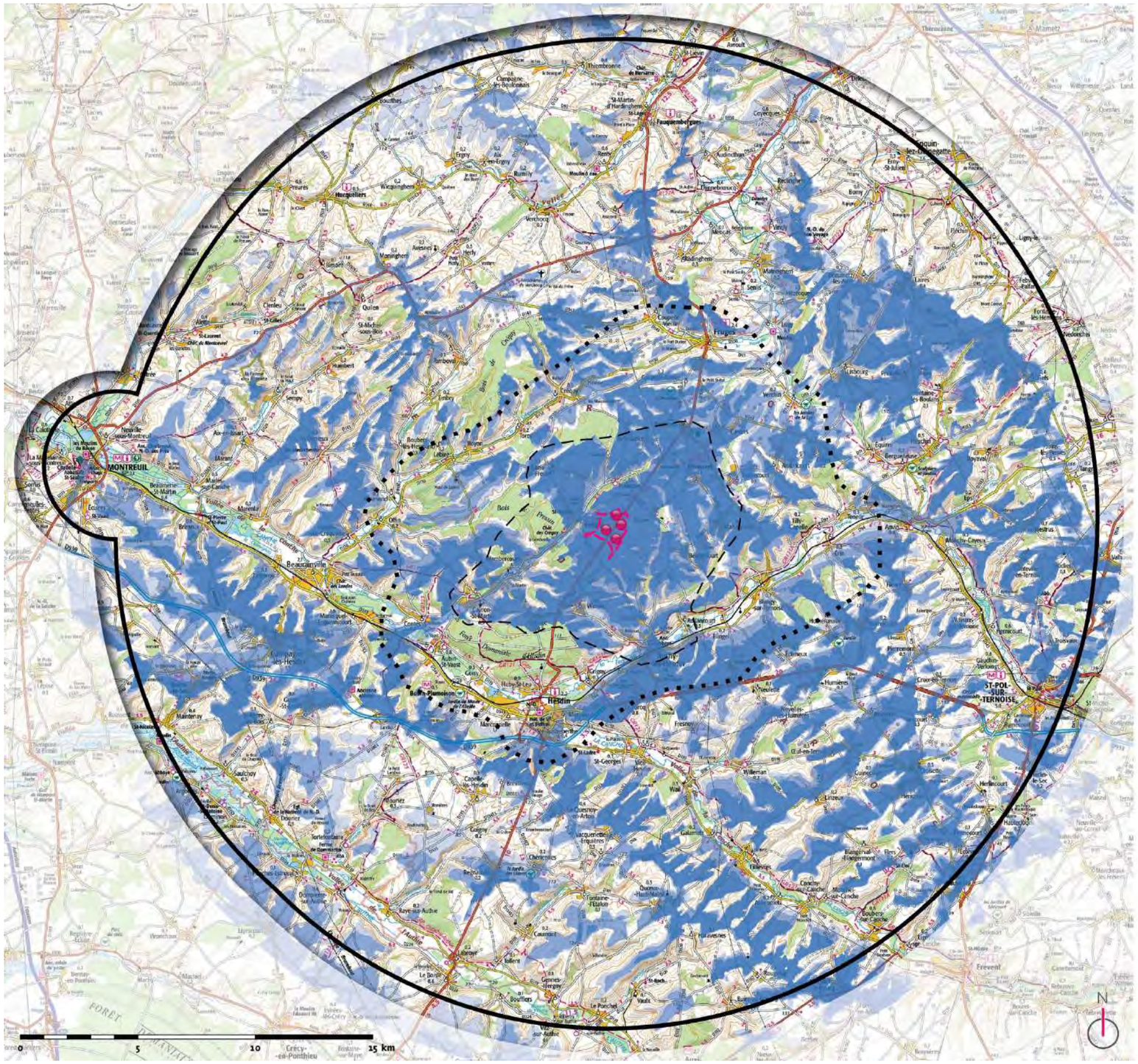
L'observateur se situe au nord du village de Fressin, le long de la Rue Haute qui, comme son nom l'indique, est située en hauteur du village car elle remonte par le versant occidental de la vallée de la Planquette, au fond de laquelle est implanté Fressin.

Les éoliennes E3 et E4 sont visibles à gauche de la route. L'éolienne E2 est très discrète car largement filtrée par la végétation. Enfin, E1 est masquée par cette dernière. E3 a une prégnance visuelle forte tandis que E4, avec sa hauteur visuelle plus réduite liée à un éloignement plus important du village de Fressin, a une prégnance visuelle modérée. Le versant opposé de la vallée de la Planquette n'est pas visible depuis ce point de vue, masqué par le bâti et la végétation, mais il se devine. Des éoliennes du projet en instruction de Canche Ternoise I sont également visibles, formant un ensemble éolien de taille réduite et lisible.

Commentaire du photomontage qui permet de préciser l'emplacement de l'observateur, de décrire le paysage et/ou le patrimoine qui l'entoure ainsi que de rédiger une analyse détaillée de la visibilité des éoliennes du projet et de leurs incidences paysagères et patrimoniales.

Photomontage à taille réelle - Champ horizontal de l'image : 46°

Photomontage à taille réelle avec un champ horizontal de l'image de 46° pour une distance d'observation de 45 cm en format A3. Cette vue montre le contexte éolien visible sur la vue initiale à laquelle on ajoute cette fois les éoliennes en instruction et celles du projet éolien. Les vues initiale et finale sont toutes les deux à taille réelle et au même emplacement dans leurs pages respectives, ce qui permet de faire un avant-après en défilant dans le document numérique.



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

ZONE D'INFLUENCE VISUELLE

Toute la hauteur de l'éolienne

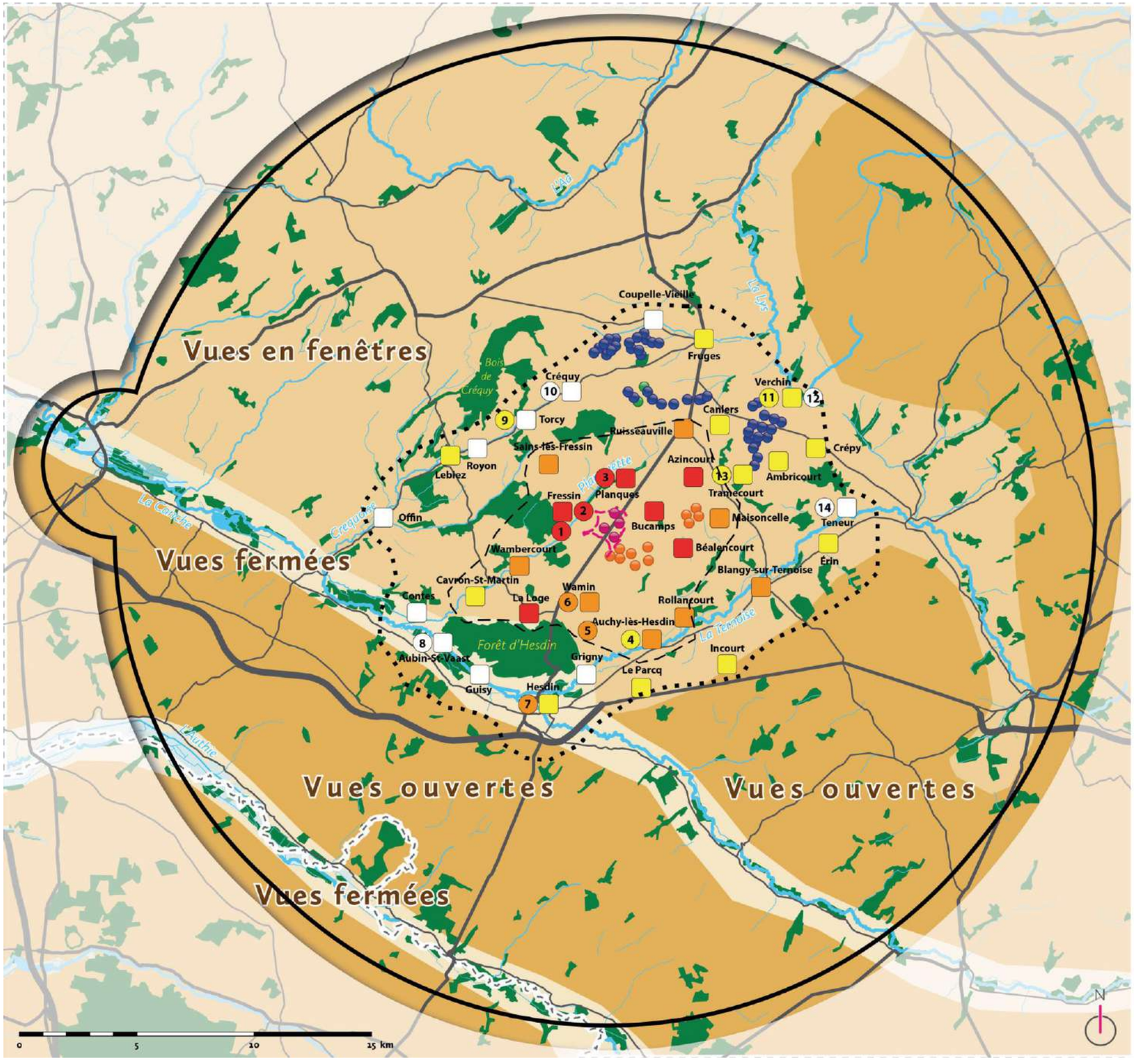
Le diamètre du rotor

La longueur d'une pâle

CONTEXTE ÉOLIEN

Éolienne du projet

Carte 146 : Carte de la ZIV et des points de vue



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

SYSTÈMES DE VISIBILITÉS

Vues ouvertes

Vues en fenêtres

Vues fermées

SYNTHÈSE DES ENJEUX

Éolienne construite

Éolienne accordée

Éolienne en cours d'instruction avec avis d'AE

Éolienne du projet

Village proche :

Enjeu fort

Enjeu modéré

Enjeu faible

Enjeu nul

Patrimoine proche :

Enjeu fort

Enjeu modéré

Enjeu faible

Enjeu nul

Liste du patrimoine concerné :

1 : château ISMH de Fressin
2 : église CMH de Fressin
3 : église ISMH de Planques
4 : église ISMH d'Auchy-lès-Hesdin
5 : ferme ISMH de Wamin
6 : château ISMH de Wamin
7 : beffroi ISMH d'Hesdin (UNESCO)
8 : église ISMH d'Aubin-Saint-Vaast
9 : château ISMH de Torcy
10 : château ISMH du Créquy
11 : église ISMH de Verchin
12 : château ISMH de Verchin
13 : château ISMH de Tramecourt
14 : église ISMH de Teneur

ÉLÉMENTS CARTOGRAPHIQUES

Réseau hydrographique

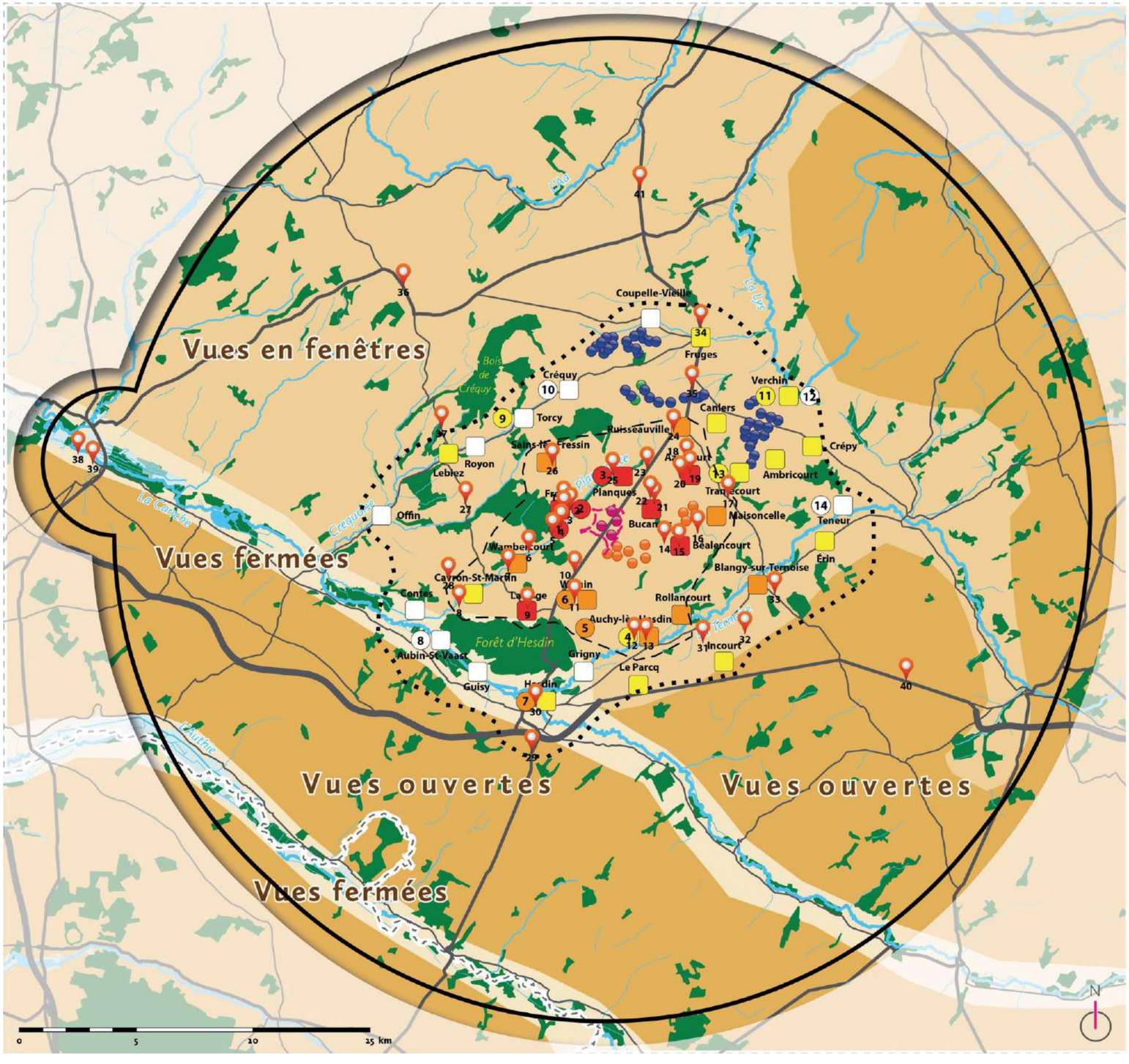
Boisements

Autoroute

Axe routier principal

Axe routier secondaire

Carte 147 : Carte des visibilités et des enjeux



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

SYSTÈMES DE VISIBILITÉS

Vues ouvertes

Vues en fenêtres

Vues fermées

SYNTHÈSE DES ENJEUX

Éolienne construite

Éolienne accordée

Éolienne en cours d'instruction avec avis d'AE

Éolienne du projet

Village proche :

Enjeu fort

Enjeu modéré

Enjeu faible

Enjeu nul

Patrimoine proche :

Enjeu fort

Enjeu modéré

Enjeu faible

Enjeu nul

Liste du patrimoine concerné :

1 : château ISMH de Fressin
2 : église CMH de Fressin
3 : église ISMH de Planques
4 : église ISMH d'Auchy-lès-Hesdin
5 : ferme ISMH de Wamin
6 : château ISMH de Wamin
7 : beffroi ISMH d'Hesdin (UNESCO)
8 : église ISMH d'Aubin-Saint-Vaast
9 : château ISMH de Torcy
10 : château ISMH du Créquy
11 : église ISMH de Verchin
12 : château ISMH de Verchin
13 : château ISMH de Tramecourt
14 : église ISMH de Teneur

ÉLÉMENTS CARTOGRAPHIQUES

Réseau hydrographique

Boisements

Autoroute

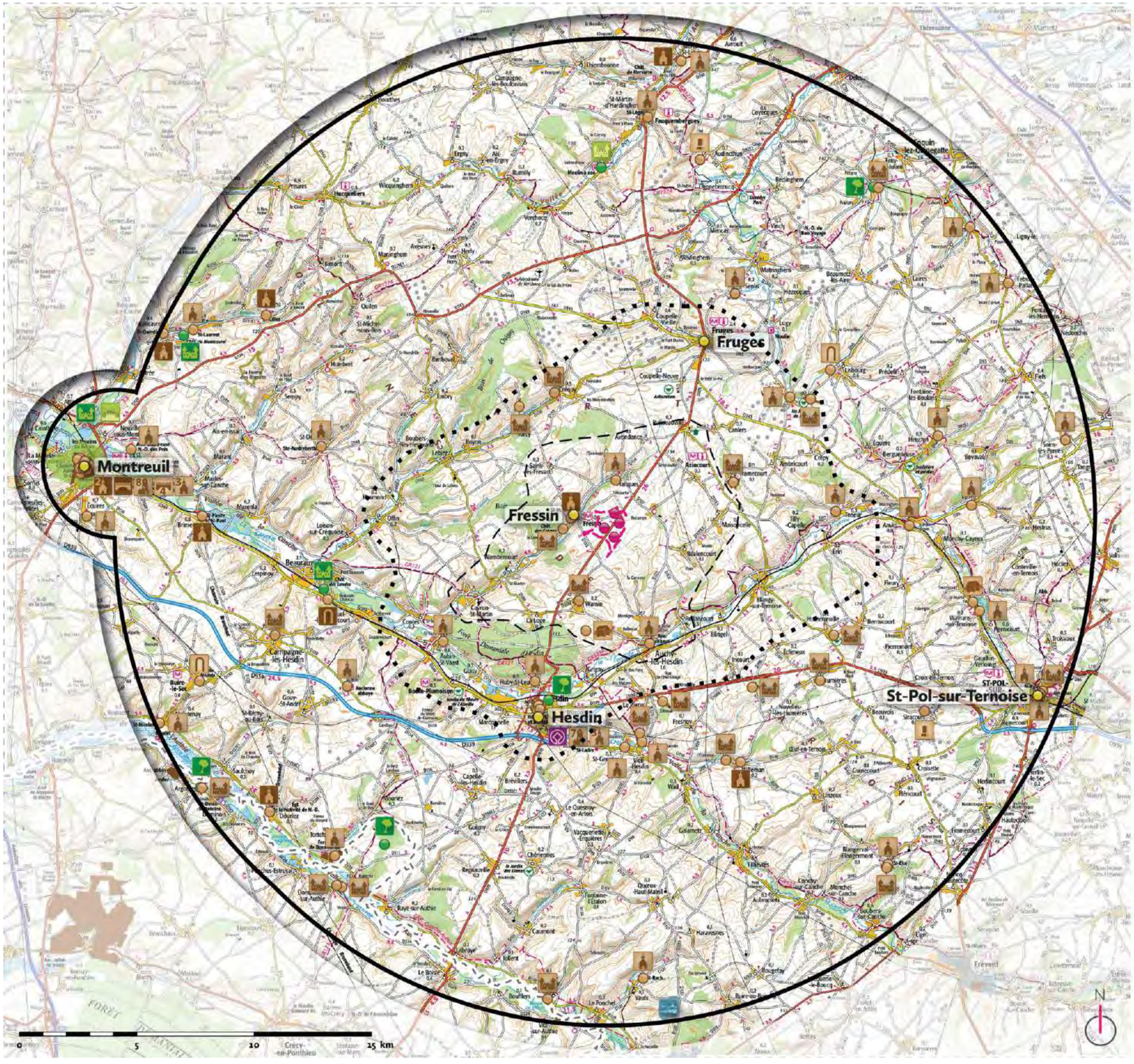
Axe routier principal

Axe routier secondaire

LOCALISATION DES POINTS DE VUE

21 Localisation et numérotation du point de vue

Carte 148 : Carte des visibilités, des enjeux et des points de vue



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

MONUMENTS HISTORIQUES
classé/inscrit

- Patrimoine religieux
- Patrimoine civil et urbain
- Châteaux et grandes demeures
- Petit patrimoine
- Monuments de l'Antiquité, patrimoine antique
- Patrimoine agricole, artisanal et/ou rural
- Construction civile, patrimoine de l'équipement

SITES
classé/inscrit

- Site lié à une construction
- Petit site naturel
- Site lié à un château

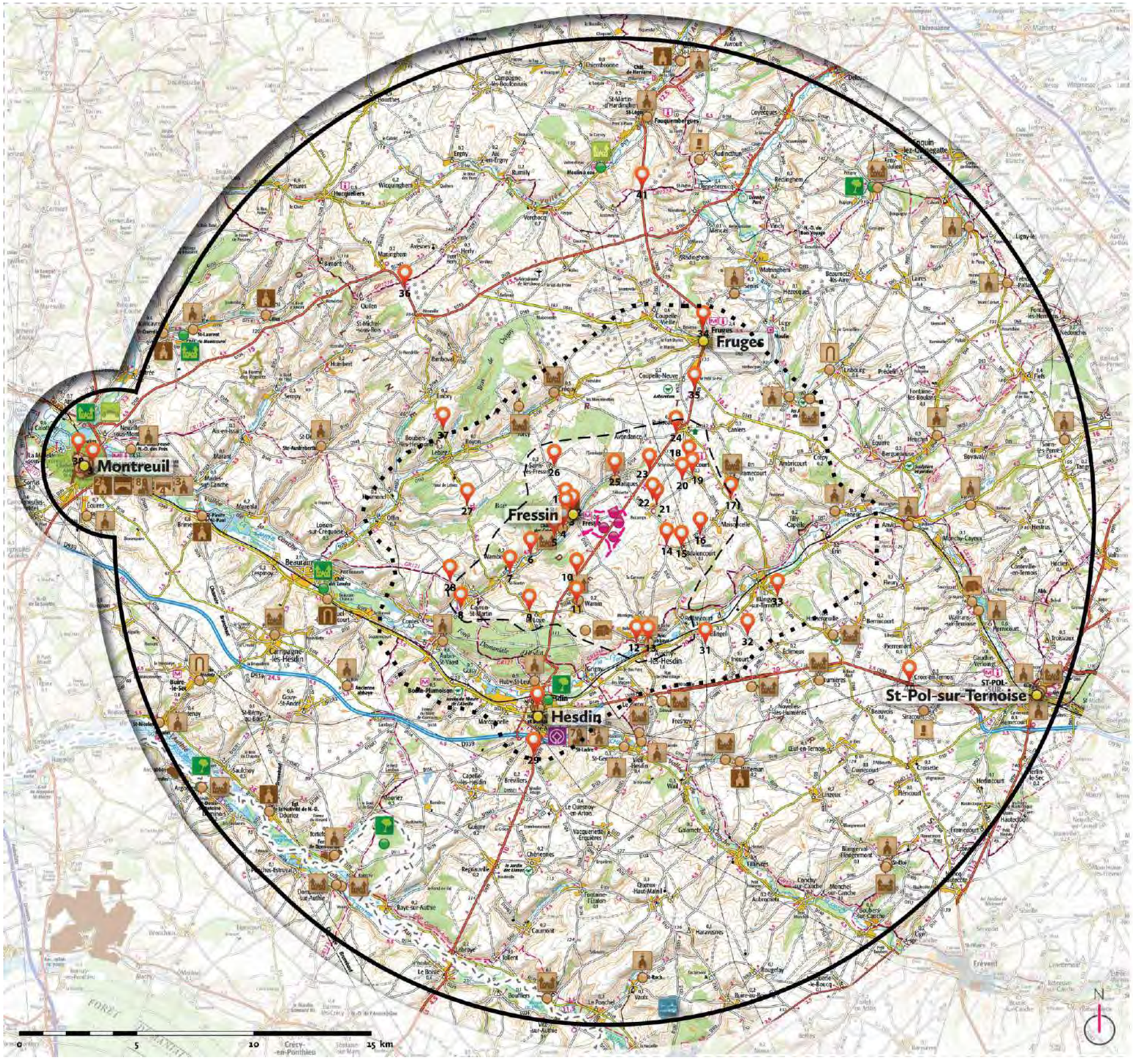
Site Patrimonial Remarquable (SPR)

Patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO)

CONTEXTE ÉOLIEN

Éolienne du projet

Carte 149 : Carte du patrimoine protégé



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

Villes principales

MONUMENTS HISTORIQUES
classé/inscrit

- Patrimoine religieux
- Patrimoine civil et urbain
- Châteaux et grandes demeures
- Petit patrimoine
- Monuments de l'Antiquité, patrimoine antique
- Patrimoine agricole, artisanal et/ou rural
- Construction civile, patrimoine de l'équipement

SITES
classé/inscrit

- Site lié à une construction
- Petit site naturel
- Site lié à un château

Site Patrimonial Remarquable (SPR)

Patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO)

CONTEXTE ÉOLIEN

Éolienne du projet

LOCALISATION DES POINTS DE VUE

Localisation et numérotation du point de vue

Carte 150 : Carte du patrimoine protégé et des points de vue

VI.4. ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE

VI.4.1. NOTES DES DREAL

La note de méthode initiale a été rédigée par la DREAL Centre-Val de Loire, publiée au 31/01/2014, et reste la référence pour définir la méthodologie de travail et de calcul des indices de saturation. Cette note précise les limites de la méthode, que nous rappelons ici :

- l'hypothèse d'une visibilité panoramique et entièrement transparente sur 360° pour l'ensemble des lieux de vie considérés est fictive mais permet de définir une sensibilité à l'effet d'encerclement (ou «saturation visuelle des horizons») ;
- pour chaque point de vue, deux classes de distances périmétriques sont considérées : une première de 0 à 5 km, où l'éolien est défini prégnant, et une seconde de 5 à 10 km, où l'éolien est décrit « nettement présent par temps normal». Au-delà de 10 km, l'éolien est considéré certes visible mais peu influent. Aussi, les éoliennes situées au-delà de cette distance sont ignorées pour simplifier la méthode ;
- la saturation des horizons est très variable selon l'orientation des parcs.

À l'origine, la méthode restait purement théorique et surtout envisagée dans une approche territoriale et non ciblée sur la manière dont un nouveau projet éolien pouvait influer sur la saturation des horizons dans un contexte donné.

En juillet 2019, la DREAL des Hauts-de-France publiait une mise à jour de la note, en introduisant notamment la comparaison entre le diagramme théorique et la réalité visuelle, sur la base de photomontages à 360° depuis des points de vue fréquentés des établissements humains. Puis, en février 2021, cette même DREAL est venue apporter de nouvelles précisions méthodologiques. C'est sur ces dernières que nous avons basé la présente étude d'encerclement. Cette note précise que «les communes en rouge et orange correspondent à celle où le seuil d'alerte est atteint et donc où un risque de saturation et/ou d'encerclement est possible étant donnée la densité de parcs éoliens déjà construits ou accordés. Sur ces secteurs une analyse détaillée de la saturation visuelle doit être réalisée dans l'étude paysagère.».

VI.4.2. METHODE DE MESURE ET CALCUL DES INDICES THEORIQUES

VI.4.2.1. DECLINAISON EN QUATRE DIAGRAMMES

La méthodologie préconise de décliner ces calculs en quatre diagrammes, permettant de prendre en compte l'influence du projet éolien étudié sur la saturation des horizons :

- Diagramme 1 : parcs en service et projets accordés,
- Diagramme 2 : diagramme 1 avec le projet étudié,
- Diagramme 3 : parcs en service, projets accordés et projets en instruction (contexte complet),
- Diagramme 4 : diagramme 3 et projet étudié (approche maximaliste).

VI.4.2.2. INDICE D'OCCUPATION DES HORIZONS (IOH)

Il est constitué de la somme A des secteurs angulaires interceptés par un groupe d'éoliennes dans le périmètre 0-5 km et de la somme A' des secteurs angulaires similaires dans le périmètre 5-10 km. Soit IOH = A + A'

Nous excluons d'emblée les doubles comptes angu laires : un groupe d'éoliennes du périmètre 5-10 km qui est masqué par un premier groupe dans le périmètre 0-5 km n'est pas pris en considération. Ceci permet une approche directe et simple.

VI.4.2.3. INDICE DE DENSITE (ID)

C'est un ratio exprimé ainsi : ID = IOH/B, où B désigne la somme des éoliennes présentes dans le périmètre 0-5 km. Nous ne conservons que ce ratio qui nous semble le plus pertinent, et non celui de la densité d'éoliennes au km² sur ledit périmètre, car trop abstrait.

VI.4.2.4. INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)

Le maintien d'espaces de respiration suffisamment ouverts permet d'éviter l'effet de saturation des horizons. Cet indice désigne donc simplement le plus grand angle dénué d'éoliennes. Notre approche est maximaliste et simplifiée : nous ne considérons que le plus grand angle de respiration pour cet indice sur la totalité des deux périmètres, soit sur 0-10 km.

VI.4.3. PRECISIONS SUR LA METHODE EMPLOYEE

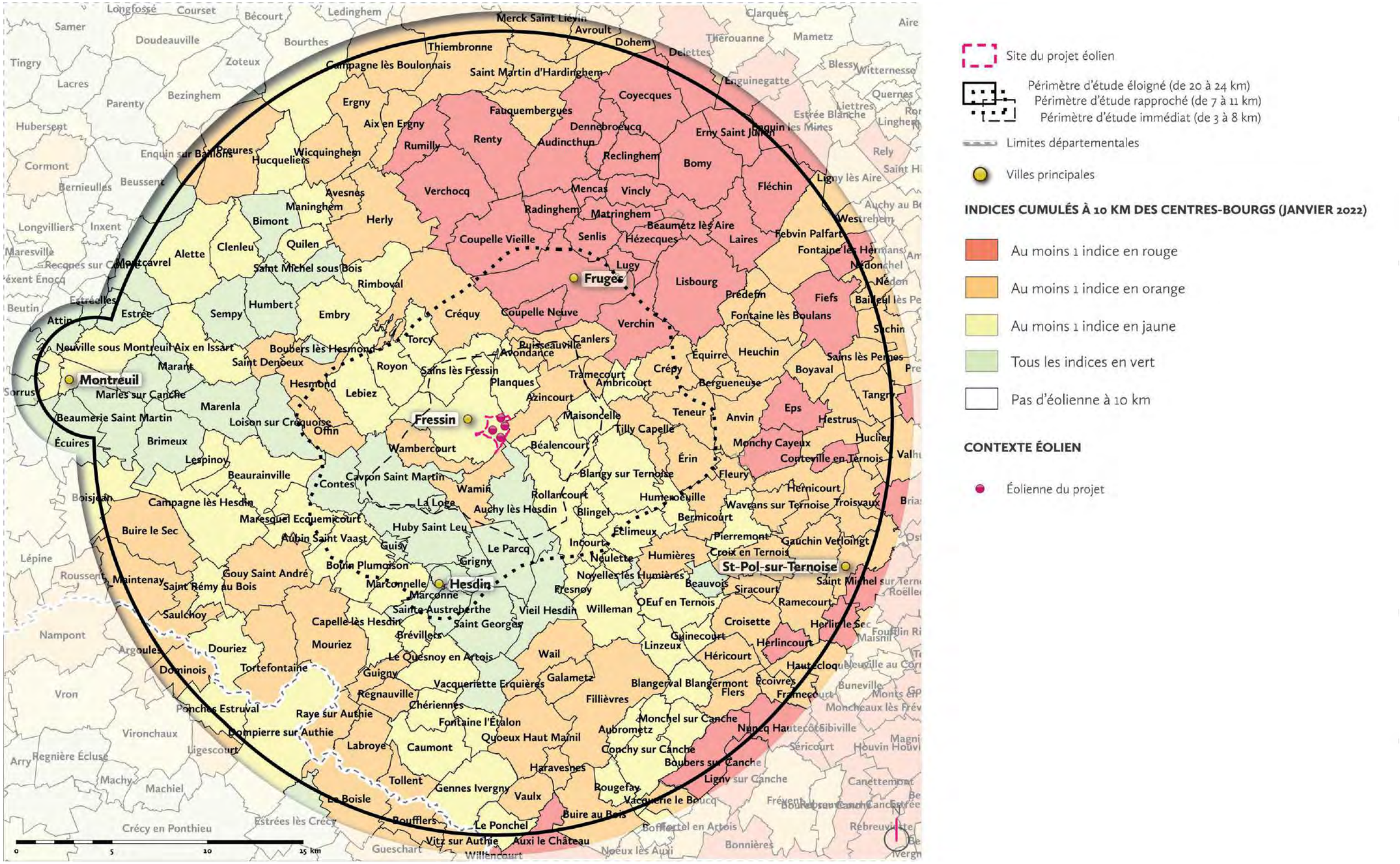
VI.4.3.1. PRESENTATION DES RESULTATS

Le résultat de ces calculs d'indices est consigné dans un tableau global, face à la présentation des quatre diagrammes. En effet, les trois indices sont calculés pour chacun des quatre diagrammes, soit un total de douze valeurs calculées.

Pour permettre une bonne lisibilité des diagrammes, les secteurs sont dénommés A, B, C etc. sur le périmètre 0-5 km et A', B', C' etc. sur le périmètre 5-10 km. Face à chaque angle est indiqué sa valeur angulaire. Le plus grand angle de respiration est également indexé directement sur chaque diagramme.

VI.4.3.2. CAS DES EFFETS DE SEUIL

Le document de la DREAL ne prend pas en compte les cas « d'effet de seuil ». En effet, comment considérer le cas d'un ensemble d'éoliennes situées de part et d'autre de la limite de 5 km ? Dans un tel cas, le chevauchement manifeste d'une implantation de part et d'autre de la limite à 5 km engendre une continuité visuelle avec celles situées au-delà des 5 km, attirant l'ensemble de la vue. Dans un tel cas, nous choisissons également de considérer les éoliennes au-delà des 5 km comme faisant partie du périmètre 0-5 km et par conséquent de les comptabiliser dans la somme B. Il est en est de même pour le cas d'éoliennes situées en limite des 10 km. En revanche, lorsque les éoliennes ne font que frôler la limite, et se situent pour tout le reste de l'implantation au-delà, elles sont considérées comme faisant partie du périmètre supérieur.



Carte 151 : Carte des communes en situation de risque d'encerclement selon la DREAL Hauts-de-France

VI.4.4. INTERPRETATION DES RESULTATS

La méthodologie définit alors les «seuils d'alerte» à partir des trois indices calculés. Les seuils définis pour chaque indice sont indiqués comme suit :

IOH : si le cumul angulaire dépasse 120°. ID : si sa valeur est supérieure à 0,1.

IER : s'il est inférieur à 160° (nous conservons cette valeur la plus conservatrice de la méthodologie).

L'indice de densité (ID) doit être lu en complément des deux autres. En effet, si l'ID est supérieur à 0,1 mais que l'IOH et l'IER restent inférieurs aux seuils d'alerte, on ne considère pas qu'il y a risque de saturation. En revanche, dès que l'un de ces deux indices (IOH ou IER) atteint son seuil d'alerte, cela indique qu'un risque de saturation est possible.

Dans les tableaux suivants, lorsque les seuils d'alerte sont atteints, la case est coloriée en jaune. Si les seuils d'alerte ne sont pas atteints, la case reste blanche.

VI.4.5. CHOIX DES LIEUX DE VIE ANALYSES

La note de la DREAL Hauts-de-France préconise de traiter exhaustivement l'ensemble des lieux de vie, habitat isolé compris, sur une zone-tampon de 5 km autour du projet si ses éoliennes n'excèdent pas 175 m de hauteur totale.

Pour un gabarit supérieur, le rayon de la zone-tampon est définie par la distance jusqu'à laquelle les éoliennes sont perçues à une hauteur angulaire de 2°. Dans le cadre de ce projet, la hauteur totale maximale prévue pour les éoliennes est de 189 m. Il convient donc de réaliser une zone tampon de 5 412 mètres autour des éoliennes du projet afin de déterminer les lieux de vie à prendre en compte pour cette étude d'encerclement théorique. Cette zone tampon est visible sur la carte ci-dessous (fig. 72). Les lieux de vie à prendre en compte selon cette méthode sont les suivants :

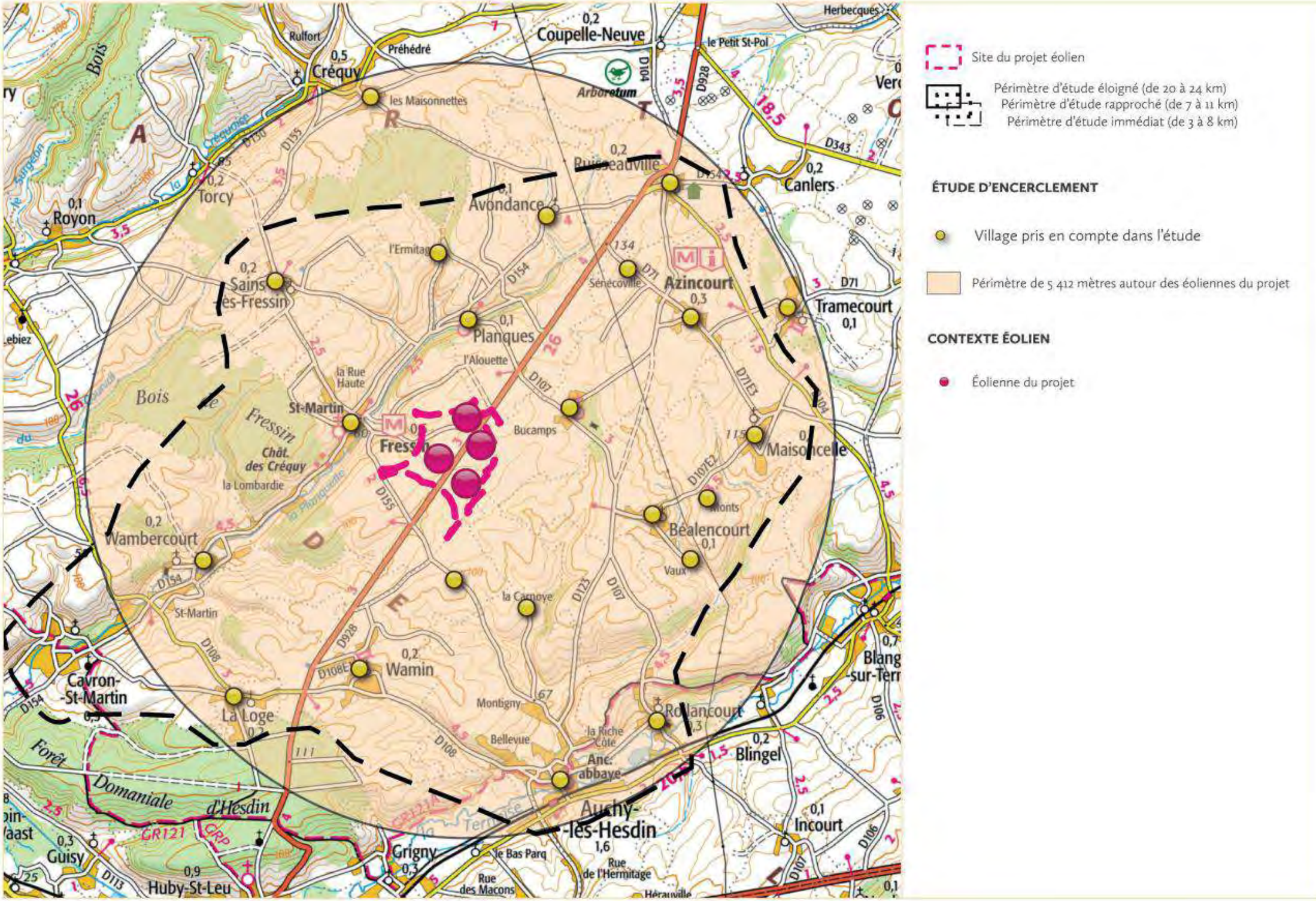
- Auchy-lès-Hesdin,
- Avondance,
- Azincourt,
- Béalencourt,
- Bucamps,
- Fressin,
- La Carnoye,
- La Loge,
- l'Ermitage,
- Les Maisonnettes,
- Maisoncelle,
- Monts,
- Planques,
- Rollancourt,
- Ruisseauville,
- Rumenville,
- Sains-lès-Fressin,
- Sénécoville,
- Tramecourt,
- Vaulx,
- Wambercourt,
- Wamin.

VI.4.6. ORGANISATION DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT

Chaque lieu de vie étudié fait l'objet d'une double-page. Sur la première page, un commentaire est rédigé pour chaque carte sur la saturation visuelle du lieu de vie. Un tableau de synthèse des quatre cartes en fonction du contexte éolien est également présenté avec les valeurs correspondantes pour chaque carte et chaque indicateur (indice d'occupation à l'horizon, indice d'espace de respiration et indice de densité).

Lorsqu'un seuil d'alerte est atteint pour un indicateur, la case est jaune. S'il n'est pas atteint, la case reste blanche. Le seuil d'alerte pour l'indice de densité est dépassé lorsque la valeur est supérieure à 0,10. Cet indice ne doit pas être pris en compte seul. Le seuil d'alerte pour l'indice d'occupation à l'horizon est dépassé lorsque la valeur est supérieure à 120°. Enfin, le seuil d'alerte pour l'indice d'espace de respiration est dépassé lorsque la valeur est inférieure à 160°.

Pour rappel, on parle de risque d'encerclement lorsqu'au moins un indicateur important est atteint (indice d'occupation à l'horizon ou plus grand espace de respiration visuelle).



Carte 152 : Carte des lieux de vie concernés par l'étude d'encerclement théorique

AUCHY-LÈS-HESDIN

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

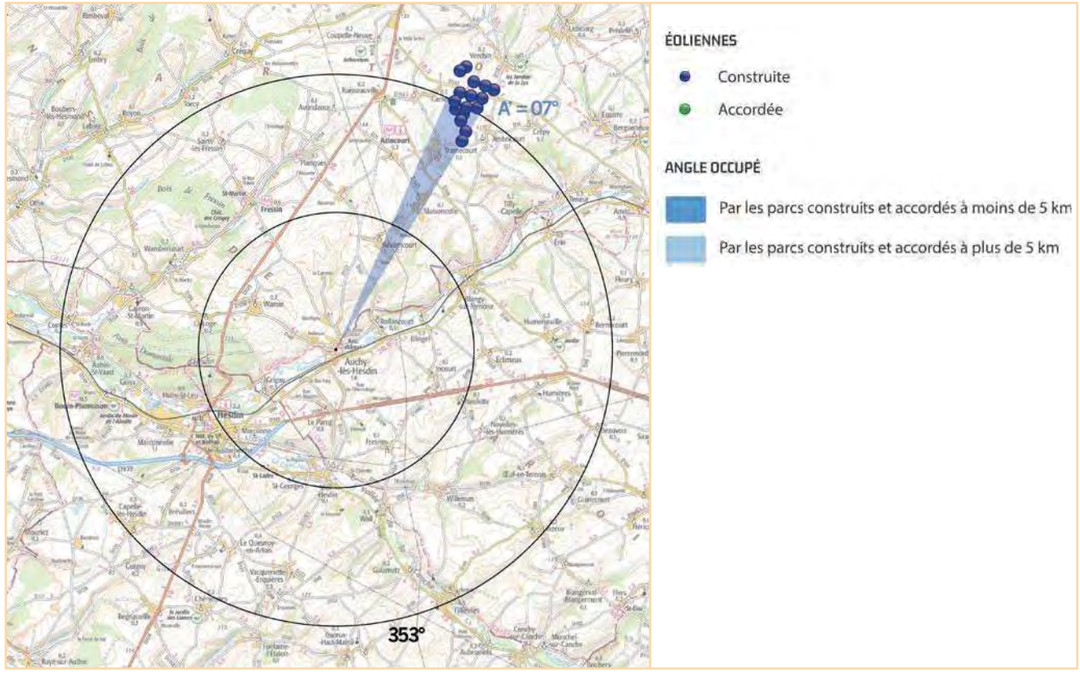
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

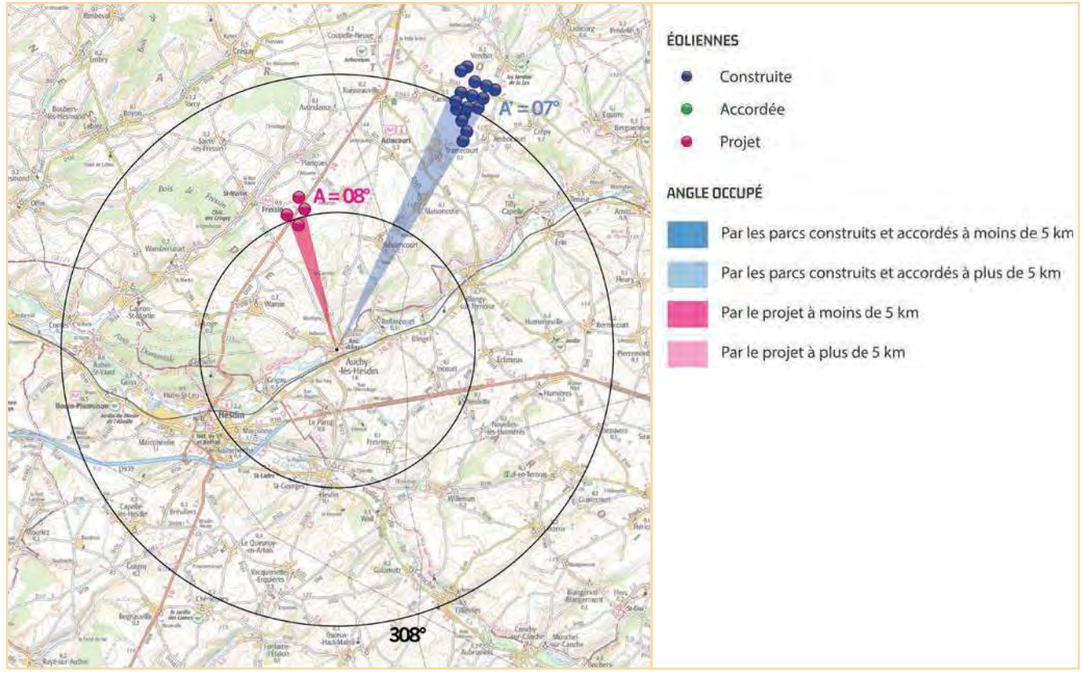
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS AUCHY-LÈS-HESDIN				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	08°	24°	24°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	07°	07°	11°	11°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	07°	15°	35°	35°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	7	11
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,27	0,20	0,31
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	353°	308°	306°	306°

AUCHY-LÈS-HESDIN

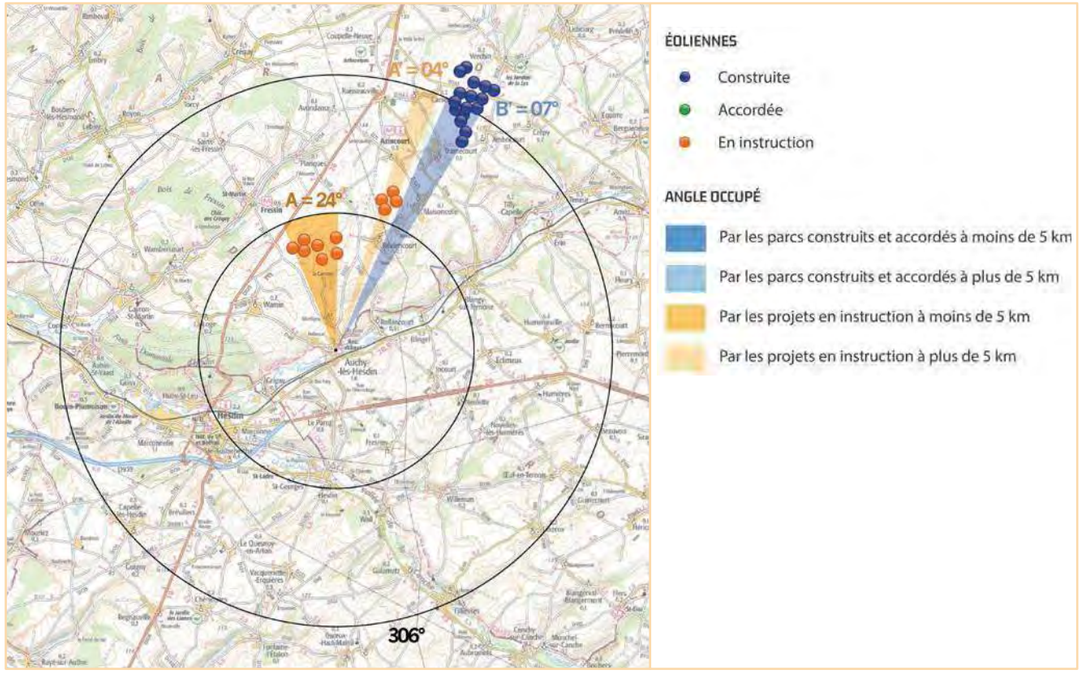
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



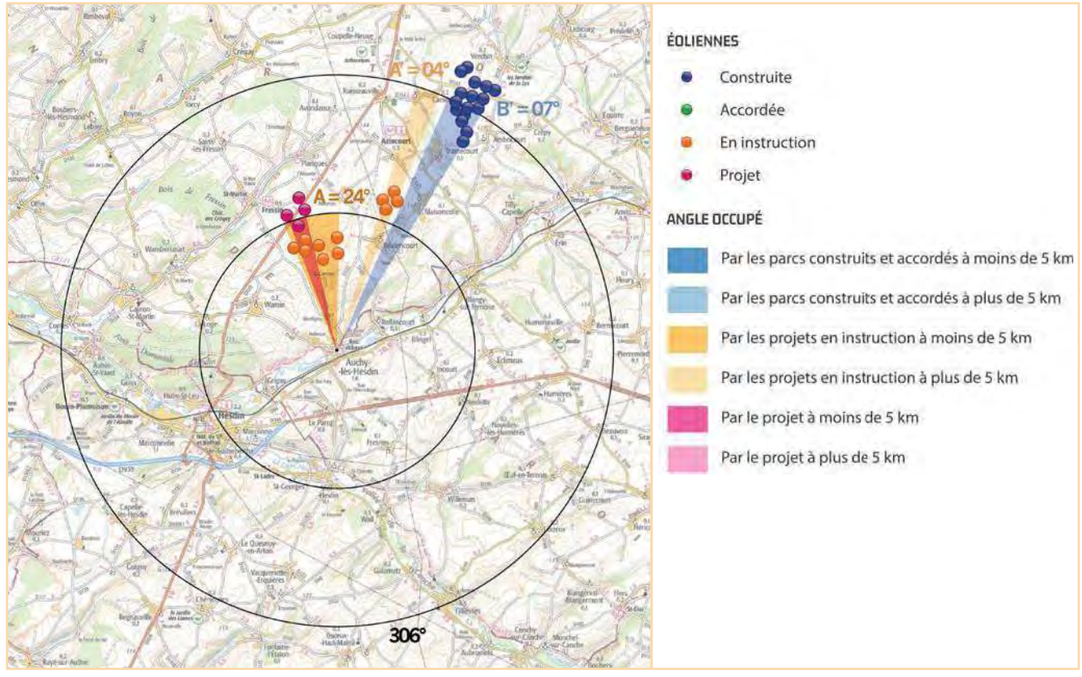
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



AVONDANCE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie connait déjà un risque d'encerclement puisque le seuil d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon est dépassé. En revanche, l'indice d'espace de respiration n'atteint pas le seuil d'alerte.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 7°. Bien que le seuil d'alerte était déjà atteint, la valeur s'éloigne du seuil d'alerte de 120°. L'indice d'espace de respiration, qui n'atteignait pas le seuil d'alerte, l'atteint désormais.

Le projet accroît donc le risque d'encerclement, déjà existant, pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 28°. Bien que le seuil d'alerte était déjà atteint, la valeur s'éloigne du seuil d'alerte de 120°. L'indice d'espace de respiration, qui n'atteignait pas le seuil d'alerte, l'atteint désormais.

Les projets en instruction accroissent donc le risque d'encerclement, déjà existant, pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

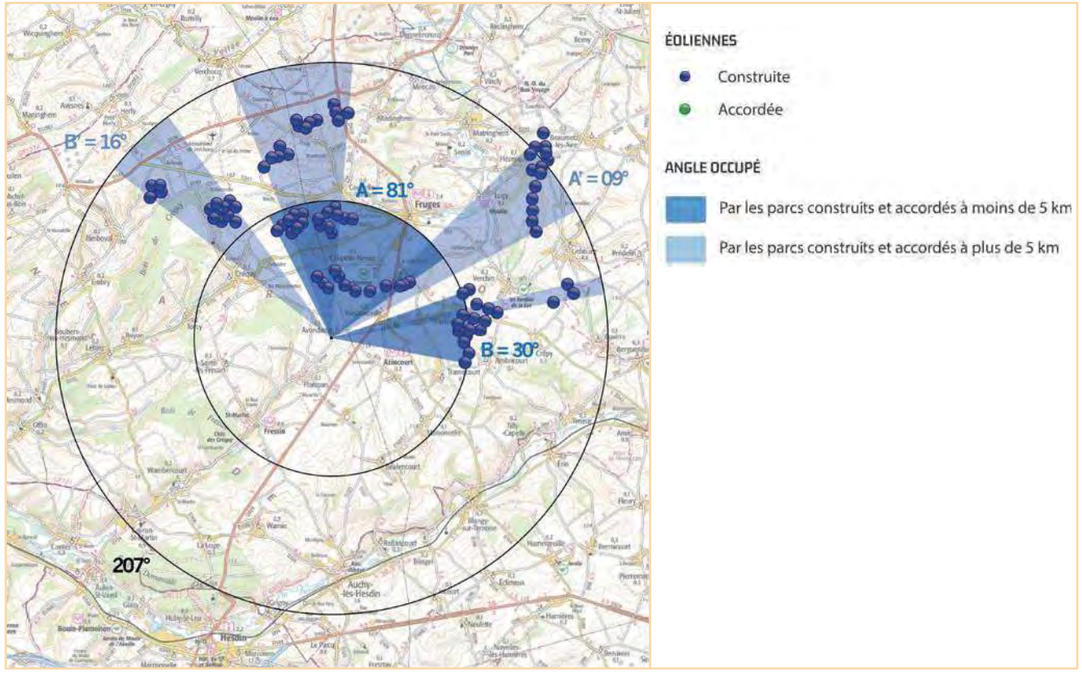
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement. Le projet éolien modi fie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est modérée.

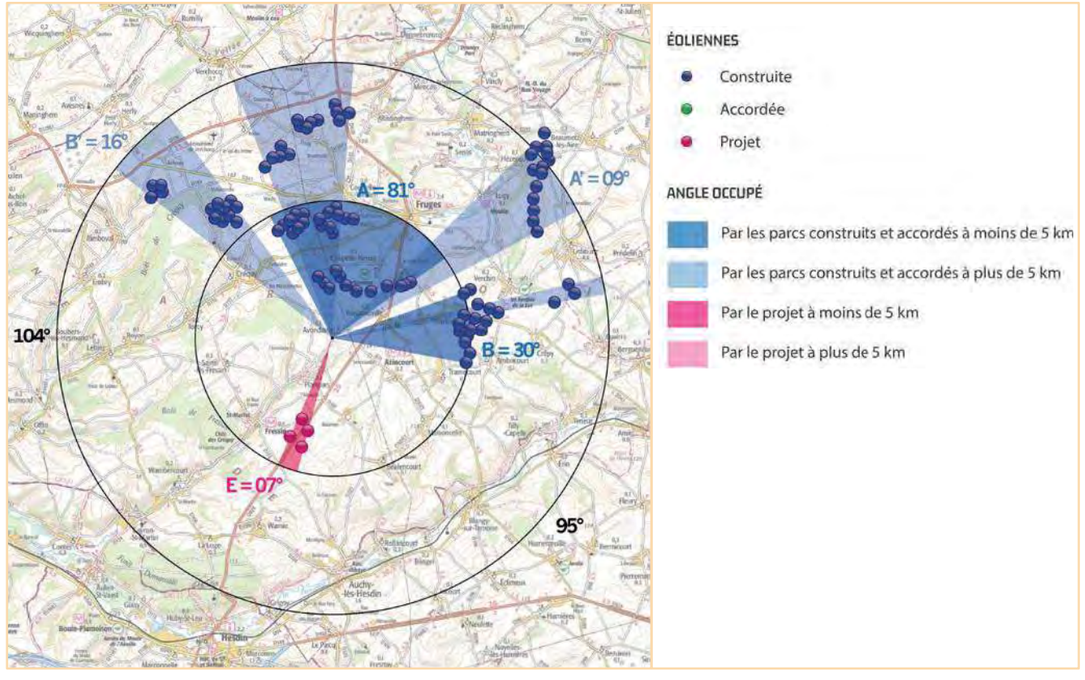
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS AVONDANCE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	111°	118°	139°	146°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	25°	25°	25°	25°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	136°	143°	164°	171°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	45	49	56	60
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,33	0,34	0,34	0,35
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	207°	104°	112°	104°

AVONDANCE

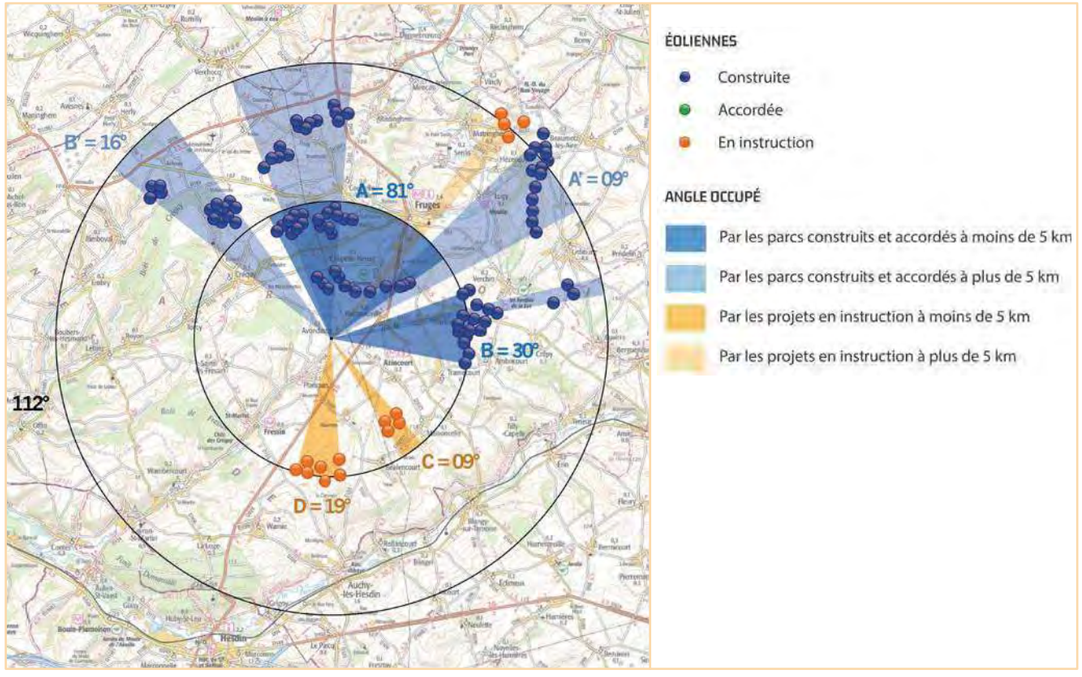
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



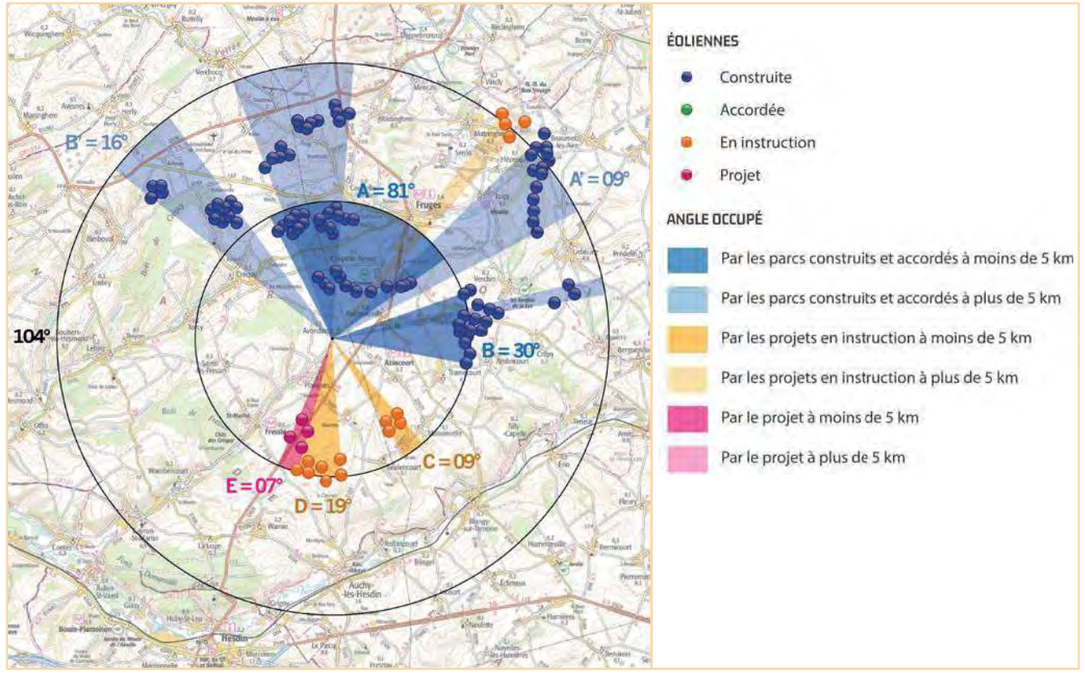
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



AZINCOURT

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 12° mais reste sous le seuil d'alerte. En revanche, l'indice d'espace de respiration réduit de 78° et atteint désormais le seuil d'alerte. La valeur de 153° reste tout de même très proche de la valeur seuil de 160°.

Le projet créé donc une risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 58° et dépasse désormais le seuil d'alerte. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais.

Les projets en instruction créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

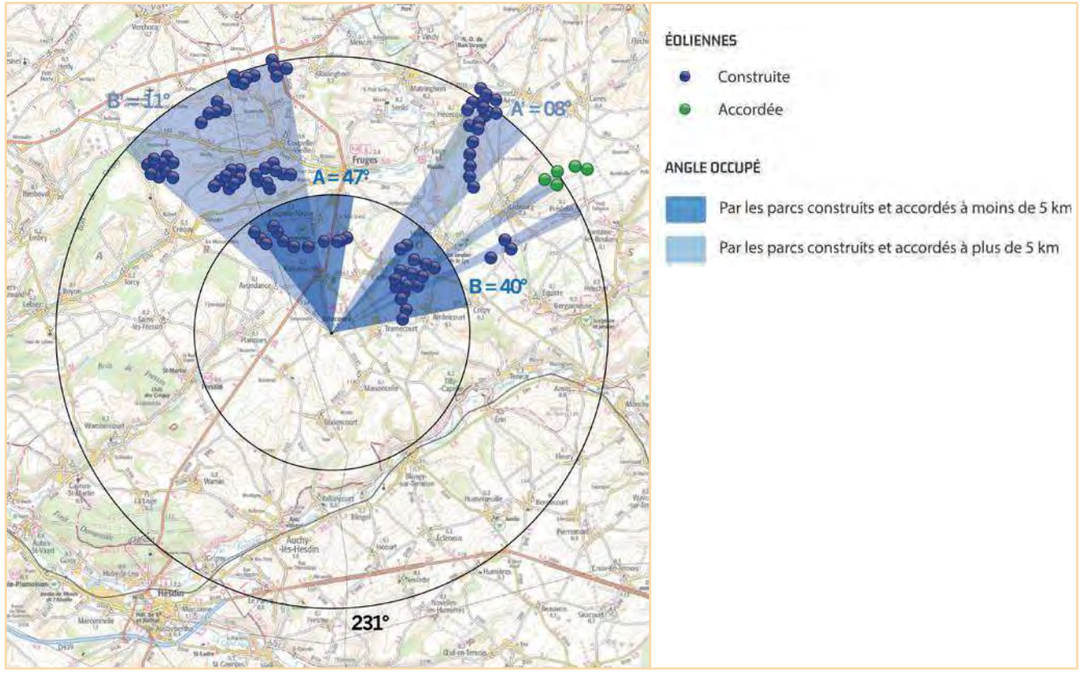
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement. Le projet éolien modifie l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est modérée.

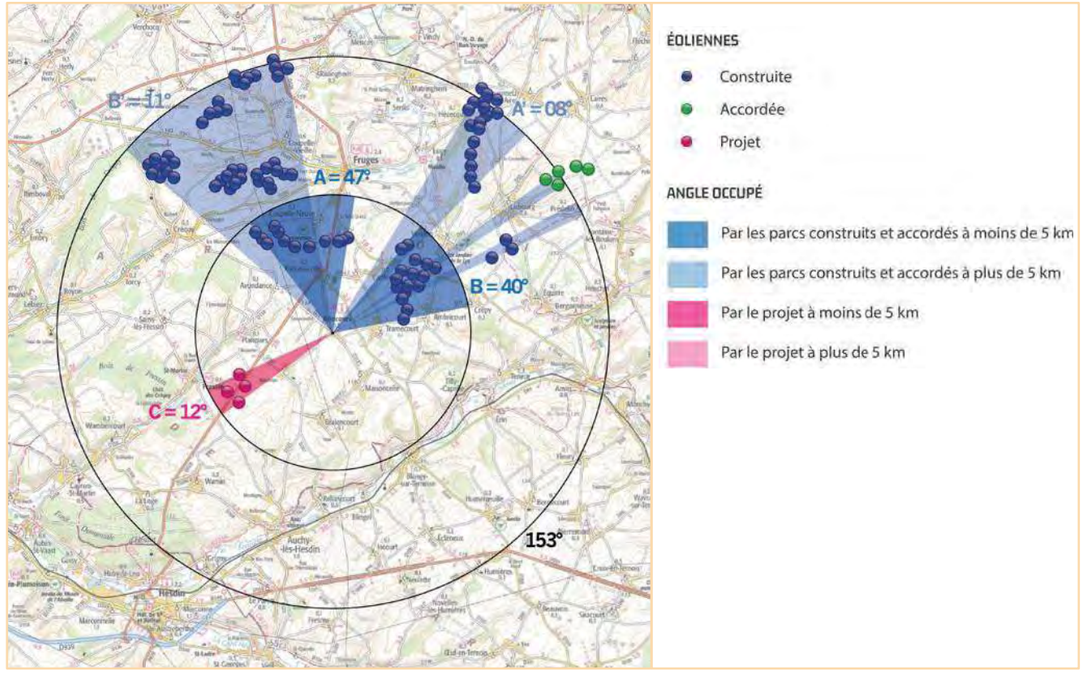
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS AZINCOURT				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	87°	99°	140°	152°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	19°	19°	24°	24°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	106°	118°	164°	176°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	28	32	39	43
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,26	0,27	0,24	0,24
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	231°	153°	93°	93°

AZINCOURT

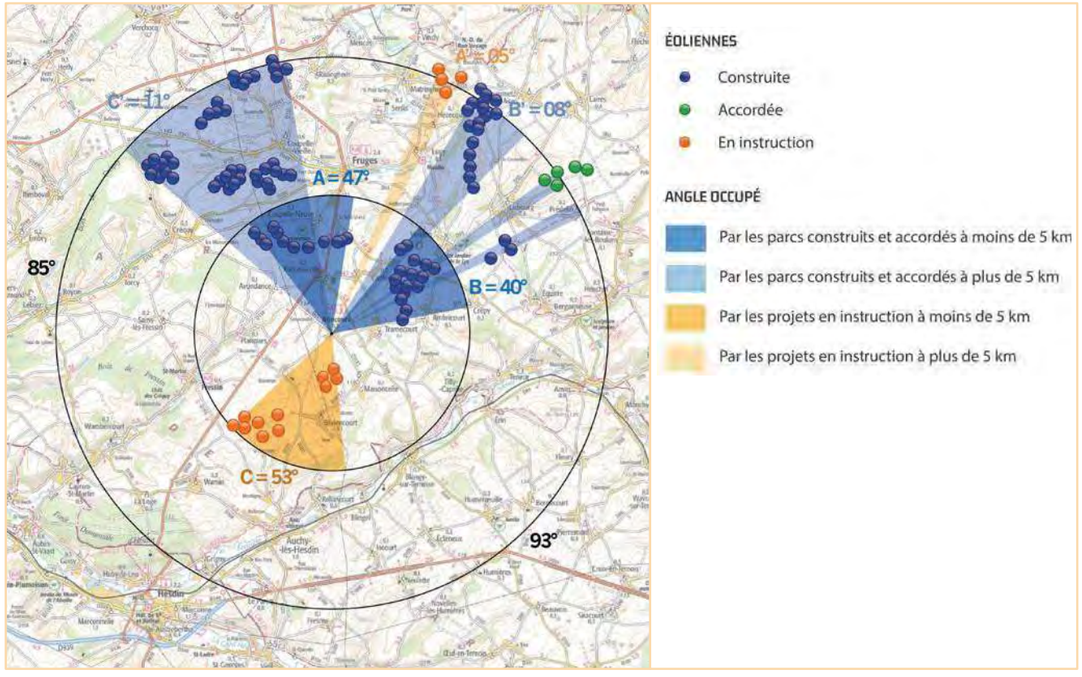
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



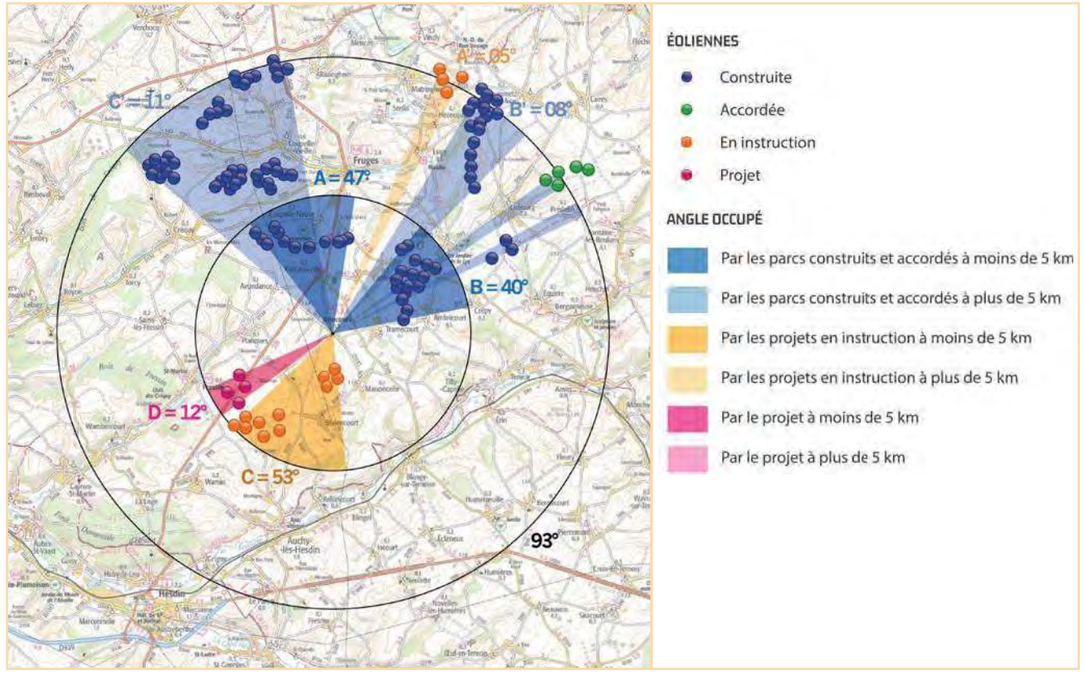
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



BEALINCOURT

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

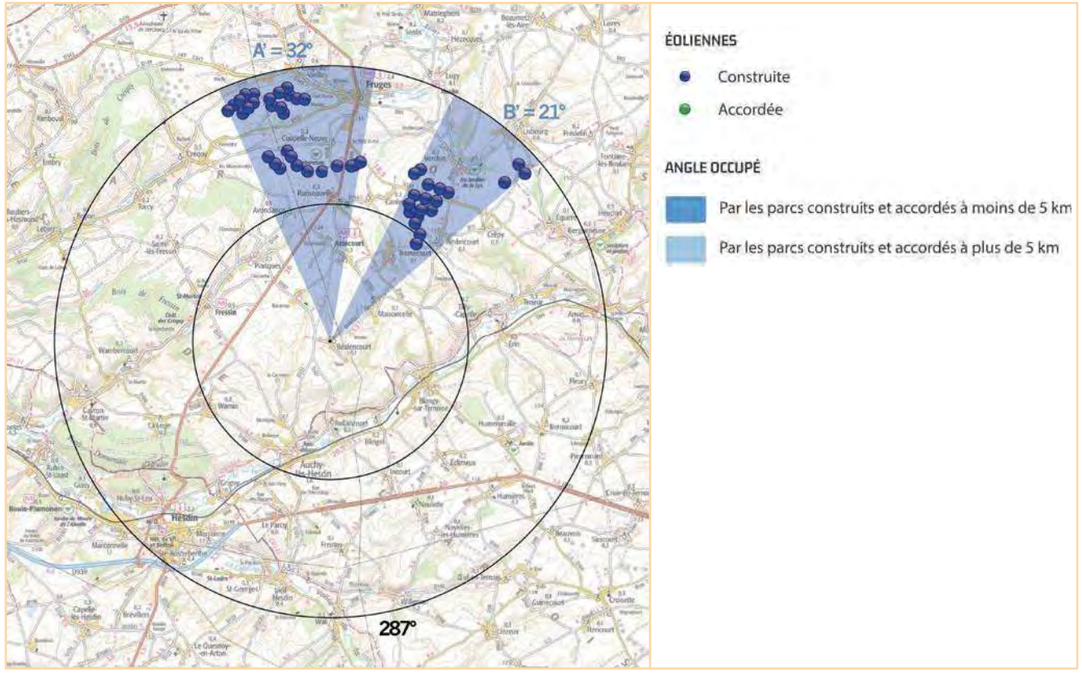
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

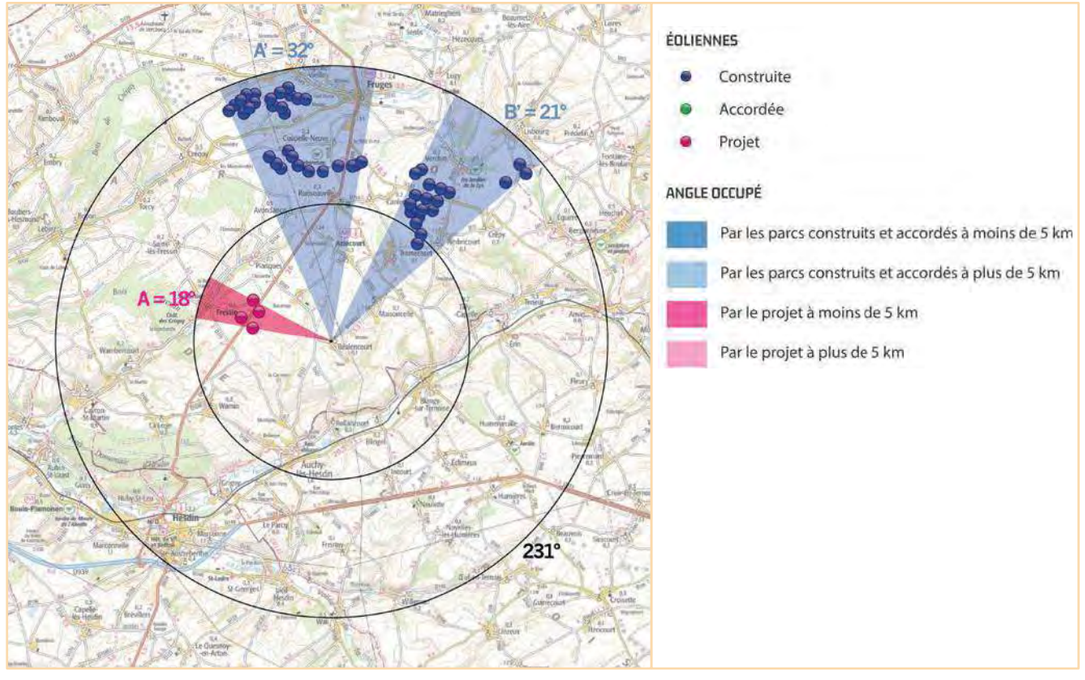
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS BÉALENCOURT				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	18°	42°	60°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	53°	53°	53°	53°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	53°	71°	95°	113°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	11	15
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,06	0,12	0,13
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	287°	231°	203°	203°

BEALINCOURT

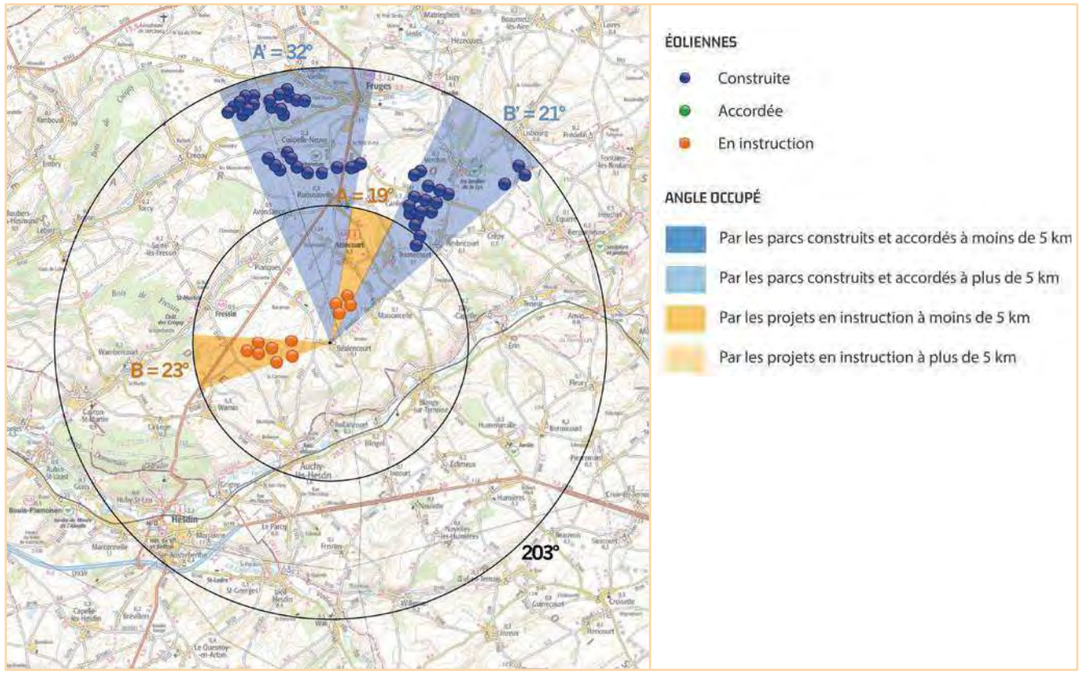
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



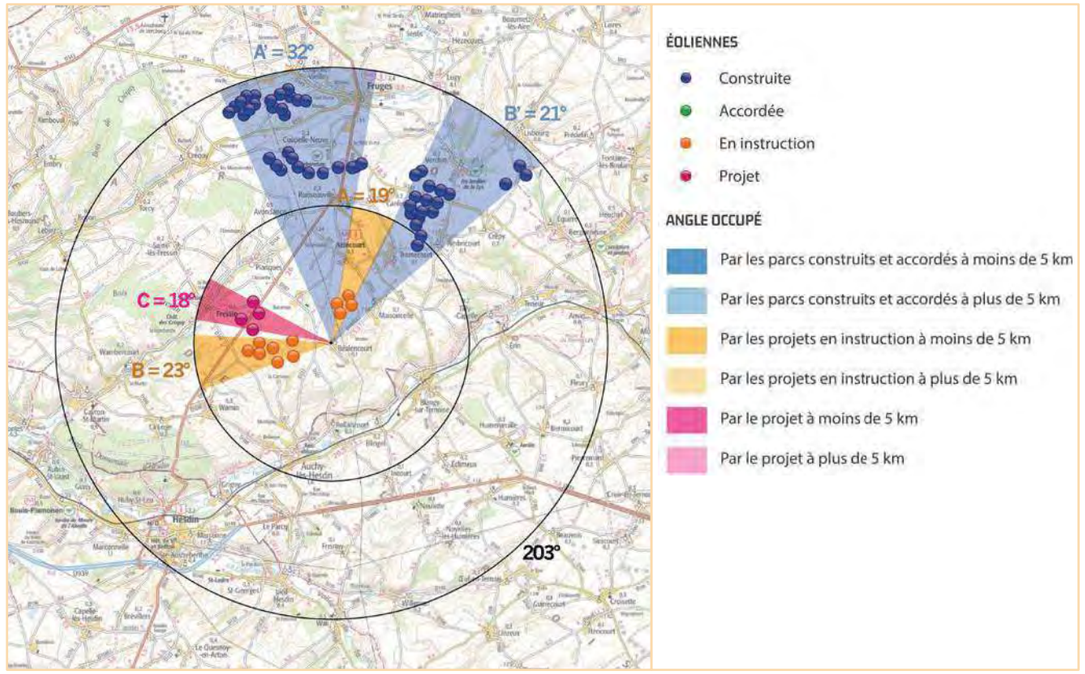
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



BUCAMPS

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 61° et dépasse désormais le seuil d'alerte. L'indice d'espace de respiration diminue de 154° et atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais.

Les projets en instruction créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

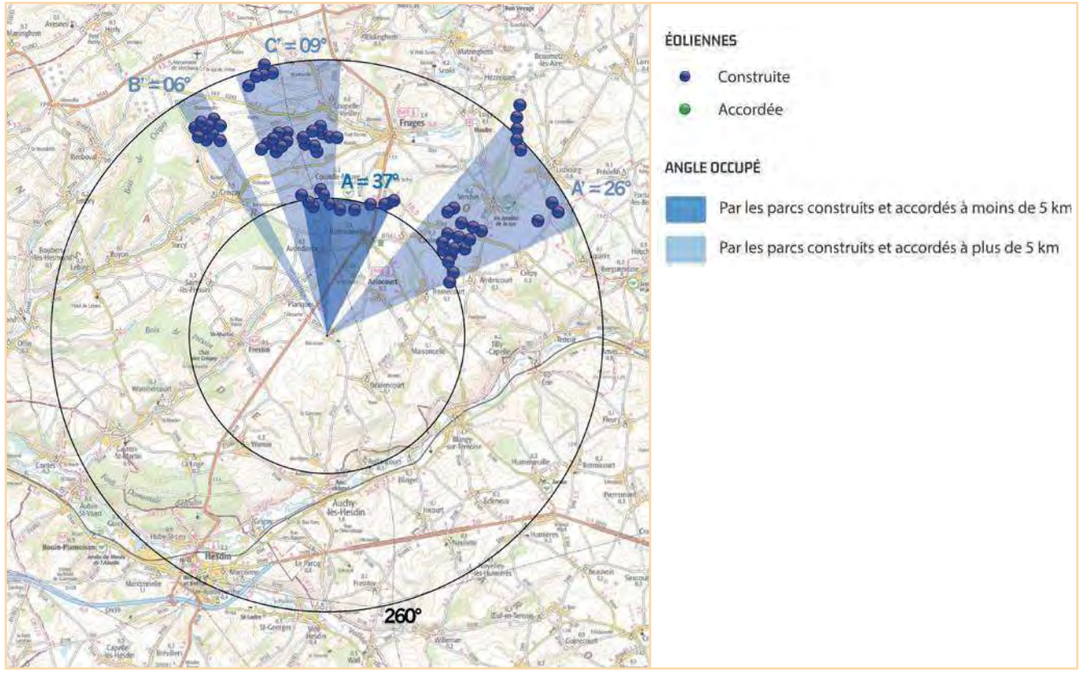
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement du fait des éoliennes en instruction. Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est nulle car ce n'est pas le projet qui créé un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais les projet en instruction de Canche Ternois I et II.

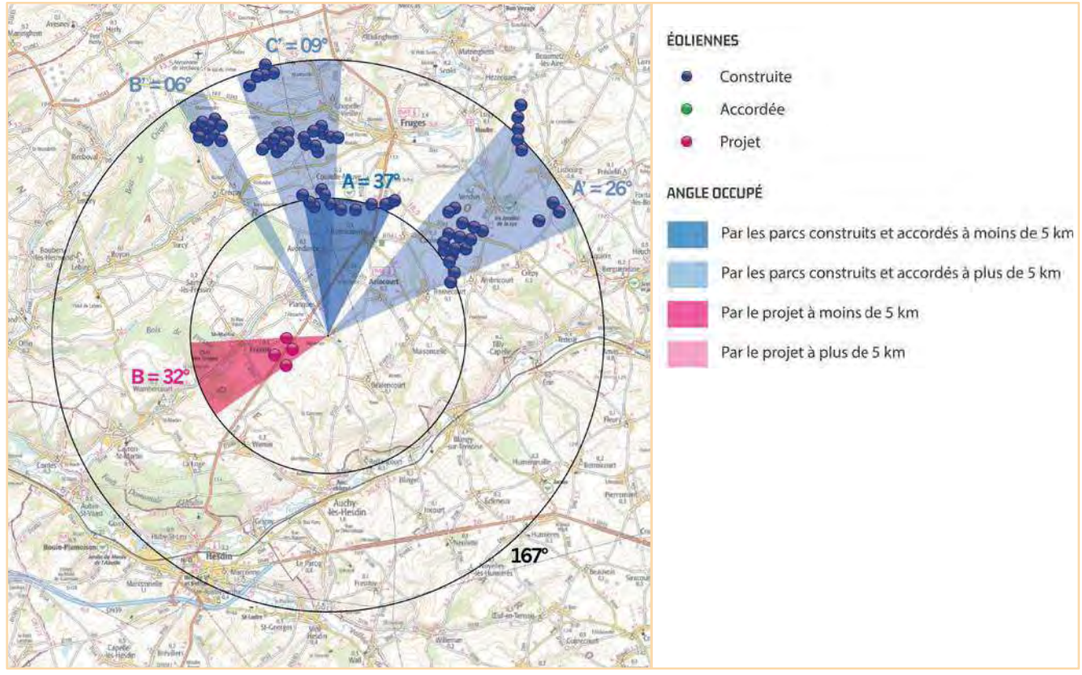
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS BUCAMPS				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	37°	69°	98°	130°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	41°	41°	41°	41°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	78°	110°	139°	171°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	12	16	23	27
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,15	0,15	0,17	0,16
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	260°	167°	106°	75°

BUCAMPS

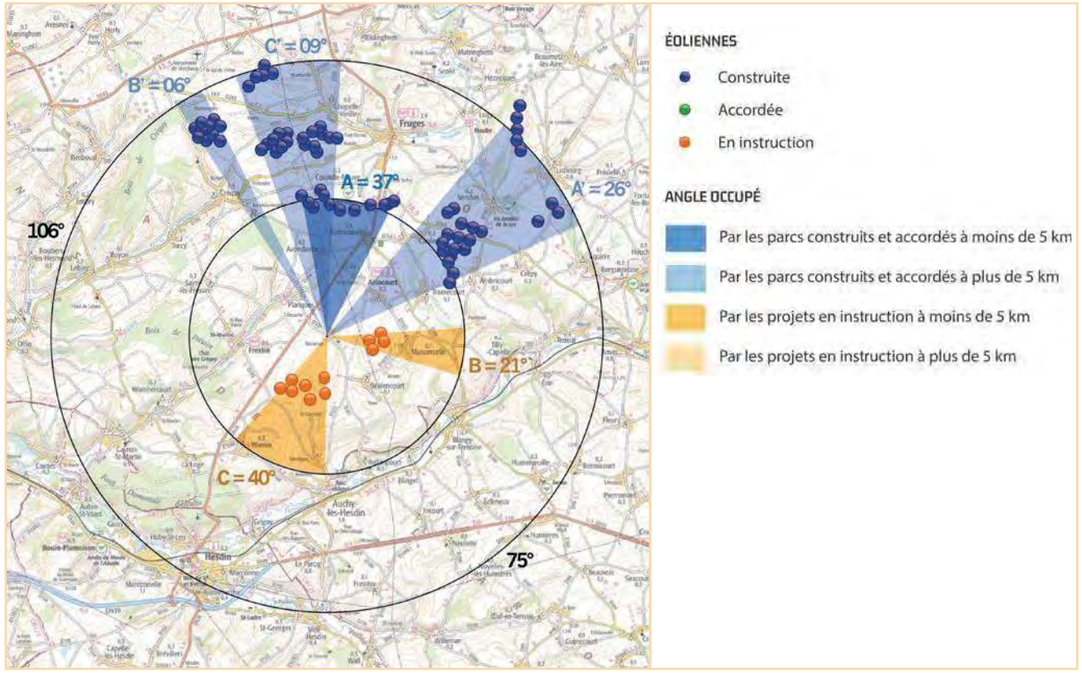
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



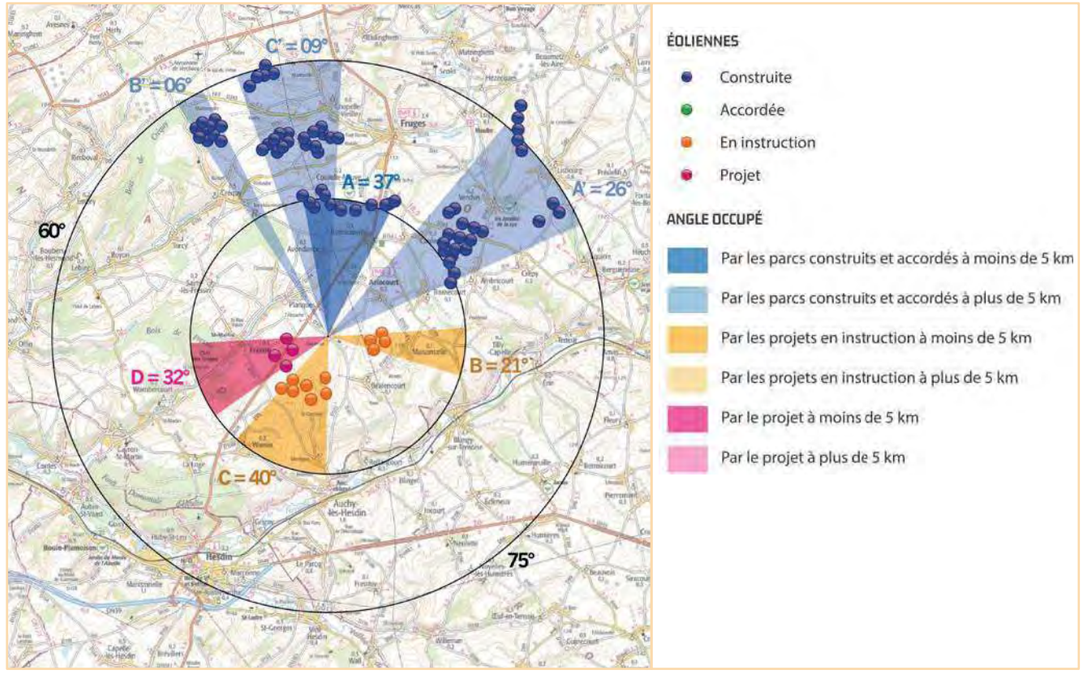
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



FRESSIN

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'espace de respiration diminue de 94° et atteint désormais le seuil d'alerte. L'indice d'occupation à l'horizon augmente mais reste sous le seuil d'alerte.

Les projets en instruction de Canche Ternois I et II créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

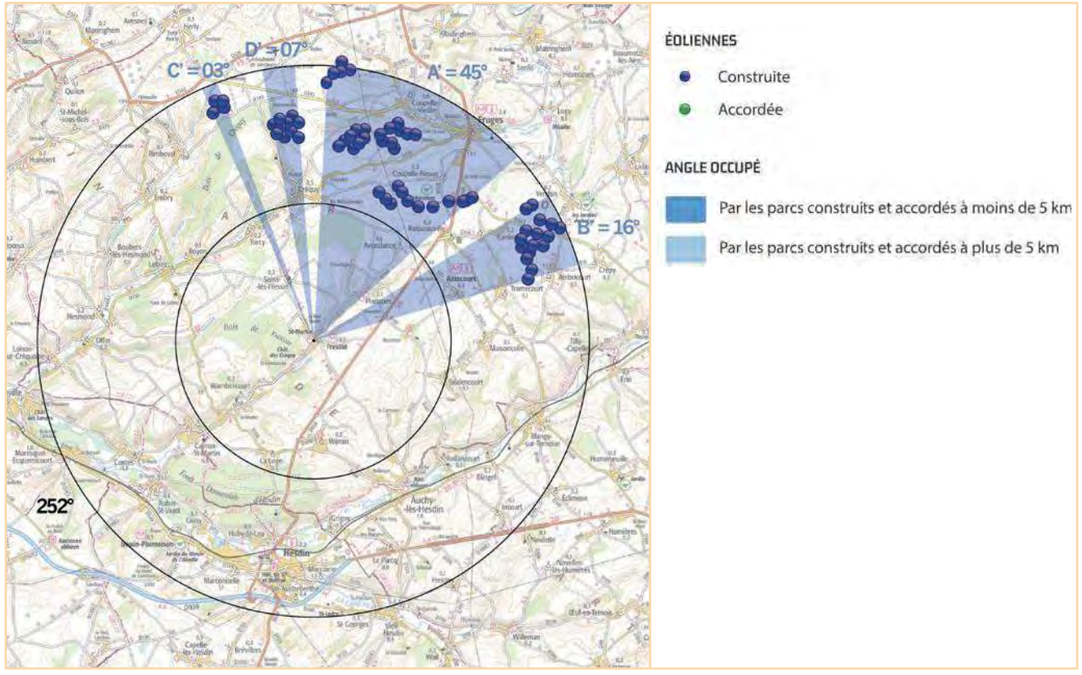
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement. Le projet éolien ne modifie pas l'indice d'espace de respiration mais augmente de 20° l'indice d'occupation à l'horizon, dépassant alors le seuil d'alerte.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est nulle car ce n'est pas le projet qui créé un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais les projet en instruction de Canche Ternois I et II.

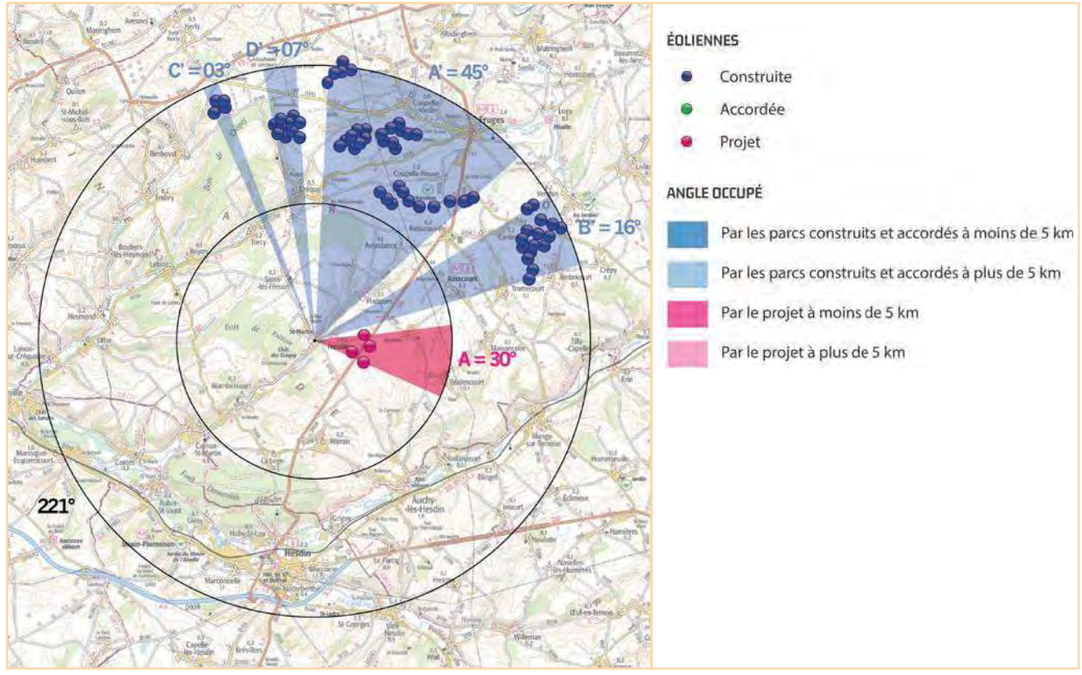
ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE DEPUIS FRESSIN				
	SANS LES EOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES EOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION A L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	30°	31°	51°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	71°	71°	77°	77°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	71°	101°	108°	128°
INDICE DE DENSITE (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	11	15
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,04	0,10	0,12
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	252°	221°	158°	158°

FRESSIN

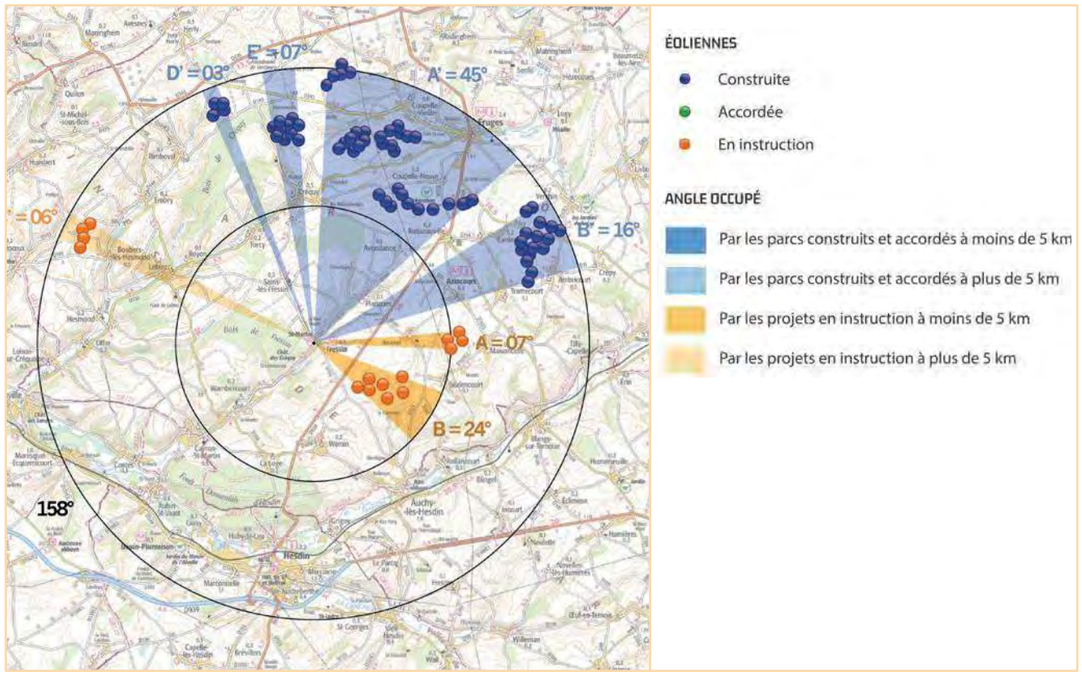
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



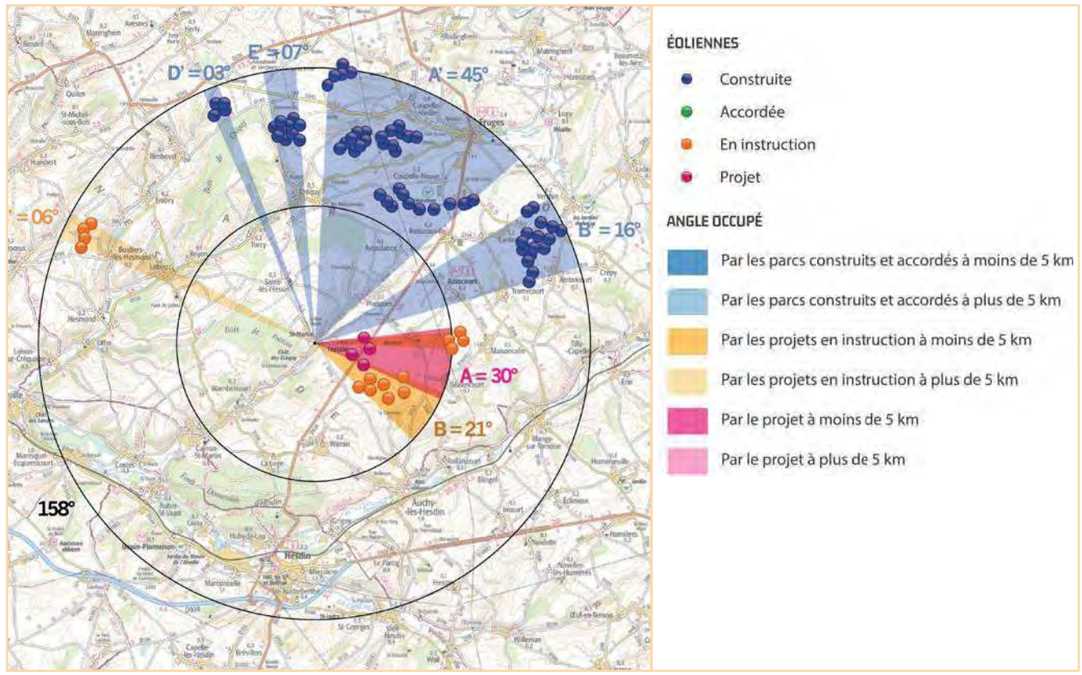
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



LA CARNOYE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

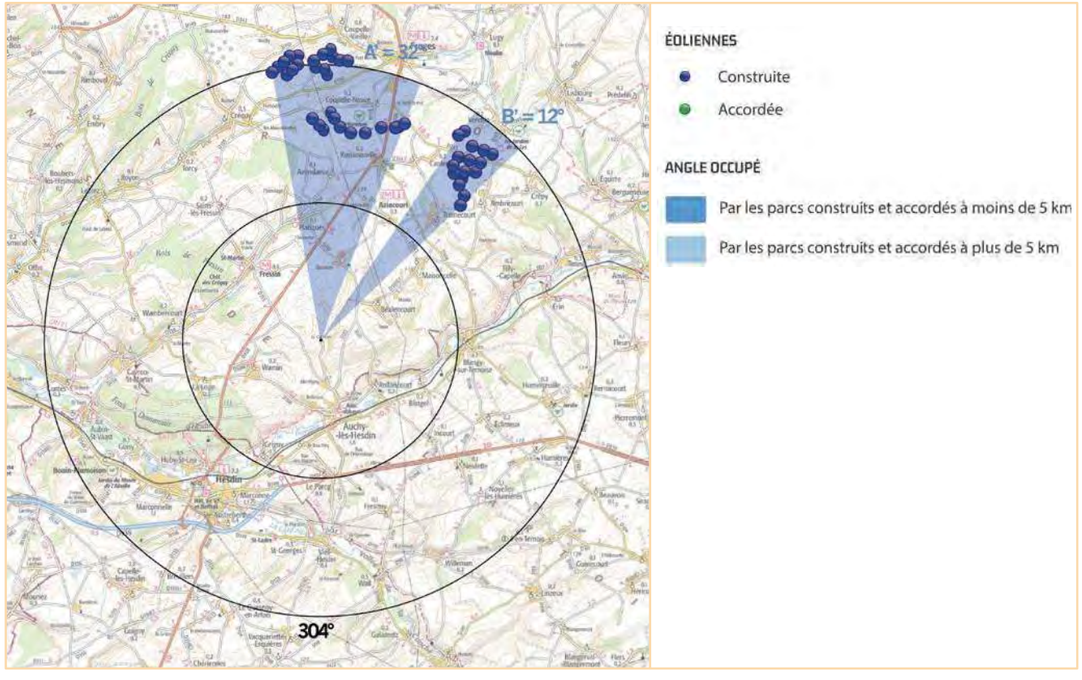
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

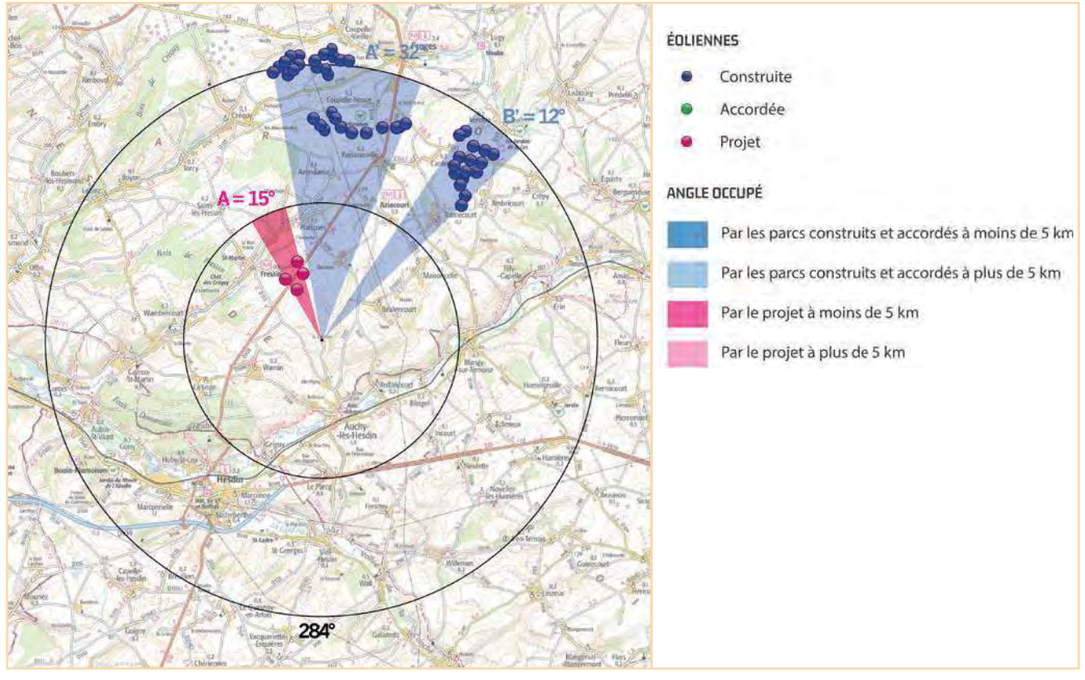
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS LA CARNOYE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	15°	90°	90°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	44°	44°	01°	01°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	44°	59°	91°	91°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	11	15
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,07	0,12	0,16
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	304°	284°	269°	269°

LA CARNOYE

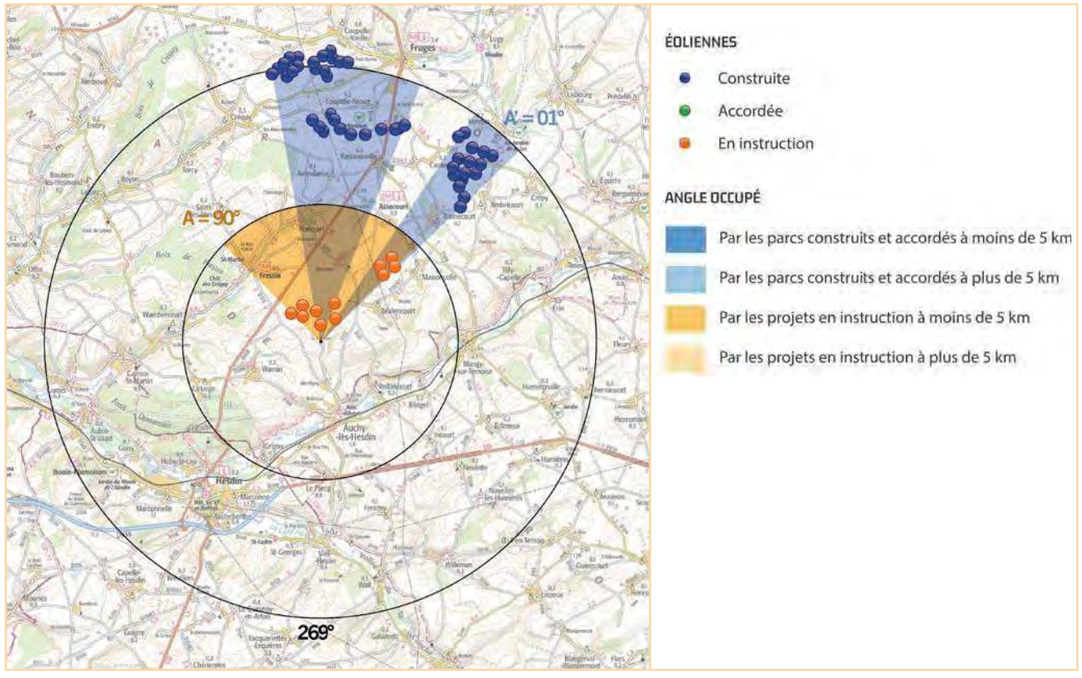
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



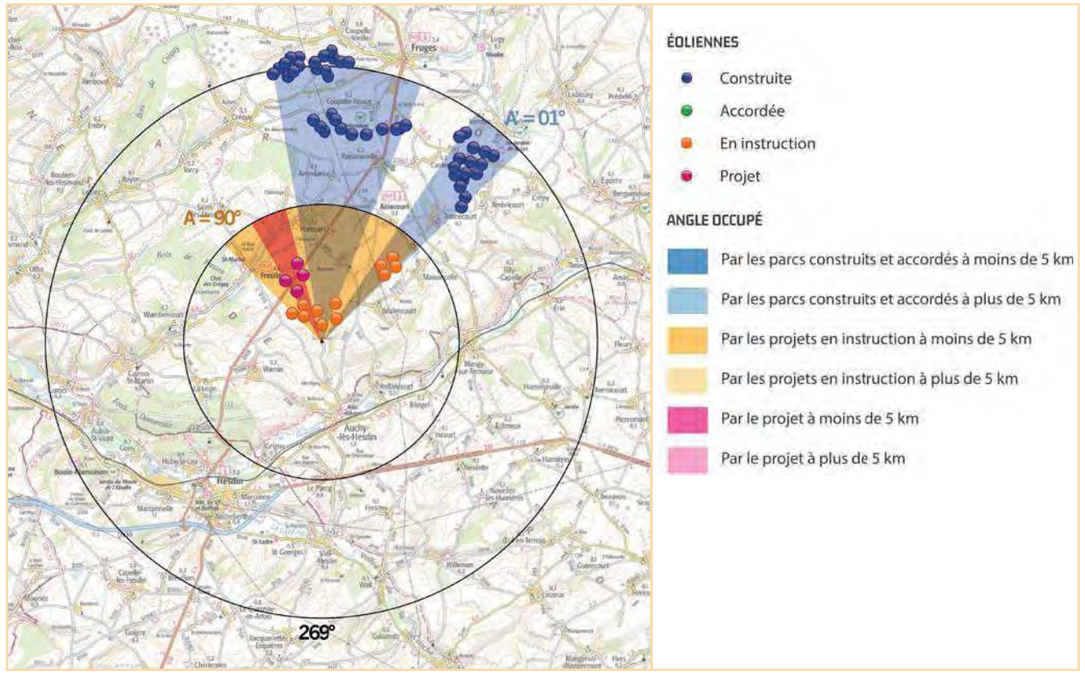
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



LA LOGE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'espace de respiration diminue de 23° et atteint désormais le seuil d'alerte, qui reste toutefois proche de la valeur seuil de 160°. L'indice d'occupation à l'horizon augmente mais reste sous le seuil d'alerte.

Les projets en instruction de Canche Ternois I et II créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

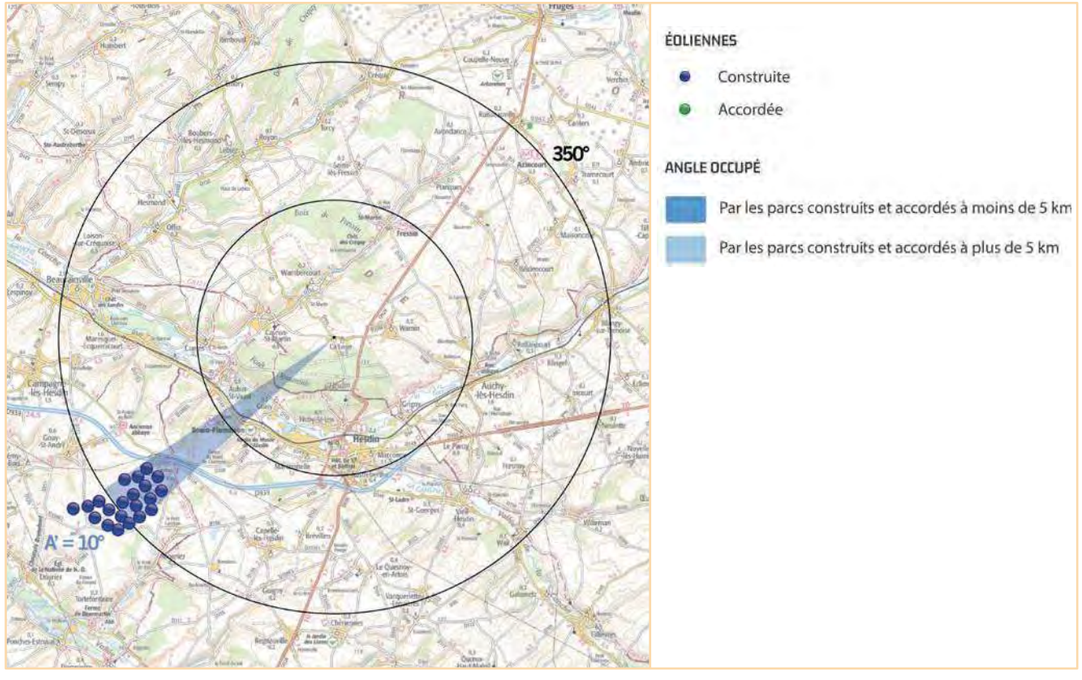
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est nulle car ce n'est pas le projet qui créé un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais les projet en instruction de Canche Ternois I et II.

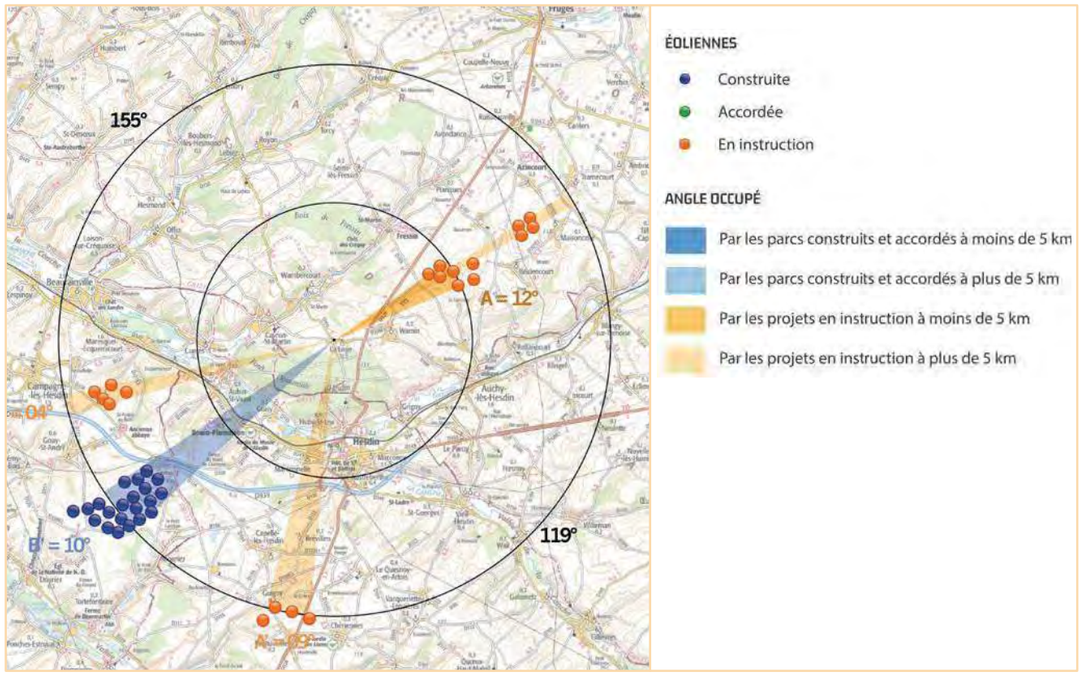
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS LA LOGE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	06°	12°	18°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	10°	10°	23°	23°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	10°	16°	35°	41°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	7	11
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,25	0,20	0,27
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	350°	178°	155°	141°

LA LOGE

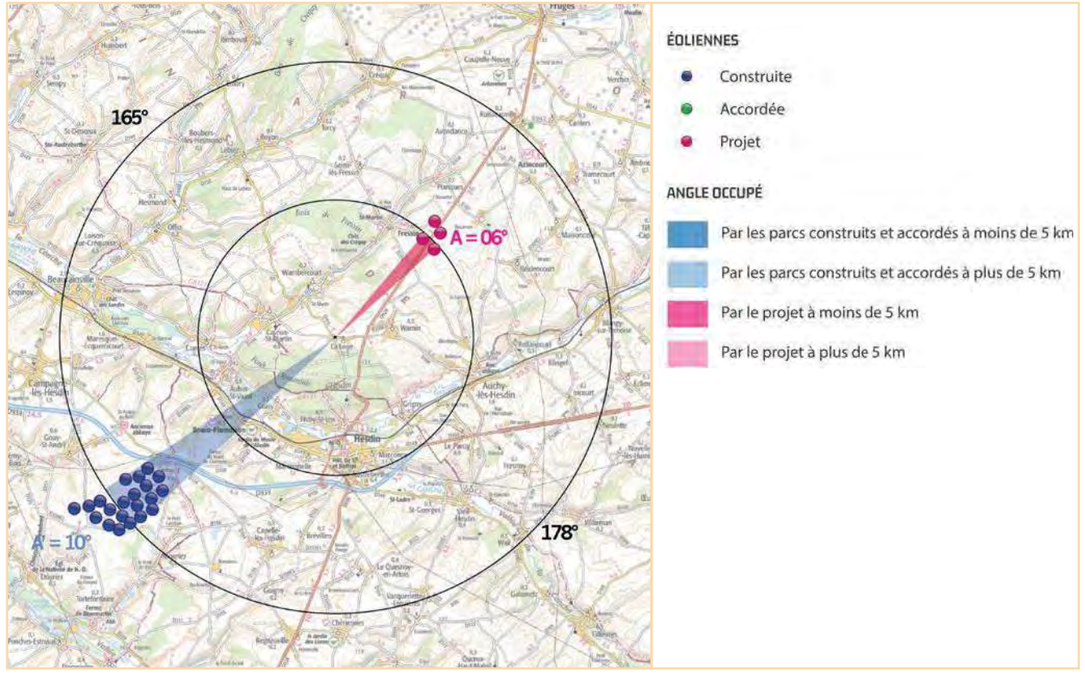
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



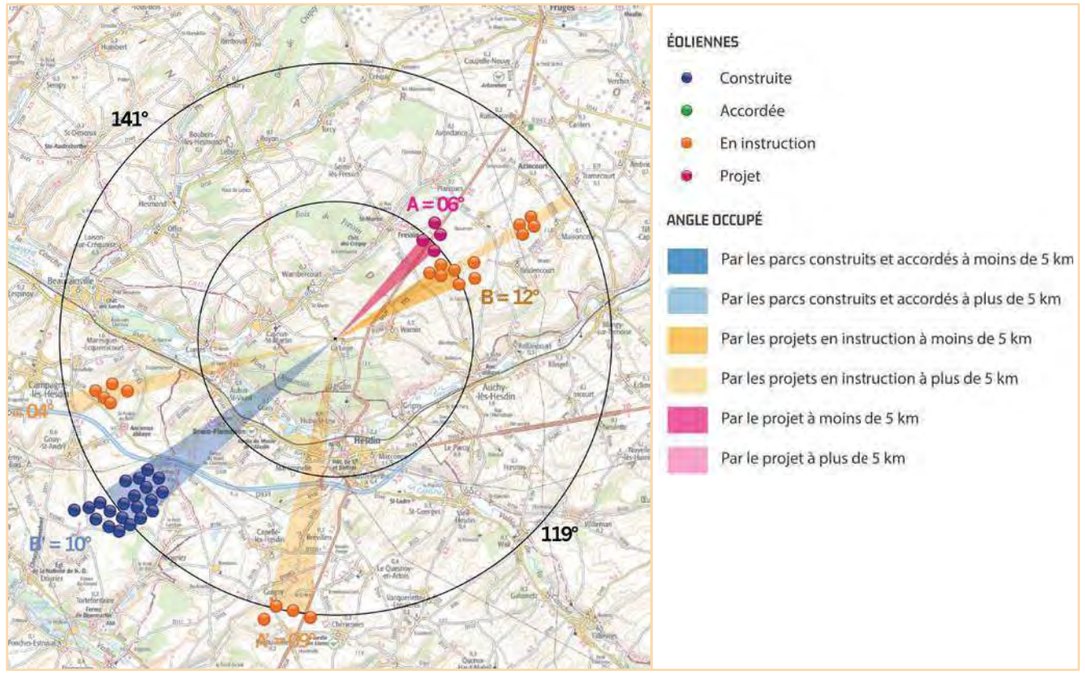
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



L'ERMITAGE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 12° et dépasse désormais le seuil d'alerte. Il en est de même pour l'indice d'espace de respiration qui est réduit de 85° et qui atteint désormais le seuil d'alerte.

Le projet créé donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 34° et dépasse désormais le seuil d'alerte. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 125°.

Les projets en instruction créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

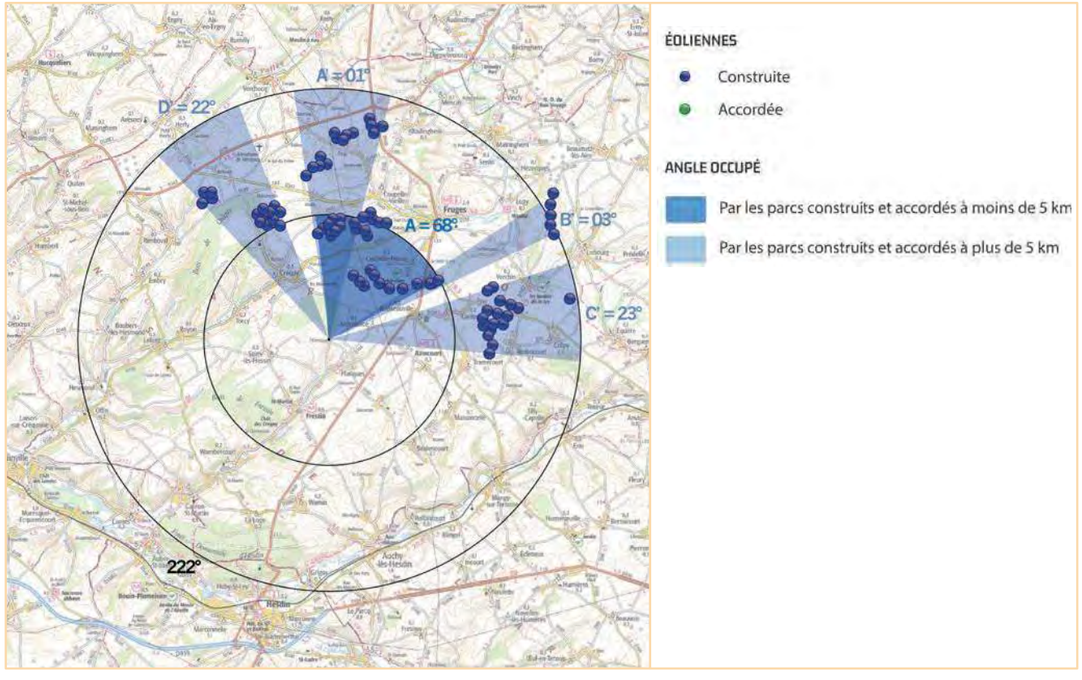
Le projet éolien créé donc un risque d'encerclement, tout comme les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II. Les valeurs en prenant en compte seulement les éoliennes du projet sont tout de même proches des valeurs seuils de 120° pour l'indice d'occupation à l'horizon et de 160° pour l'indice d'espace de respiration.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est forte.

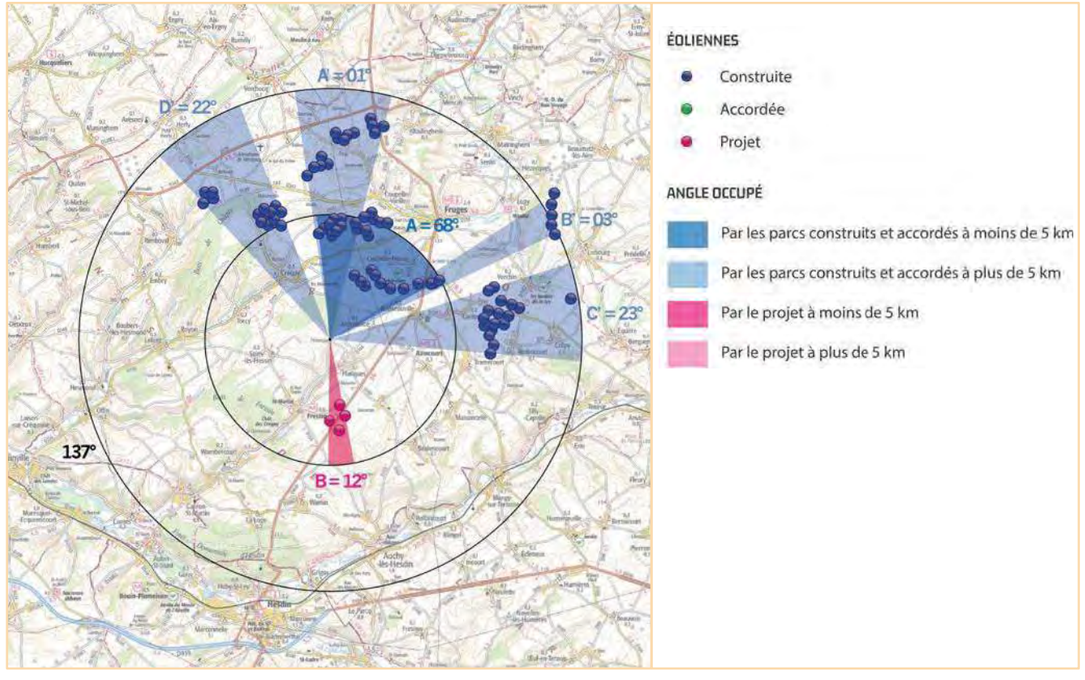
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS L'ERMITAGE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	68°	80°	97°	101°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	49°	49°	54°	54°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	117°	129°	151°	155°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	29	33	40	44
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,25	0,26	0,26	0,28
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	222°	137°	97°	93°

L'ERMITAGE

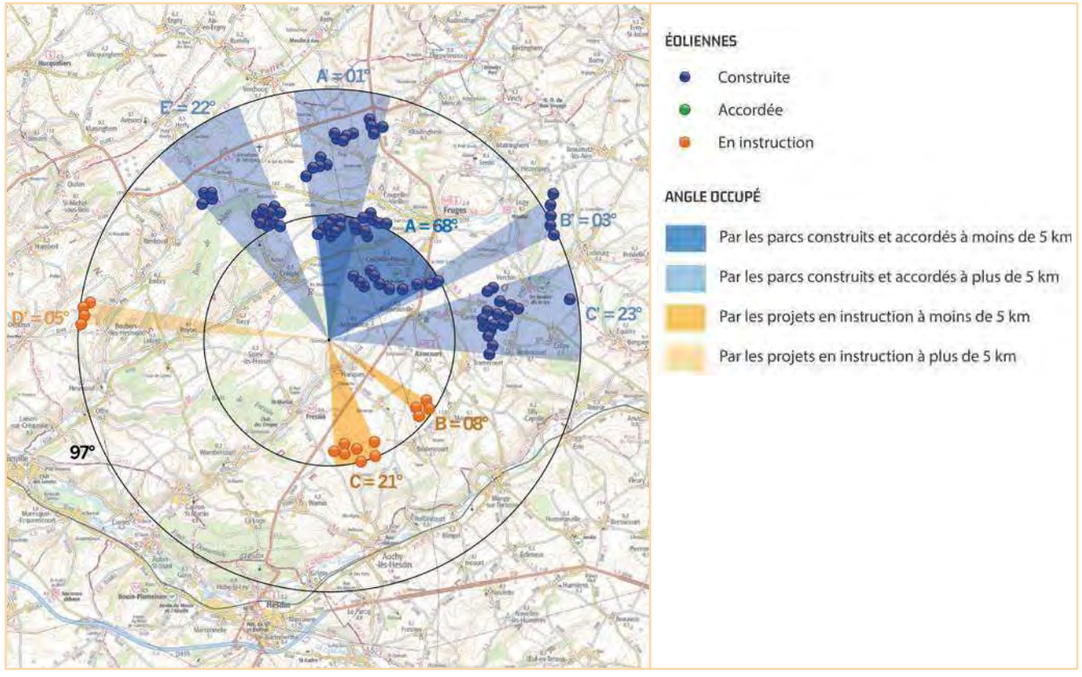
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



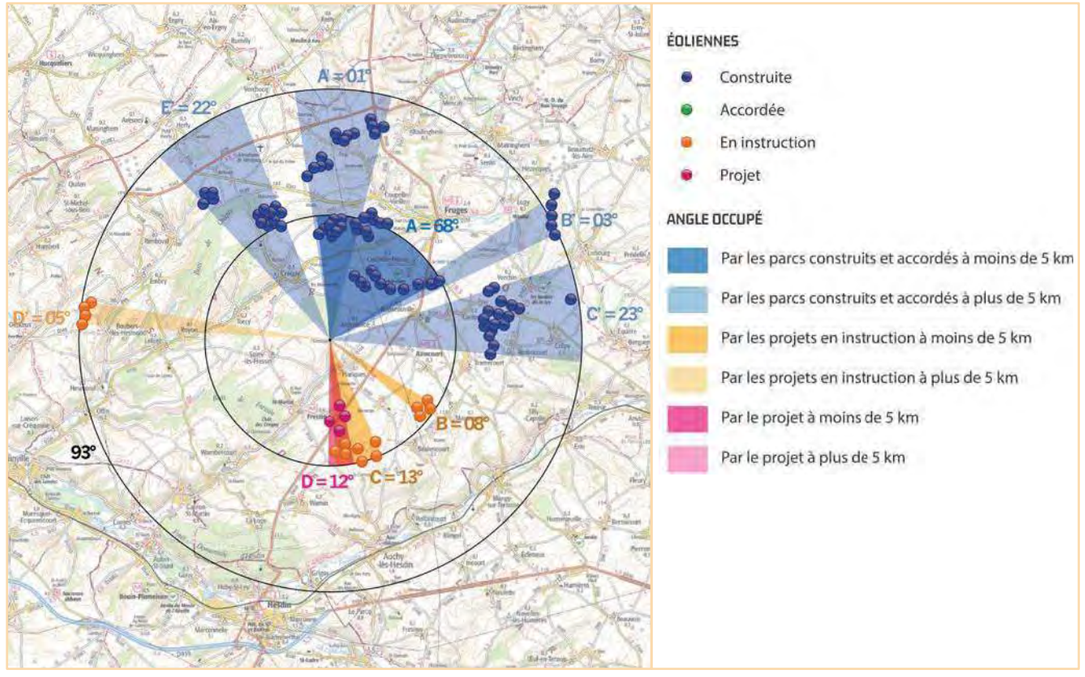
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



LES MAISONNETTES

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 24° et dépasse désormais le seuil d'alerte de 27°. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 101°.

Les projets en instruction accentuent donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

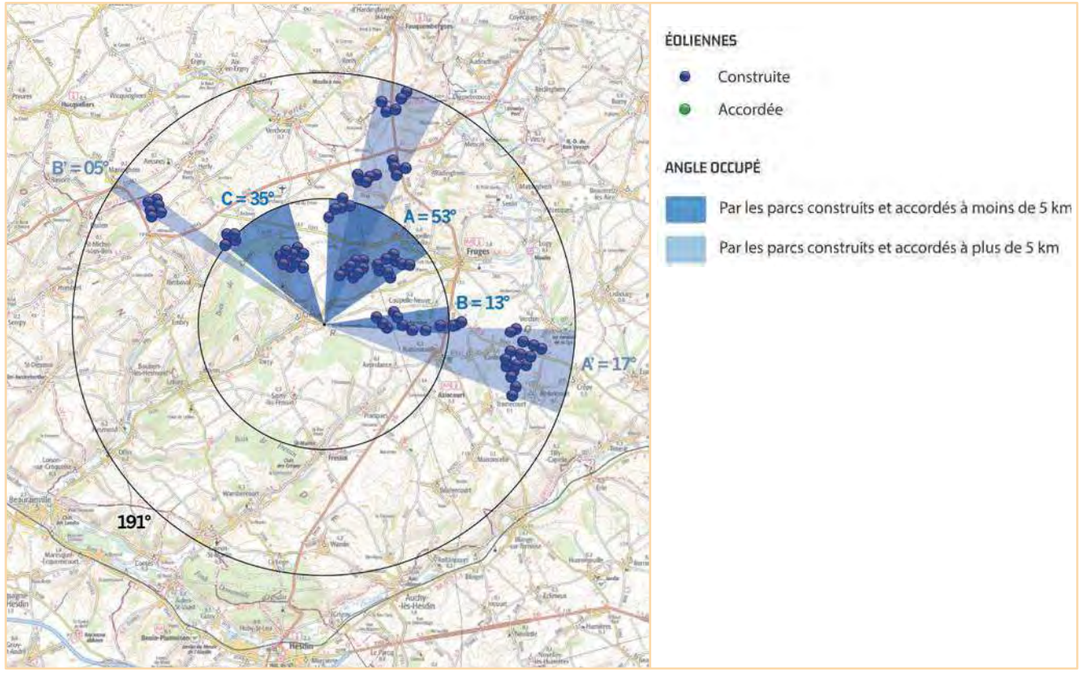
Le projet éolien ne créé donc pas un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais accroît le risque. Il en est de même pour les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est modérée.

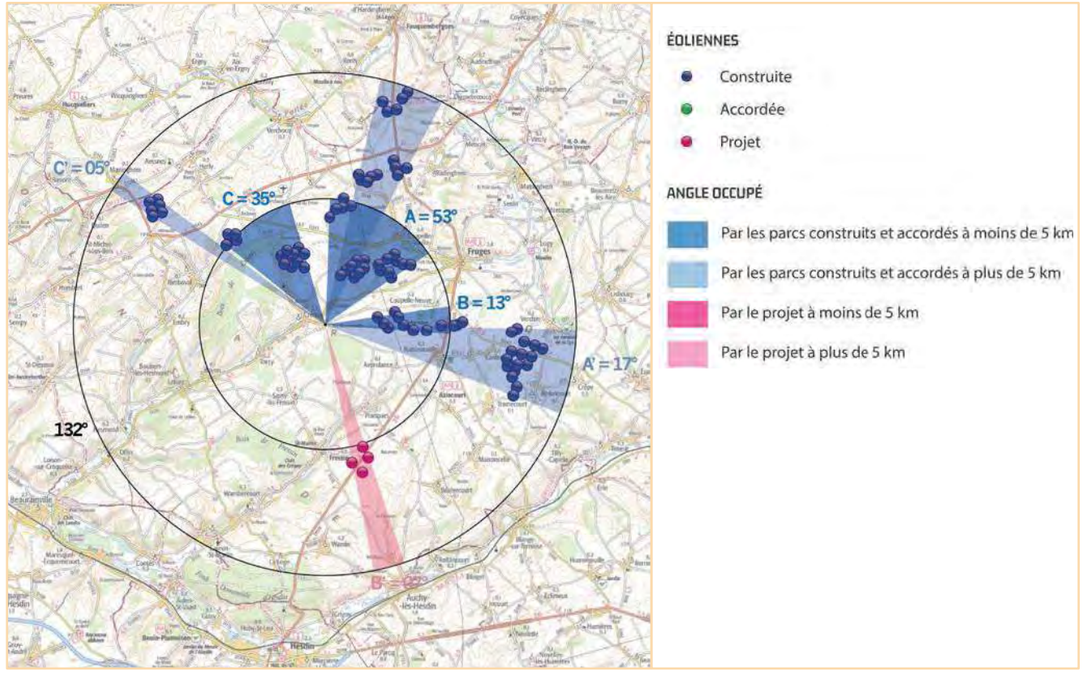
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS LES MAISONNETTES				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	101°	101°	101°	101°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	22°	29°	46°	47°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	123°	130°	147°	148°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	49	49	49	49
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,40	0,38	0,33	0,33
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	191°	132°	90°	90°

LES MAISONNETTES

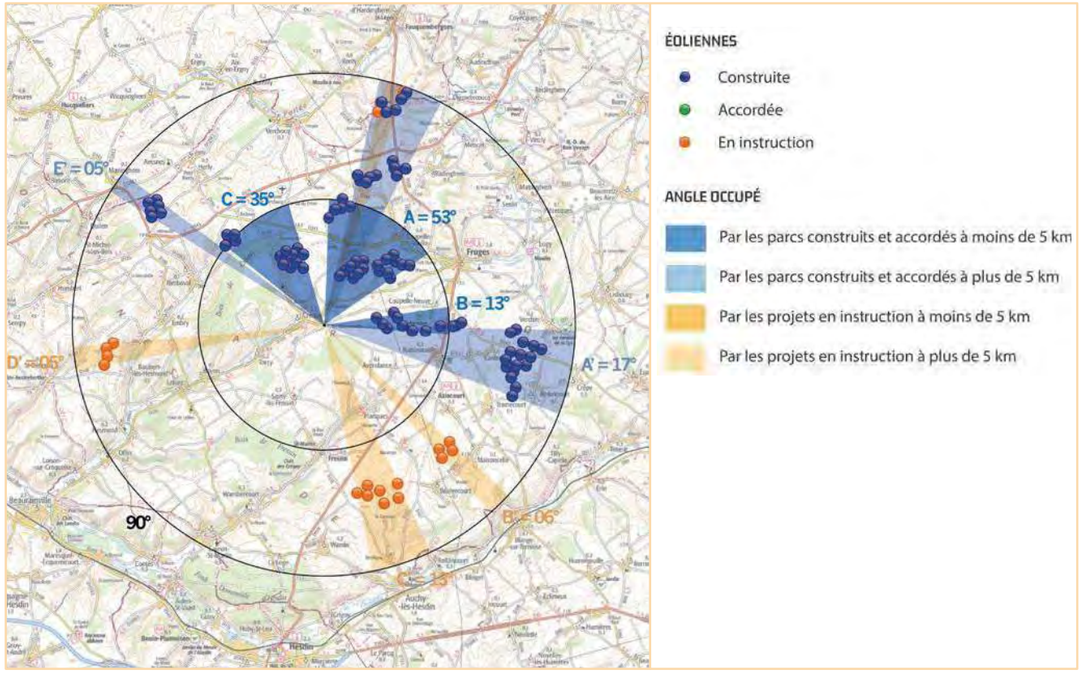
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



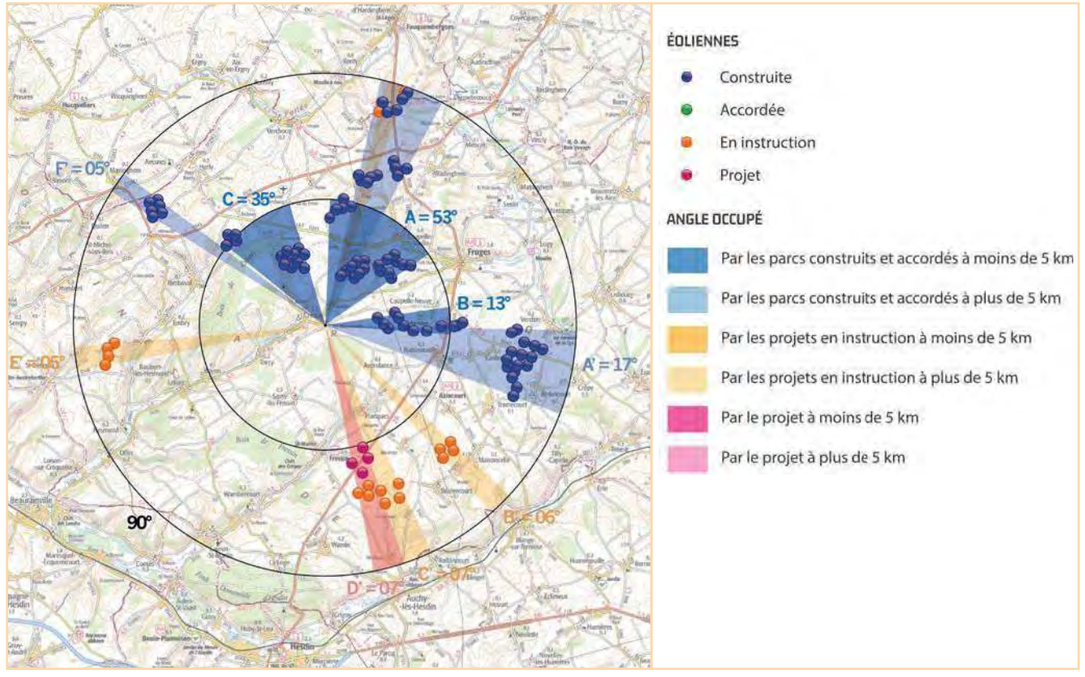
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



MAISONCELLE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

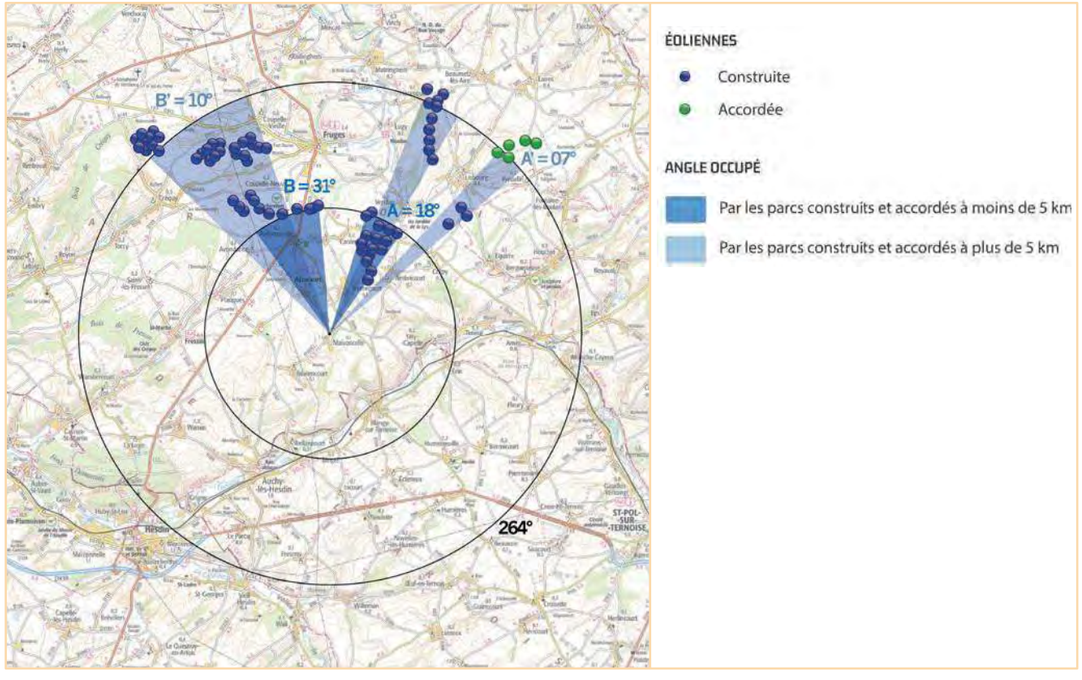
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

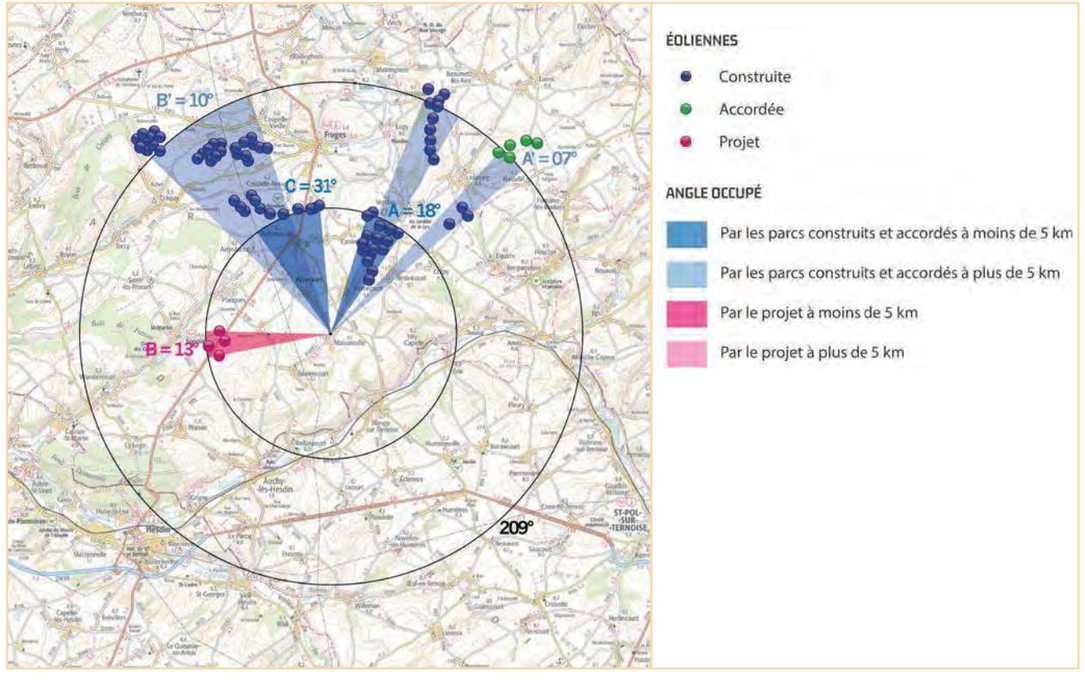
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS MAISONCELLE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	49°	62°	99°	99°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	13°	13°	13°	13°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	62°	75°	112°	112°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	28	32	39	43
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,45	0,43	0,35	0,38
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	264°	209°	190°	190°

LA CARNOYE

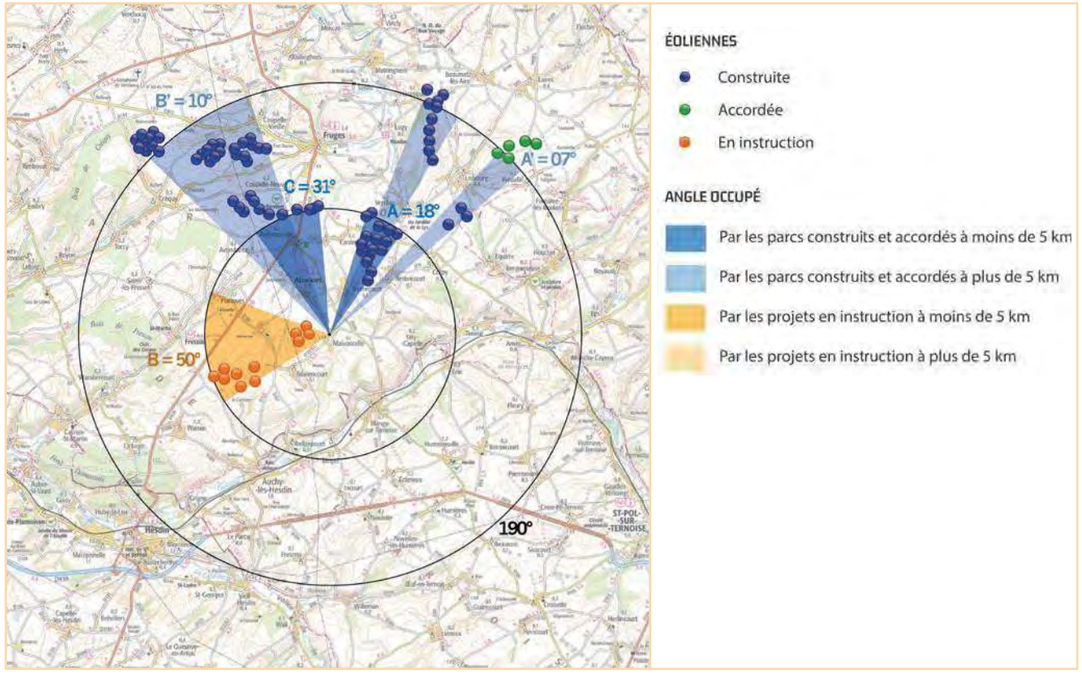
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



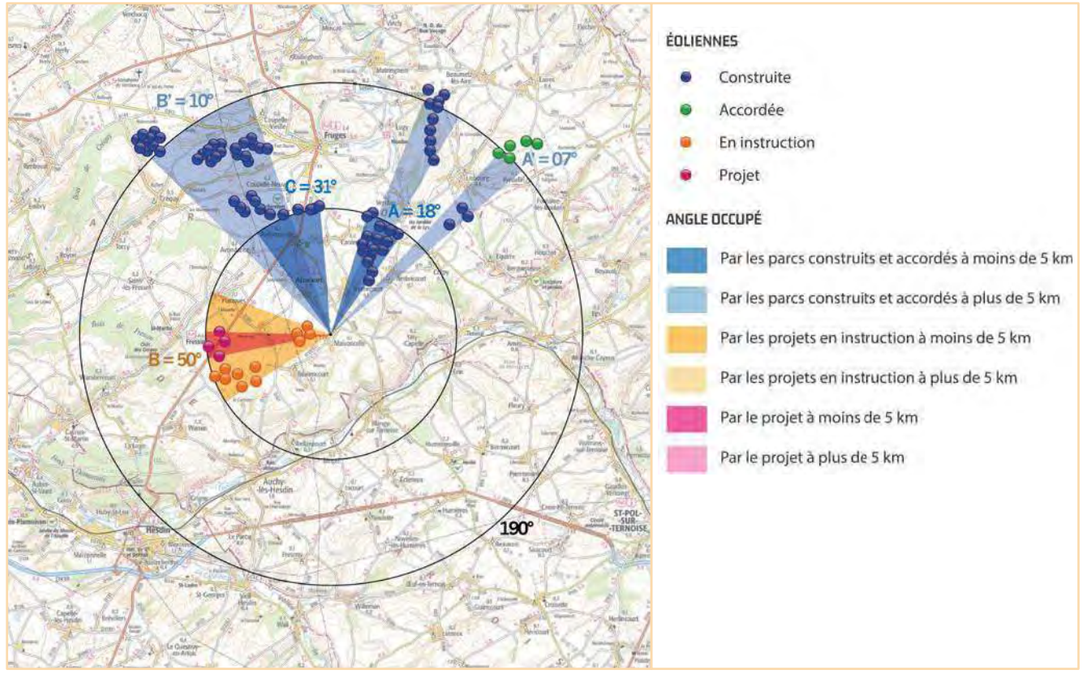
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



MONTS

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

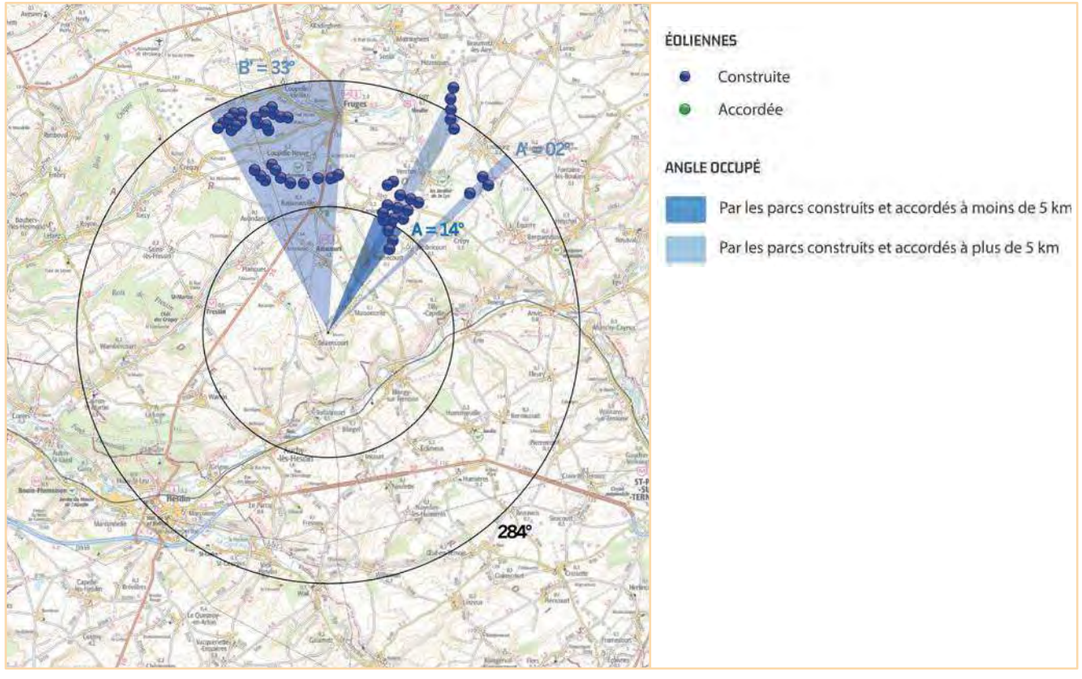
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

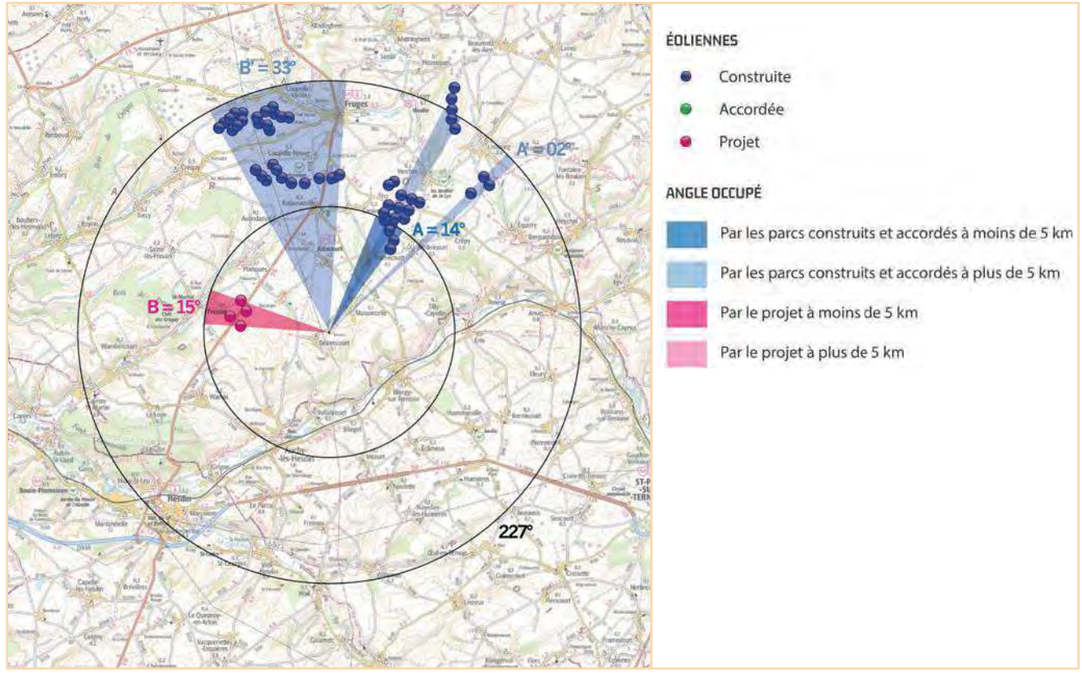
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS MONTS				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	14°	29°	55°	70°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	35°	35°	08°	08°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	49°	64°	63°	78°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	16	20	27	31
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,33	0,31	0,43	0,40
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	284°	227°	204°	204°

MONTS

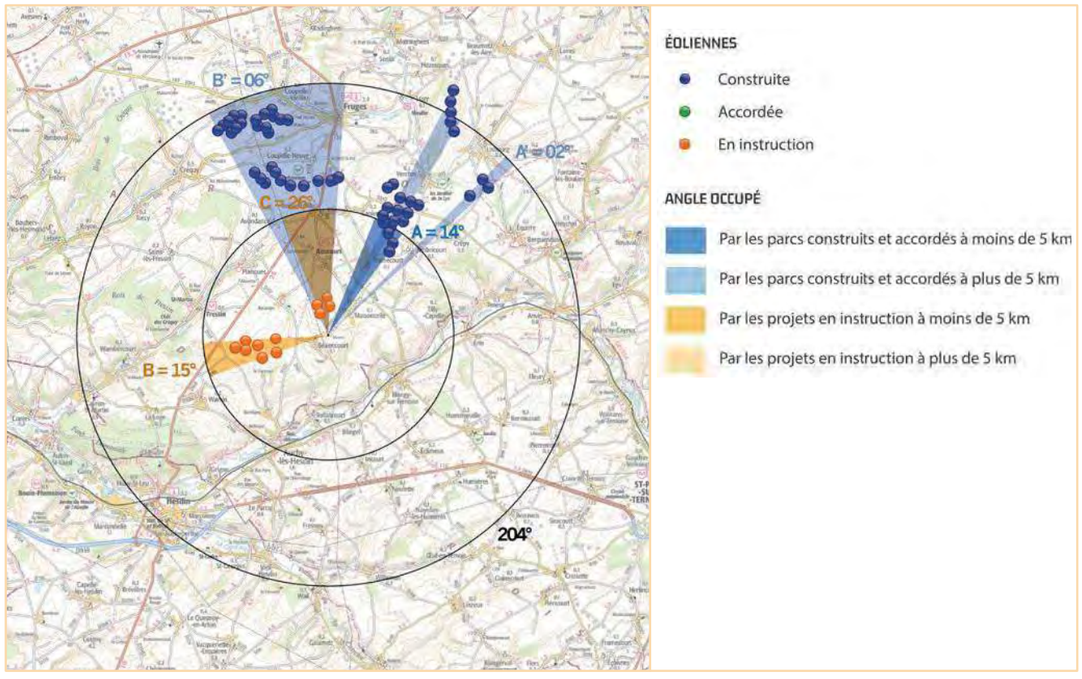
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



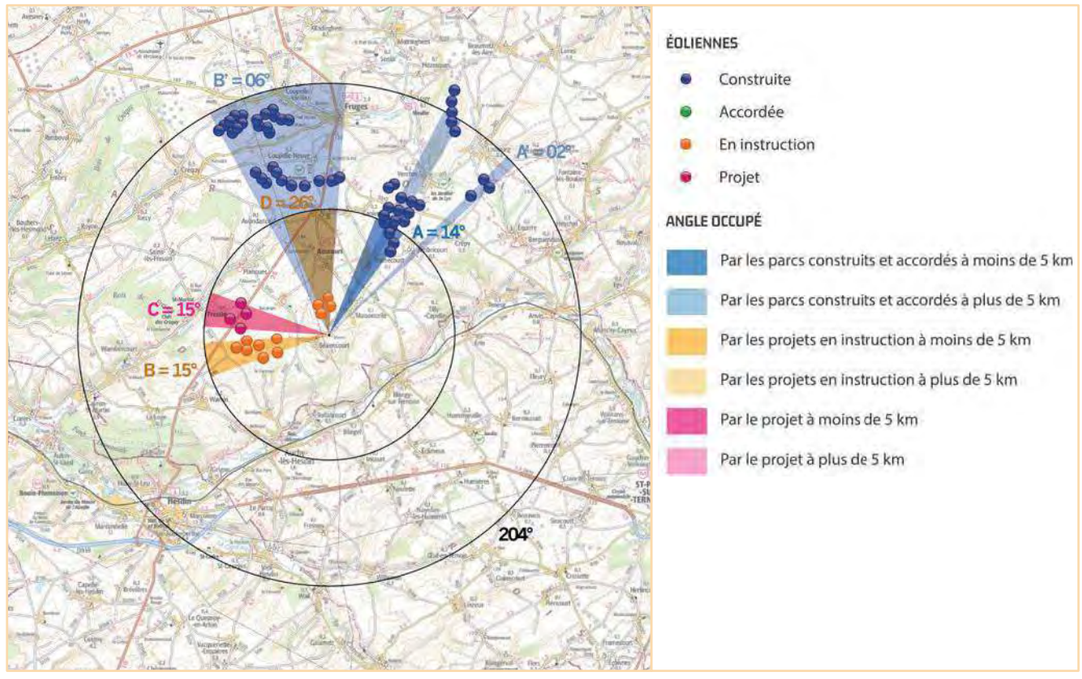
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



PLANQUES

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'espace de respiration diminue de 109° et passe sous le seuil d'alerte de 160°. En revanche, l'indice d'occupation à l'horizon reste sous le seuil d'alerte de 120°.

Le projet créé donc une risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 40° et dépasse désormais le seuil d'alerte. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 101°.

Les projets en instruction créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

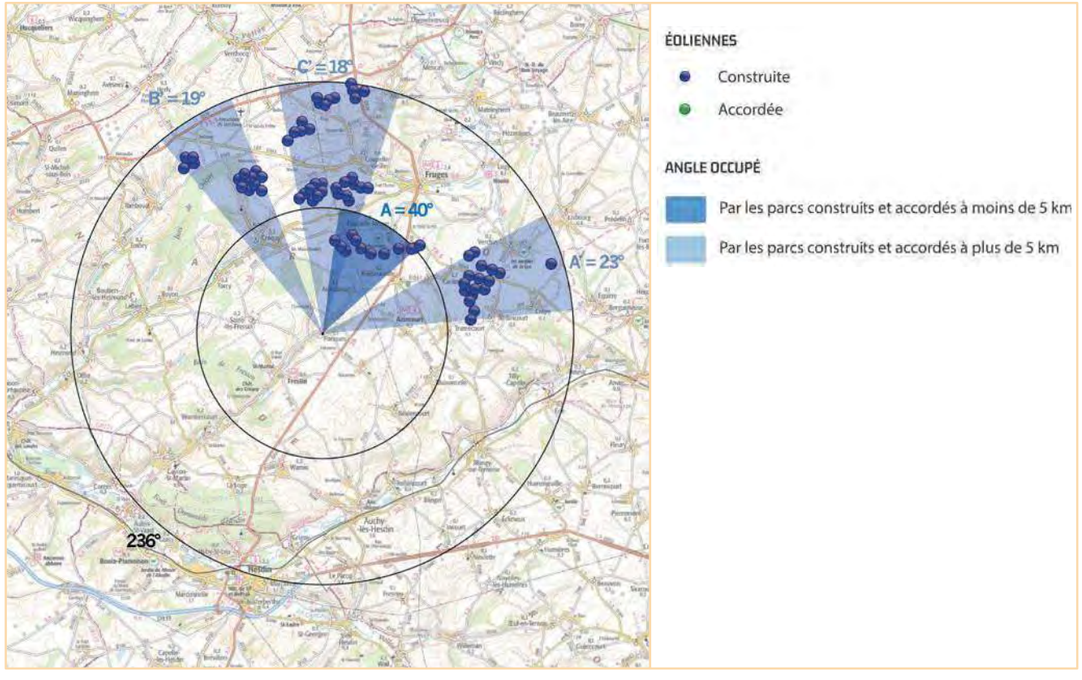
Le projet éolien créé donc un risque d'encerclement, tout comme les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est modérée.

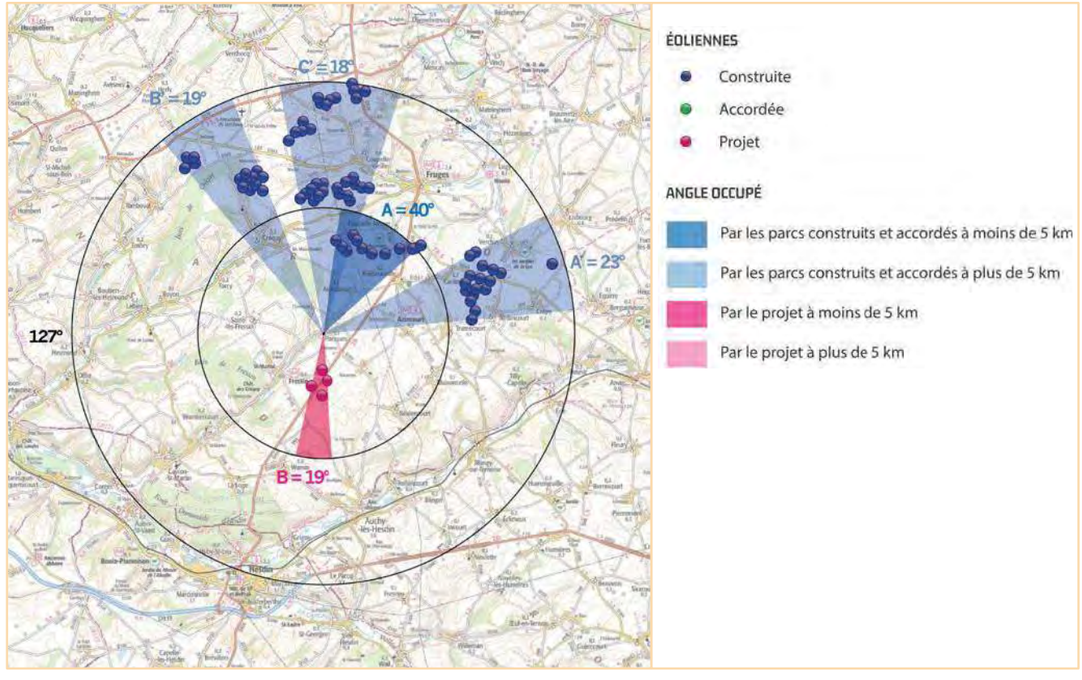
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS PLANQUES				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	40°	59°	80°	90°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	60°	60°	60°	60°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	100°	119°	140°	150°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	12	16	23	27
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,12	0,13	0,16	0,18
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	236°	127°	135°	127°

PLANQUES

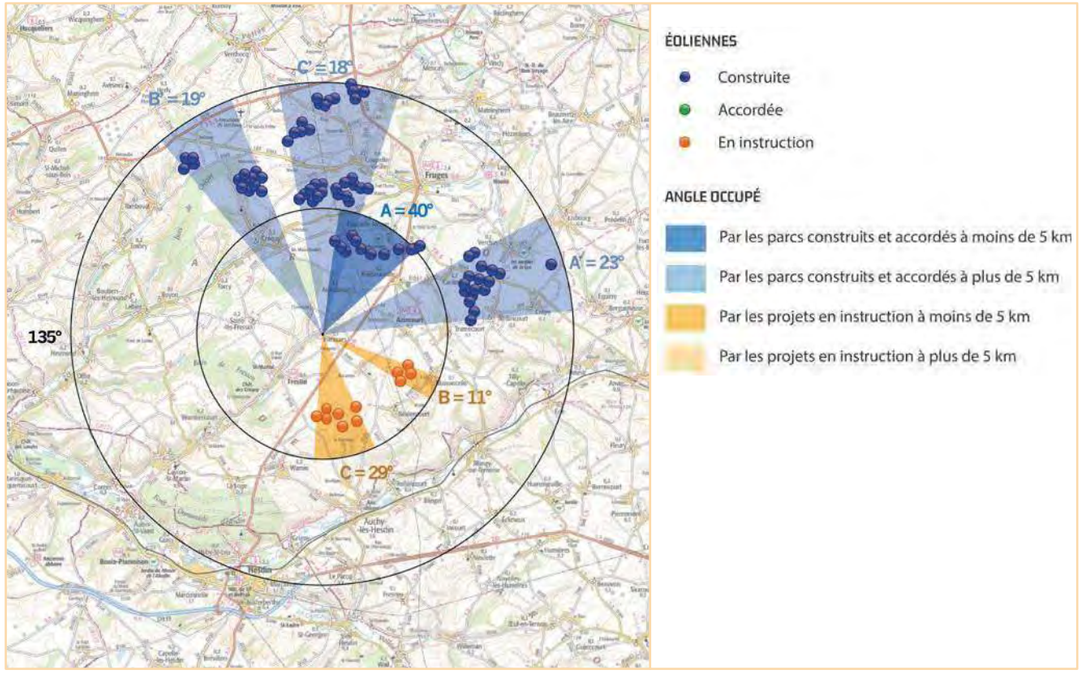
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



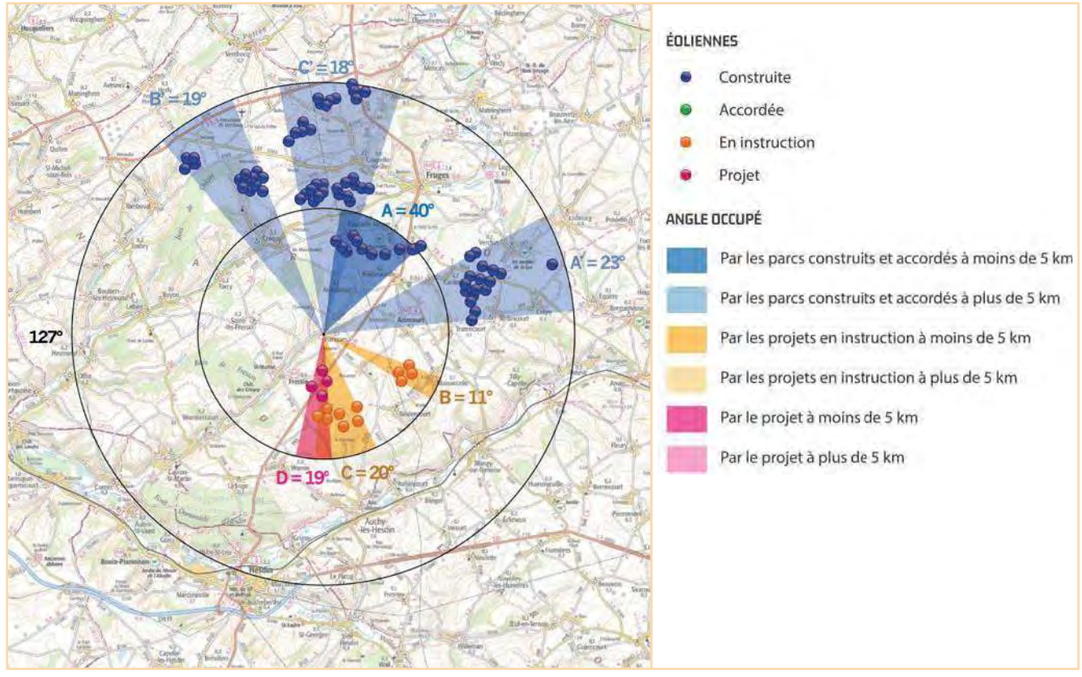
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



ROLLANCOURT

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

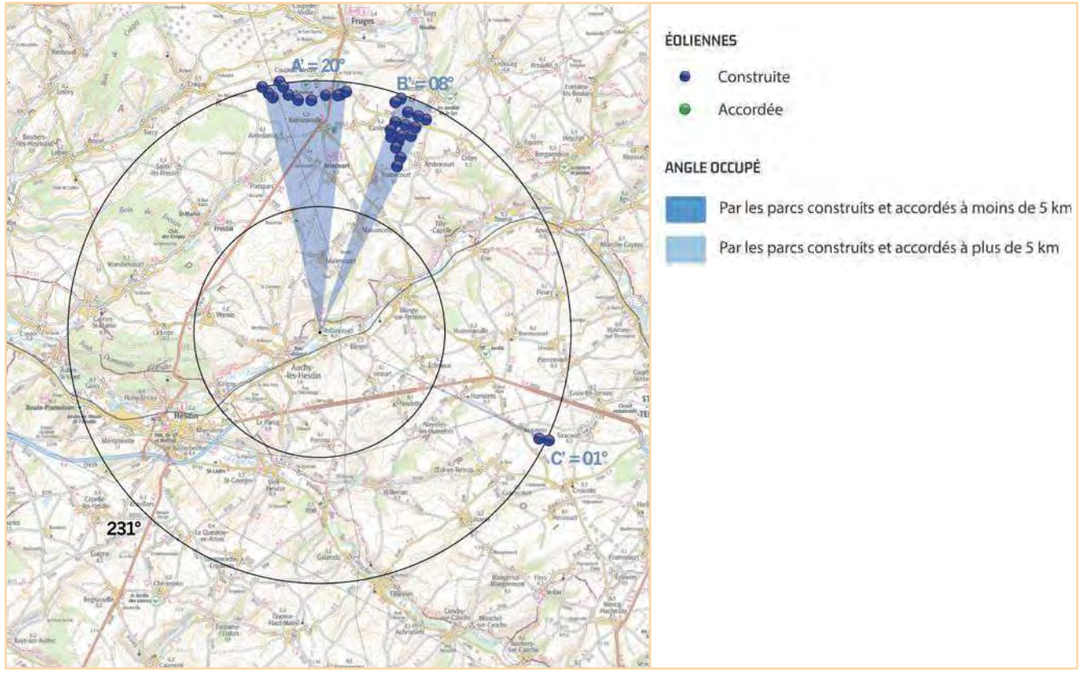
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

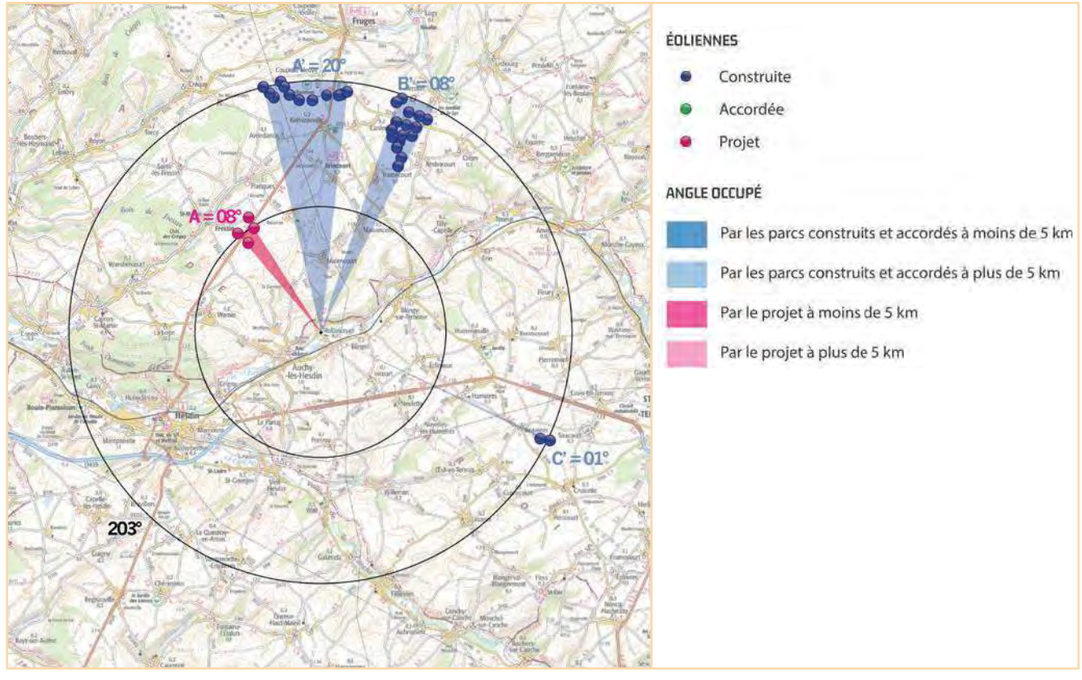
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS ROLLANCOURT				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	08°	30°	30°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	29°	29°	25°	25°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	29°	37°	55°	55°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	11	15
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,11	0,20	0,27
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	231°	203°	196°	196°

ROLLANCOURT

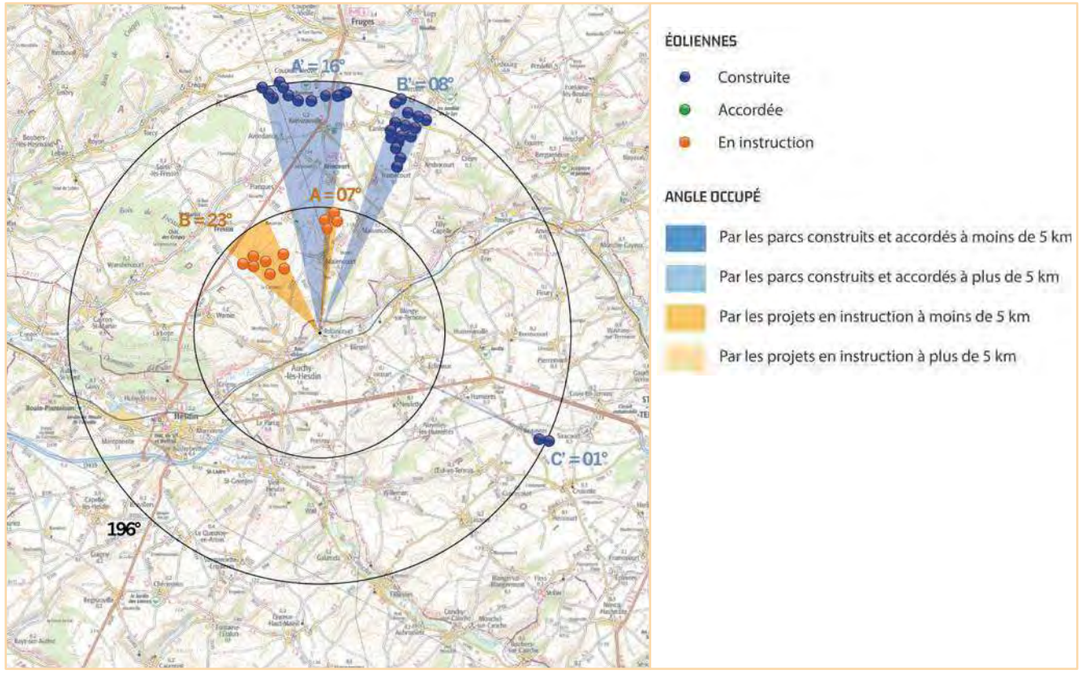
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



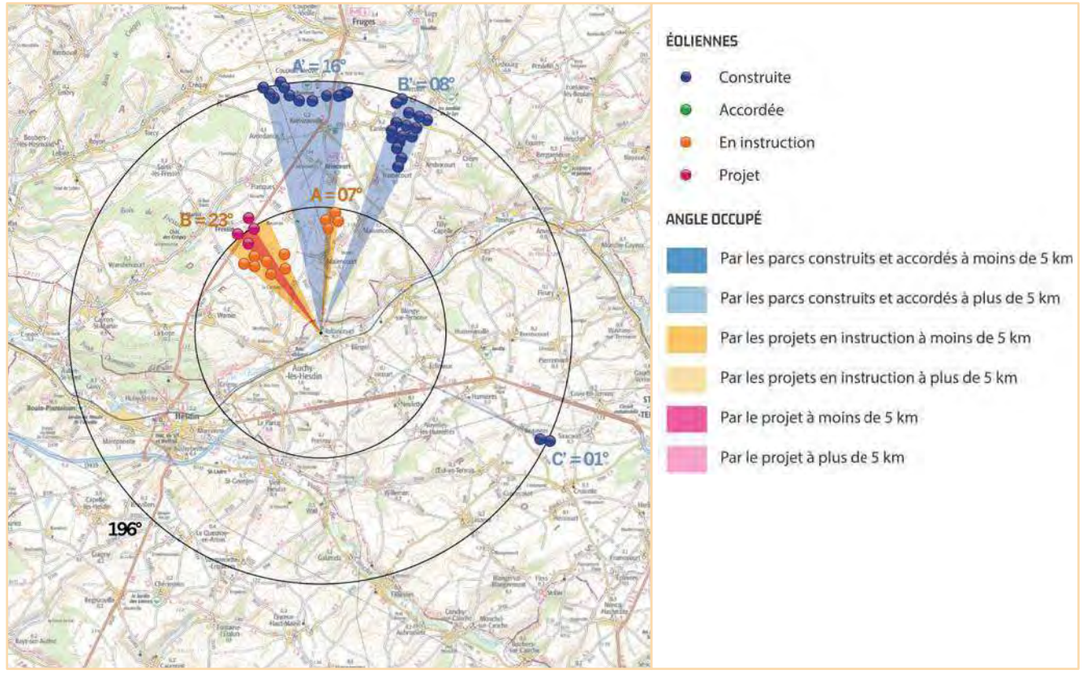
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



RUISSEAUVILLE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie connait déjà un risque d'encerclement puisque le seuil d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon est dépassé de 50°. Le seuil d'alerte pour l'indice d'espace de respiration n'est pas atteint.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 7° mais le seuil d'alerte est déjà atteint. L'indice d'espace de respiration est désormais atteint après une réduction de l'angle de 83°.

Le projet accentue donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 23°. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 92°.

Les projets en instruction accentuent donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

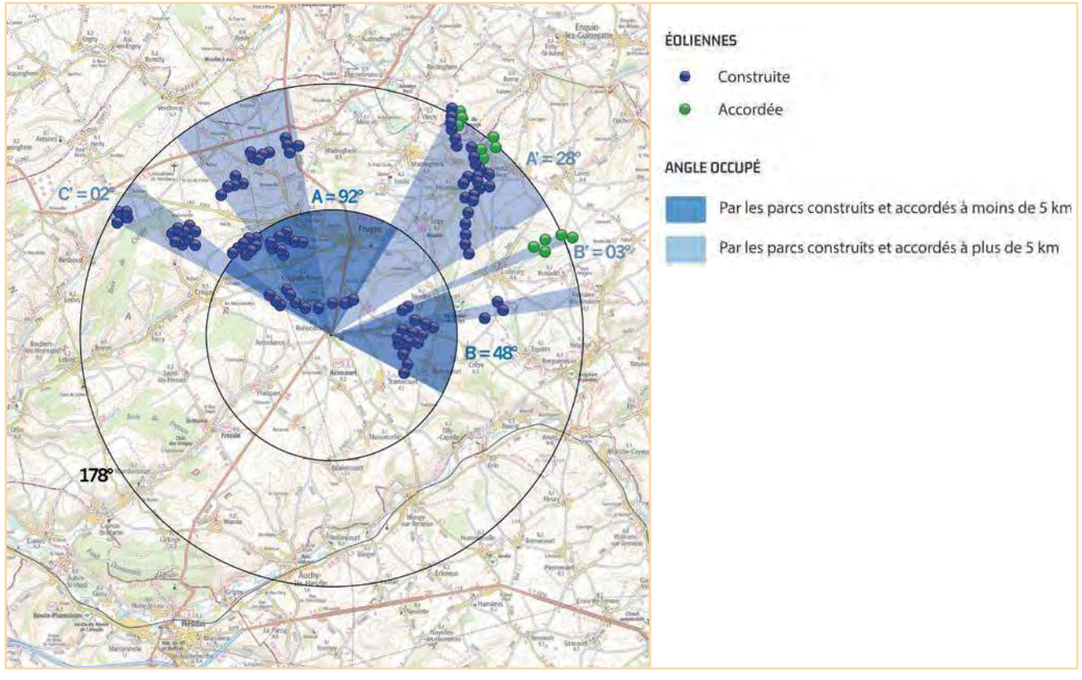
Le projet éolien ne créé donc pas un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais accroît le risque. Il en est de même pour les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est modérée.

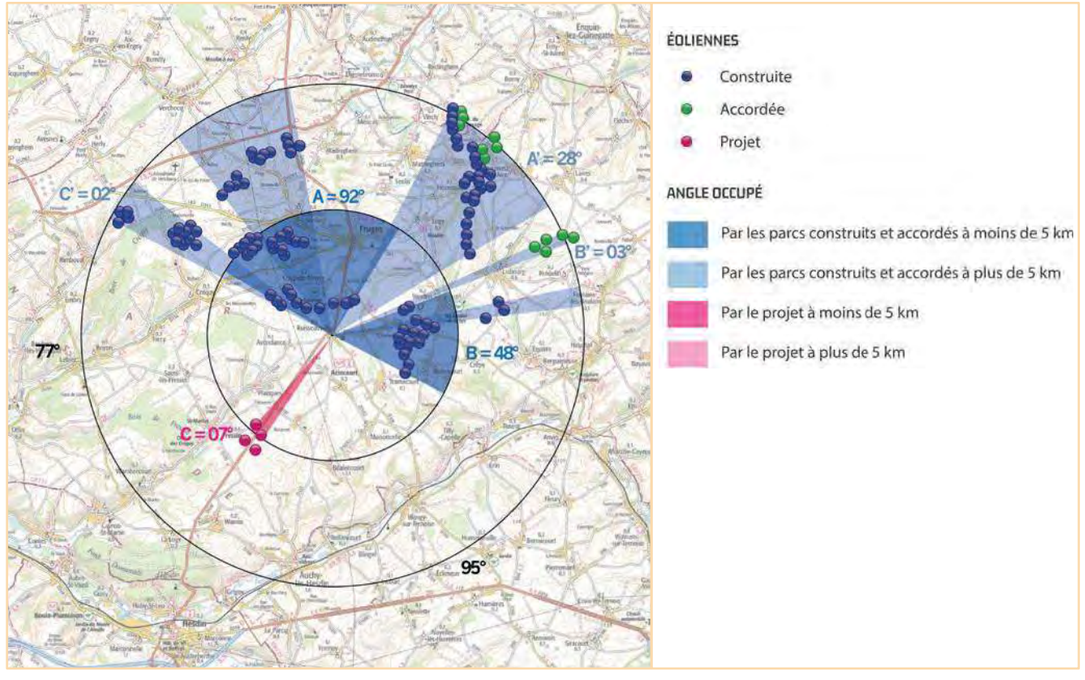
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS RUISSEAUVILLE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	140°	147°	148°	155°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	33°	33°	48°	48°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	173°	180°	196°	203°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	45	49	56	60
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,26	0,27	0,29	0,30
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	178°	95°	86°	77°

RUISSEAUVILLE

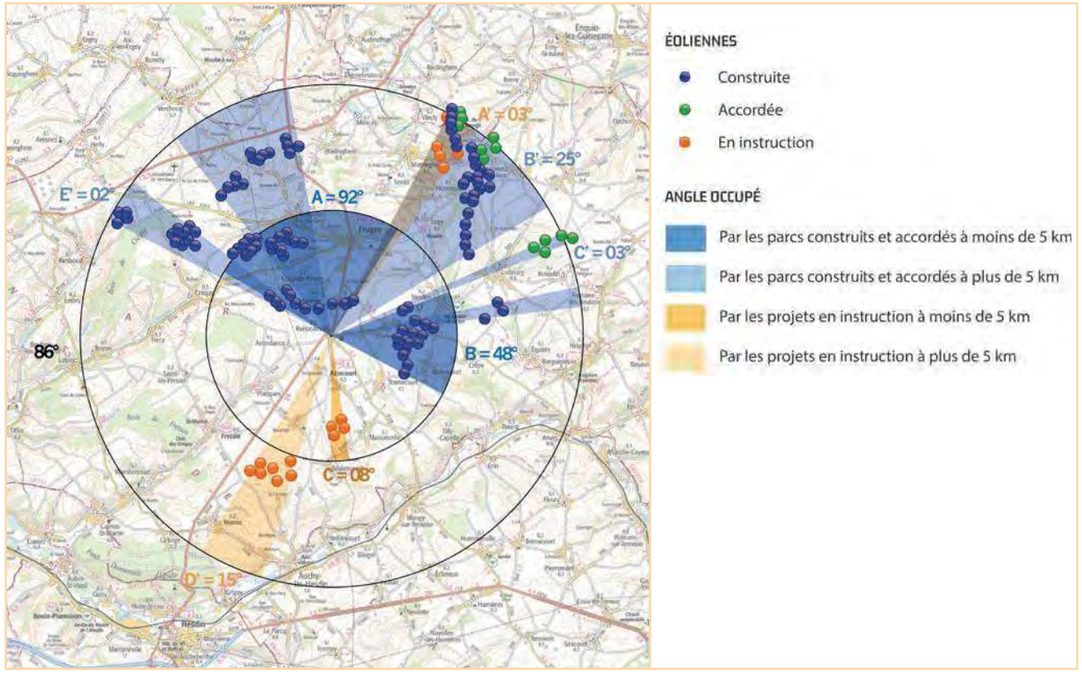
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



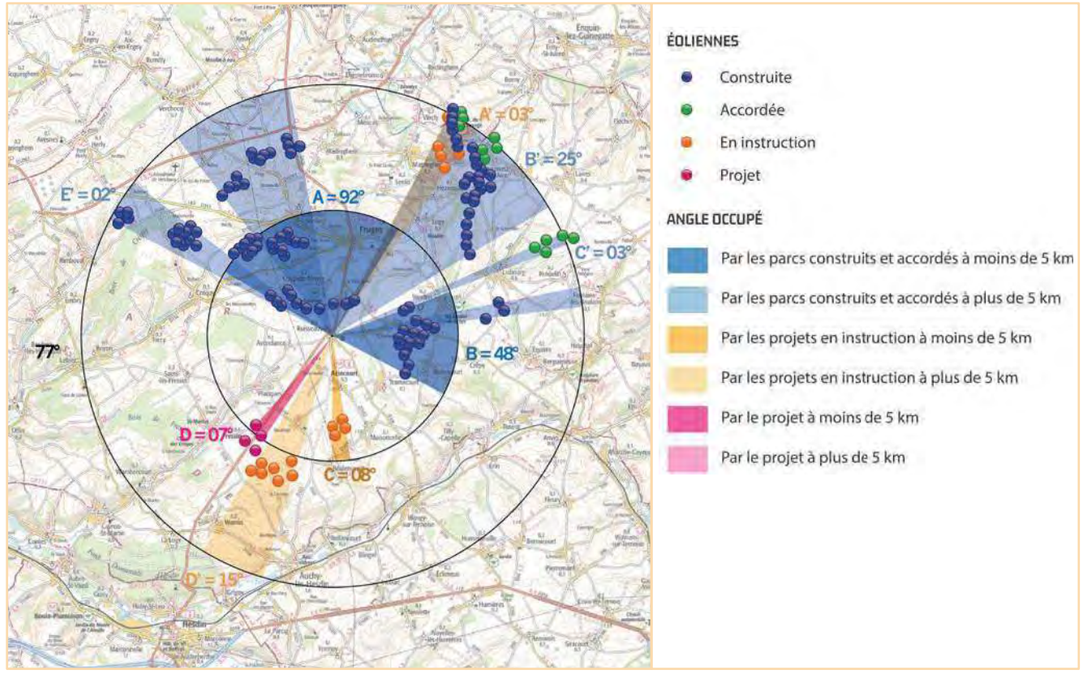
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



RUMENVILLE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

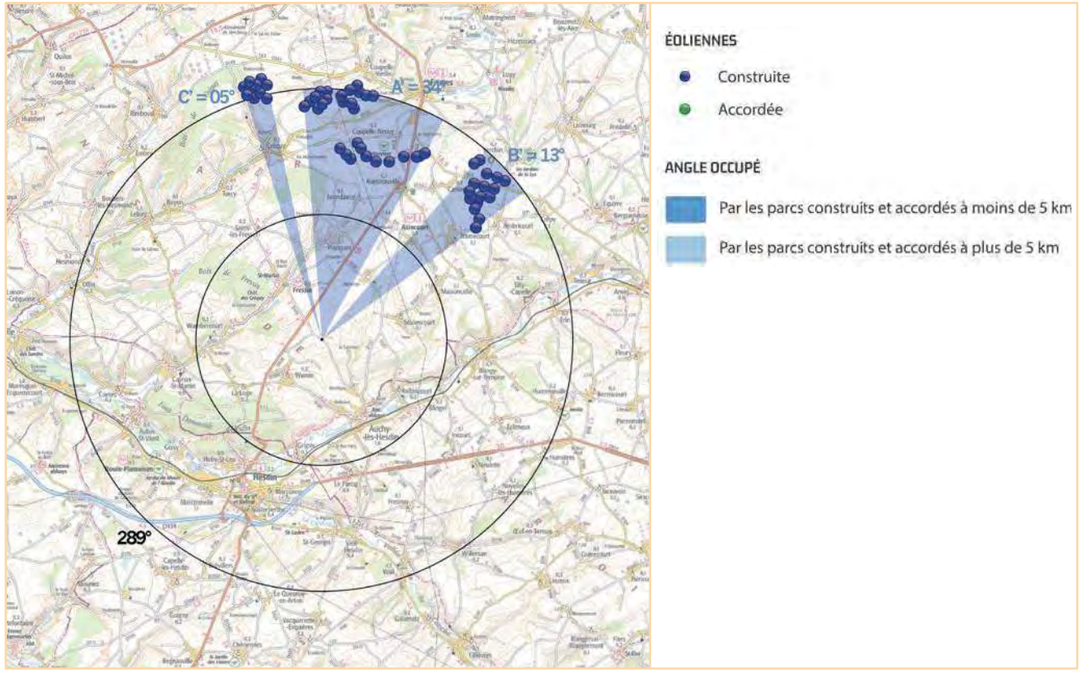
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

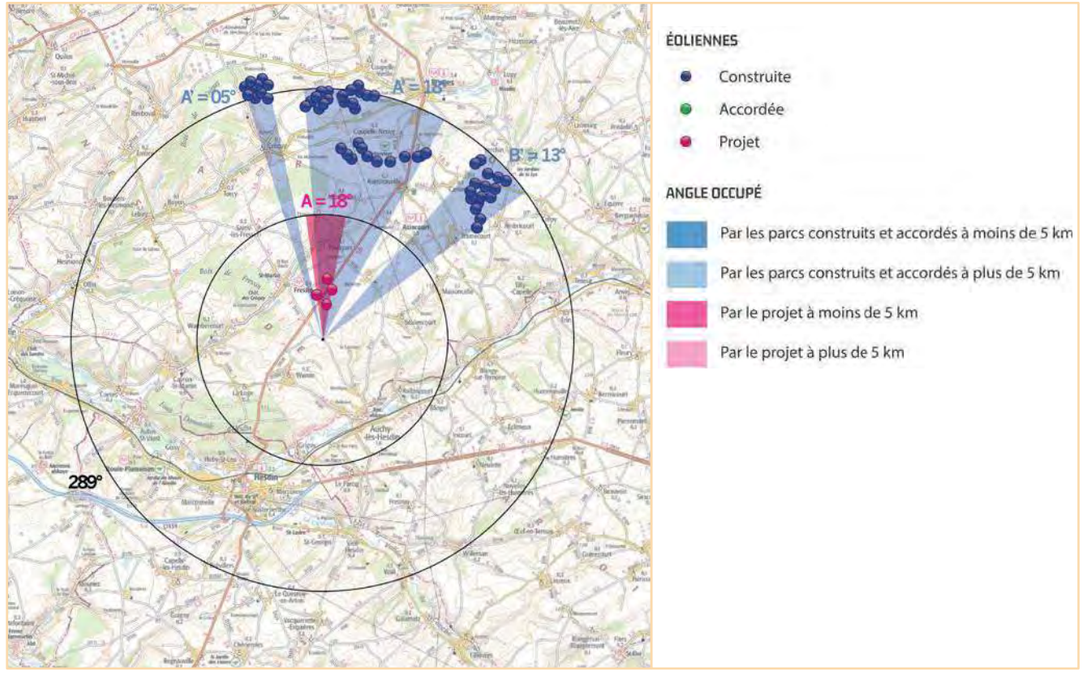
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS RUMENVILLE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	18°	78°	81°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	52°	36°	07°	05°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	52°	54°	85°	86°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	11	15
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,07	0,13	0,17
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	289°	289°	263°	263°

RUMENVILLE

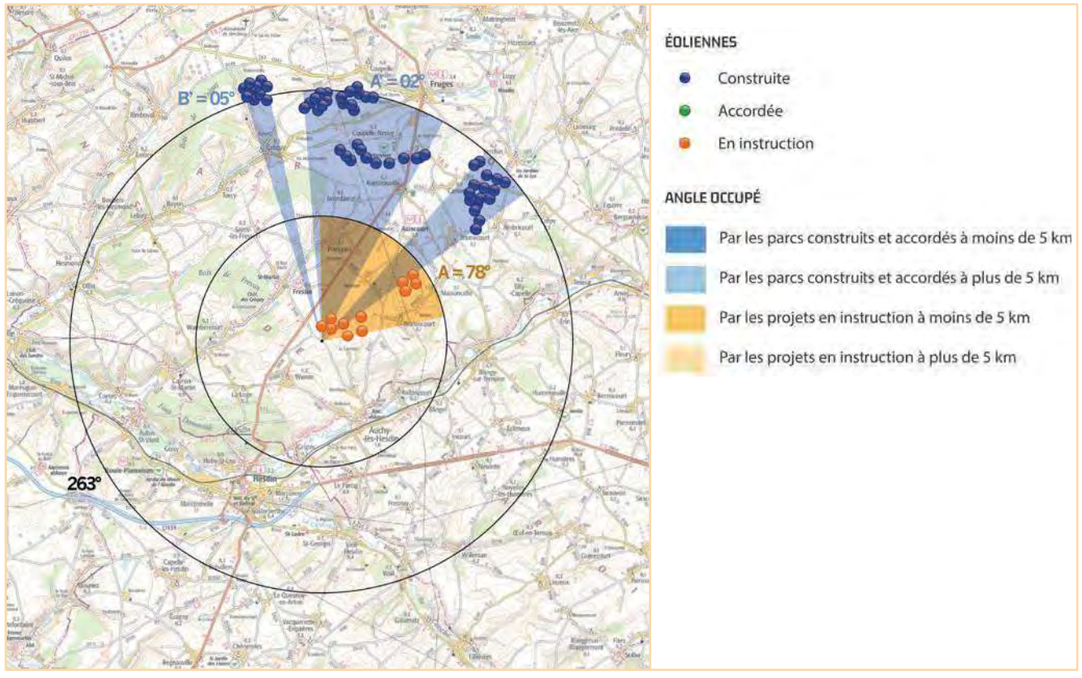
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



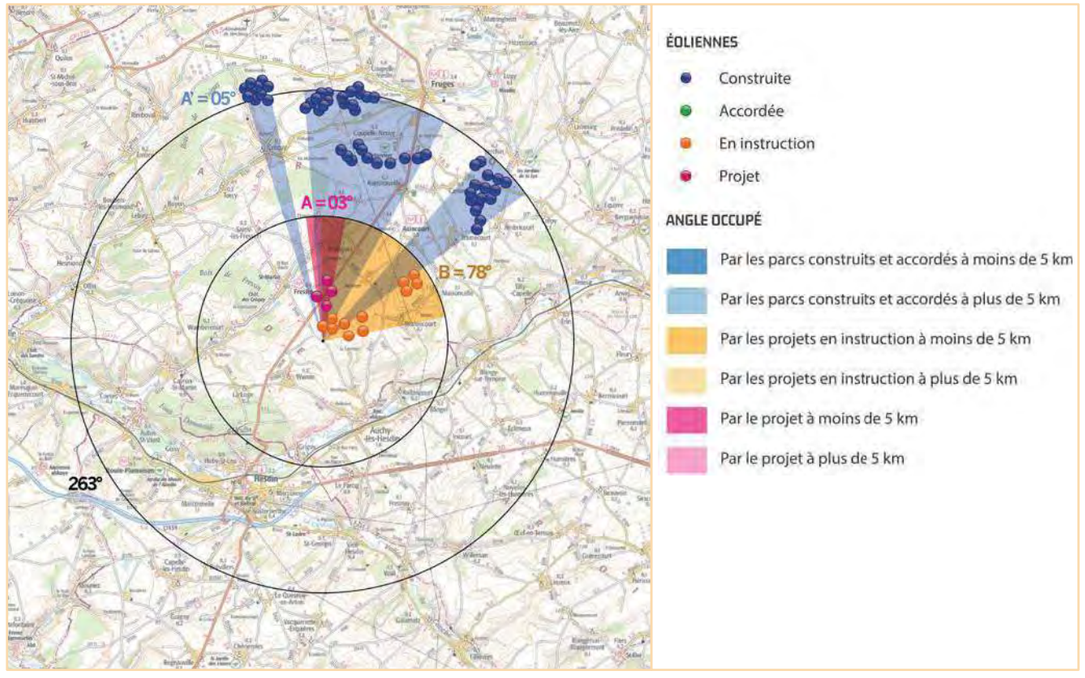
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



SAINS-LES-FRESSIN

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'espace de respiration diminue de 98° et atteint désormais le seuil d'alerte. L'indice d'occupation à l'horizon augmente mais ne dépasse pas le seuil d'alerte.

Les projets en instruction créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

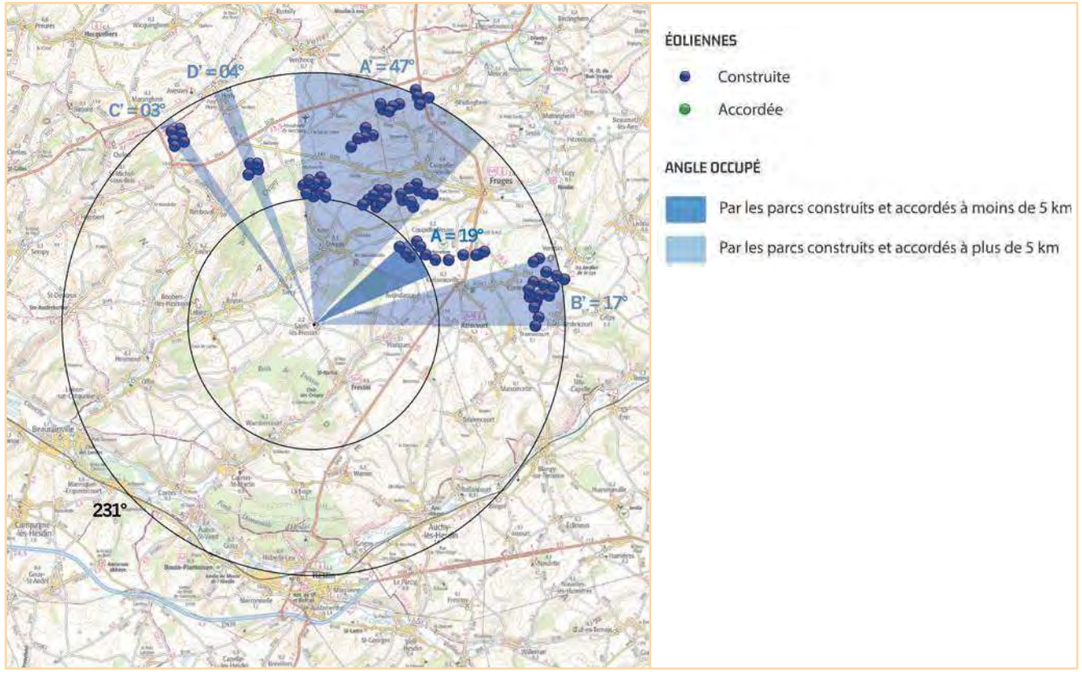
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement. Le projet éolien modi fie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est nulle car ce n'est pas le projet qui créé un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais les projet en instruction de Canche Ternois I et II.

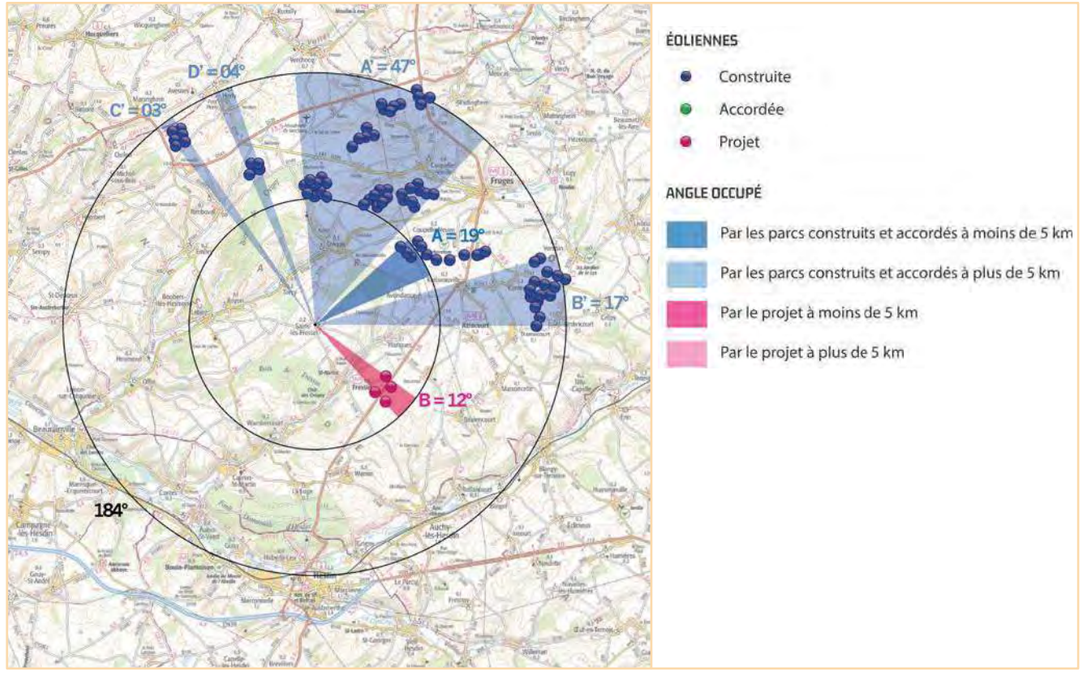
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS SAINS-LÈS-FRESSIN				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	19°	31°	35°	38°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	71°	71°	84°	84°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	90°	102°	119°	122°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	12	16	19	23
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,13	0,16	0,16	0,19
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	231°	184°	133°	133°

SAINS-LES-FRESSIN

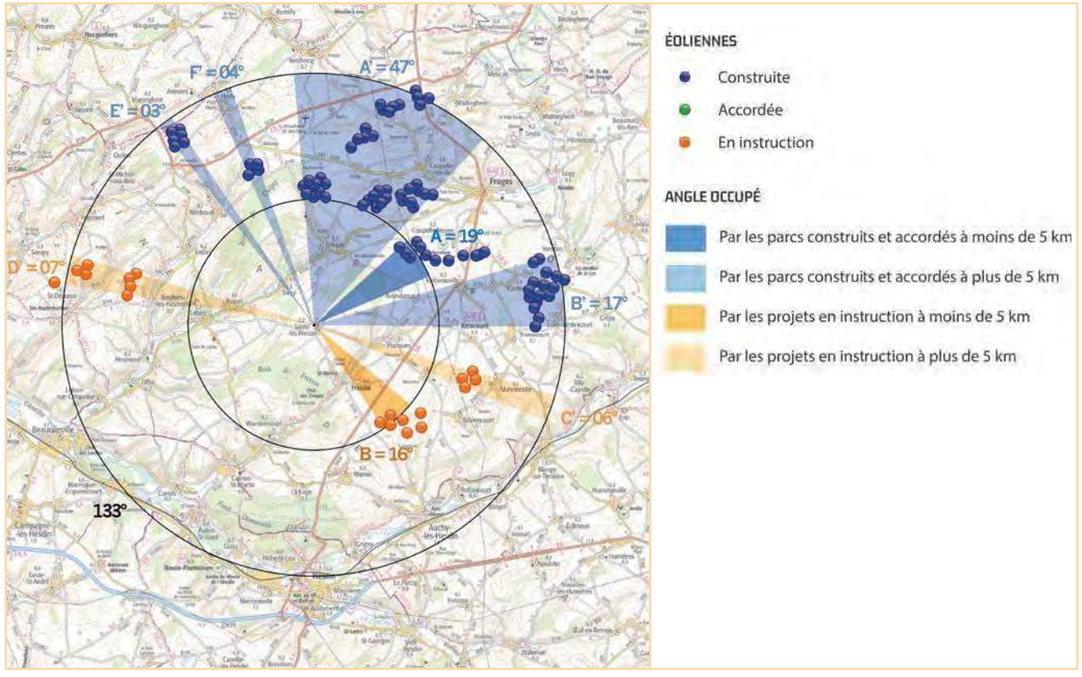
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



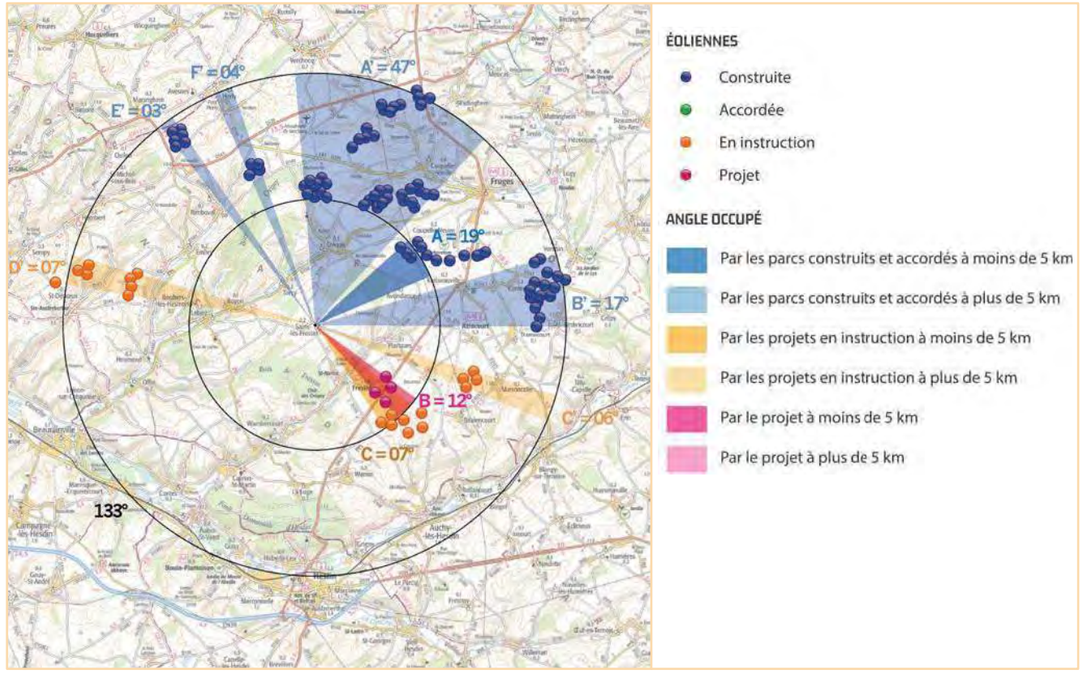
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



SENECOVILLE

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 10° mais le seuil d'alerte est déjà atteint. L'indice d'espace de respiration est désormais atteint après une réduction de l'angle de 90°.

Le projet accentue donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 37°. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 119°.

Les projets en instruction accentuent donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

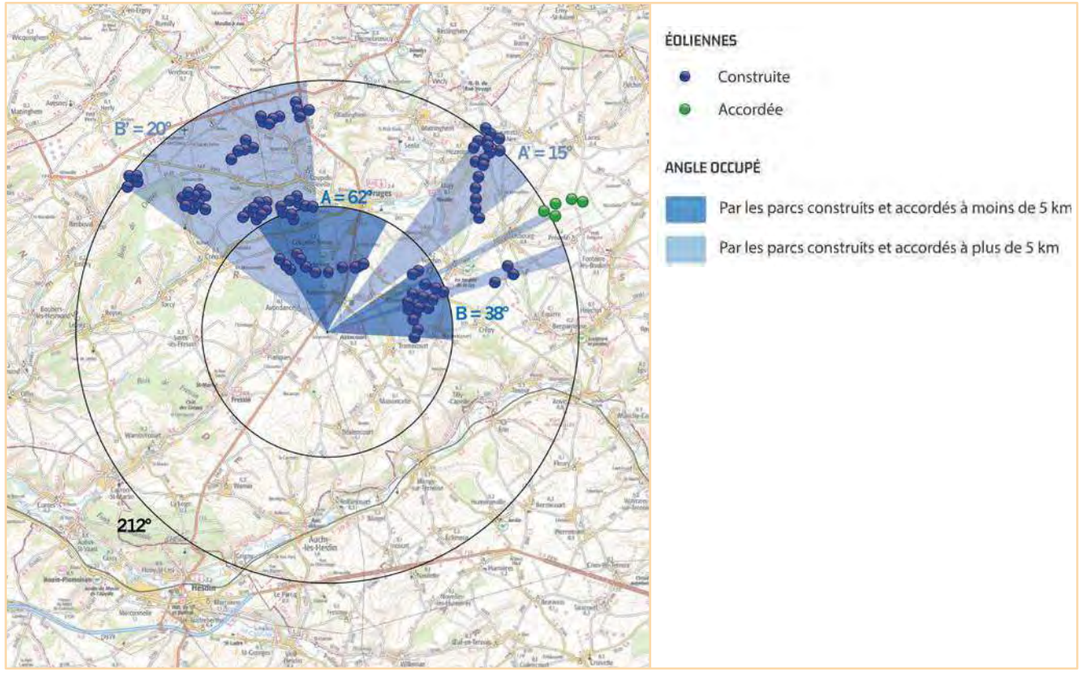
Le projet éolien ne créé donc pas un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais accroît le risque. Il en est de même pour les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est modérée.

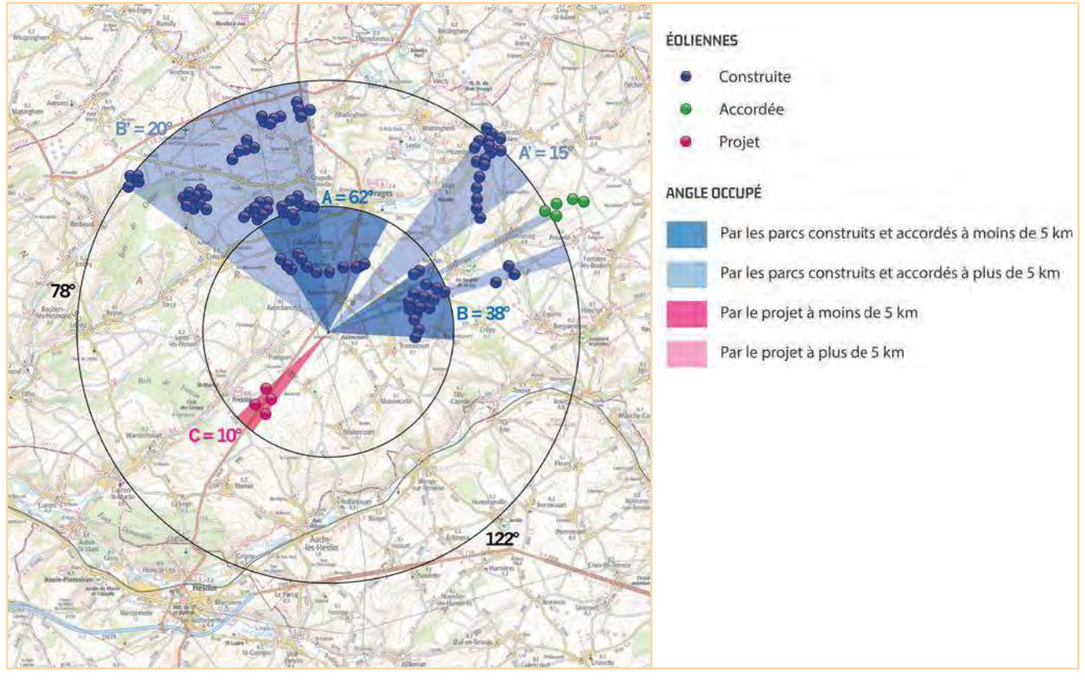
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS SÉNÉCOVILLE				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	100°	110°	132°	142°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	35°	35°	40°	40°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	135°	145°	172°	182°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	45	49	56	60
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,33	0,34	0,33	0,33
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	212°	122°	93°	78°

SENECOVILLE

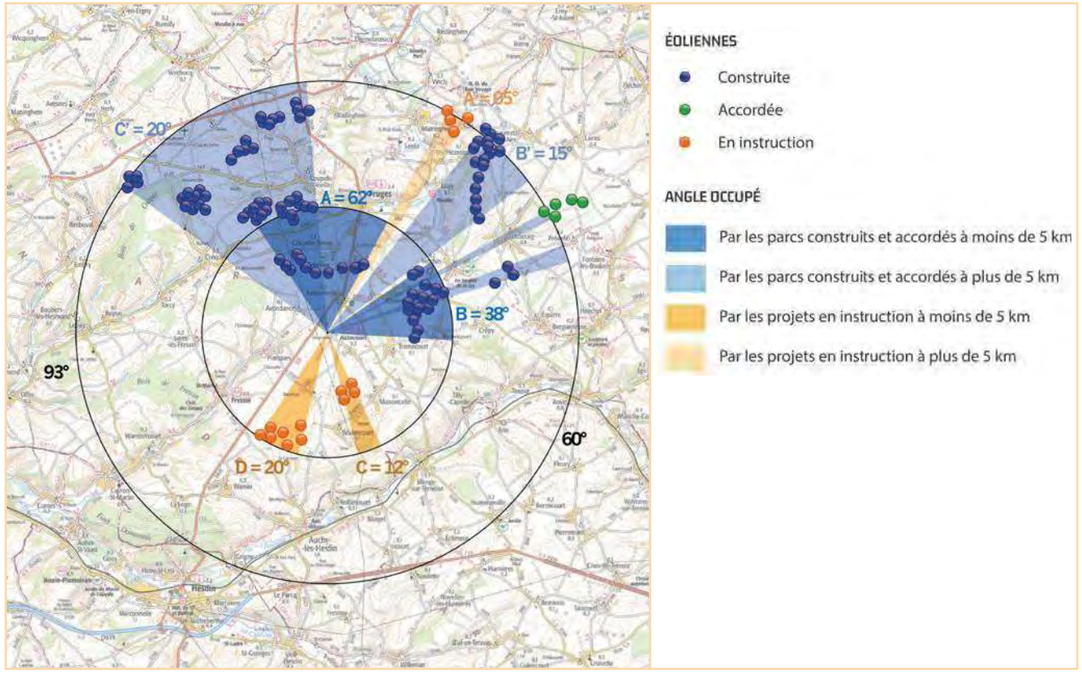
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



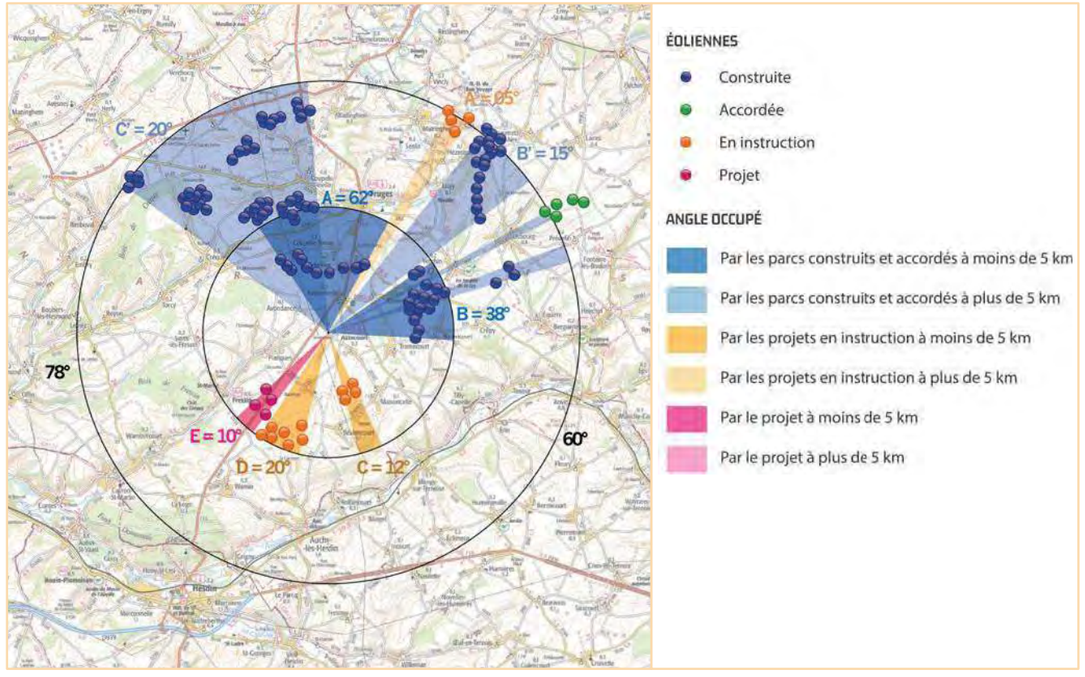
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 10° mais le seuil d'alerte est déjà atteint. L'indice d'espace de respiration est désormais atteint après une réduction de l'angle de 90°.

Le projet accentue donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 37°. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 119°.

Les projets en instruction accentuent donc le risque d'encerclement déjà existant pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

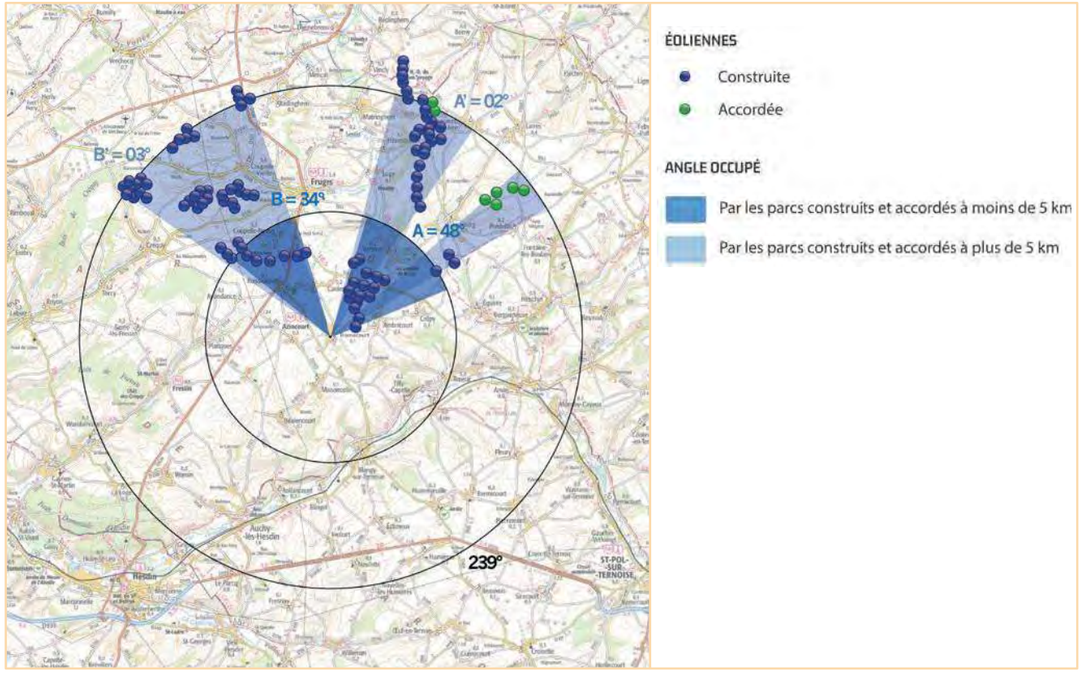
Le projet éolien s'insère donc dans un contexte éolien dense, et autour de ce lieu de vie qui connait déjà un risque d'encerclement. Le projet éolien modifie l'indice d'occupation à l'horizon mais pas l'indice d'espace de respiration.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est nulle car ce n'est pas le projet qui créé un risque d'encerclement pour ce lieu de vie mais les projets en instruction de Canche Ternois I et II.

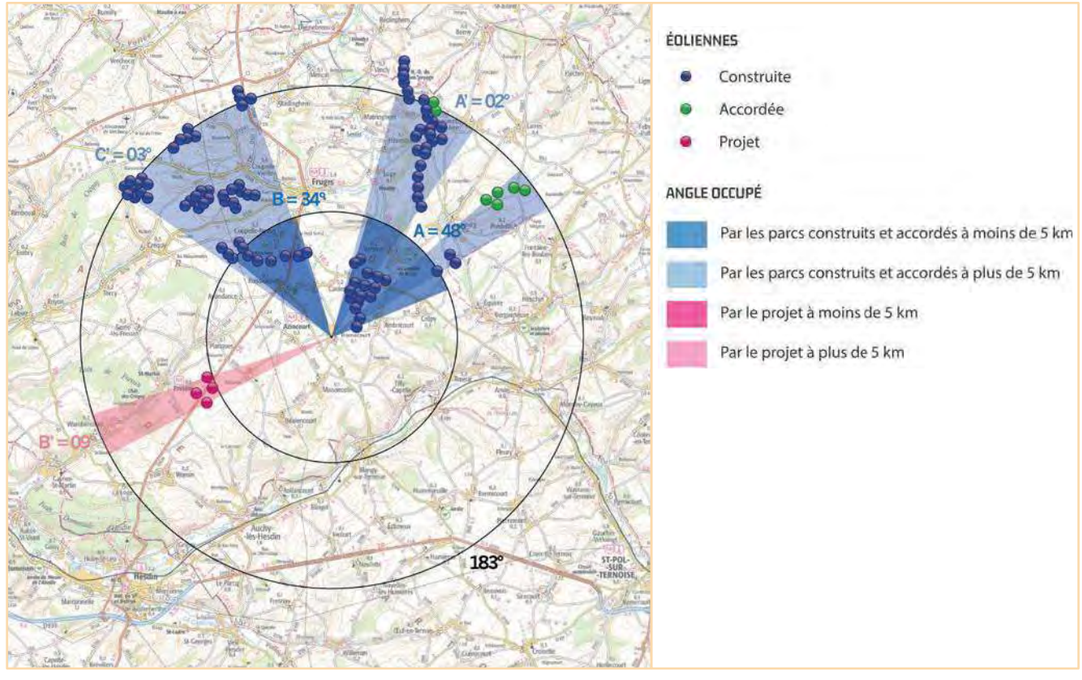
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS TRAMECOURT				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	82°	82°	100°	100°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	05°	14°	06°	15°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	87°	96°	106°	115°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	29	29	40	40
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,33	0,30	0,38	0,35
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	239°	183°	150°	150°

TRAMECOURT

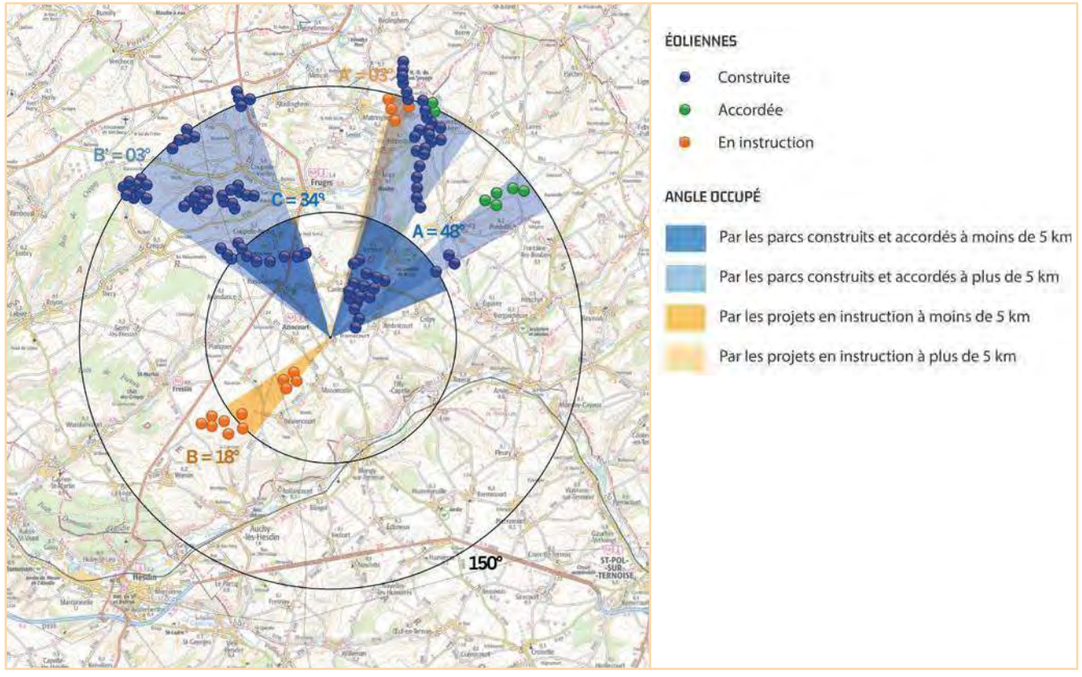
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



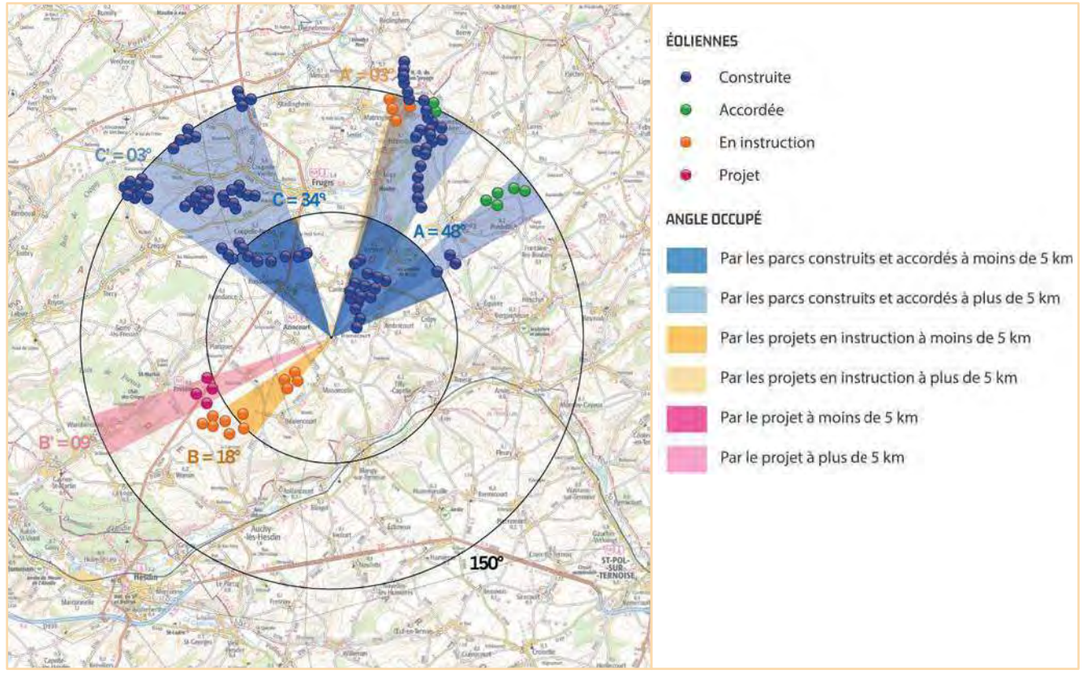
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



VAULX

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

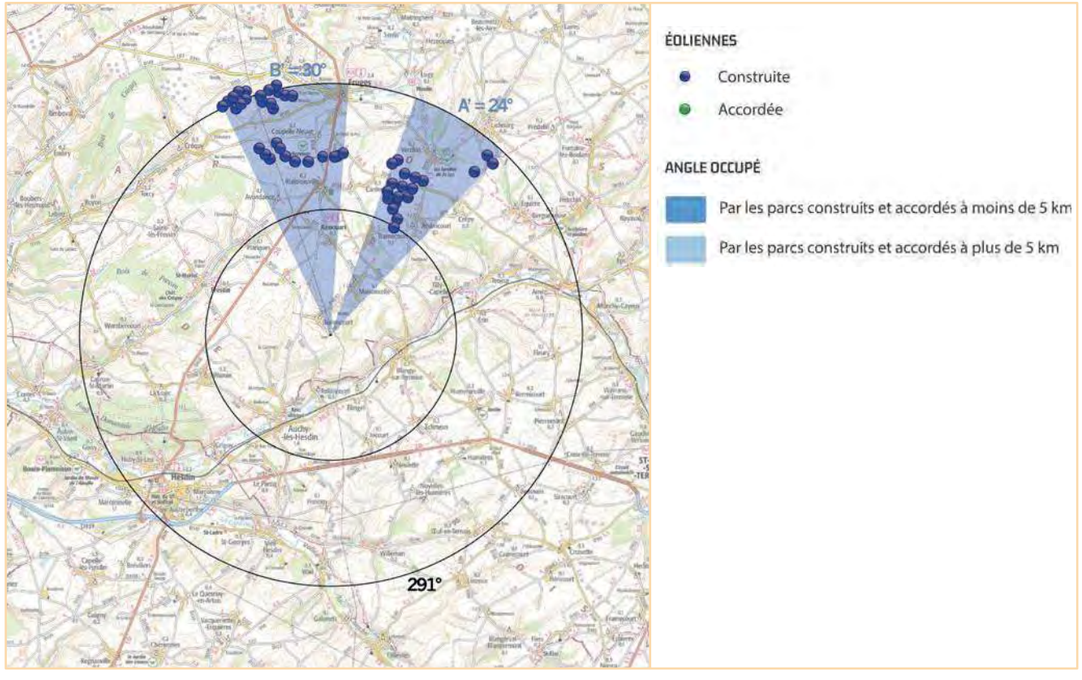
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

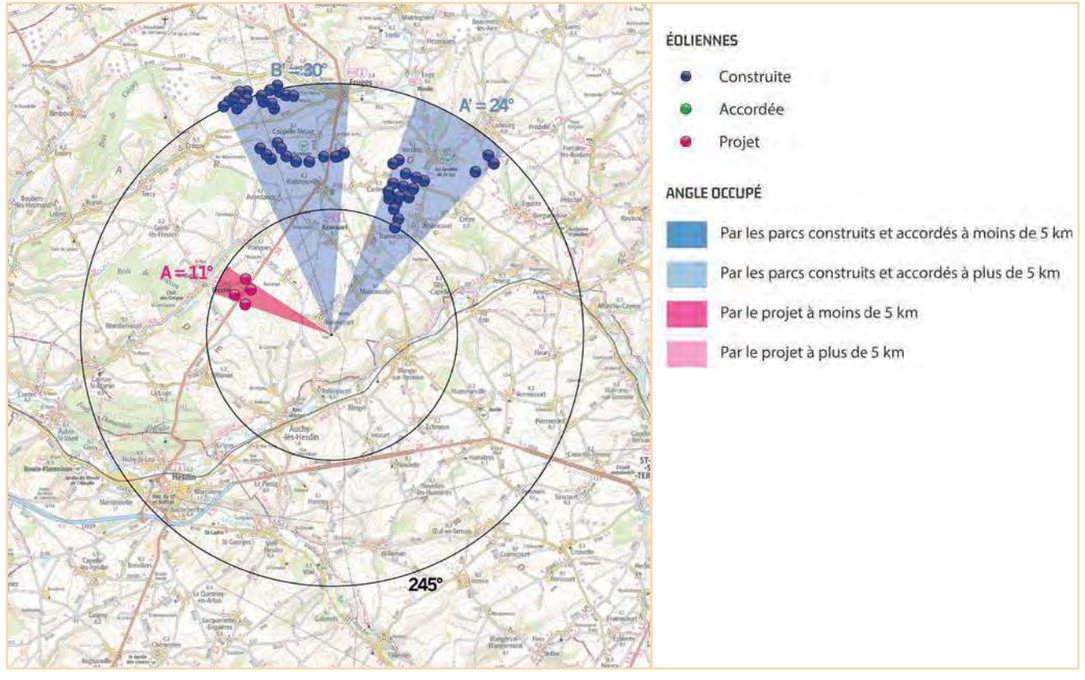
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS VAULX				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	11°	35°	46°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	54°	54°	41°	41°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	54°	65°	76°	87°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	11	15
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,06	0,14	0,17
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	291°	245°	227°	227°

VAULX

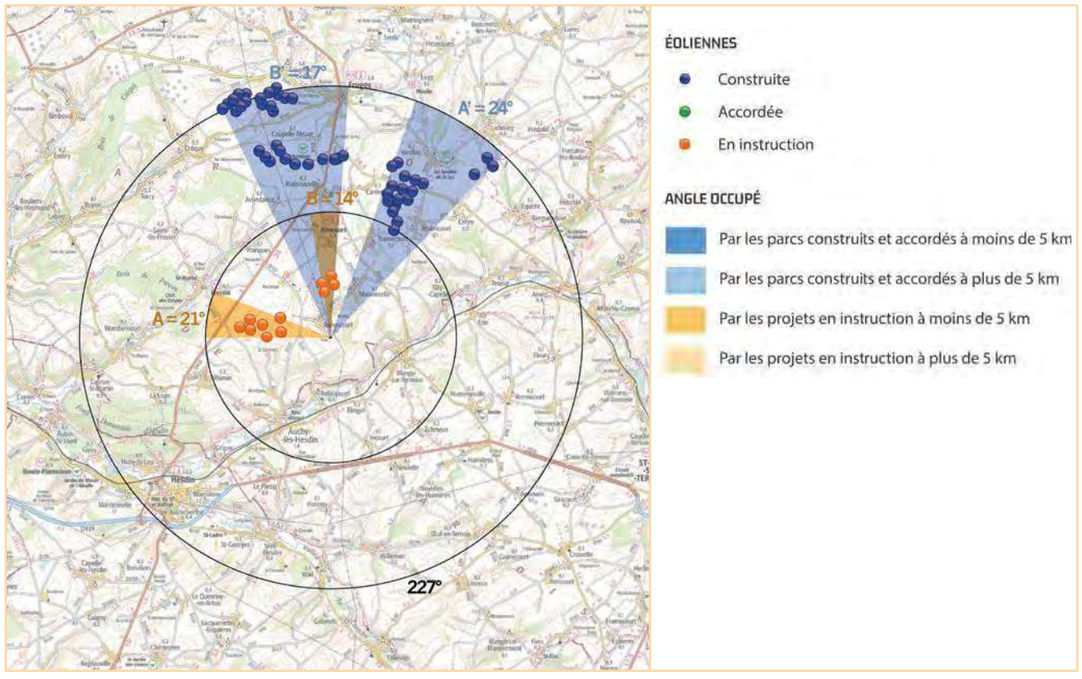
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



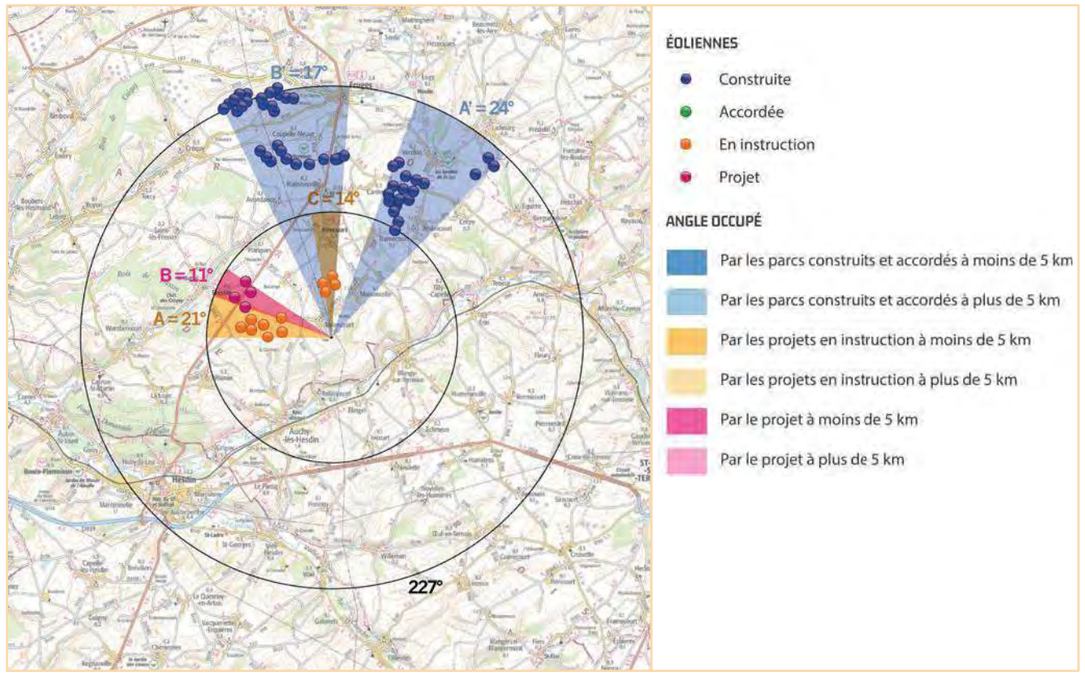
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



WAMBERCOURT

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes du projet car l'indice d'espace de respiration diminue de 29° et passe sous le seuil d'alerte de 160°. En revanche, l'indice d'occupation à l'horizon reste sous le seuil d'alerte de 120°.

Le projet créé donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

Cette situation est modifiée en ajoutant les éoliennes en instruction car l'indice d'occupation à l'horizon augmente de 24° et dépasse désormais le seuil d'alerte. L'indice d'espace de respiration atteint lui aussi le seuil d'alerte désormais avec une réduction de l'angle de 45°.

Les projets en instruction créent donc un risque d'encerclement pour ce lieu de vie.

Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

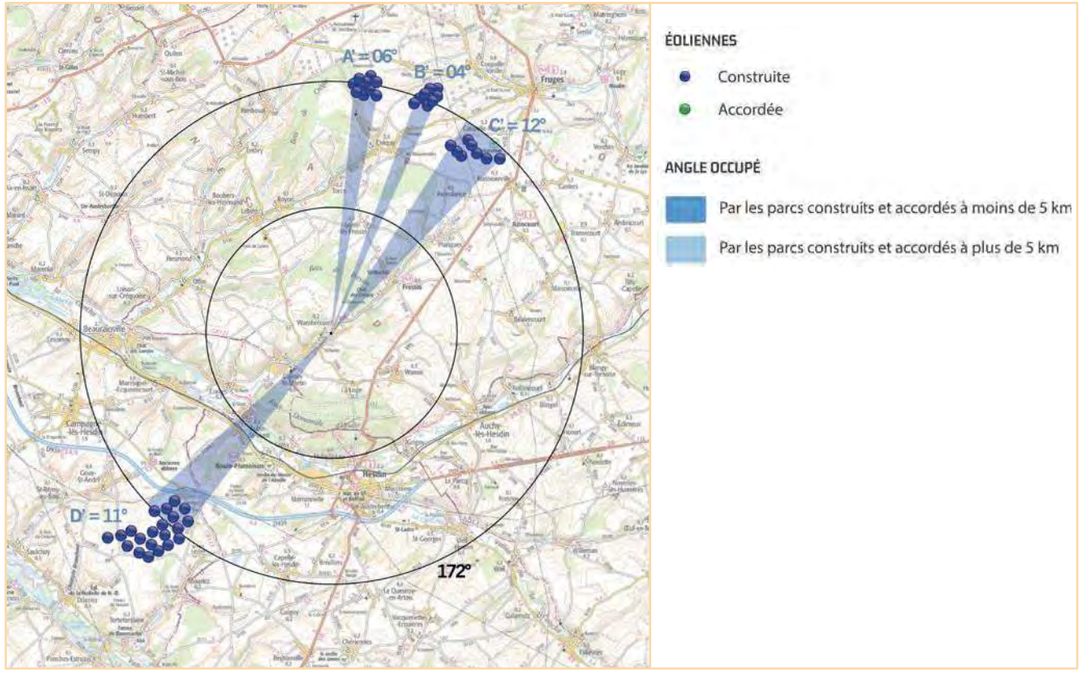
Le projet éolien créé donc un risque d'encerclement, tout comme les projets en instruction de la Canche Ternoise I et II.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est faible.

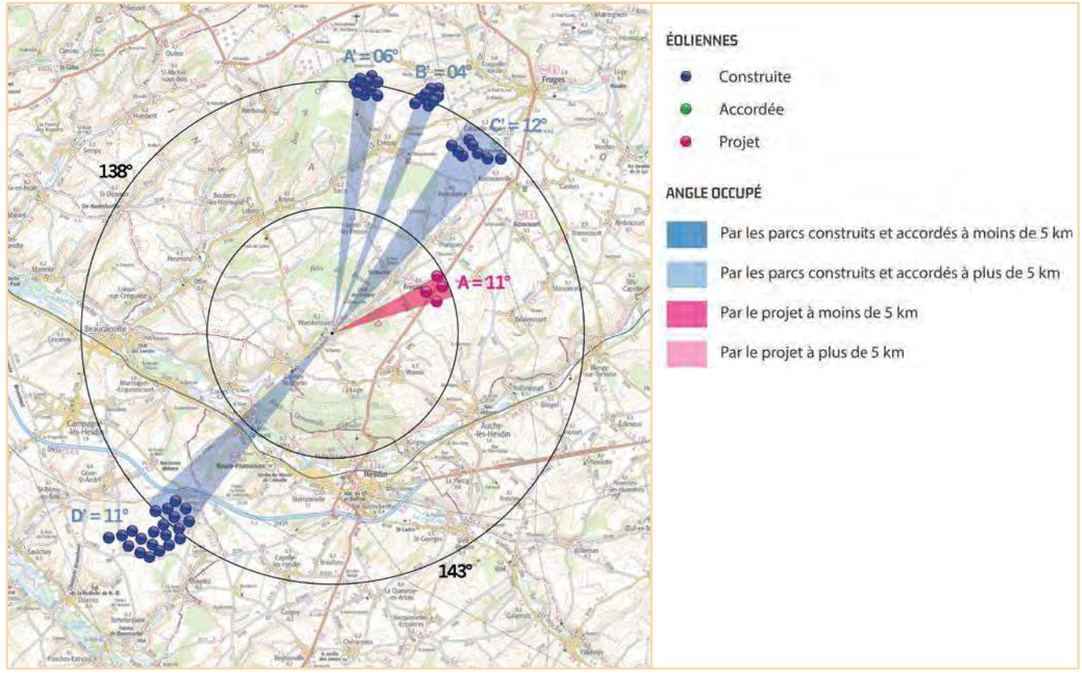
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS WAMBERCOURT				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	11°	09°	20°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	33°	33°	48°	47°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	33°	44°	57°	67°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	7	11
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,09	0,12	0,16
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION (IER)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	172°	143°	127°	127°

WAMBERCOURT

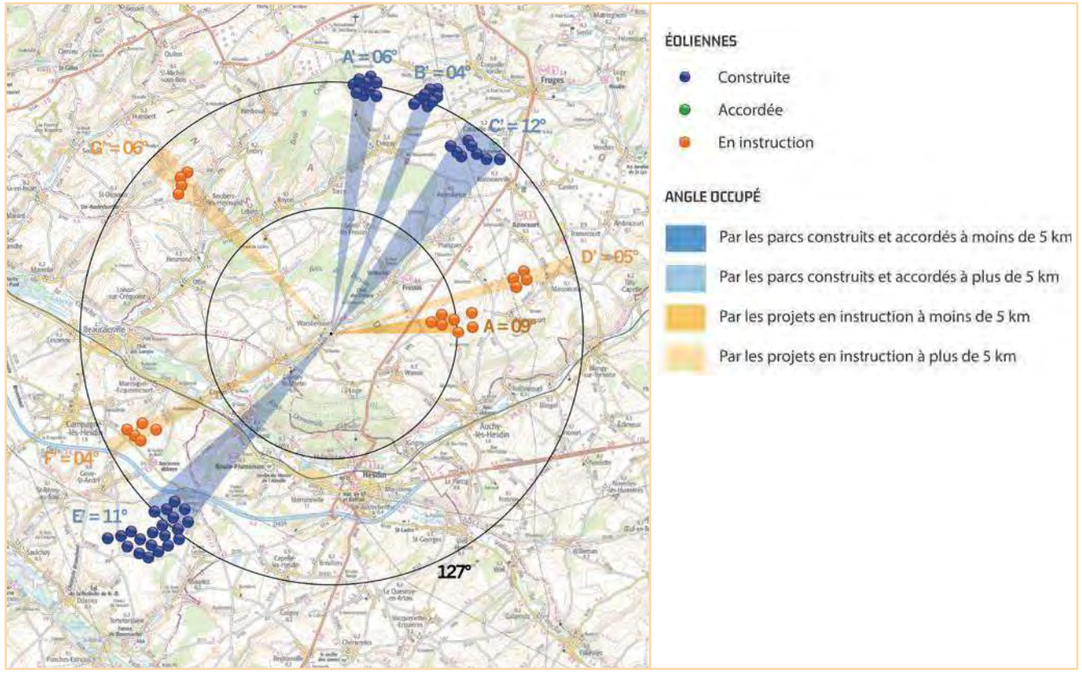
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



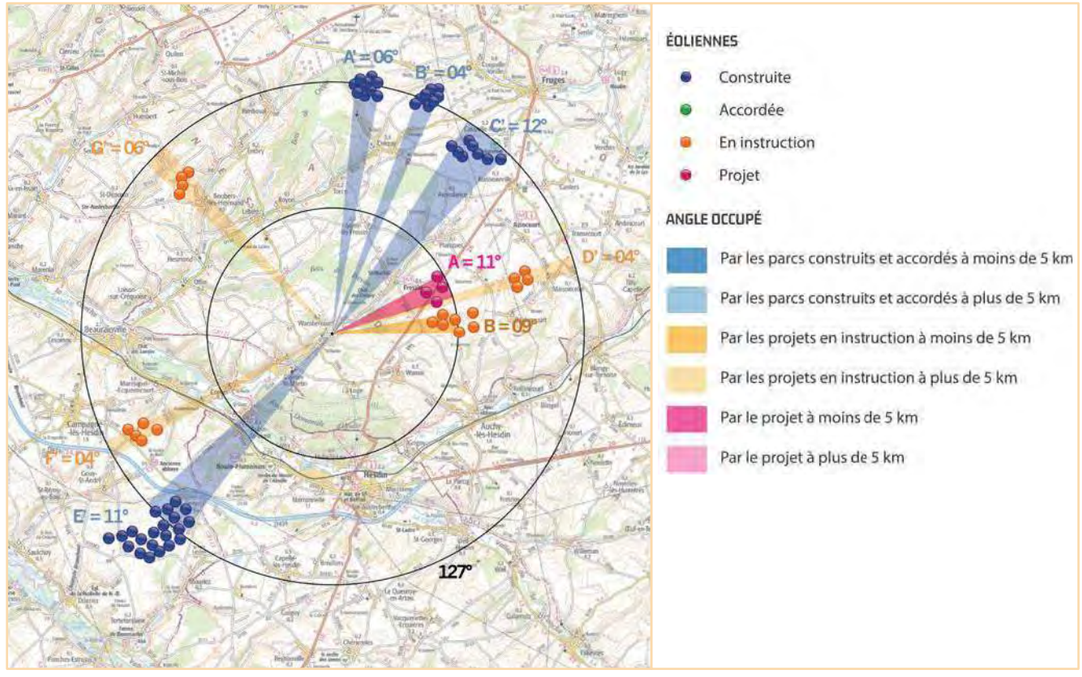
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet



WAMIN

ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE

Carte 1 (éoliennes construites et accordées)

Au regard du contexte éolien actuel, ce lieu de vie ne connait aucun risque d'encerclement puisque les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints.

Carte 2 (éoliennes construites, accordées et celles du projet)

La situation est inchangée avec l'ajout du projet éolien. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant le projet.

Carte 3 (éoliennes construites, accordées et celles en instruction)

La situation est inchangée avec l'ajout des éoliennes en instruction. Les seuils d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'espace de respiration ne sont pas atteints. Il n'y a donc pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie en ajoutant les éoliennes en instruction.

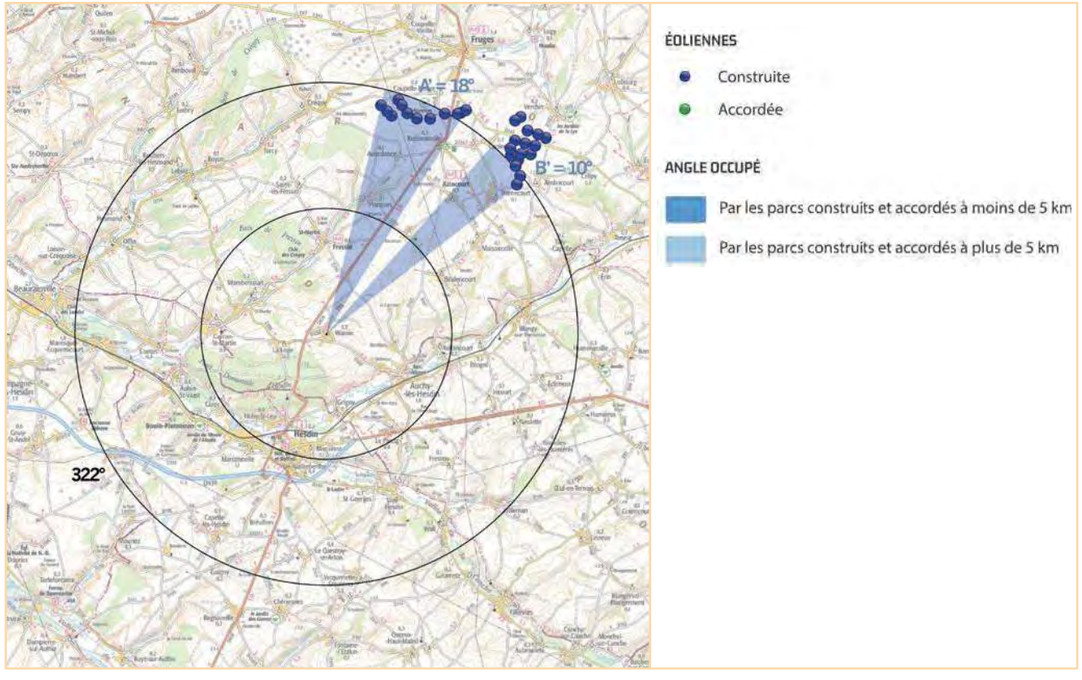
Carte 4 (éoliennes construites, accordées, en instruction et celles du projet)

Le projet éolien modifie les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration depuis ce lieu de vie mais ils restent sous les seuils d'alerte. Le risque d'encerclement est nul pour ce lieu de vie.

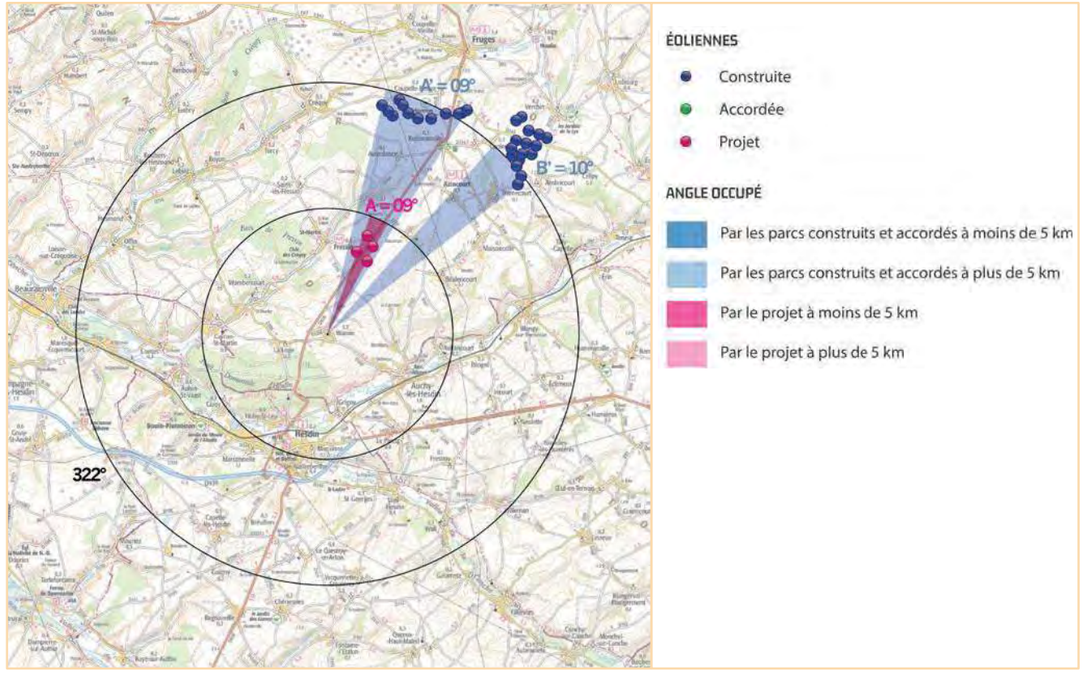
ÉTUDE D'ENCERCLEMENT THÉORIQUE DEPUIS WAMIN				
	SANS LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION		AVEC LES ÉOLIENNES EN INSTRUCTION	
INDICE D'OCUPATION À L'HORIZON (IOH)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Somme des angles occupés de 0 à 5 km par les éoliennes (A)	0°	09°	23°	32°
Somme des angles occupés de 5 à 10 km par les éoliennes (A')	28°	19°	22°	13°
Total des angles occupés de 0 à 10 km (IOH = A+A')	28°	28°	45°	45°
INDICE DE DENSITÉ (ID)	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km (B)	0	4	7	11
Indice de densité (ID = B / A+A')	0,00	0,14	0,16	0,24
INDICE D'ESPACE DE RESPIRATION	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET	SANS LE PROJET	AVEC LE PROJET
Plus grand angle sans éoliennes entre 0 et 10 km (IER)	322°	322°	198°	198°

WAMIN

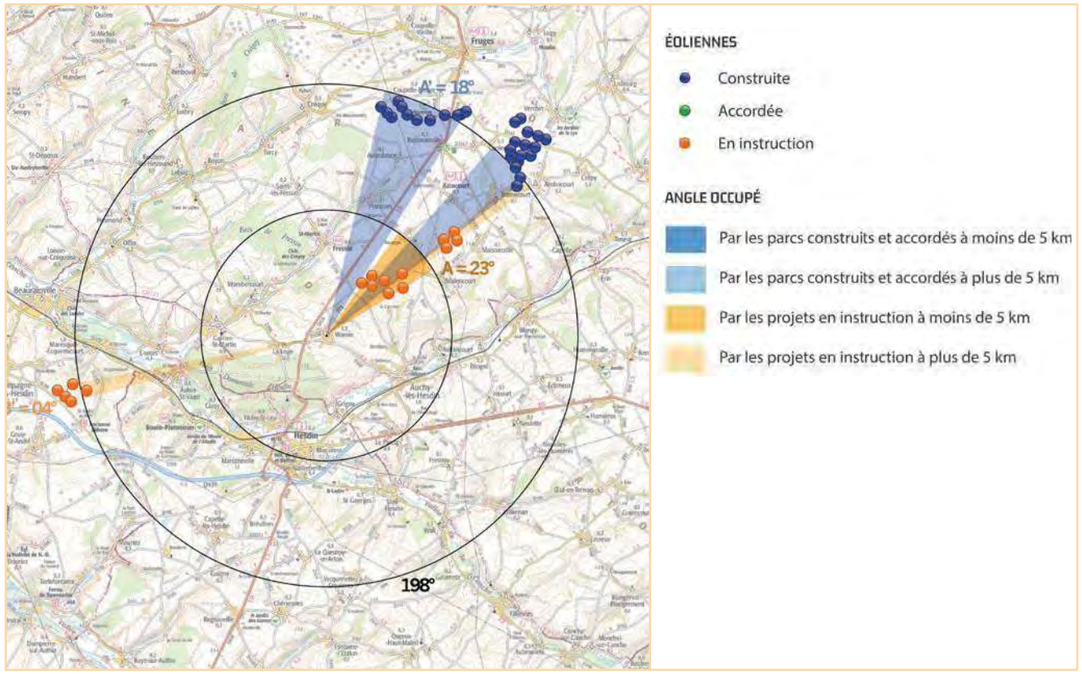
Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction



Angles occupés par les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet

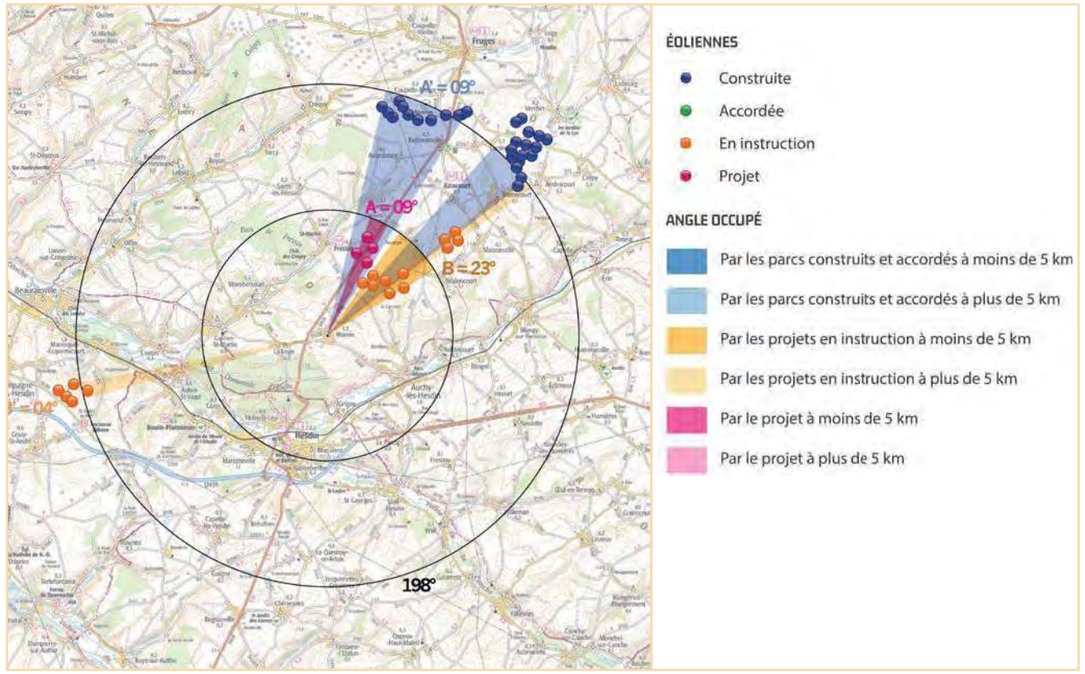


Tableau 150 : Synthèse de l'étude d'encerclement avec les éoliennes construites et/ou autorisées

Point de vue	Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
1	Auchy-lès-Hesdin	-	0,00	En-dessous	7°	En-dessous	353°	En-dessous
2	Avondance	-	0,33	Atteint	136°	Atteint	207°	En-dessous
3	Azincourt	-	0,26	Atteint	106°	En-dessous	231°	En-dessous
4	Béalencourt	-	0,00	En-dessous	53°	En-dessous	287°	En-dessous
5	Bucamps	-	0,15	Atteint	78°	En-dessous	260°	En-dessous
6	Fressin	-	0.00	En-dessous	71°	En-dessous	252°	En-dessous
7	La Carnoye	-	0,00	En-dessous	44°	En-dessous	304°	En-dessous
8	La Loge	-	0.00	En-dessous	10°	En-dessous	350°	En-dessous
9	L'Ermitage	-	0,25	Atteint	117°	En-dessous	222°	En-dessous
10	Les Maisonnettes	-	0,40	Atteint	123°	Atteint	191°	En-dessous
11	Maisoncelle	-	0,45	Atteint	66°	En-dessous	264°	En-dessous
12	Monts	-	0,33	Atteint	49°	En-dessous	284°	En-dessous
13	Planques	-	0,12	Atteint	100°	En-dessous	236°	En-dessous
14	Rollancourt	-	0,00	En-dessous	29°	En-dessous	231°	En-dessous
15	Ruisseauville	-	0,26	Atteint	173°	Atteint	178°	En-dessous
16	Rumenville	-	0.00	En-dessous	52°	En-dessous	289°	En-dessous
17	Sains-lès-Fressin	-	0,13	Atteint	90°	En-dessous	231°	En-dessous
18	Sénécoville	-	0,33	Atteint	135°	Atteint	212°	En-dessous
19	Tramecourt	-	0,33	Atteint	87°	En-dessous	239°	En-dessous
20	Vaulx	-	0,00	En-dessous	54°	En-dessous	291°	En-dessous
21	Wambercourt	-	0,00	En-dessous	33°	En-dessous	172°	En-dessous
22	Wamin	-	0,00	En-dessous	28°	En-dessous	322°	En-dessous

Tableau 151 : Synthèse de l'étude d'encerclement avec les éoliennes construites et/ou autorisées et celles du projet

Point de vue	Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
1	Auchy-lès-Hesdin	8°	0,27	Atteint	15°	En-dessous	308°	En-dessous
2	Avondance	7°	0,34	Atteint	143°	Atteint	104°	Atteint
3	Azincourt	12°	0,27	Atteint	118°	En-dessous	153°	Atteint
4	Béalencourt	18°	0,06	En-dessous	71°	En-dessous	231°	En-dessous
5	Bucamps	32°	0,15	Atteint	110°	En-dessous	167	En-dessous
6	Fressin	30°	0,04	En-dessous	101°	En-dessous	221°	En-dessous
7	La Carnoye	15°	0,07	En-dessous	59°	En-dessous	284°	En-dessous
8	La Loge	6°	0,25	Atteint	16°	En-dessous	178°	En-dessous
9	L'Ermitage	12°	0,26	Atteint	129°	Atteint	137°	Atteint
10	Les Maisonnettes	-	0,38	Atteint	130°	Atteint	132°	Atteint
11	Maisoncelle	13°	0,43	Atteint	79°	En-dessous	209°	En-dessous
12	Monts	15°	0,31	Atteint	64°	En-dessous	227°	En-dessous
13	Planques	19°	0,13	Atteint	119°	En-dessous	127°	Atteint
14	Rollancourt	8°	0,11	Atteint	37°	En-dessous	203°	En-dessous
15	Ruisseauville	7°	0,28	Atteint	180°	Atteint	95°	Atteint
16	Rumenville	18°	0,07	En-dessous	54°	En-dessous	289°	En-dessous
17	Sains-lès-Fressin	12°	0,16	Atteint	102°	En-dessous	184°	En-dessous
18	Sénécoville	10°	0,34	Atteint	145°	Atteint	122°	Atteint
19	Tramecourt	-	0,30	Atteint	96°	En-dessous	183°	En-dessous
20	Vaulx	11°	0,06	En-dessous	65°	En-dessous	245°	En-dessous
21	Wambercourt	11°	0,09	En-dessous	44°	En-dessous	143°	Atteint
22	Wamin	9°	0,14	Atteint	28°	En-dessous	322°	En-dessous

Tableau 152 : Synthèse de l'étude d'encerclement avec les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction

Point de vue	Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
1	Auchy-lès-Hesdin	08°	0,27	Atteint	15°	En-dessous	308°	En-dessous
2	Avondance	07°	0,34	Atteint	143°	Atteint	104°	Atteint
3	Azincourt	12°	0,27	Atteint	118°	En-dessous	153°	Atteint
4	Béalencourt	18°	0,06	En-dessous	71°	En-dessous	231°	En-dessous
5	Bucamps	32°	0,15	Atteint	110°	En-dessous	167°	En-dessous
6	Fressin	30°	0,04	En-dessous	101°	En-dessous	221°	En-dessous
7	La Carnoye	15°	0,07	En-dessous	59°	En-dessous	284°	En-dessous
8	La Loge	06°	0,25	Atteint	16°	En-dessous	178°	En-dessous
9	L'Ermitage	12°	0,26	Atteint	129°	Atteint	137°	Atteint
10	Les Maisonnettes	-	0,38	Atteint	130°	Atteint	132°	Atteint
11	Maisoncelle	13°	0,41	Atteint	79°	En-dessous	209°	En-dessous
12	Monts	15°	0,31	Atteint	64°	En-dessous	227°	En-dessous
13	Planques	19°	0,13	Atteint	119°	En-dessous	127°	Atteint
14	Rollancourt	08°	0,11	Atteint	37°	En-dessous	203°	En-dessous
15	Ruisseauville	07°	0,27	Atteint	180°	Atteint	95°	Atteint
16	Rumenville	18°	0,07	En-dessous	54°	En-dessous	289°	En-dessous
17	Sains-lès-Fressin	12°	0,16	Atteint	102°	En-dessous	184°	En-dessous
18	Sénécoville	10°	0,34	Atteint	145°	Atteint	122°	Atteint
19	Tramecourt	-	0,30	Atteint	96°	En-dessous	183°	En-dessous
20	Vaulx	11°	0,06	En-dessous	65°	En-dessous	245°	En-dessous
21	Wambercourt	11°	0,09	En-dessous	44°	En-dessous	143°	Atteint
22	Wamin	09°	0,14	Atteint	28°	En-dessous	322°	En-dessous

Tableau 153 : Synthèse de l'étude d'encerclement avec les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet

Point de vue	Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
1	Auchy-lès-Hesdin	0°	0,31	Atteint	35°	En-dessous	306°	En-dessous
2	Avondance	7°	0,35	Atteint	171°	Atteint	104°	Atteint
3	Azincourt	12°	0,24	Atteint	176°	Atteint	93°	Atteint
4	Béalencourt	18°	0,13	Atteint	113°	En-dessous	203°	En-dessous
5	Bucamps	32°	0,16	Atteint	171°	Atteint	75°	Atteint
6	Fressin	30°	0,12	Atteint	128°	Atteint	158°	Atteint
7	La Carno e	0°	0,16	Atteint	91°	En-dessous	269°	En-dessous
8	La Loge	6°	0,27	Atteint	41°	En-dessous	141°	Atteint
9	L'Ermitage	12°	0,28	Atteint	155°	Atteint	93°	Atteint
10	Les Maisonnettes	-	0,33	Atteint	148°	Atteint	90°	Atteint
11	Maisoncelle	0°	0,38	Atteint	112°	En-dessous	190°	En-dessous
12	Monts	15°	0,40	Atteint	78°	En-dessous	204°	En-dessous
13	Planques	19°	0,18	Atteint	150°	Atteint	127°	Atteint
14	Rollancourt	0°	0,27	Atteint	55°	En-dessous	196°	En-dessous
15	Ruisseauville	7°	0,30	Atteint	200°	Atteint	77°	Atteint
16	Rumenville	3°	0,17	Atteint	86°	En-dessous	263°	En-dessous
17	Sains-lès-Fressin	12°	0,19	Atteint	122°	Atteint	133°	Atteint
18	Sénécoville	10°	0,33	Atteint	182°	Atteint	78°	Atteint
19	Tramecourt	-	0,35	Atteint	115°	En-dessous	15°°	Atteint
20	Vaulx	11°	0,17	Atteint	87°	En-dessous	227	En-dessous
21	Wambercourt	11°	0,16	Atteint	67°	En-dessous	127°	Atteint
22	Wamin	9°	0,24	Atteint	45°	En-dessous	198°	En-dessous

VI.4.7. SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE

En prenant en compte le projet éolien du Fond de Barle ainsi que les parcs construits et accordés et les projets en instruction (Cf. Tableau 153), il existe un risque d'encerclement pour treize lieux de vie sur vingt-deux étudiés. Pour les autres lieux de vie étudiés, le risque d'encerclement est nul d'après cette méthode.

Il convient toutefois de replacer cette étude d'encercle- ment dans le contexte de ce volet paysager et patri- monial. Le but étant ici d'étudier l'incidence du projet éolien du Fond de Barle sur l'encerclement des lieux de vie étudiés.

Concernant Auchy-lès-Hesdin, Béalencourt, La Car- noye, Maisoncelle, Monts, Rollancourt, Rumenville, Vaulx et Wamin, il n'y a pas de risque d'encerclement pour ces lieux de vie puisque les seuils d'alerte ne sont pas atteints pour les indices d'occupation à l'horizon et d'espace de respiration.

Concernant Bucamps, Fressin, La Loge, Sains-lès-Fressin et Tramecourt, il existe un risque d'encerclement pour ces lieux de vie, mais le projet éolien du Fond de Barle n'a aucune influence sur ce risque d'encerclement. Pour ces lieux de vie, le risque d'encerclement apparait en raison des projets en instruction de la Canche Ternoise I et II qui pourraient s'ajouter au contexte éolien ac- tuel (construit et accordé). En ajoutant seulement les éoliennes du projet au contexte éolien actuel, il n'y a pas de risque d'encerclement.

Pour les lieux de vie restants (Avondance, Azincourt, L'Ermitage, Les Maisonnettes, Planques, Ruisseauville, Sénécoville et Wembercourt), un risque d'encerclement existe avec le contexte éolien actuel et il est accentué avec l'ajout des éoliennes du projet ou bien le risque d'encerclement n'existe pas avec le contexte éolien ac- tuel et apparait avec l'ajout des éoliennes du projet.

Pour Les Maisonnettes, l'incidence du projet sur le risque d'encerclement est faible car un risque d'encerclement existe déjà avec le seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupation à l'horizon, que le projet éolien vient aug- menter. De plus, il fait atteindre le seuil d'alerte pour l'indice de respiration mais pour une valeur proche du seuil d'alerte. Concernant Wambercourt, l'incidence du projet sur le risque d'encerclement est également faible car le projet éolien crée un risque d'encerclement pour ce lieu de vie avec un seuil d'alerte pour l'indice d'espace de respiration, mais qui reste proche de la va- leur seuil (143° pour 160°).

Pour les lieux de vie d'Avondance, Azincourt, Planques, Ruisseauville et Sénécoville, l'incidence du projet sur le risque d'encerclement est modérée. Tous ces lieux de vie ont déjà un risque d'encerclement avec le contexte éolien, sauf pour Planques. Pour Avondance, Azincourt, Ruisseauville et Sénécoville, le contexte éolien actuel déclenche le seuil d'alerte de l'indice d'occupation à l'horizon mais pas celui de l'espace de respiration. Avec l'ajout du projet éolien, cet indice d'espace de respi- ration déclenche alors le seuil d'alerte. L'augmentation de la valeur de cet indice est en hausse importante, l'incidence du projet est donc modérée. Pour Planques, ce lieu de vie n'a pas de risque d'encerclement avec le contexte éolien. En ajoutant les éoliennes du projet, le seuil d'alerte est atteint pour l'indice de respiration. L'incidence est modérée car un seul indicateur est at- teint et reste relativement proche de la valeur seuil. De plus, le PDV 25 montre un masquage des éoliennes du projet.

Enfin, concernant l'Ermitage n'a pas de risque d'en- cerclement avec le contexte éolien actuel. En ajoutant les éoliennes du projet, les seuils d'alerte sont atteints pour l'indice d'occupation à l'horizon et l'indice d'es- pace de respiration. L'incidence du projet sur le risque d'encerclement pour ce lieu de vie est donc forte.

Pour faciliter la lecture des résultats de l'étude d'en- cerclement théorique, un tableau récapitulatif est pré- senté ci-dessous (fig. 77). Il permet de faciliter la com- paraison du risque d'encerclement pour chaque lieu de vie en fonction du contexte éolien (les quatre contextes éoliens sont présentés). Cela permet de visualiser plus facilement les évolutions des indices en fonction du contexte éolien. En dernière colonne, l'incidence du projet sur le risque d'encerclement est présentée.

VI.4.8. LIMITES DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE

En ce qui concerne l'encerclement, la méthode de calcul reste trop théorique pour en tirer des conclusions définitives à partir d'une étude sur carte à 360°.

La réalité sensible de terrain n'est pas représentée par cette méthode.

Il est peu aisé de formuler des constats affirmatifs à partir d'une étude cartographique. De plus, les sensations d'encerclement dépendent des ressentis individuels. La question est donc au-delà de celle du paysage et concerne l'acceptation sociale de telles installations.

Tableau 154 : Synthèse finale de l'étude d'encerclement théorique

Point de vue	Village étudié	Indice d'occupation à l'horizon initial (carte 1)	Indice d'occupation à l'horizon final (carte 2)	Indice d'occupation à l'horizon initial (carte 3)	Indice d'occupation à l'horizon final (carte 4)	Seuil d'alerte initial (carte 1)	Seuil d'alerte initial (carte 2)	Seuil d'alerte initial (carte 3)	Seuil d'alerte initial (carte 4)	Indice d'espace de respiration initial (carte 1)	Indice d'espace de respiration final (carte 2)	Indice d'espace de respiration initial (carte 3)	Indice d'espace de respiration final (carte 4)	Seuil d'alerte initial (carte 1)	Seuil d'alerte initial (carte 2)	Seuil d'alerte initial (carte 3)	Seuil d'alerte initial (carte 4)	Incidence du projet
1	Auchy-lès-Hesdin	07°	15°	35°	35°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	353°	308°	306°	306°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
2	Avondance	136°	143°	164°	171°	Atteint	Atteint	Atteint	Atteint	207°	104°	112°	104°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Modérée
3	Azincourt	106°	118°	164°	176°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	231°	153°	93°	93°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Modérée
4	Béalencourt	53°	71°	95°	113°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	287°	231°	203°	203°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
5	Bucamps	78°	110°	139°	171°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	260°	167°	106°	75°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	Nulle
6	Fressin	71°	101°	108°	128°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	Atteint	252°	221°	158°	158°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	Nulle
7	La Carnoye	44°	59°	91°	91°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	304°	284°	269°	269°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
8	La Loge	10°	16°	35°	41°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	350°	178°	155°	141°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	Nulle
9	L'Ermitage	117°	129°	151°	155°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	222°	137°	97°	93°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Forte
10	Les Maisonnettes	123°	130°	147°	148°	Atteint	Atteint	Atteint	Atteint	191°	132°	90°	90°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Faible
11	Maisoncelle	66°	79°	116°	116°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	264°	209°	190°	190°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
12	Monts	49°	64°	63°	78°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	284°	227°	204°	204°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
13	Planques	100°	119°	140°	150°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	236°	127°	135°	127°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Modérée
14	Rollancourt	29°	37°	55°	55°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	231°	203°	196°	196°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
15	Ruisseauville	173°	180°	196°	203°	Atteint	Atteint	Atteint	Atteint	178°	95°	86°	77°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Modérée
16	Rumenville	52°	54°	85°	86°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	289°	289°	263°	263°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
17	Sains-lès-Fressin	90°	102°	119°	122°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	Atteint	231°	184°	133°	133°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	Nulle
18	Sénécoville	135°	145°	172°	182°	Atteint	Atteint	Atteint	Atteint	212°	122°	93°	78°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Modérée
19	Tramecourt	87°	96°	106°	115°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	239°	183°	150°	150°	En-dessous	En-dessous	Atteint	Atteint	Nulle
20	Vaulx	54°	65°	76°	87°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	291°	245°	227°	227°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-
21	Wambercourt	33°	44°	57°	67°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	172°	143°	127°	127°	En-dessous	Atteint	Atteint	Atteint	Faible
22	Wamin	28°	28°	45°	45°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	322°	322°	198°	198°	En-dessous	En-dessous	En-dessous	En-dessous	-

VI.5. ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL

VI.5.1. PRISES DE VUE

Pour réaliser cette étude d'encerclement réel, il était nécessaire de réaliser des points de vue à 360° et les si- muler en photomontages, afin de pouvoir faire la com- paraison avec l'étude d'encerclement théorique.

Ces panoramiques complets à 360° ont été réalisés grâce à un appareil photo monté sur pied.

Chaque lieu de vie étudié dans l'étude d'encerclement théorique, et dont le risque d'encerclement est avéré selon les critères d'évaluation (indice d'occupation à l'horizon et indice d'espace de respiration), a bénéficié d'un point de vue panoramique grâce à une vue ou- verte depuis les abords du lieu de vie.

Il y a donc un total de 8 points de vue panoramiques.

VI.5.2. CHOIX DES POINTS DE VUE

L'étude d'encerclement réel repose donc sur des photomontages à 360° depuis des lieux significatifs pratiqués, offrant des visibilités partagées socialement.

Il s'agit de montrer la réalité du terrain, pour étudier les visibilités réelles, et non théoriques, depuis ces lieux de vie.

Sur les 22 lieux de vie pris en compte pour l'étude d'encerclement théorique, 8 ont un risque d'encerclement selon la méthode utilisée précédemment.

Afin de vérifier si ce risque est réel ou non, les 8 lieux de vie ont fait l'objet d'un point de vue. Pour rappel, voici la liste de ces lieux de vie :

- Avondance,
- Azincourt,
- L'Ermitage,
- Les Maisonnettes,
- Planques,
- Ruisseauville,
- Sénécoville,
- Wambercourt.

Ci-après, une carte permet de visualiser les points de vue réalisés pour chaque lieu de vie.

VI.5.3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL

Grâce aux photomontages, et surtout aux esquisses filaires, il est possible de déterminer quels parcs ou projets éoliens sont visibles ou masqués. En reprenant, depuis la cartographie, le diagramme de l'étude d'encerclement théorique, les éoliennes invisibles ou très peu incidentes (bouts de pales à peine visible par exemple) sont indiquées en couleur rouge sur la carte. Les secteurs d'éoliennes sur les diagrammes sont alors supprimés, réduits ou inchangés par rapport à ceux de l'étude d'encerclement théorique, selon que les éoliennes d'un projet soient entièrement masquées, partiellement masquées ou visibles.

Ce travail se base sur les photomontages à 360°, dé- coupés en trois images de 120° pour des questions de mise en page, qui se trouvent en double-page à la suite des diagrammes.

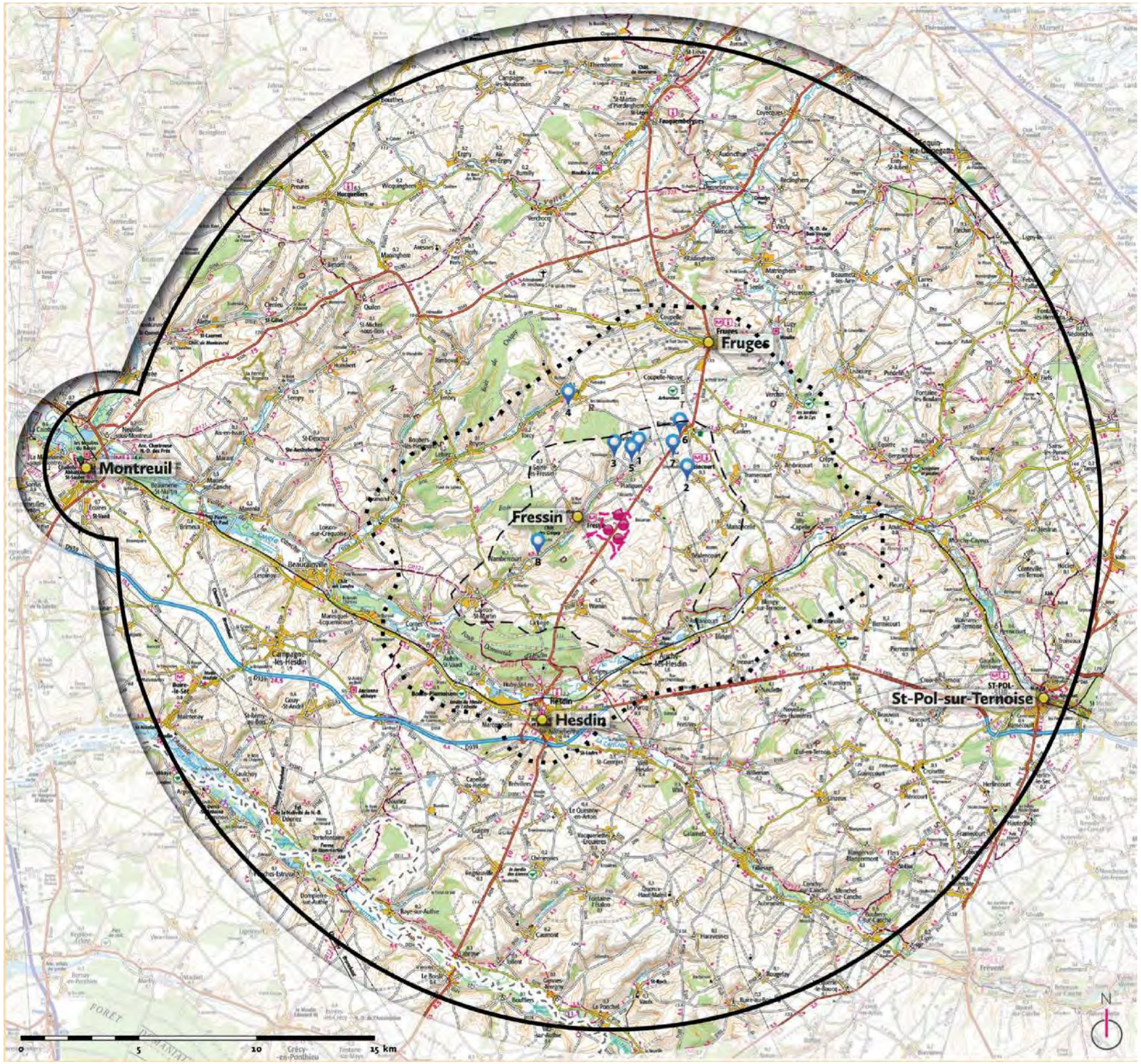
Ainsi, il en ressort un nouveau diagramme, qui correspond cette fois à une étude d'encerclement réel, basée sur les visibilités existantes du terrain. Dans un tableau, les nouveaux angles des secteurs sont calculés, pour obtenir l'indice de densité réel, l'angle de respiration le plus grand réel ainsi que l'indice d'occupation à l'horizon réel.

Ensuite, ces nouvelles données sont comparées à celles qui sont théoriques, ce qui permet d'obtenir une étude d'encerclement basée sur des visibilités réelles, et non plus théoriques.

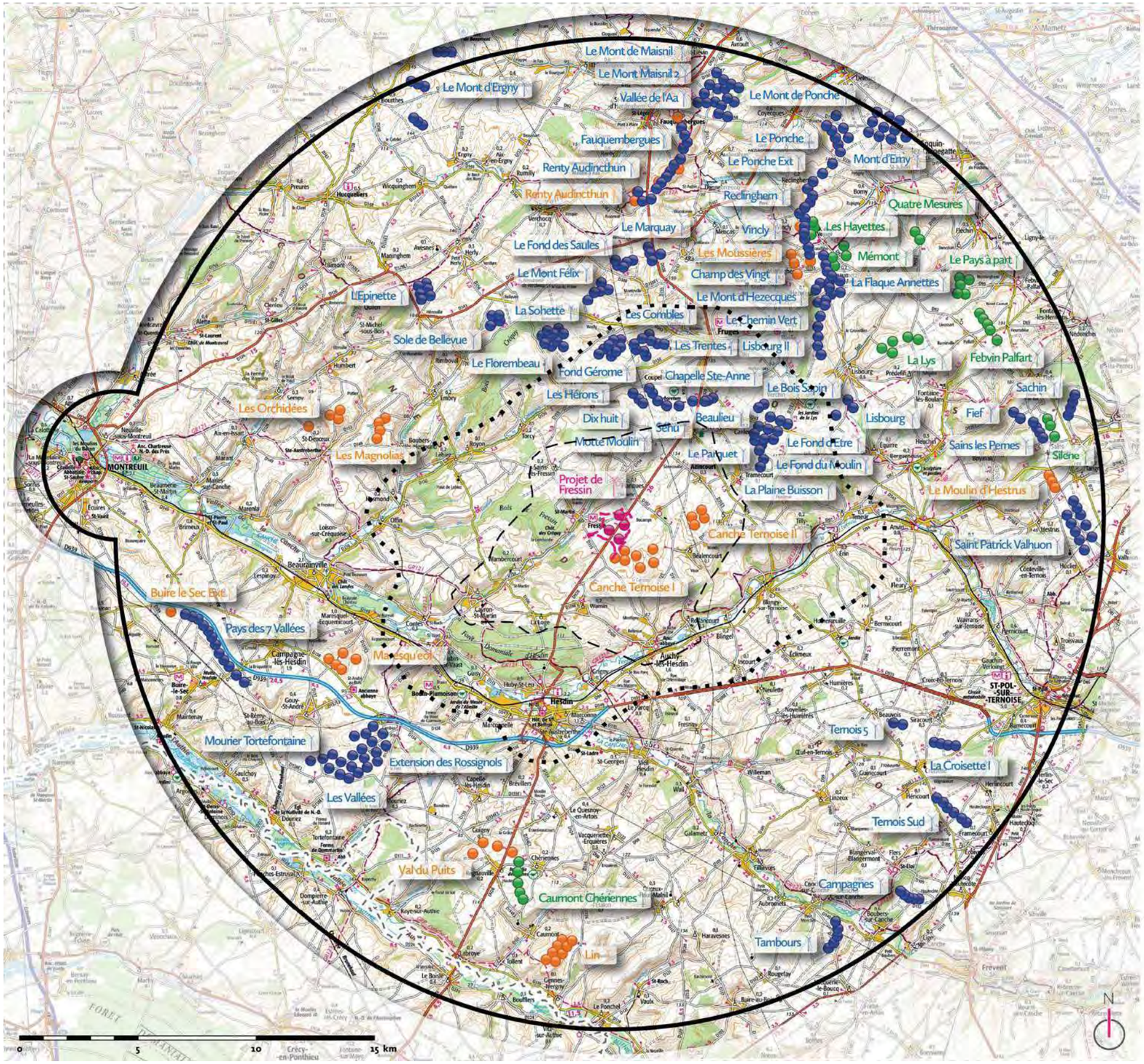
VI.5.4. PRECISIONS SUR LE CONTEXTE EOLIEN UTILISE

Seuls les parcs et projets pris en compte dans l'étude d'encerclement théorique sont reconsidérés pour l'étude d'encerclement réel (soit ceux situés à 10 km maximum du lieu de vie étudié), même si ceux à plus de 10 km apparaissent en silhouettes dans les esquisses filaires à 360°.

Pour plus de clarté, le contexte éolien est affiché dans la double-page suivante. Les noms des parcs et projets éoliens sont également précisés.



Carte 153 : Carte des points de vue de l'étude d'encerclement réel



Site du projet éolien

Périmètre d'étude éloigné (de 20 à 24 km)
Périmètre d'étude rapproché (de 7 à 11 km)
Périmètre d'étude immédiat (de 3 à 8 km)

Limites départementales

CONTEXTE ÉOLIEN

- Éolienne construite
- Éolienne d'un parc éolien accordé
- Éolienne en cours d'instruction
- Éolienne du projet

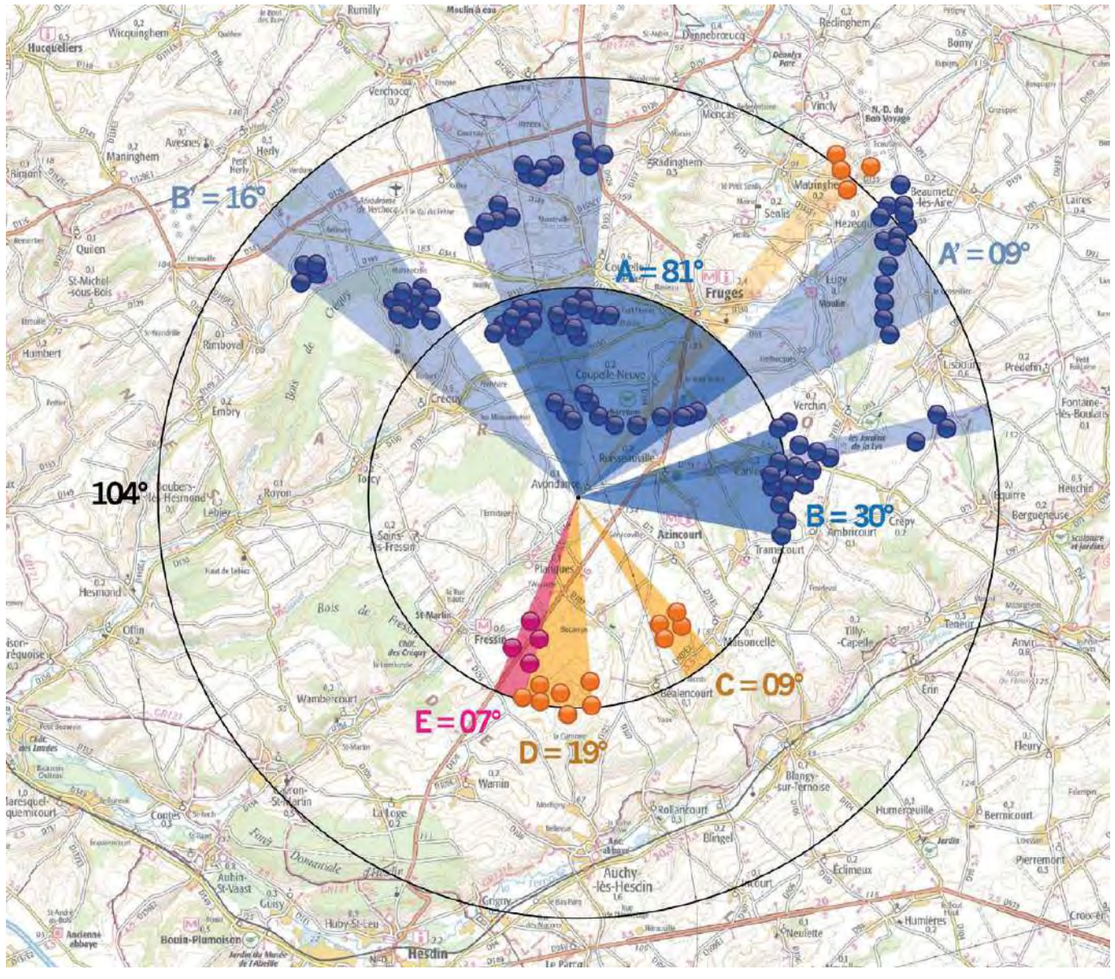
Carte 154 : Carte du contexte éolien et éoliennes du projet

POINT DE VUE N°01 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°28'17,8''	E 02°05'34,6''	118 m

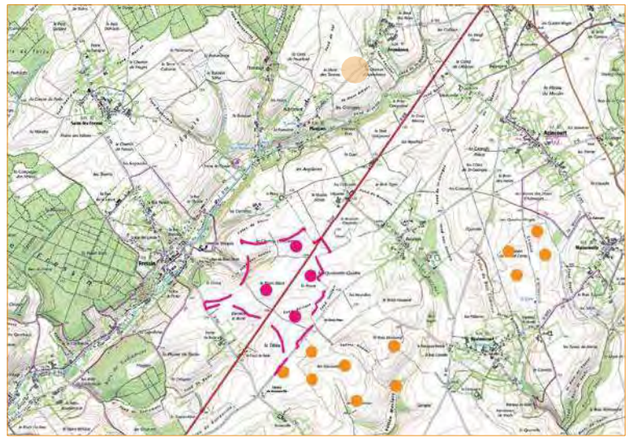
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E1 : 2,7 km	E2 : 3,6 km	4	AVONDANCE - Au sud-ouest le long de la D 154

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 155 : Étude d'encerclement théorique d'Avondance

ZOOM



COMMENTAIRES

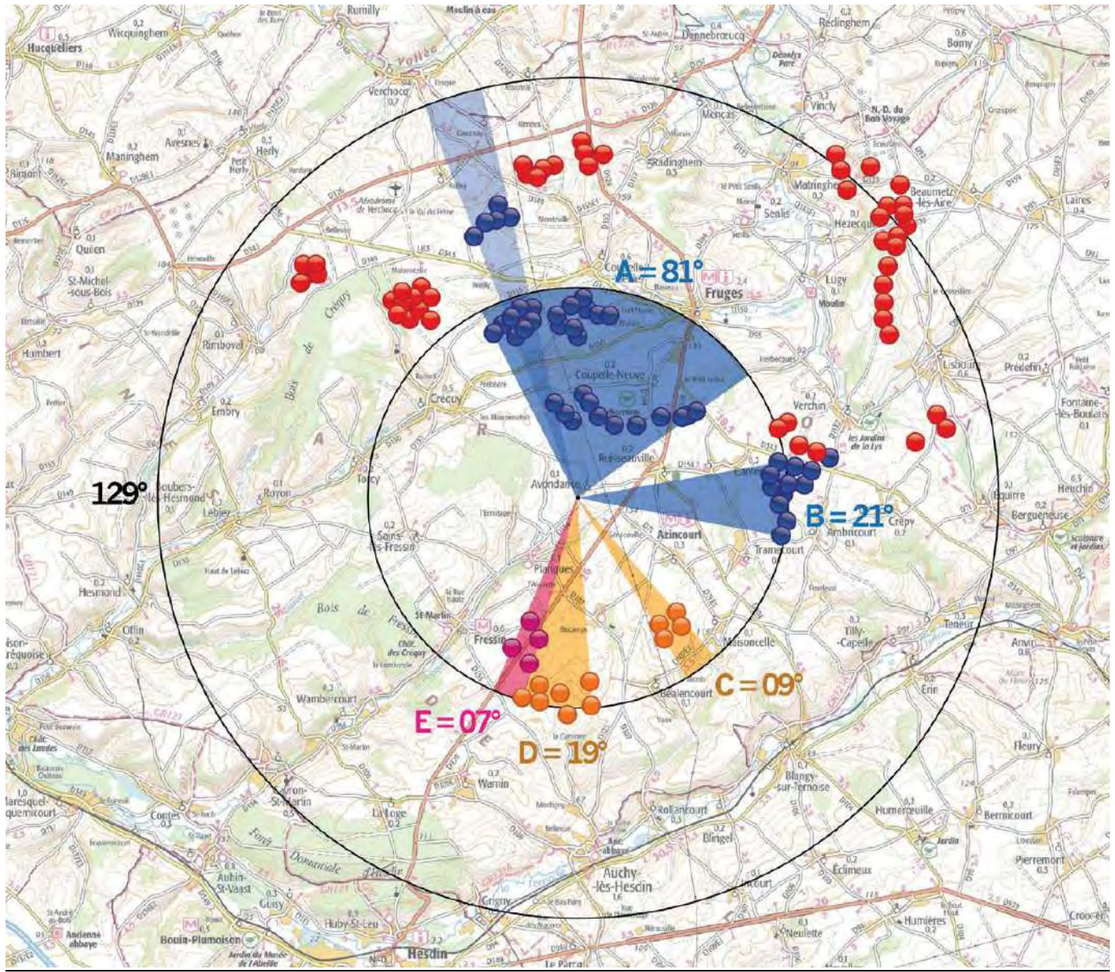
L'observateur se situe au sud-ouest d'Avondance, le long de la D 154, qui mène à Planques. Avondance est implanté dans le fond d'une petite vallée affluente de la Planquette. Les vues depuis le village sont donc fermées par le relief de la vallée ainsi que par l'importante végétation du village. Depuis ce point de vue, situé quant à lui sur le plateau à l'ouest de la Planquette, offre des vues bien plus ouvertes. Les horizons sont dégagés par la présence de grandes cultures ouvertes sur ce plateau. La vallée de la Planquette est visible sur les vues vers l'est, où se trouve sur le site du projet.

VUE A

Tableau 155 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Avondance théorique	7	0,35	Atteint	171°	Atteint	104°	Atteint
Avondance réel	7	0,41	Atteint	137°	Atteint	129°	Atteint

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 156 : Étude d'encerclement réel d'Avondance

COMMENTAIRE

Depuis le sud-ouest d'Avondance, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, tous les secteurs sont conservés car l'ensemble des éoliennes comprises dans ce périmètre est visible depuis ce point de vue, dont les éoliennes du projet. Seul le secteur B est réduit car quatre éoliennes du parc construit du Bois Sapin sont masquées par le bâti et la végétation.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, tous les secteurs sont supprimés car l'ensemble des éoliennes comprises dans ce périmètre est masqué depuis ce point de vue. Seules les éoliennes construites du Mont Félix sont visibles mais sont situées en aval du secteur A.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 171° à 137°, soit une baisse de 34°. L'indice d'espace de respiration augmente de 25°, passant de 104° à 129°. En revanche, l'indice de densité augmente. Cela est dû à une formule mathématique qui parait donc peu pertinente. En effet, pour calculer l'indice de densité, c'est le rapport entre le nombre d'éoliennes dans le périmètre de 0 à 5 km sur l'indice d'occupation à l'horizon. Cet indice est donc peu pertinent pris seul.

L'étude d'encerclement théorique mettait en évidence un seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupation à l'horizon, qui était supérieur au seuil d'alerte de 120°, mais également pour l'indice d'espace de respiration, qui était inférieur au seuil d'alerte de 160°. L'étude d'encerclement réel depuis ce point de vue montre une situation similaire car le seuil d'alerte est toujours atteint pour ces deux indicateurs malgré une amélioration des valeurs entre le théorique et le réel.

Selon cette méthode d'encerclement, il y a donc un effet d'encerclement avéré puisqu'au moins un indicateur est toujours dépassé. D'un point de vue qualitatif, il est vrai que la présence éolienne est importante depuis ce point de vue, avec des éoliennes visibles tout autour de l'observateur et sur plusieurs plans différents. L'effet d'encerclement est avéré. Le projet du Fond de Barle fait partie des éoliennes les plus prégnantes avec celles des projets en instruction de la Canche Ternoise. Le présent projet augmente de 7° l'indice d'occupation à l'horizon et de diminue de 7° l'indice d'espace de respiration.

En cas de construction des projets en instruction de la Canche Ternoise, l'incidence du projet sur le risque d'encerclement depuis ce point de vue serait faible. Elle est forte en cas de rejet ou de refus de ces deux projets.

Figure 105 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 106 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 107 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 108 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 109 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

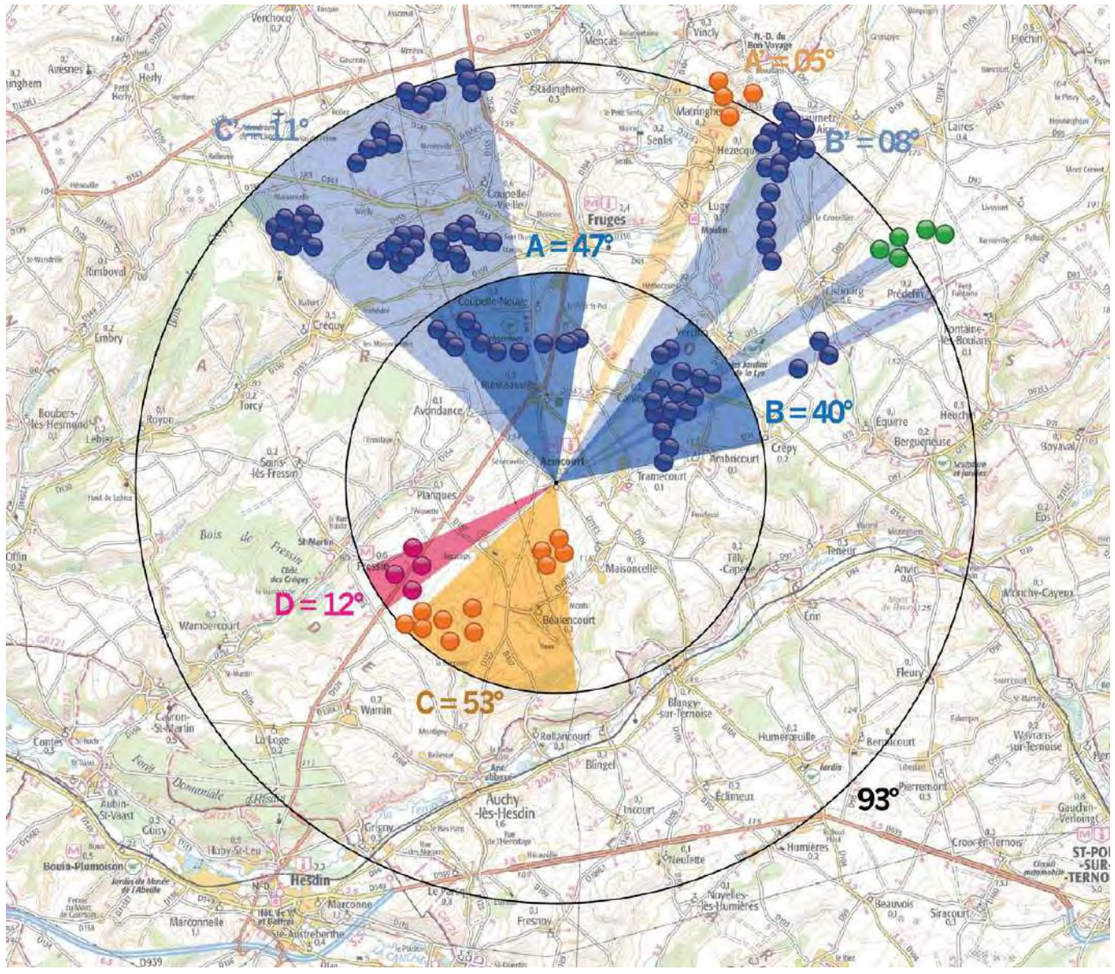
Figure 110 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°02 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°27'41,7''	E 02°07'19,0''	125 m

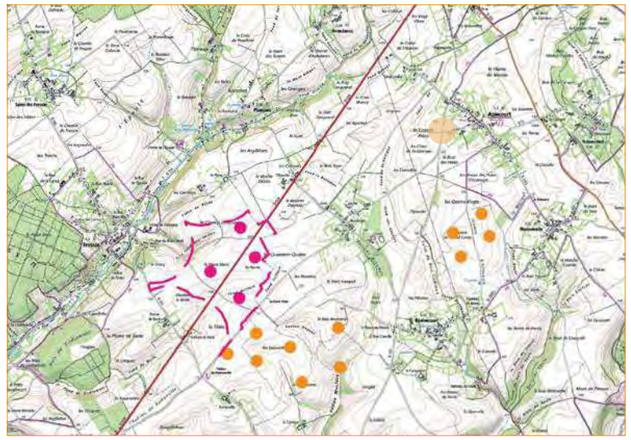
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E1 : 3,2 km	E3 : 3,9 km	4	AZINCOURT - Au sud-ouest au bout de la rue des Archers

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 157 : Étude d'encerclement théorique d'Azincourt

ZOOM



COMMENTAIRES

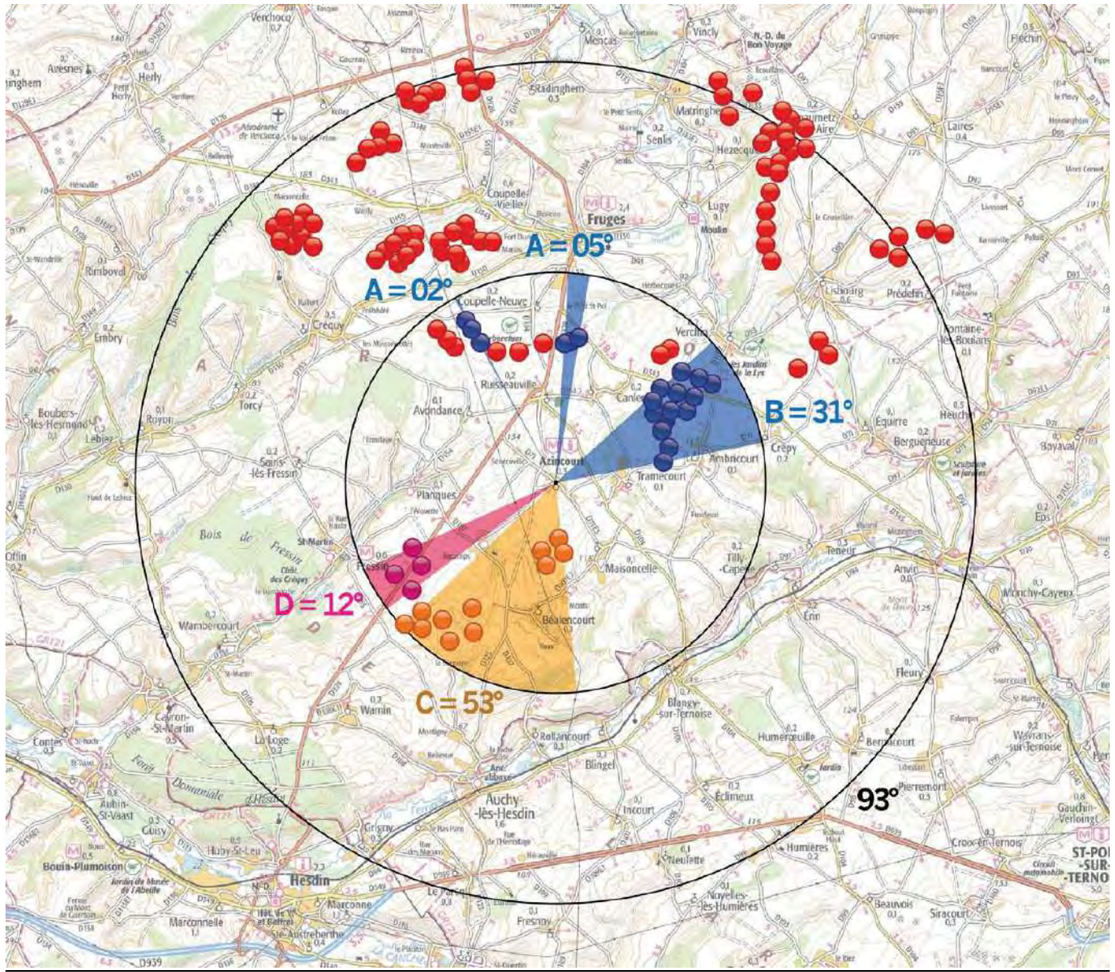
L'observateur se situe au sud-ouest d'Azincourt, au niveau du croisement entre la rue des Archers et une route locale menant à Bucamps ou Béalencourt. Les vues vers Azincourt sont fermées par la végétation et le bâti du village, mais offrent tout de même quelques vues éloignées grâce à des trouées visuelles. Vers le sud, les vues sont ouvertes car elles se font vers les grandes cultures ouvertes du plateau.

VUE A

Tableau 156 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Azincourt théorique	12	0,24	Atteint	176°	Atteint	93°	Atteint
Azincourt réel	12	0,34	Atteint	103°	En-dessous	93°	Atteint

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 158 : Étude d'encerclement réel d'Azincourt

COMMENTAIRE

Depuis le sud-ouest d'Azincourt, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, le secteur A est fortement réduit et désormais scindé en deux en raison du masquage d'une éolienne du parc de la Chapelle Sainte-Anne, du parc de Sehu, du parc de Beaulieu et d'une éolienne du parc du Dix-Huit. Le secteur B est réduit car deux éoliennes du Bois Sapin sont masquées. Enfin, les secteurs C et D sont conservés, dont celui du projet.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, tous les secteurs sont supprimés car aucune éolienne n'est visible.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 176° à 103°, soit une baisse de 73°. L'indice d'espace de respiration n'évolue pas. En revanche, l'indice de densité augmente. Cela est dû à une formule mathématique qui parait donc peu pertinente. En effet, pour calculer l'indice de densité, c'est le rapport entre le nombre d'éoliennes dans le périmètre de 0 à 5 km sur l'indice d'occupation à l'horizon. Cet indice est donc peu pertinent pris seul.

L'étude d'encerclement théorique mettait en évidence un seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupation à l'horizon, qui était supérieur au seuil d'alerte de 120°, mais également pour l'indice d'espace de respiration, qui était inférieur au seuil d'alerte de 160°. L'étude d'encerclement réel depuis ce point de vue montre une situation différente car l'indice d'occupation à l'horizon est désormais sous le seuil d'alerte tandis que l'indice d'espace de respiration atteint toujours le seuil d'alerte.

Selon cette méthode d'encerclement, il y a donc un effet d'encerclement avéré puisqu'au moins un indicateur est toujours dépassé. D'un point de vue qualitatif, cet effet d'encerclement est peu évident car la présence éolienne est peu prégnante vers le secteur A notamment, quand l'observateur regarde vers Azincourt. Depuis les vues plus ouvertes, les éoliennes sont plus prégnantes, dont celles du projet.

En cas de construction des projets en instruction de la Canche Ternoise, l'incidence du projet sur le risque d'encerclement depuis ce point de vue serait faible. En cas de rejet ou de refus de ces deux projets, l'indice d'espace de respiration serait de 155° et donc très proche de la valeur du seuil d'alerte. L'incidence du projet serait alors nulle car le risque d'encerclement pourrait être considéré comme nul.

Figure 111 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

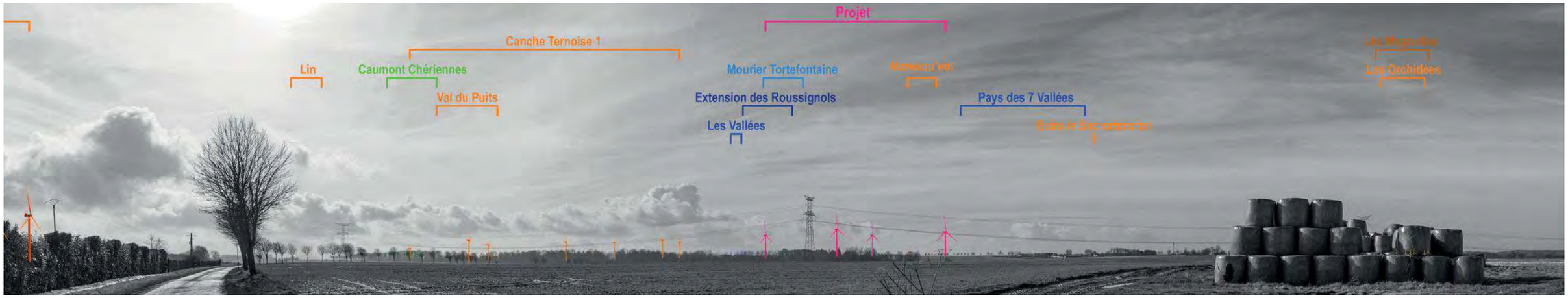


Figure 112 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

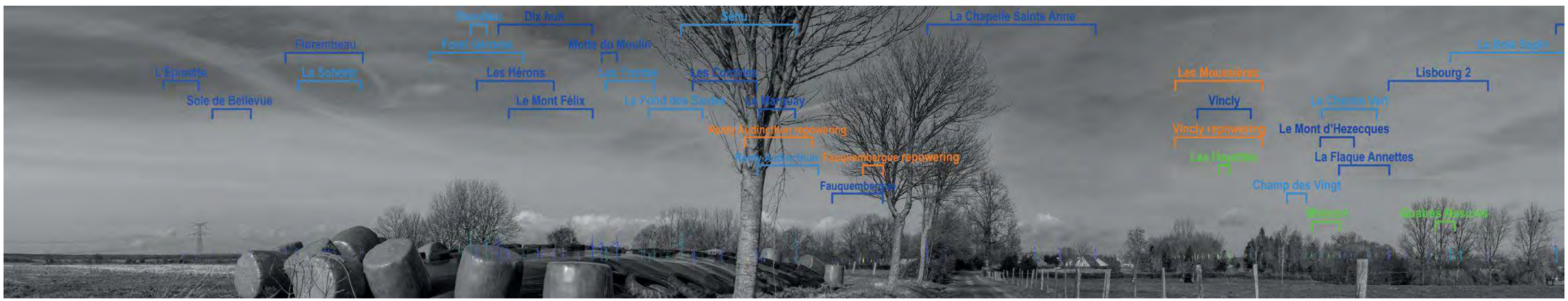


Figure 113 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 114 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 115 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

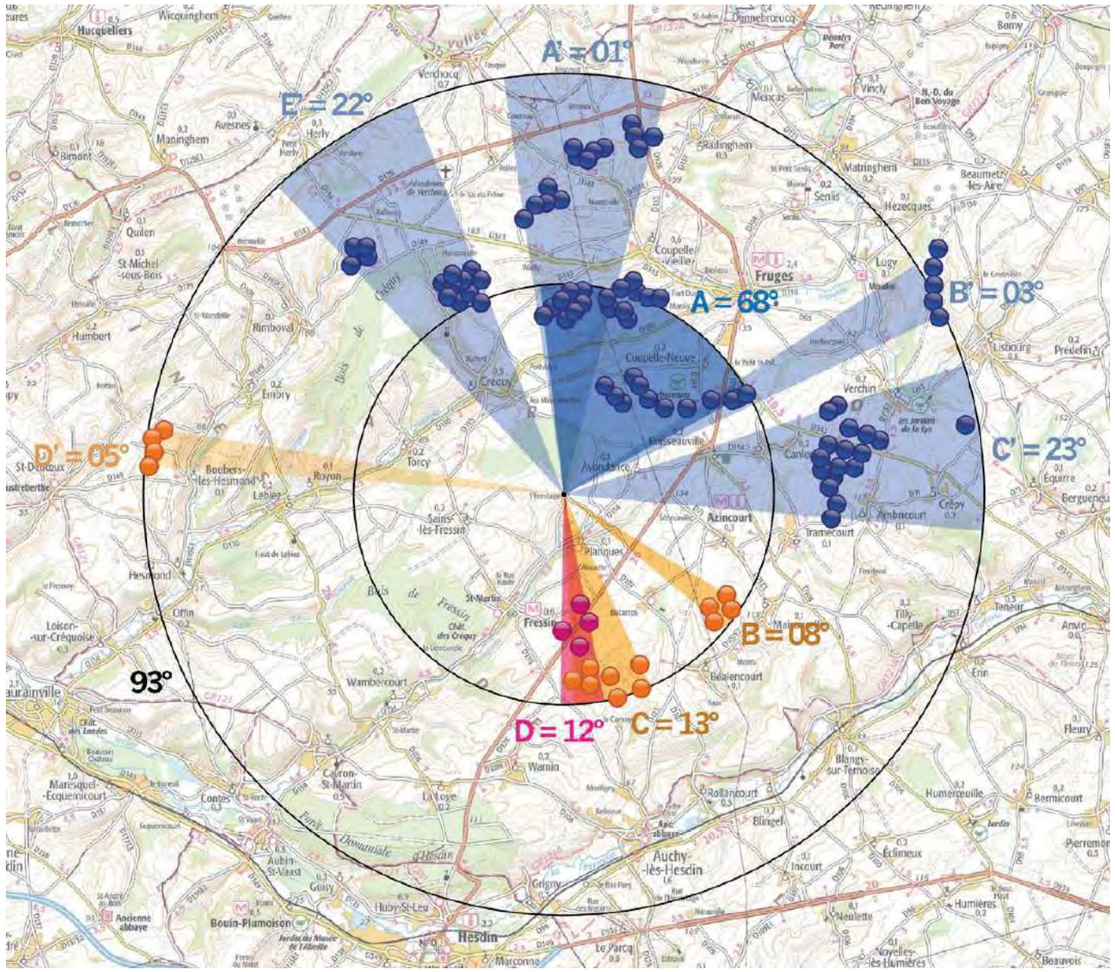
Figure 116 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°03 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°28'13,6''	E 02°04'41,8''	111 m

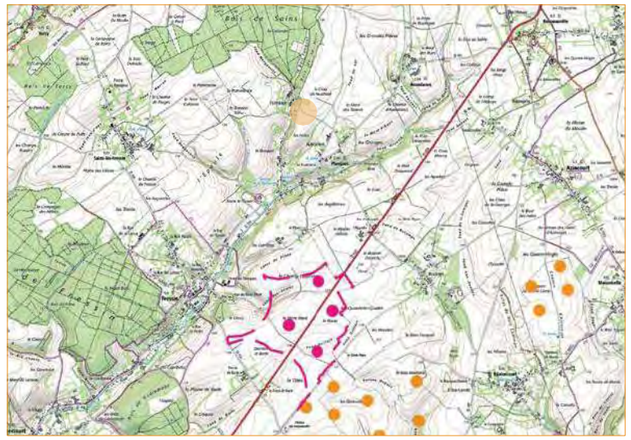
Distance à **l'éolienne** projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E1 : 2,4 km	E2 : 3,4 km	4	L'ERMITAGE - À l'est depuis une route locale vers Planques

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 159 : Étude d'encerclement théorique de l'Ermitage

ZOOM



COMMENTAIRES

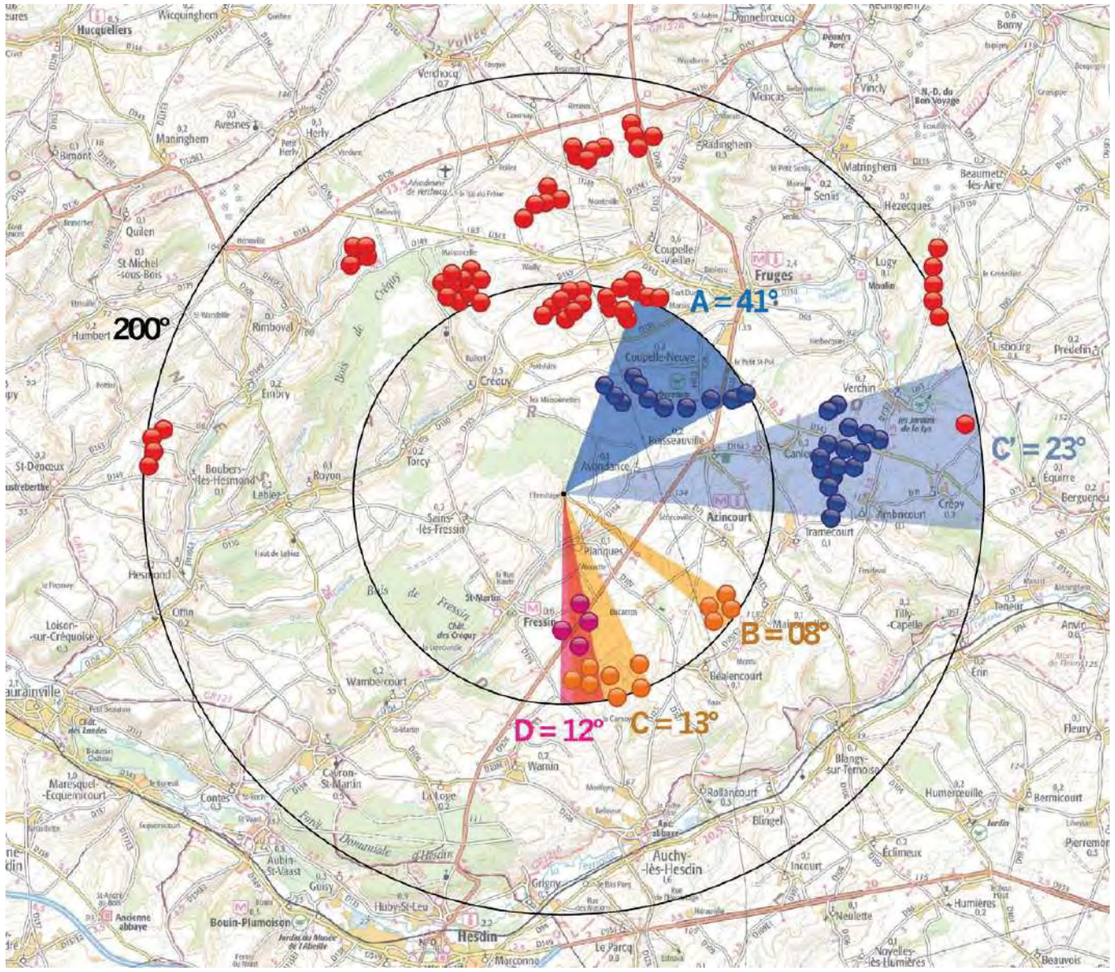
L'observateur se situe à l'est d'Ermitage, un petit hameau implanté dans le creux d'un vallon sec très encaissé. Les vues depuis le centre de ce hameau sont totalement fermées par le relief. Ici, les vues sont très ouvertes car l'observateur se trouve le long d'une route de plateau à l'est du hameau, où prennent place de grandes cultures ouvertes. Les habitations du hameau ne sont pas visibles depuis ce point de vue mais une inflexion du relief et de la végétation trahissent la présence du vallon sec où prend place le hameau.

VUE A

Tableau 157 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
L'Ermitage théorique	12	0,28	Atteint	155°	Atteint	93°	Atteint
L'Ermitage réel	12	0,28	Atteint	97°	En-dessous	200°	En-dessous

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 160 : Étude d'encerclement réel de l'Ermitage

COMMENTAIRE

Depuis l'est de l'Ermitage, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, le secteur A est réduit car les éoliennes des parcs construites des Trentes, des Hérons, des Combles et du Fond Gérôme sont masquées par la végétation. Les secteurs B, C et D sont conservés car les éoliennes du projet et de celles des projets en instruction de la Canche Ternoise I et II sont visibles depuis ce point de vue.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, toutes les éoliennes sont masquées et donc les secteurs supprimés, à l'exception du secteur C' qui est conservé car les éoliennes construites du Parquet, du Fond du Moulin, du Font d'Être, du Bois Sapin et de la Plaine Buisson sont toutes visibles depuis ce point de vue.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 155° à 97°, soit une baisse de 58°. L'indice d'espace de respiration augmente de 107°, passant de 93° à 200°. En revanche, l'indice de densité augmente. Cela est dû à une formule mathématique qui parait donc peu pertinente. L'indice de densité n'évolue pas.

Selon cette méthode d'encerclement, il n'y a pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie puisque les seuils d'alerte ne sont plus atteints.

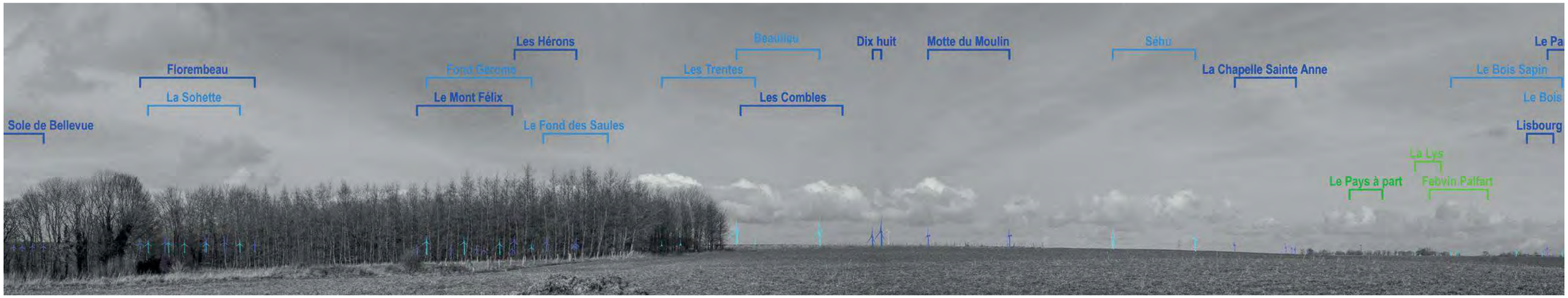


Figure 117 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 118 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 119 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 120 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 121 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

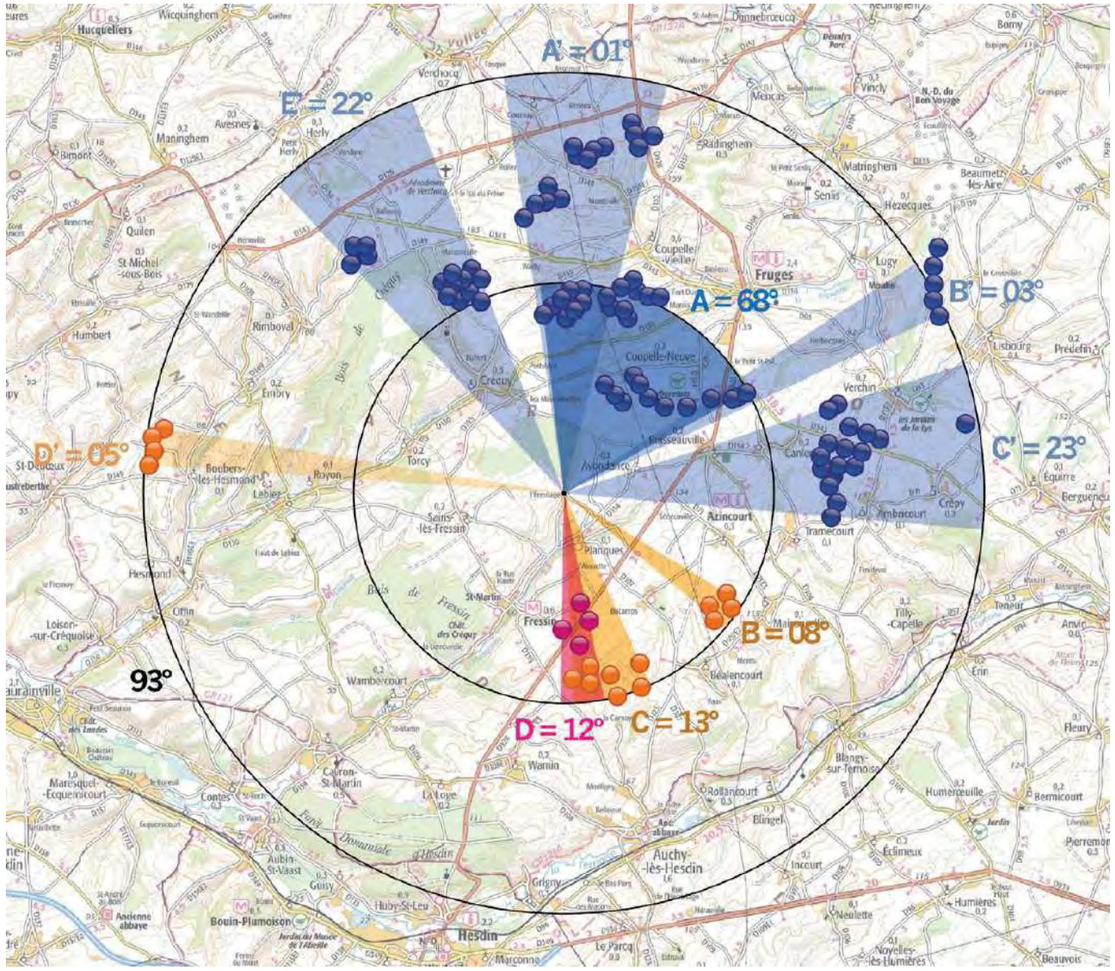
Figure 122 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°04 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°29'22,1''	E 02°03'01,5''	151 m

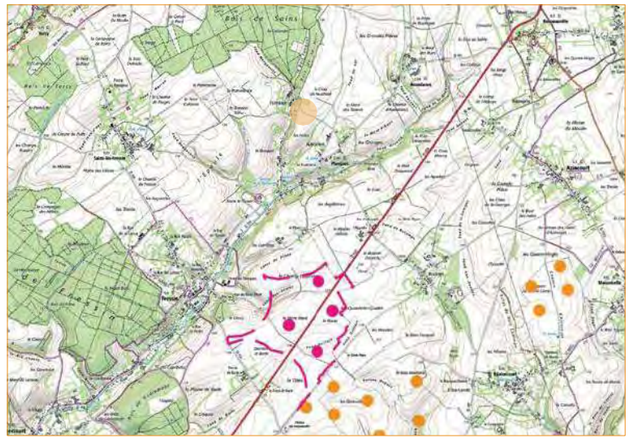
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E1 : 5,0 km	E2 : 5,9 km	4	LES MAISONNETTES - Au sud-ouest le long d'une route locale

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 161 : Étude d'encerclement théorique de l'Ermitage

ZOOM



COMMENTAIRES

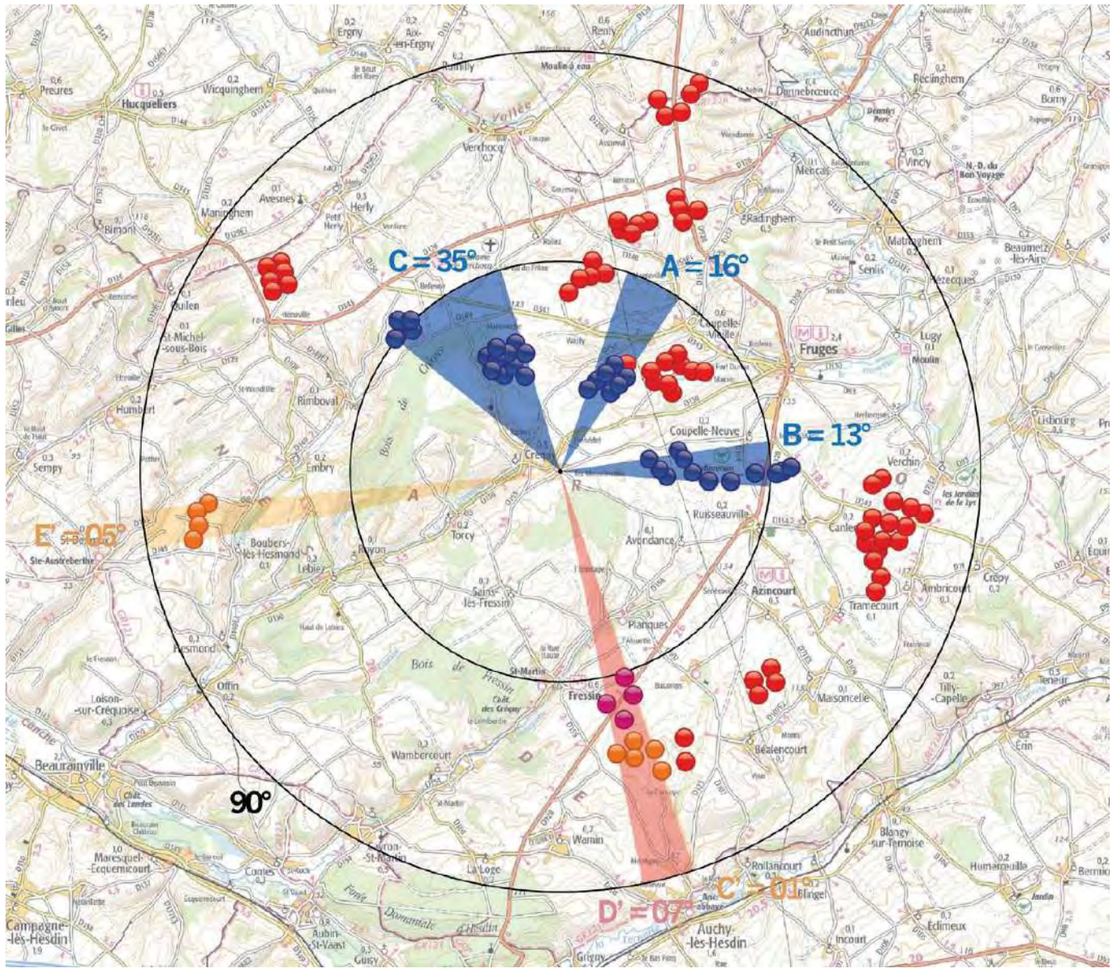
L'observateur se situe à l'est d'Ermitage, un petit hameau implanté dans le creux d'un vallon sec très encaissé. Les vues depuis le centre de ce hameau sont totalement fermées par le relief. Ici, les vues sont très ouvertes car l'observateur se trouve le long d'une route de plateau à l'est du hameau, où prennent place de grandes cultures ouvertes. Les habitations du hameau ne sont pas visibles depuis ce point de vue mais une inflexion du relief et de la végétation trahissent la présence du vallon sec où prend place le hameau.

VUE A

Tableau 158 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Les Maisonnettes théorique	-	0,33	Atteint	148°	Atteint	90°	Atteint
Les Maisonnettes réel	-	0,44	Atteint	77°	En-dessous	90°	Atteint

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 162 : Étude d'encerclement réel des Maisonnettes

COMMENTAIRE

Depuis le sud-ouest des Maisonnettes, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, le secteur A est fortement réduit en raison du masquage des éoliennes des parcs construits des Trentes et des Combles. Les secteurs B et C sont conservés.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, les secteurs A' et B' sont supprimés car les éoliennes des parcs construits du Parquet, du Fond du Moulin, du Fond d'Être, du Bois Sapin et de la Plaine Buisson et du projet en instruction de la Canche Ternoise 2 sont masquées par l'effet conjoint du relief et de la végétation. Le secteur C' est réduit car deux éoliennes du projet en instruction de la Canche Ternoise 1 sont masquées par l'effet conjoint du relief et de la végétation. Le secteur D' est conservé car les éoliennes du projet sont visibles depuis ce point de vue. C'est également le cas pour le secteur E' avec le projet en instruction des Magnolias. Enfin, le secteur F' est supprimé.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 148° à 77°, soit une baisse de 71°. L'indice d'espace de respiration n'évolue pas. En revanche, l'indice de densité augmente. Cela est dû à une formule mathématique qui parait donc peu pertinente. En effet, pour calculer l'indice de densité, c'est le rapport entre le nombre d'éoliennes dans le périmètre de 0 à 5 km sur l'indice d'occupation à l'horizon. Cet indice est donc peu pertinent pris seul.

L'étude d'encerclement théorique mettait en évidence un seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupation à l'horizon, qui était supérieur au seuil d'alerte de 120°, mais également pour l'indice d'espace de respiration, qui était inférieur au seuil d'alerte de 160°. L'étude d'encerclement réel depuis ce point de vue montre une situation différente car l'indice d'occupation à l'horizon est désormais sous le seuil d'alerte tandis que l'indice d'espace de respiration atteint toujours le seuil d'alerte.

Selon cette méthode d'encerclement, il y a donc un effet d'encerclement avéré puisqu'au moins un indicateur est toujours dépassé. D'un point de vue qualitatif, cet effet d'encerclement est peu évident car la présence éolienne est peu prégnante en dehors des parcs construits du Florembeau et de la Sohette. Toutes les autres éoliennes sont peu visibles et peu prégnantes dans le paysage, dont les éoliennes du projet.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement depuis ce point de vue est faible.

Figure 123 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

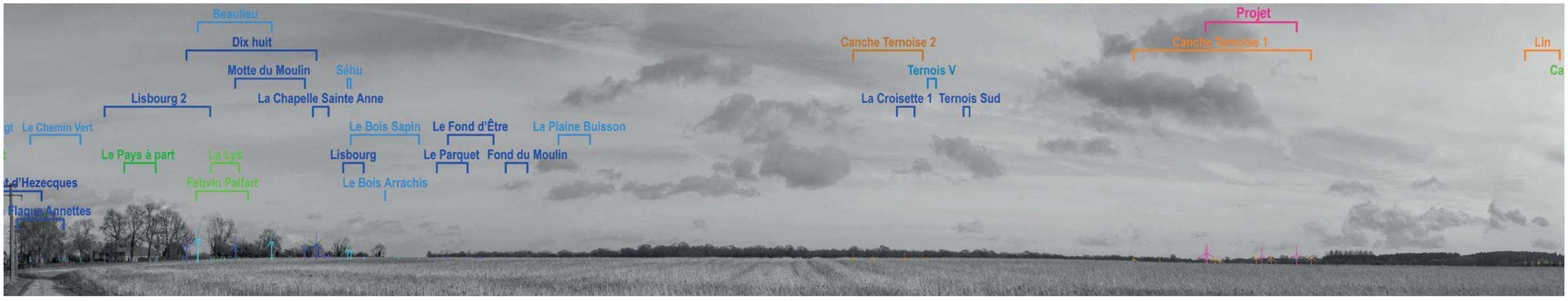


Figure 124 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 125 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 126 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 127 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

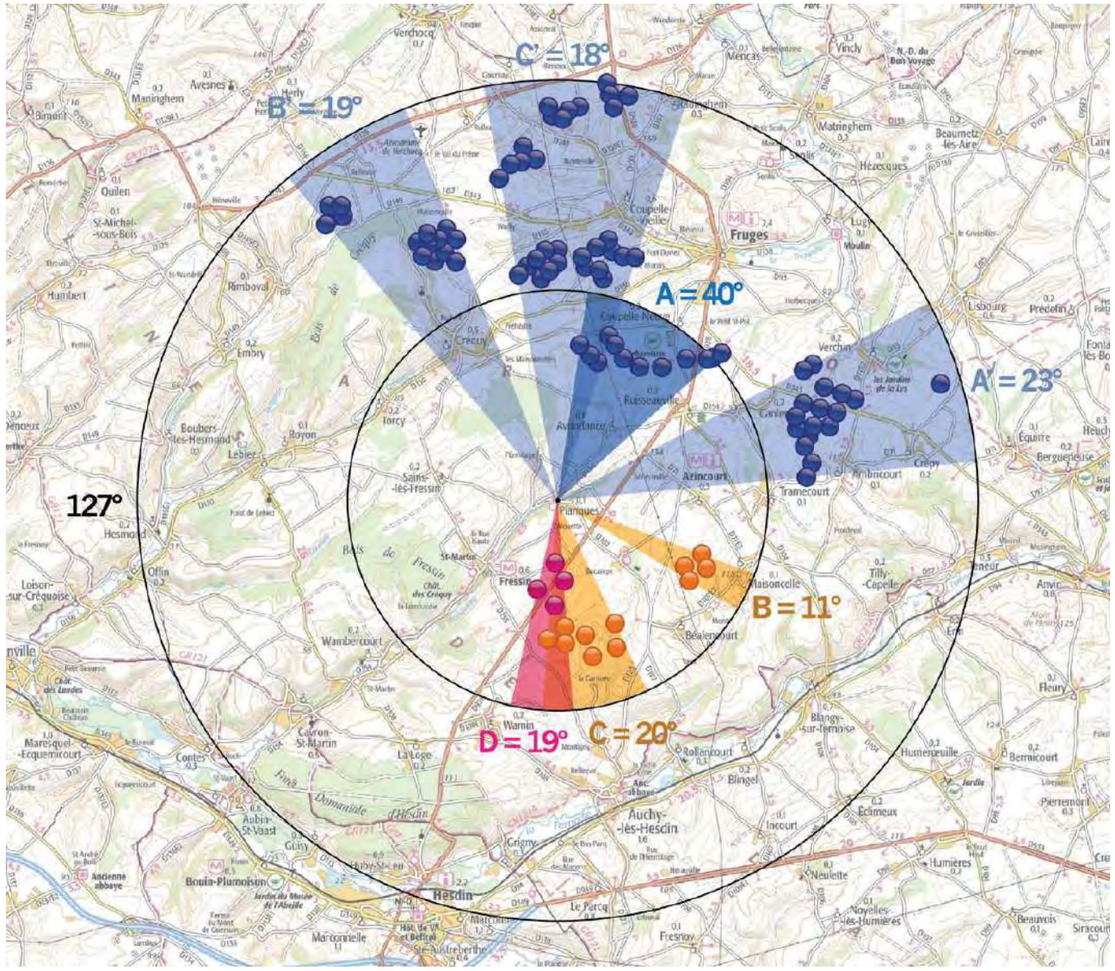
Figure 128 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°05 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°28'07,2''	E 02°05'19,2''	109 m

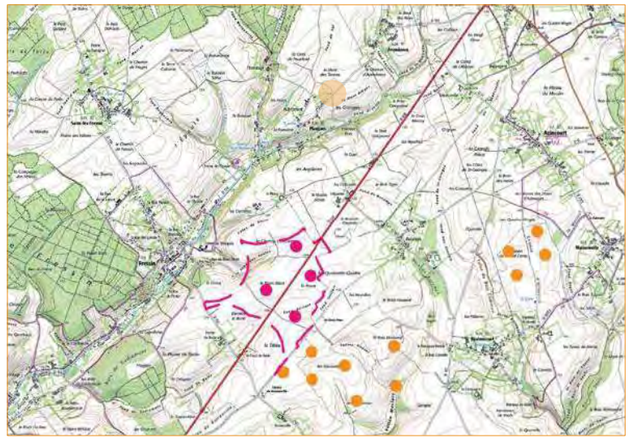
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E2 : 2,3 km	E2 : 3,3 km	4	PLANQUES - Au nord-est le long de la D 154

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 163 : Étude d'encerclement théorique de Planques

ZOOM



COMMENTAIRES

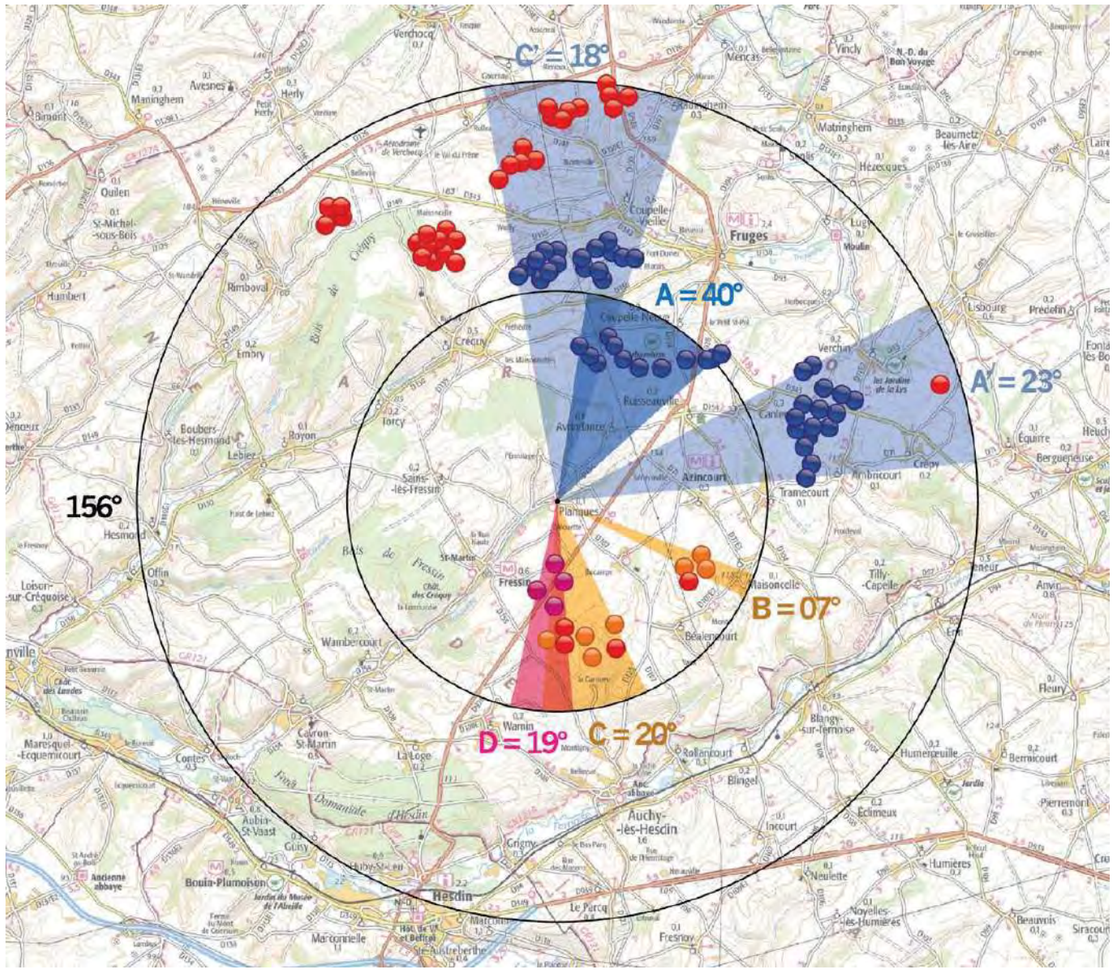
L'observateur se situe au nord-est de Planques, le long de la D 154, qui mène à Avondance. La rue principale de Planques est implantée dans le fond de la vallée de la Planquette. Les vues depuis les habitations le long de cette route sont donc fermées par le relief de la vallée ainsi que par l'importante végétation du village et de la vallée. Deux lieux-dits de Planques sont construits sur le plateau et non en fond de vallée. Ils se trouvent au nord de la vallée. La prise de vue est réalisée depuis ces habitations du plateau afin d'offrir des vues ouvertes sur le contexte éolien alentour. Depuis ce point de vue, les vues au premier-plan sont ouvertes par la présence de grandes cultures sur ce plateau. La vallée de la Planquette et sa végétation sont visibles sur les vues vers l'est, où se trouve sur le site du projet. Les vues vers le village de Planques sont également limitées par les habitations et la végétation. Vers le nord, où les vues sont ouvertes au premier-plan, une remontée du relief limite les vues à l'horizon.

VUE A

Tableau 159 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Planques théorique	19	0,18	Atteint	150°	Atteint	127°	Atteint
Planques réel	19	0,18	Atteint	127°	Atteint	156°	Atteint

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 164 : Étude d'encerclement réel de Planques

COMMENTAIRE

Depuis le nord-est de Planques, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, tous les secteurs sont conservés car l'ensemble des éoliennes comprises dans ce périmètre est visible depuis ce point de vue, dont les éoliennes du projet. Seul le secteur B est réduit car une éolienne du projet en instruction de la Canche Ternoise 2 est masquée par la végétation.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, les secteurs A' et C' sont conservés. Le secteur B' est supprimé car les parcs construits de la Sohette, du Florembeau et de la Sole Bellevue sont masqués par l'effet conjoint du relief et de la végétation.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 150° à 127°, soit une baisse de 23°. L'indice d'espace de respiration augmente de 29°, passant de 127° à 156°. L'indice de densité n'évolue pas.

L'étude d'encerclement théorique mettait en évidence un seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupation à l'horizon, qui était supérieur au seuil d'alerte de 120°, mais également pour l'indice d'espace de respiration, qui était inférieur au seuil d'alerte de 160°. L'étude d'encerclement réel depuis ce point de vue montre une situation similaire car le seuil d'alerte est toujours atteint pour ces deux indicateurs malgré une amélioration des valeurs entre le théorique et le réel. Les valeurs sont toutefois très proches des seuils d'alerte (de 7° pour l'indice d'occupation à l'horizon et de 4° pour l'indice d'espace de respiration).

Selon cette méthode d'encerclement, il y a donc un effet d'encerclement avéré puisqu'au moins un indicateur est toujours dépassé. D'un point de vue qualitatif, cet effet d'encerclement n'est pas visible car la présence éolienne est surtout marquée vers le nord et le sud. Surtout, de nombreuses éoliennes ont une prégnance visuelle faible. L'indice d'espace de respiration atteint le seuil d'alerte mais il est très proche de la valeur limite de 160°. Le projet du Fond de Barle influe faiblement sur les deux indices (occupation à l'horizon et espace de respiration).

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement depuis ce point de vue est faible.

Figure 129 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 130 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

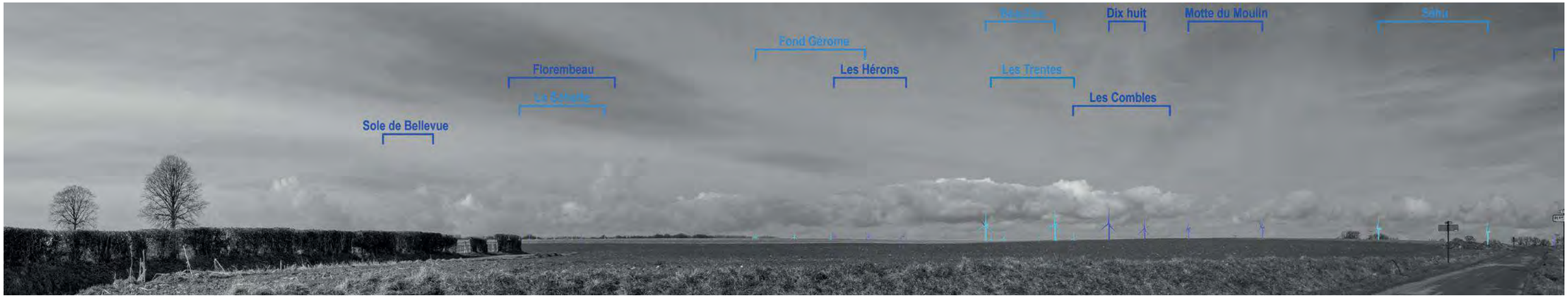


Figure 131 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 132 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 133 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

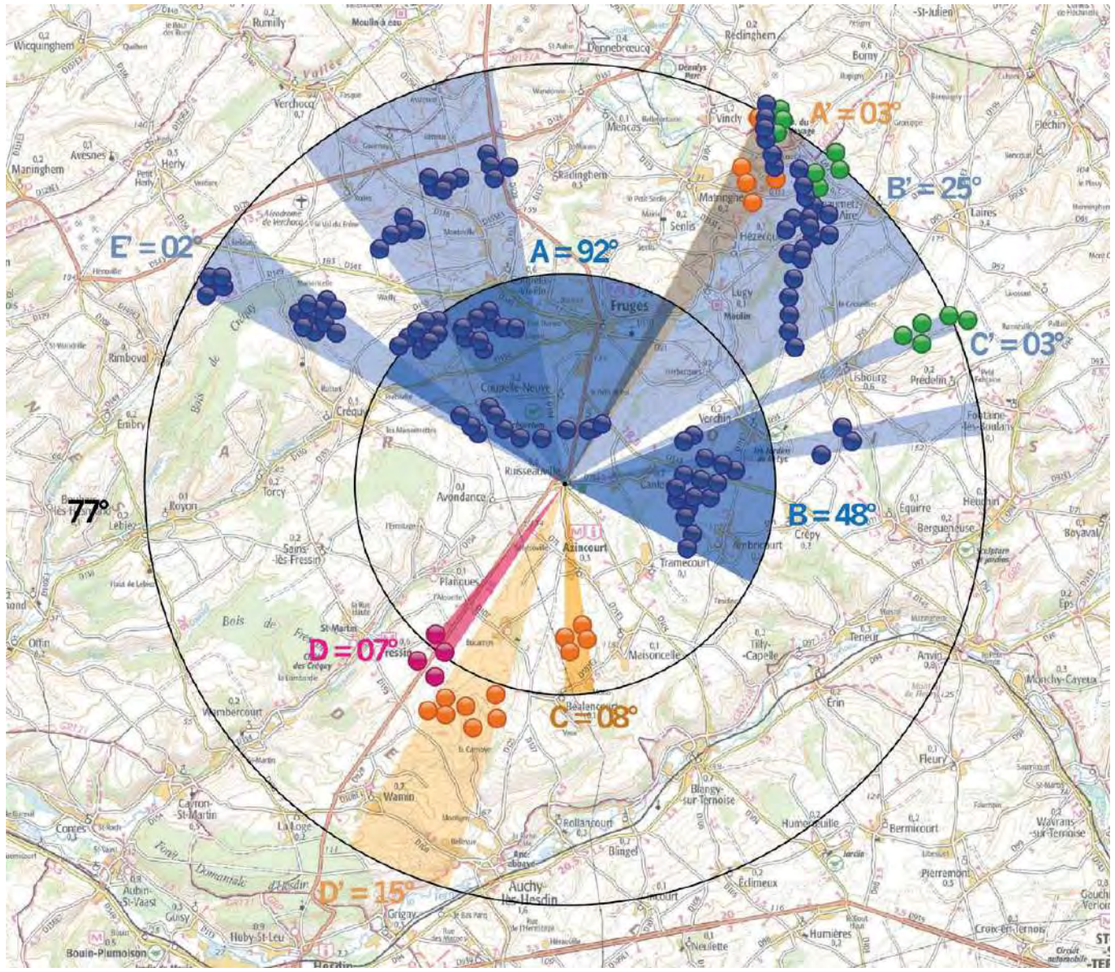
Figure 134 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°06 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°28'44,9''	E 02°07'02,3''	131 m

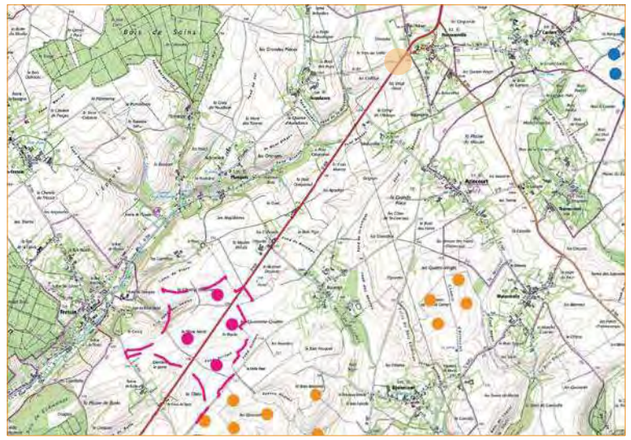
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E1 : 4,2 km	E2 : 5,1 km	3	RUISSEAUVILLE - Au sud-ouest au croisement de la D 928 et de la D 154

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 165 : Étude d'encerclement théorique de Ruisseauville

ZOOM



COMMENTAIRES

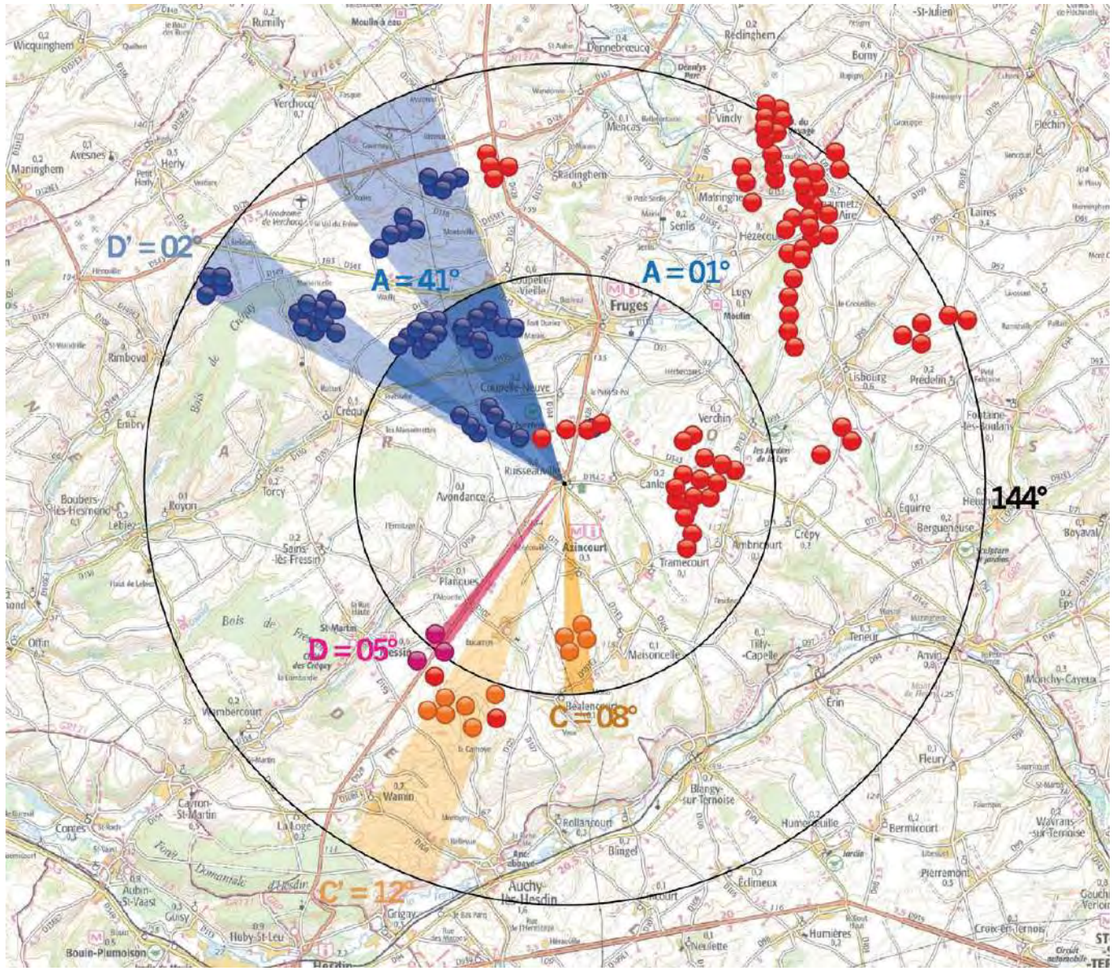
L'observateur se situe au sud de Ruisseauville, au niveau du croisement entre la D 154 et la D 928. La D 154 est la route qui emprunte le fond de vallée de la Planquette et relie de nombreux villages de cette vallée entre eux pour ensuite rejoindre Ruisseauville et la D 928. Cette dernière est une route très importante et fréquentée du territoire d'étude puisqu'elle relie Abbeville à Saint-Omer en passant par Hesdin et Fruges. C'est cette route qui traverse le site du projet. En traversant le plateau du site du projet, cette route est bordée d'arbres. Les vues sont ouvertes au premier-plan mais la végétation du plateau est importante les horizons sont tous limités par des boisements. Les vues vers Ruisseauville sont plus refermées par la présence des habitations et de la végétation du village.

VUE A

Tableau 160 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Ruisseauville théorique	7	0,30	Atteint	203°	Atteint	77°	Atteint
Ruisseauville réel	5	0,58	Atteint	69°	En-dessous	144°	Atteint

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 166 : Étude d'encerclement réel de Ruisseauville

COMMENTAIRE

Depuis le sud de Ruisseauville, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, le secteur A est fortement réduit et scindé en deux en raison du masquage des éoliennes de trois des quatre éoliennes du parc de la Chapelle Sainte-Anne par la végé- tation. Le secteur B est supprimé car les éoliennes du parc du Parquet, du Fond du Moulin, du Fond d'Être, du Bois Sapin et de la Plaine Buisson sont masquées par la végétation. Le secteur C est conservé et le secteur D est réduit en raison du masquage d'une éolienne du projet.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, les secteurs A' et B' sont supprimés car les éoliennes de ces parcs sont masquées par le relief. Le secteur C' est réduit du fait du masquage d'une éolienne du projet de la Canche Ternoise 1 par la végétation. Enfin, le secteur D' est conservé.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle (fig. 96) indique donc logique ment une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 203° à 69°, soit une baisse de 134°. L'indice d'espace de respiration augmente de 67°, passant de 77° à 144°. En revanche, l'indice de densité augmente. Cela est dû à une formule mathématique qui parait donc peu pertinente. En effet, pour calculer l'indice de densité, c'est le rapport entre le nombre d'éoliennes dans le périmètre de 0 à 5 km sur l'indice d'occupation à l'horizon. Cet indice est donc peu pertinent pris seul.

L'étude d'encerclement théorique mettait en évidence un seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupa tion à l'horizon, qui était supérieur au seuil d'alerte de 120°, mais également pour l'indice d'espace de respiration, qui était inférieur au seuil d'alerte de 160°. L'étude d'encerclement réel depuis ce point de vue montre une situation différente car l'indice d'occupation à l'horizon est désormais sous le seuil d'alerte tandis que l'indice d'espace de respiration atteint toujours le seuil d'alerte mais s'est rapproché du seuil d'alerte.

Selon cette méthode d'encerclement, il y a donc un effet d'encerclement avéré puisqu'au moins un indicateur est toujours dépassé. D'un point de vue qualitatif, cet effet d'encerclement est peu évident car la présence éolienne est peu prégnante en dehors des parcs construits du secteur A et des éoliennes du projet de la Canche Ternoise 1 et 2. Sans la seule éolienne visible du parc de la Chapelle Sainte-Anne, il n'y aurait pas de seuil d'alerte atteints depuis ce point de vue. Surtout, le projet ne vient pas réduire l'indice d'espace de respiration qui est le seul indice qui atteint le seuil d'alerte.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement depuis ce point de vue est nulle.

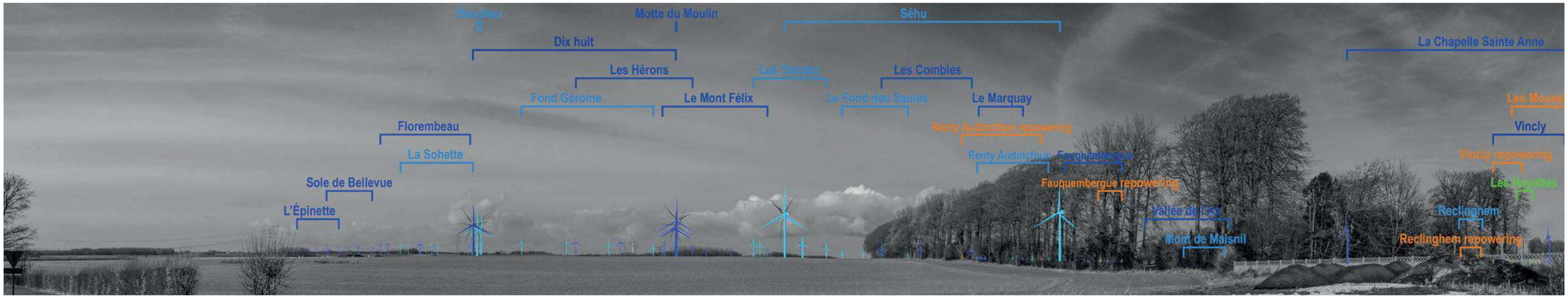


Figure 135 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 136 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

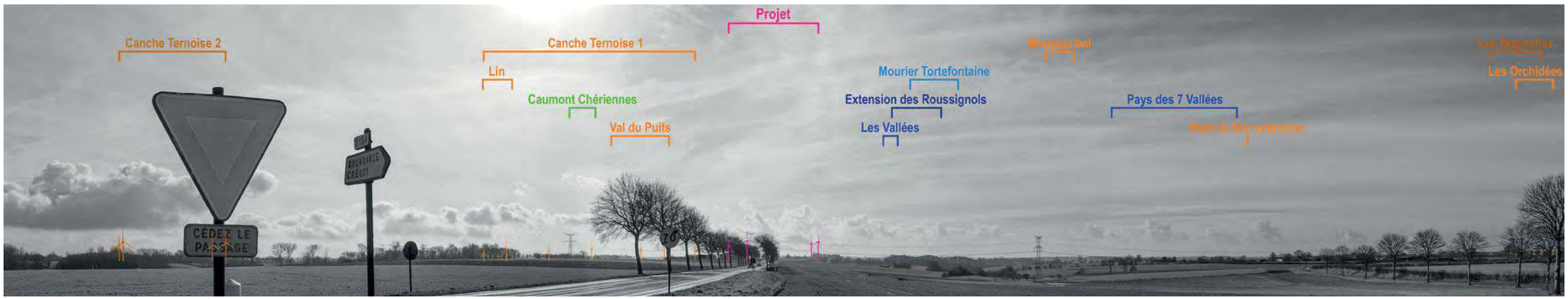


Figure 137 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 138 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 139 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

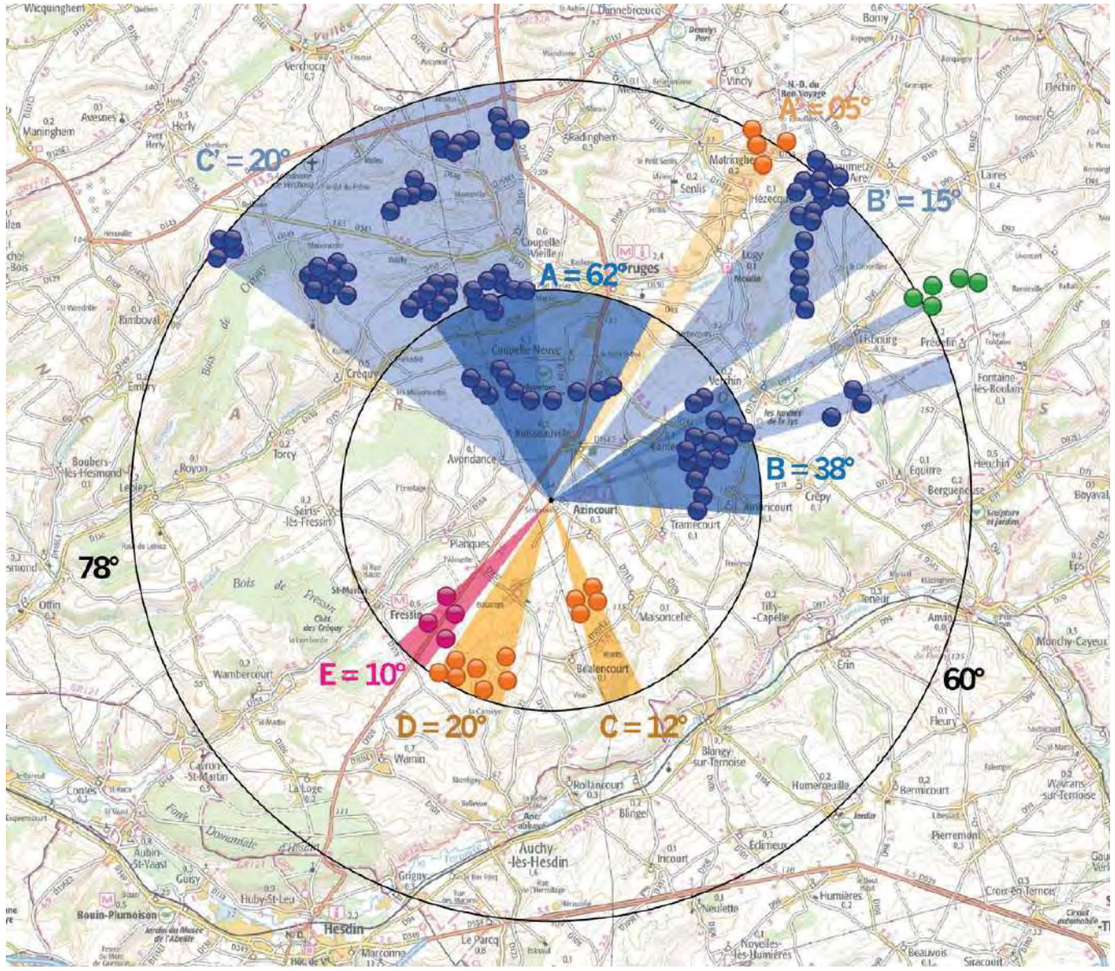
Figure 140 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°07 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°28'15,0''	E 02°06'48,0''	122 m

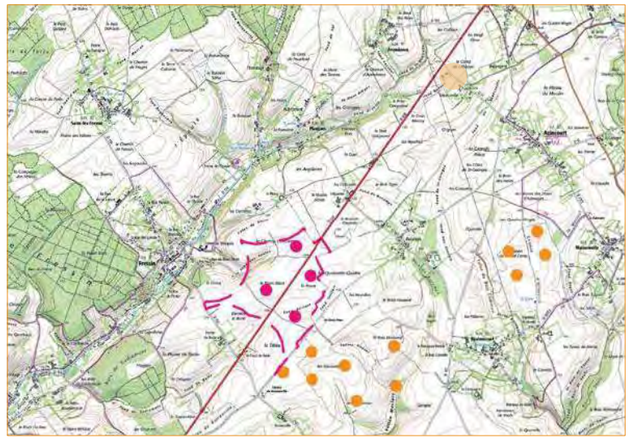
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E1 : 3,3 km	E2 : 4,1 km	4	SÉNÉCOVILLE - Au nord-est le long de la D 71

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 167 : Étude d'encerclement théorique de Sénécoville

ZOOM



COMMENTAIRES

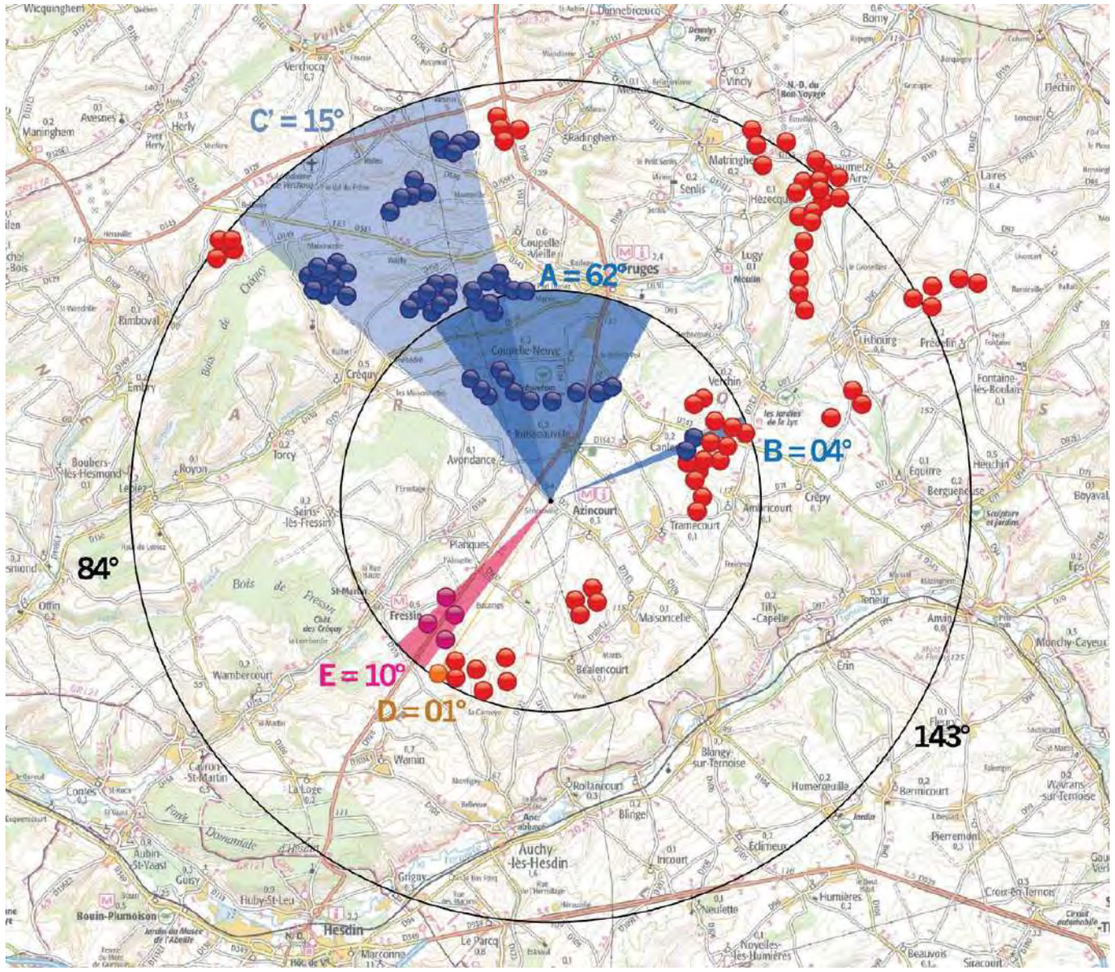
L'observateur se situe au nord-est du hameau de Sénécoville, sur la commune d'Azincourt. Il se trouve le long de la D 71, qui relie la D 928 à plusieurs villages de plateau comme Azincourt, Tramecourt, Ambricourt et Crépy. Les vues au premier-plan sont ouvertes grâce aux cultures en openfield qui entourent le hameau. Les horizons sont tous limités par l'importante végétation du plateau, l'alignement d'arbres le long de la D 928 et la végétation du hameau.

VUE A

Tableau 161 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Sénécoville théorique	10	0.33	Atteint	182°	Atteint	78°	Atteint
Sénécoville réel	10	0.39	Atteint	92°	En-dessous	143°	Atteint

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 168 : Étude d'encerclement réel de Sénécoville

COMMENTAIRE

Depuis le nord-est de Sénécoville, plusieurs parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans le périmètre de 0 à 5 km, le secteur A est conservé. Le secteur B est fortement réduit car seules deux éoliennes du parc construit du Parquet sont visibles depuis ce point de vue. Le secteur C est supprimé car le projet en instruction de la Canche Ternoise 2 n'est pas visible depuis ce point de vue. Le secteur D est réduit car une seule éolienne du projet en instruction de la Canche Ternoise 1 est visible. Enfin, le secteur E, celui du projet, est conservé.

Dans le périmètre de 5 à 10 km, seul le secteur C' est conservé, bien que réduit du fait du masquage des éoliennes du parc de la Sole de Bellevue.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 182° à 92°, soit une baisse de 90°. L'indice d'espace de respiration augmente de 65°, passant de 78° à 143°. En revanche, l'indice de densité augmente. Cela est dû à une formule mathématique qui parait donc peu pertinente. En effet, pour calculer l'indice de densité, c'est le rapport entre le nombre d'éoliennes dans le périmètre de 0 à 5 km sur l'indice d'occupation à l'horizon. Cet indice est donc peu pertinent pris seul.

L'étude d'encerclement théorique mettait en évidence un seuil d'alerte atteint pour l'indice d'occupation à l'horizon, qui était supérieur au seuil d'alerte de 120°, mais également pour l'indice d'espace de respiration, qui était inférieur au seuil d'alerte de 160°. L'étude d'encerclement réel depuis ce point de vue montre une situation différente car l'indice d'occupation à l'horizon est désormais sous le seuil d'alerte tandis que l'indice d'espace de respiration atteint toujours le seuil d'alerte mais s'est rapproché du seuil d'alerte.

Selon cette méthode d'encerclement, il y a donc un effet d'encerclement avéré puisqu'au moins un indicateur est toujours dépassé. D'un point de vue qualitatif, cet effet d'encerclement est peu évident car la présence éolienne est peu prégnante en dehors des parcs construits du secteur A et des éoliennes du projet et de l'éolienne visible du projet de la Canche Ternoise 1. Sans les deux éoliennes visibles du parc du Parquet, il n'y aurait pas de seuil d'alerte atteints depuis ce point de vue.

L'incidence du projet sur le risque d'encerclement depuis ce point de vue est faible.

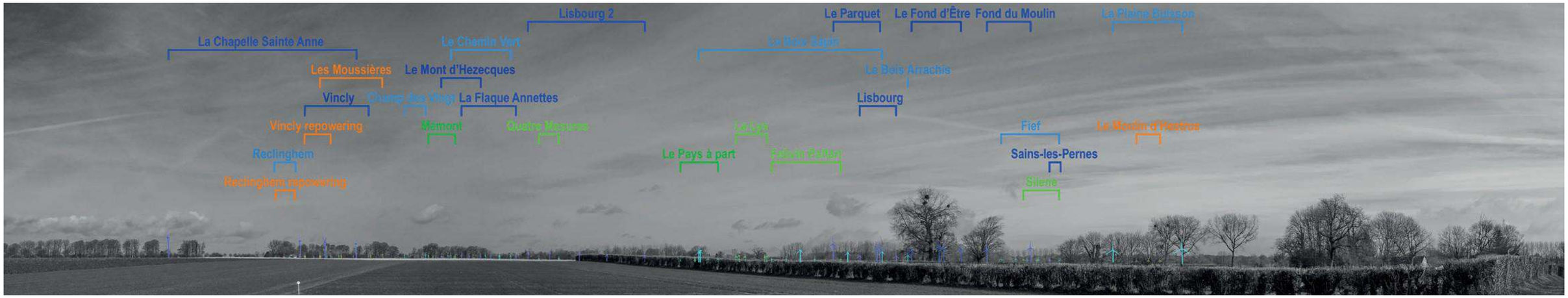


Figure 141 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

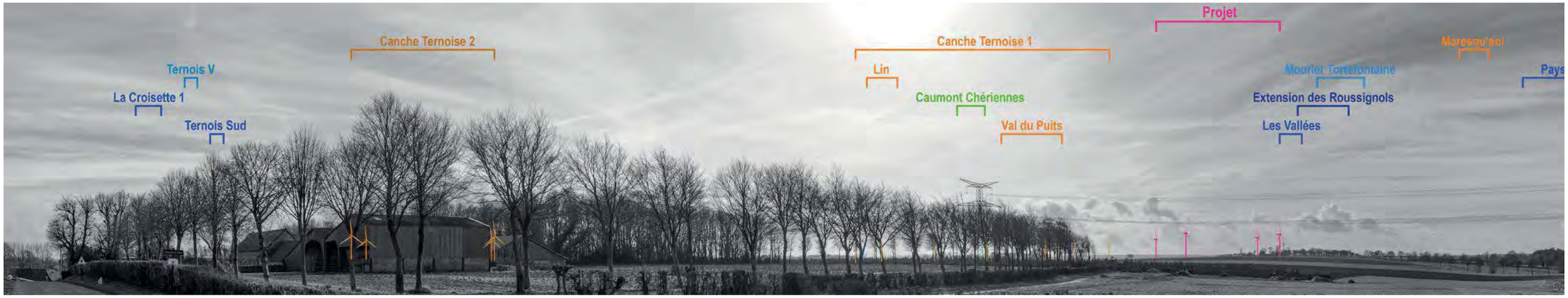


Figure 142 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

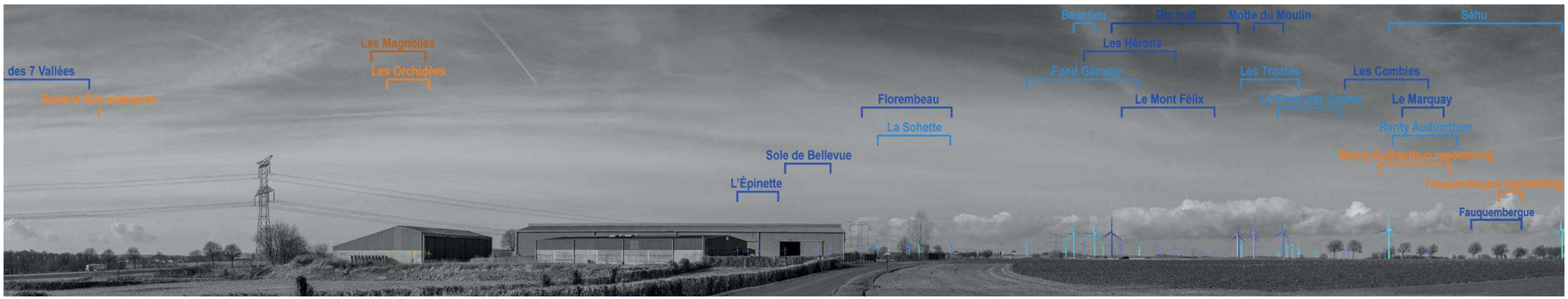


Figure 143 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 144 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 145 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

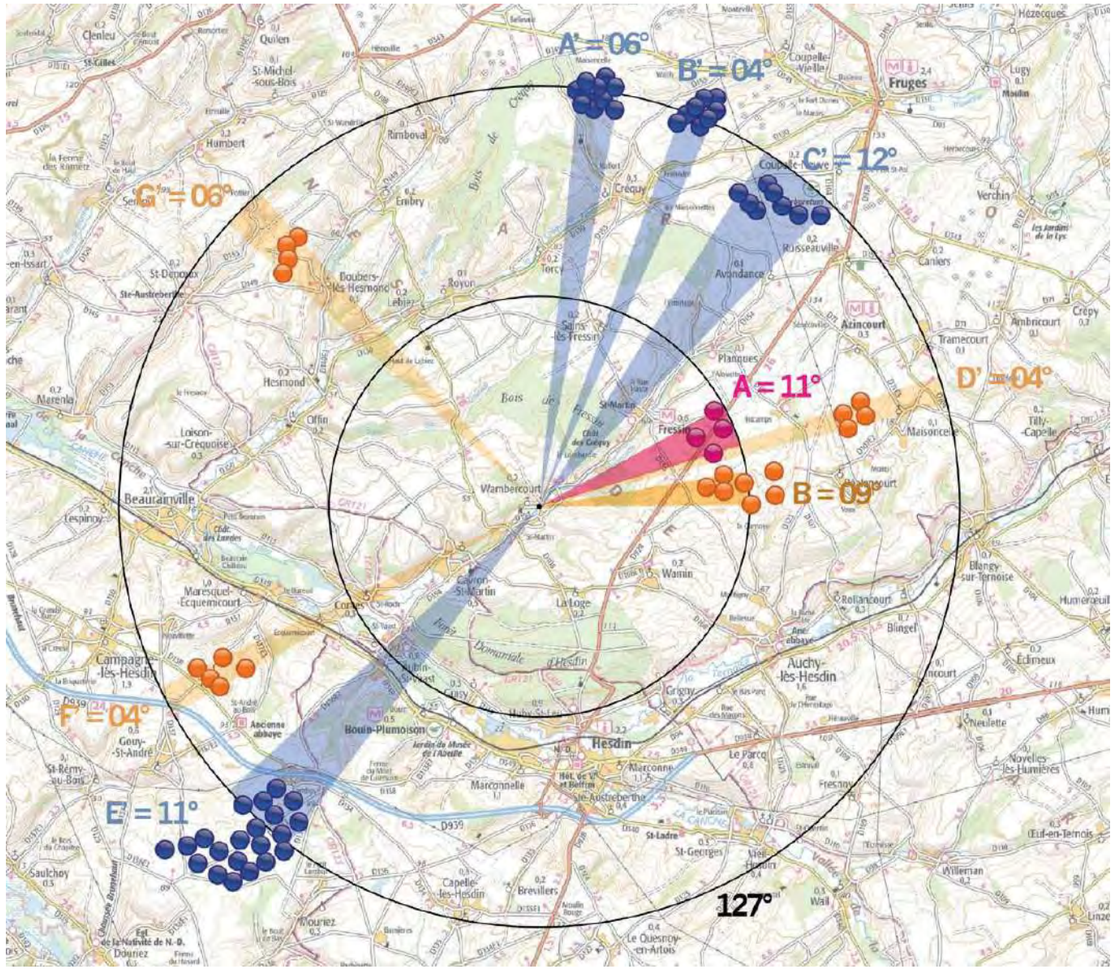
Figure 146 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

POINT DE VUE N°08 - 360

Date de prise de vue	Focale (équ. 24x36)	Latitude	Longitude	Altitude (NGF)
05/02/2025	Panoramique	N 50°25'57,1''	E 02°02'00,1''	39 m

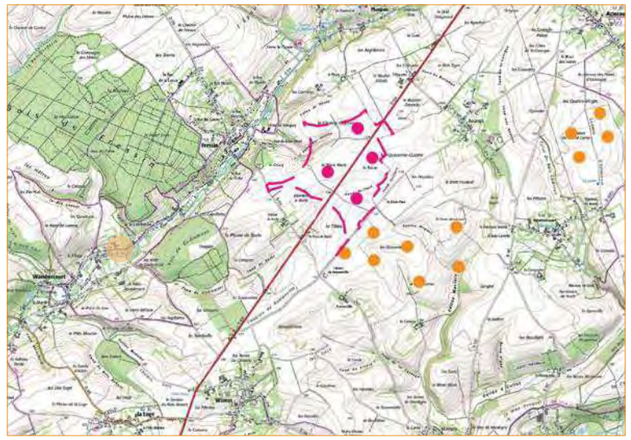
Distance à l'éolienne projetée la plus proche	**Distance à l'éolienne** projetée la plus éloignée	**Nombre d'éoliennes du** projet visibles	Lieu
E3 : 3,2 km	E4 : 3,9 km	0	WAMBERCOURT - Au nord-est le long de la D 154

ETUDE D'ENCERCLEMENT THEORIQUE



Carte 169 : Étude d'encerclement théorique de Wambercourt

ZOOM



COMMENTAIRES

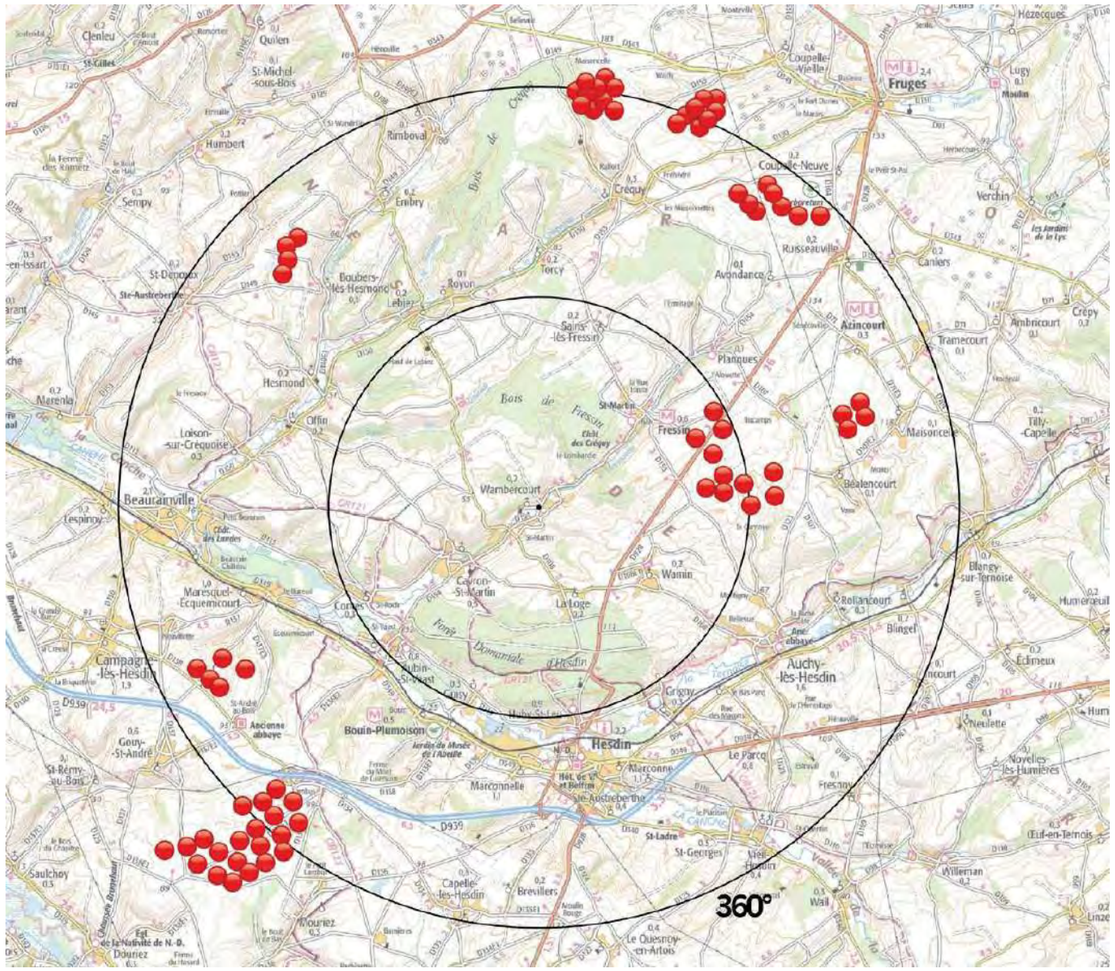
L'observateur se situe au nord-est de Wambercourt, le long de la D 154. C'est cette route qui longe tout le fond de la vallée de la Planquette et relie ses nombreux villages entre eux. Wambercourt est un de ces villages de fond de vallée. C'est pour cela que les vues sont rapidement fermées par le relief de la vallée, malgré les vues ouvertes au premier plan grâce au relâchement du bâti et la présence d'une prairie. Des vues plus ouvertes depuis ce village sont difficiles car c'est un village de fond de vallée traversé par une seule route qui est bordée par le bâti et la végétation du village. Les routes depuis le versant opposé de la vallée sont rares et ne sont pas fréquentées, ce sont des chemins agricoles qui ne mènent à aucun lieu de vie.

VUE A

Tableau 162 : Synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réel

Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
Wambercourt théorique	11	0,16	Atteint	67°	En-dessous	127°	Atteint
Wambercourt réel	0	0,00	En-dessous	0°	En-dessous	360°	En-dessous

ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL



Carte 170 : Étude d'encerclement réel de Wambercourt

COMMENTAIRE

Depuis le nord-ouest de Wambercourt, tous les parcs et projets éoliens sont masqués. Les éoliennes masquées, ou très peu incidentes, sont notées en rouge sur le diagramme ci-contre.

Dans les périmètres de 0 à 5 km et de 5 à 10 km, toutes les éoliennes sont masquées et donc les secteurs supprimés.

Le tableau de synthèse de l'étude d'encerclement théorique et réelle indique donc logiquement une baisse de l'indice d'occupation à l'horizon entre le théorique et le réel, passant de 67° à 0°, soit une baisse de 67°. L'indice d'espace de respiration augmente de 233°, passant de 127° à 360°. L'indice de densité est désormais nul.

Selon cette méthode d'encerclement, il n'y a pas de risque d'encerclement pour ce lieu de vie puisque les seuils d'alerte ne sont plus atteints.

Figure 147 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 148 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 149 : Esquisse plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 150 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 151 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

Figure 152 : Vue réaliste plein cadre - Champ horizontal de l'image : 120°

VI.5.5. SYNTHESE DE L'ETUDE D'ENCERCLEMENT REEL

Pour rappel, l'étude d'encerclement théorique indiquait, pages 264-265, au regard des « seuils d'alerte » définis par le document méthodologique de la DREAL Centre- Val de Loire, que huit lieux de vie sur les vingt-deux étudiés avaient un risque d'encerclement potentiellement causé par le projet. Il s'agit d'Avondance, d'Azincourt, de l'Ermitage, des Maisonnettes, de Planques, de Ruisseau- ville, de Sénécoville et de Wambercourt.

L'étude d'encerclement réel montre une situation différente. En effet, un point de vue à 360° par lieu de vie a été réalisé, à chaque fois aux entrées ou sorties les plus ouvertes du lieu de vie étudié.

Dans l'optique de l'évaluation des incidences du projet du Fond de Barle, qui est l'essence même de ce document, il convient alors d'analyser quelle est la contribution du présent projet au risque d'encerclement pour ces lieux de vie.

Pour l'Ermitage et Wambercourt, le risque d'encerclement est nul. Le projet n'a donc, logiquement, aucune incidence sur le risque d'encerclement pour ces deux lieux de vie.

Pour Azincourt, les Maisonnettes, Planques et Sénécoville, un risque d'encerclement existe toujours d'après les seuils d'alerte, mais pas toujours pour les deux indices et souvent dans des valeurs proches du seuil d'alerte. Un effet d'encerclement n'est pas forcément visible depuis les points de vue étudiés d'un point de vue plus qualitatif. Le projet a une incidence faible sur le risque d'encerclement pour ces quatre lieux de vie.

Pour Ruisseauville, il existe toujours un risque d'encerclement pour ce lieu de vie d'après les indices mais ce n'est pas la présence du projet qui créé ou aggrave ce risque.

Enfin, pour Avondance, le risque d'encerclement existe toujours pour ce lieu de vie et cela se confirme d'un point de vue plus qualitatif. Ce sont les éoliennes du projet et celles du projet en instruction de la Canche Ternoise 1 et 2 qui créent ce risque d'encerclement. Dans le cas où ces deux projets en instruction de la Canche Ternoise 1 et 2 seraient construits, le projet du Fond de Barle, l'indice d'espace de respiration serait fortement réduit à cause de ces deux projets, et non par le projet du Fond de Barle. Dans le cas où ces deux projets en instruction de la Canche Ternoise 1 et 2 seraient refusés ou rejetés, le projet du Fond de Barle serait alors le seul projet à réduire fortement l'indice d'espace de respiration. Son incidence sur le risque d'encerclement de ce lieu de vie serait forte.

Tableau 163 : Synthèse de l'étude d'encerclement avec les éoliennes construites et/ou autorisées et/ou en instruction et celles du projet

Point de vue	Village étudié	Secteur angulaire du projet dans les 5 km	Indice de densité	Seuil d'alerte	Indice d'occupation à l'horizon	Seuil d'alerte	Indice d'espace de respiration	Seuil d'alerte
1	Avondance	7	0,41	Atteint	137	Atteint	129	Atteint
2	Azincourt	12	0,34	Atteint	103	En-dessous	93	Atteint
3	L'Ermitage	12	0,28	Atteint	97	En-dessous	200	En-dessous
4	Les Maisonnettes	-	0,44	Atteint	77	En-dessous	90	Atteint
5	Planques	19	0,18	Atteint	127	Atteint	156	Atteint
6	Ruisseauville	5	0,58	Atteint	69	En-dessous	144	Atteint
7	Sénécoville	10	0,39	Atteint	92	En-dessous	143	Atteint
8	Wambercourt	0	0,00	En-dessous	0	En-dessous	360	En-dessous

VI.6. SYNTHESE DE L'EVALUATION DES INCIDENCES

L'étude des incidences du projet du Fond de Barle, sur la commune de Fressin dans le Pas-de-Calais, a été réalisée par une campagne de photomontages basée sur quarante-et-un points de vue représentatifs des visibilités du territoire ainsi que par une étude d'encerclement théorique.

Le périmètre d'étude éloigné possède un rayon allant de vingt à vingt-quatre kilomètres afin d'englober la ville importante de Montreuil et ses monuments historiques. Le périmètre d'étude rapproché qui varie entre sept et onze kilomètres s'avère pertinent car au-delà de dix kilomètres de distance, les visibilités deviennent faibles voire nulles, à l'exception des vues en promontoire.

Ces incidences doivent être comprises comme la "réponse" du projet aux enjeux établis et hiérarchisés à la suite de l'état initial. Le niveau de ces incidences et leur qualification est proposée dans le tableau de synthèse ci-après.

Tout d'abord, les niveaux évalués de ces incidences vont de "Nulle" à "Très forte". Il s'agit donc d'une échelle contrastée. Rappelons que les extrémités maximales des échelles de qualification qui sont employées habituellement pour les incidences vont de « Nulle » à « Rédhibitoire ». De plus, en aucun cas l'étude d'une incidence n'a conclu à un niveau d'évaluation supérieur à celui de l'enjeu auquel il correspond, évalué quant à lui en synthèse de l'état initial. Pour un enjeu donné, l'incidence globale du projet peut être jugée à un niveau inférieur que l'incidence donnée depuis un photomontage lié à cet enjeu. Cela est lié au fait que l'incidence donnée pour un item est parfois une moyenne des incidences constatées depuis l'ensemble des photomontages.

Les incidences fortes concernent :

- l'incidence très forte sur la vallée de la Planquette depuis les PDV 2 et 3. Les autres points de vue traitant cette vallée montrent une incidence modérée, faible ou nulle ;
- l'incidence forte sur l'unité paysagère des ondulations montreuilloises et autres plateaux car les rapports d'échelle sont toujours favorables à ce paysage de grande ampleur mais la prégnance visuelle des éoliennes est forte depuis plusieurs points de vue proches ;
- l'incidence très forte sur Fressin (PDV 1, 2 et 3) et forte sur le village de Béalencourt (PDV 14) et le hameau de Bucamps (PDV 21) ;
- l'incidence forte sur l'église de Fressin, classée monument historique (PDV 3).

Les incidences modérées concernent :

- l'incidence modérée sur les lieux de vie de la Loge, d'Azincourt, Ruisseauville et Sains-lès-Fressin ainsi que sur les axes routiers majeurs en raison d'une prégnance visuelle modérée et de rapports d'échelle favorables au paysage.

Les incidences faibles concernent :

- l'incidence faible sur les vallées de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche ;
- l'incidence faible sur les autres lieux de vie étudiés ;
- l'incidence faible sur les remparts et la citadelle de Montreuil ainsi que tous les éléments patrimoniaux étudiés, en dehors de l'église de Fressin ;
- l'incidence faible en ce qui concerne les effets cumulés avec le contexte éolien alentour car globalement le projet s'insère bien, à l'exception de quelques points de vue qui montrent de légers effets de brouillage. L'incidence est également faible sur le risque d'encerclement car le projet éolien du Fond de Barle augmente faiblement le risque d'encerclement pour quatre lieux de vie et de faible à fort pour un lieu de vie. Pour les dix-sept autres lieux de vie, le risque d'encerclement est nul d'après l'étude d'encerclement théorique ou réel ou bien le projet ne créé ou n'aggrave pas un risque d'encerclement déjà existant.

Enfin, une incidence est marquée comme nulle. Il s'agit du beffroi d'Hesdin pour lequel un point de vue en covisibilité montre un masquage du beffroi et un point de vue en intervisibilité montre un masquage des éoliennes du projet.

Le tableau des incidences est consultable en partie **VIII. LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.**

VII. LES IMPACTS CUMULES

VII.1. LES AMENAGEMENTS ET PROJETS PRIS EN COMPTE

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'Environnement, une analyse des effets cumulés a été réalisée dans le cadre du projet du Fond de Barle. Elle prend en compte :

- Les projets existants qui ont déjà été réalisés ;
- Les projets approuvés qui ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une consultation du publique ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

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

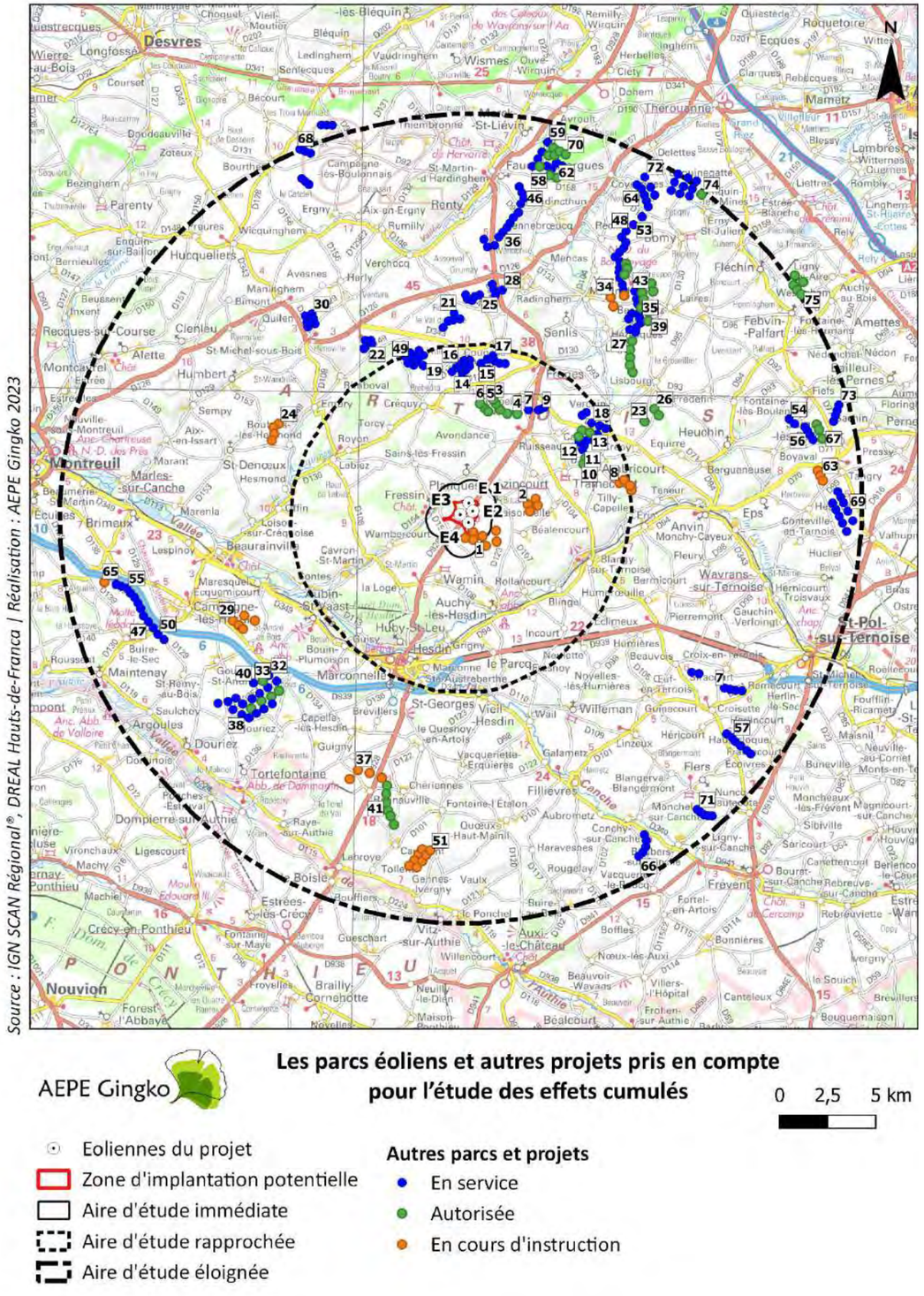
Les avis de l'autorité environnementale en région Hauts-de-France, de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable. (IGEDD) et du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires ont été recherchés sur les communes de l'aire d'étude éloignée.

Cette recherche a permis d'identifier 75 projets, essentiellement des parcs éoliens en exploitation, accordés ou en cours d'instruction. Le tableau suivant recense les parcs éoliens pris en compte pour l'analyse des effets cumulés.

Tableau 164 : Les parcs et projets éoliens à prendre en considération pour les effets cumulés

Numéro carte	Nom du parc éolien	Nombre d'éoliennes	Statut	Distance à la ZIP
1	PARC EOLIEN DE CANCHE TERNOISE 1	7	En cours d'instruction	557 m
2	PARC EOLIEN DE CANCHE TERNOISE 2	4	En cours d'instruction	2,9 km
3	PARC EOLIEN DE COUPELLE NEUVE	2	Autorisé	4,8 km
4	PARC EOLIEN SEHU	2	Autorisé	5,3 km
5	PARC EOLIEN DE FRUGES II	2	Autorisé	5,4 km
6	PARC EOLIEN BEAULIEU	2	Autorisé	5,2 km
7	PARC EOLIEN DE LA CHAPELLE SAINTE-ANNE	3	En service	5,8 km
8	PARC EOLIEN DE TENEUR	4	En cours d'instruction	7,8 km
9	PARC EOLIEN C2C FRUGES	1	En service	6 km
10	PARC EOLIEN LA PLAINE BUISSON	2	Autorisé	6,3 km
11	PARC EOLIEN LE FOND DU MOULIN	2	En service	6,5 km
12	PARC EOLIEN LE FOND D'ETRE	4	En service	6,6 km
13	PARC EOLIEN LE PARQUET	3	Autorisé	7,1 km
14	PARC EOLIEN DES HERONS	4	En service	6,8 km
15	PARC EOLIEN DES TRENTES	5	En service	6,8 km
16	PARC EOLIEN DE FOND GEROME	4	En service	6,9 km
17	PARC EOLIEN LES COMBLES	4	En service	7,4 km
18	PARC EOLIEN LE BOIS SAPIN	5	En service	7,6 km
19	PARC EOLIEN DU FLOREMBEAU	5	En service	7,6 km
20	PARC EOLIEN DE LA SOHETTE	5	En service	8 km
21	PARC EOLIEN DU MONT FELIX	5	En service	9,3
22	PARC EOLIEN SOLE DE BELLEVUE	5	En service	9,5
23	PARC EOLIEN LE BOIS ARRACHIS	1	Autorisé	10,0
24	PARC EOLIEN DES MAGNOLIAS	4	En cours d'instruction	10,1
25	PARC EOLIEN DU FOND DES SAULES	5	En service	10,5
26	PARC EOLIEN DE LISBOURG	2	Autorisé	10,7
27	PARC EOLIEN DE LISBOURG 2	5	Autorisé	10,9
28	PARC EOLIEN LE MARQUAY	4	En service	10,9
29	PARC EOLIEN DE MARESQU'EOL	5	En cours d'instruction	11,5
30	PARC EOLIEN DE L'EPINETTE	6	En service	12,1
31	PARC EOLIEN LE CHEMIN VERT	5	En service	12,3
32	PARC EOLIEN DE MOURIER TORTEFONTAINE	9	En service	12,4
33	PARC EOLIEN DE L'EXTENSION DES ROSSIGNOLS	5	Autorisé	12,6
34	PARC EOLIEN DES MOUSSIERES	4	En cours d'instruction	12,7
35	PARC EOLIEN DU MONT D'HEZECQUES	4	En service	13,0
36	PARC EOLIEN DE RENTY AUDINCTHUN	5	En service	13,3
37	PARC EOLIEN DE VAL DU PUITS	4	En cours d'instruction	13,3
38	PARC EOLIEN DES VALLEES OUEST -	5	En service	13,3
39	PARC EOLIEN LA FLAQUE ANNETTES	3	Autorisé	13,3
40	PARC EOLIEN DE MOURIEZ	2	En service	13,5
41	PARC EOLIEN DE CAUMONT CHERIENNES	6	Autorisé	13,7
42	PARC EOLIEN DE VINCLY	6	En service	13,7
43	PARC EOLIEN CHAMP DES VINGT	2	En service	14,0
44	PARC EOLIEN DE LA CROISETTE II	2	En service	14,1
45	PARC EOLIEN DE MEMONT	4	Autorisé	14,1
46	PARC EOLIEN DE FAUQUEMBERGUES	8	En service	14,5
47	PARC EOLIEN LES HAYETTES	3	Autorisé	14,7
48	PARC EOLIEN DE RECLINGHEM	6	En service	14,9
49	PARC EOLIEN DE LA CROISETTE I	4	En service	16,0
50	PARC EOLIEN PROVIDENCE	4	En service	16,2
51	PARC EOLIEN DU LIN	8	En cours d'instruction	16,5
52	PARC EOLIEN SAINT STANISLAS	4	En service	16,7

Numéro carte	Nom du parc éolien	Nombre d'éoliennes	Statut	Distance à la ZIP
53	PARC EOLIEN DE MSE LE PONCHE EXTENSION	3	En service	16,8
54	PARC EOLIEN DE FIEF I	1	En service	17,0
55	PARC EOLIEN SAINT THOMAS	4	En service	17,0
56	PARC EOLIEN DE FIEF II	3	En service	17,2
57	PARC EOLIEN DE TERNOIS SUD	6	En service	17,4
58	PARC EOLIEN DU MONT MAISNIL II	2	Autorisé	17,5
59	PARC EOLIEN DE LA VALLEE DE L'AA	4	En service	17,8
60	PARC EOLIEN DE LA VALLEE DE L'AA II	4	Autorisé	17,9
61	PARC EOLIEN DE SAINS LES PERNES	2	En service	17,9
62	PARC EOLIEN DU MONT DE MAISNIL	4	En service	17,9
63	PARC EOLIEN LE MOULIN D'HESTRUS	3	En cours d'instruction	18,0
64	PARC EOLIEN DE MSE LE PONCHE	4	En service	18,2
65	PARC EOLIEN DE BUIRE-LE-SEC EXTENSION	1	En cours d'instruction	18,3
66	PARC EOLIEN DES TAMBOURS	5	En service	18,3
67	PARC EOLIEN SILENE	3	Autorisé	18,4
68	PARC EOLIEN DU MONT D'ERGNY	9	En service	18,5
69	PARC EOLIEN SAINT PATRICK VALHUON	10	En service	18,7
70	PARC EOLIEN DE LA VALLEE DE L'AA II EST	2	Autorisé	18,8
71	PARC EOLIEN LES CAMPAGNES	5	En service	18,9
72	PARC DE COYECQUES EXTENSION	3	En service	19,0
73	PARC EOLIEN DE SACHIN	4	En service	19,3
74	PARC EOLIEN DU MONT D'ERNY	9 / 1	En service (9) / En cours d'instruction (1)	19 km
75	PARC EOLIEN DU MOULINET	5	Autorisé	20,3



Carte 171 : Les parcs éoliens et autres projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés

VII.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Comme indiqué précédemment, les impacts du projet de Fressin sur le milieu physique sont jugés faibles et concernent uniquement des aménagements localisés du sol et du sous-sol au droit des éoliennes et de leurs accès. Il en est de même pour les autres parcs éoliens et projets identifiés.

Le projet éolien (en cours d'instruction) le plus proche est situé à 557 m de l'éolienne E4. Il s'agit du parc éolien de Canche Ternoise 1. Le parc éolien de la Canche Ternoise 2, également en instruction est localisé à 2,9 km du parc.

Le parc éolien autorisé le plus proche est actuellement celui de Coupelle Neuve, à 4,9 km au nord du projet de Fressin.

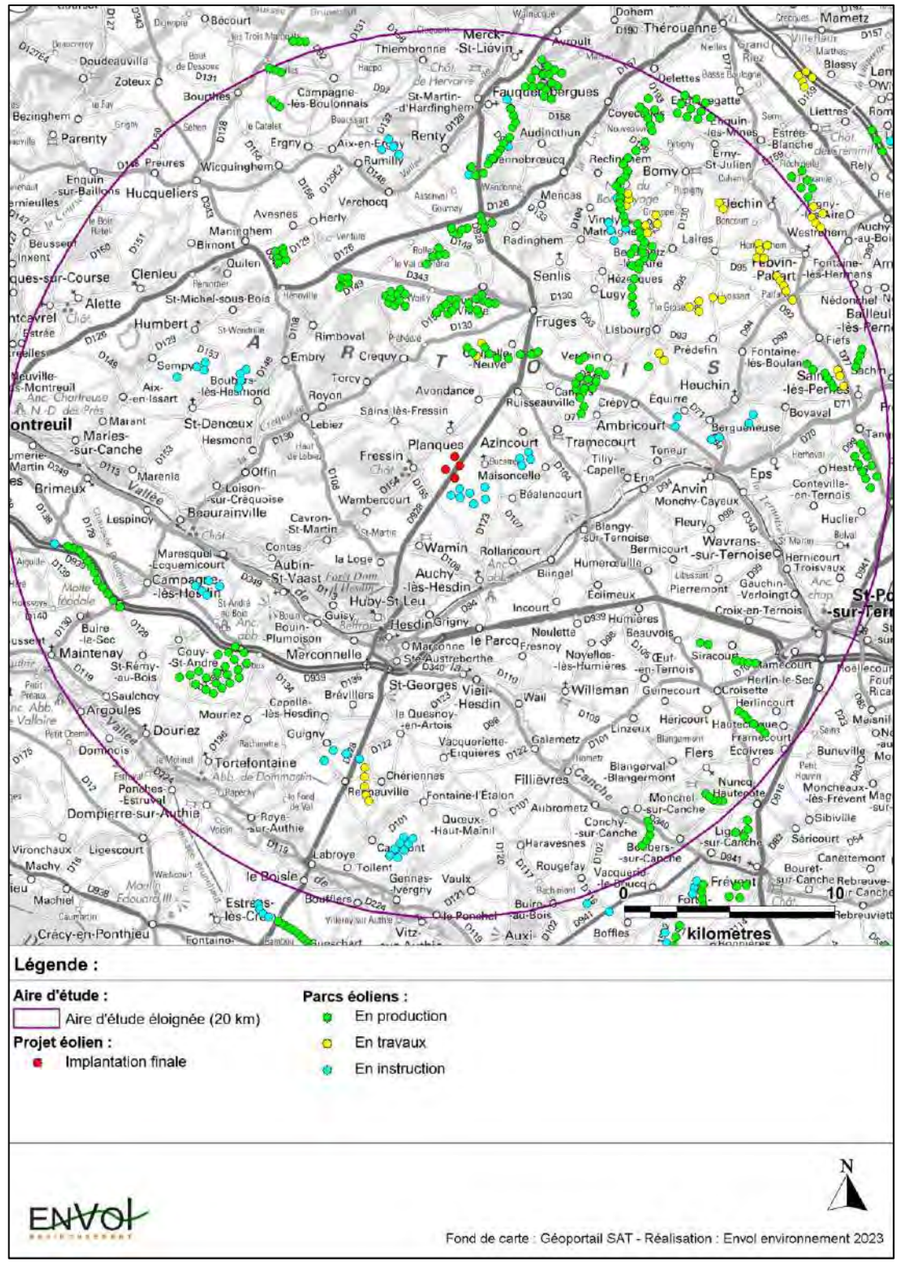
Au regard de l'éloignement de ces parcs et projets par rapport aux installations du projet éolien du Fond de Barle, aucun effet cumulé significatif n'est attendu sur le milieu physique.

IMPACTS CUMULES

Le milieu physique ne sera pas impacté de manière plus importante.

VII.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU NATUREL

La cartographie présentée ci-dessous replace le projet éolien du Fond de Barle au sein du contexte éolien à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (20 km). Nous remarquons que plusieurs autres parcs éoliens sont déjà présents au sein de cette aire d'étude éloignée en particulier au Nord. Les effets cumulés sont définis comme l'interaction des effets provoqués par les différents parcs éoliens entre eux.



Carte 172 : Cartographie du contexte éolien dans un rayon de 20 km

Actuellement, aucun parc éolien n'est en production dans un rayon de 5 km autour du projet éolien du Fond de Barle. Nous notons cependant que le parc éolien de Coupelle (2 éoliennes), localisé à 4,9 km au nord du projet a été autorisé. Deux autres projets sont actuellement en instruction et pourraient voir le jour à proximité immédiate de celui de la commune de Fressin. Il s'agit du projet éolien de Canche Ternoise 1 (7 éoliennes) et de celui de Canche Ternoise 2 (4 éoliennes) localisés à moins de 3 km du projet éolien du Fond de Barle. Le premier nommé est même localisé à moins de 600 mètres si l'on considère la distance entre les éoliennes les plus proches de chacun des deux parcs. Entre 5 et 10 km du projet, le contexte éolien se densifie de manière importante avec 17 parcs éoliens différents en production pour un total de 58 éoliennes. Les autres parcs éoliens, qu'ils soient en production, en instruction ou autorisés se situent tous à plus de 10 kilomètres du site du projet. Les impacts cumulés les plus importants se rapportent donc aux deux parcs éoliens les plus proches.

Tableau 165 : Parcs et projets éoliens localisés à proximité du projet éolien du Fond de Barle

Nom du parc	**Commune d'implantation**	Nombre **d'éoliennes**	Statut du parc	Distance au projet
Parc éolien de Canche Ternoise 1	Auchy-les-Hesdin, Béalencourt et Wamin	7	En instruction	0,6 km
Parc éolien de Canche Ternoise 2	Béalencourt	4	En instruction	2,9 km
Parc éolien de Coupelle	Coupelle-Neuve	2	Autorisé	4,9 km
Parc éolien de Beaulieu	Coupelle-Neuve	2	En service	5,0 km
Parc éolien Séhu	Coupelle-Neuve	2	En service	5,1 km
Parc éolien de Fruges II	Coupelle-Neuve	2	En service	5,1 km
Parc éolien de la chapelle Sainte-Anne	Fruges	3	En service	5,7 km
Parc éolien C2C Fruges	Fruges	1	En service	6,1 km
La Plaine Buisson	Ambricourt	2	En service	6,2 km
Parc éolien Le Fond du Moulin	Ambricourt	2	En service	6,5 km
Parc éolien Le Fond d'Etre	Verchin	4	En service	6,5 km
Parc éolien Le Parquet	Canlers et Verchin	3	En service	6,7 km
Parc éolien des Trentes	Fruges	5	En service	6,8 km
Parc éolien des Hérons	Fruges	4	En service	6,8 km
Parc éolien de Fond Gérome	Fruges	4	En service	6,9 km
Parc éolien le Bois Sapin	Verchin	5	En service	7,4 km
Parc éolien Les Combles	Fruges	4	En service	7,5 km
Parc éolien du Florembeau	Créquy	5	En service	7,5 km
Parc éolien de la Sohette	Créquy	5	En service	8,1 km
Parc éolien Sole de Bellevue	Rimboval	5	En service	9,7 km

VII.3.1. SYNTHESE DES SUIVIS DISPONIBLES DES PARCS EOLIENS VOISINS

VII.3.1.1. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DE LA CHAPELLE SAINT-ANNE (A 5,7 KM)

Le parc éolien de la chapelle Sainte-Anne se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 2,4 km au sud du centre-ville de Fruges, sur la commune de Fruges. Le parc suivi comprend 3 éoliennes implantées en contexte agricole intensif. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre.

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené afin de détecter la mortalité réellement induite par le parc et non évaluable lors de l'étude d'impact. Ainsi, 8 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 9 septembre au 26 octobre 2016.

Au total, 2 cadavres ont été trouvés au sein du parc de la chapelle Sainte-Anne, représentés par 2 oiseaux (2 espèces) entre septembre et octobre 2016. Les espèces trouvées sont le Faisan de Colchide ainsi qu'un Laridé indéterminé (cadavre trop dégradé). L'analyse par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sous 2 des 3 éoliennes suivies. Le nombre de cadavres retrouvés est trop faible pour mettre en avant une mortalité significative sur l'une ou l'autre des éoliennes.

Le premier suivi de mortalité, réalisé entre septembre et octobre 2016, a permis dès le premier passage la découverte de 2 individus, représentés par 2 espèces d'oiseaux. Aucun cadavre n'a été découvert lors des sessions suivantes. Aucune estimation n'a donc pu être réalisée.

L'absence de cadavres ne permet donc pas d'exclure qu'il n'y ait pas de mortalité sur le parc de la chapelle Sainte-Anne, compte-tenu de la prédation importante sur le parc, de la présence de cadavres en amont du suivi et de l'impossibilité de prospecter l'intégralité de l'éolienne A3-11.

VII.3.1.2. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DU FOND DU MOULIN (A 6,5 KM)

Le parc éolien du Fond du Moulin se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 4,9 km au sud-est du centre-ville de Fruges, sur la commune d'Ambricourt. Le parc suivi comprend 2 éoliennes implantées en contexte agricole intensif. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre.

8 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 9 septembre au 26 octobre 2016. Au total, 4 cadavres ont été trouvés au sein du parc du Fond du Moulin, dont un oiseau et 3 chauves-souris (2 espèces) entre septembre et octobre 2016. L'espèce d'oiseau trouvée est le **Corbeau freux**. C'est une espèce régulable en France, qui ne présente pas de statut de conservation particulier (espèce commune non menacée en région). Les espèces de chauves-souris trouvées sont la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**. La Pipistrelle commune est une espèce sédentaire, s'éloignant rarement de son domaine vital. Les individus touchés sont donc probablement issus de colonies locales, proches du parc éolien. La Pipistrelle de Nathusius est une espèce migratrice. Il est donc probable que les individus touchés par le parc du Fond du Moulin soient majoritairement des individus en migration.

Le premier suivi de mortalité, réalisé entre septembre et octobre 2016 (8 passages), a permis la découverte de 4 individus. Les calculs des formules utilisées ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Entre septembre et octobre 2016, on estime ainsi que le parc a impacté entre 78 et 106 individus (uniquement représentés par des chiroptères), soit 39 à 53 individus par éolienne.

VII.3.1.3. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DES TRENTES (A 6,8 KM)

Le parc éolien des Trentes se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 2,9 km à l'ouest du centre-ville de Fruges. Le parc suivi comprend 5 éoliennes, portant les dénominations B3-10 à B3-14, et implantées en contexte agricole intensif. Notons toutefois la présence d'un boisement à moins de 50 m au sud de l'éolienne B3-11. Les éoliennes sont de type Enercon, pour une puissance unitaire de 2 MW. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre.

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené afin de détecter la mortalité réellement induite par le parc et non évaluable lors de l'étude d'impact. Ainsi, 8 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 10 septembre au 28 octobre 2016.

Au total, 4 cadavres ont été trouvés au sein du parc des Trentes, représentés par 4 oiseaux (2 espèces) entre septembre et octobre 2016. Les espèces d'oiseaux trouvées sont la Corneille noire et le Faisan de Colchide.

L'analyse par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sous 3 des 5 éoliennes suivies, avec un oiseau pour B3-11, un pour B3-12 et deux oiseaux retrouvés sous B3-14. Le nombre de cadavres retrouvés est trop faible pour mettre en avant une mortalité significativement plus importante sur l'une ou l'autre des éoliennes.

Les calculs des formules utilisées ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Entre septembre et octobre 2016, on estime ainsi que le parc a impacté entre 28 et 38 individus (uniquement représentés par des oiseaux), soit 6 à 8 individus par éolienne.

VII.3.1.4. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DU FOND GEROME (A 6,9 KM)

Le parc éolien du Fond Gérôme se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 4,2 km à l'ouest du centre-ville de Fruges. Le parc suivi comprend 4 éoliennes, portant les dénominations B1-01 à B1-04, et implantées en contexte agricole intensif. On note toutefois la présente de haies arborées à proximité (moins de 50 m) de l'éolienne B1-04. Les éoliennes sont de type Enercon, pour une puissance unitaire de 2 MW. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre.

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené afin de détecter la mortalité réellement induite par le parc et non évaluable lors de l'étude d'impact. Ainsi, 8 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 9 septembre au 27 octobre 2016.

Au total, 3 cadavres ont été trouvés au sein du parc du Fond Gérôme représentés par 3 oiseaux (3 espèces) entre septembre et octobre 2016. Les espèces d'oiseaux trouvées sont l'Étourneau sansonnet, le Goéland brun et l'Épervier d'Europe. Le Goéland brun et l'Épervier d'Europe sont protégés en France, l'Étourneau sansonnet est quant à lui une espèce chassable.

L'analyse par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sous 2 des 4 éoliennes suivies, avec deux oiseaux pour B1-01 et un oiseau découvert sous B1-02. Ces résultats présentent une variabilité inter-éolienne trop faible pour permettre de mettre en évidence un éventuel impact plus important de l'une ou l'autre de ces machines, ni même de conclure à l'absence d'impact de celles pour lesquelles aucun cadavre n'a été retrouvé.

On peut néanmoins expliquer la présence de l'Étourneau sansonnet et du Goéland brun au niveau de l'éolienne B1-01 puisque celle-ci est située au sein d'une grande culture, probablement fréquentée par ces deux espèces pour s'alimenter.

Le nombre de cadavres retrouvés est trop faible pour mettre en avant une mortalité significativement plus importante sur l'une ou l'autre des éoliennes.

Les calculs des formules utilisées ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Entre septembre et octobre 2016, on estime ainsi que le parc a impacté entre 126 et 171 individus (uniquement représentés par des oiseaux), soit 31 à 43 individus par éolienne.

VII.3.1.5. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DU BOIS SAPIN (A 7,4 KM)

Le parc éolien du Bois Sapin se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 3 km au sud-est de Fruges, sur la commune de Verchin. Le parc suivi comprend 5 éoliennes Enercon de 2 MW de puissance unitaire. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre. Ces éoliennes portent les dénominations G2-01 à G2-05, et sont implantées en contexte agricole intensif.

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené afin de détecter la mortalité réellement induite par le parc et non évaluable lors de l'étude d'impact. Ainsi, 8 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 10 septembre au 29 octobre 2016.

Au total, 4 cadavres ont été trouvés au sein du parc du Bois Sapin dont 2 oiseaux (2 espèces) et 2 chauves-souris (2 espèces) entre septembre et octobre 2016. Les espèces d'oiseaux trouvées sont le Faisan de Colchide et le Pigeon biset domestique. Les espèces de chauves-souris trouvées sont la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Pipistrelle commune**. La **Pipistrelle commune** est une espèce sédentaire, s'éloignant rarement de son domaine vital. Les individus touchés sont donc probablement issus de colonies locales, proches du parc éolien. La **Pipistrelle de Nathusius** est une espèce migratrice. Il est donc probable que les individus touchés par le parc du Bois Sapin soient majoritairement des individus en migration.

L'analyse par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sous 3 des 5 éoliennes suivies, avec 2 cadavres découverts pour G2-02 et un pour G2-01 et G2-05. Le nombre de cadavres retrouvés est trop faible pour mettre en avant une mortalité significativement plus importante sur l'une ou l'autre des éoliennes.

Les deux espèces de chauves-souris retrouvées font partie des plus sensibles au risque éolien. Les calculs des formules citées ci-dessus ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Entre septembre et octobre 2016, on estime ainsi que le parc a impacté entre 110 (55 oiseaux et 55 chiroptères) et 150 individus (75 oiseaux et 75 chiroptères), soit 22 à 30 individus par éolienne. Ces estimations, bien plus importantes que les résultats bruts, témoignent de l'influence directe d'une correction liée à la très forte prédation observée lors du test réalisé à l'échelle du grand parc éolien de Fruges.

VII.3.1.6. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DES SOHETTES (A 8,1 KM)

Le parc éolien des Sohettes se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 6,7 km à l'ouest du centre-ville de Fruges, sur la commune de Créquy. Le parc suivi comprend 5 éoliennes, portant les dénominations I2-06 à I2-10, et implantées en contexte agricole intensif. Notons toutefois la présence du bois de Créquy à proximité immédiate du parc (moins de 50 m de l'éolienne la plus proche : I2-06). Les éoliennes sont de type Enercon, pour une puissance unitaire de 2 MW. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre.

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené afin de détecter la mortalité réellement induite par le parc et non évaluable lors de l'étude d'impact. Ainsi, 8 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 8 septembre au 29 octobre 2016.

Au total, 5 cadavres ont été trouvés au sein du parc des Sohettes, représentés par 5 oiseaux (4 espèces) entre septembre et octobre 2016. Les espèces d'oiseaux trouvées sont le Goéland brun, le Faisan de Colchide, la **Mouette rieuse** et le **Goéland argenté**. L'analyse par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sous 3 des 5 éoliennes suivies, avec un oiseau retrouvé sous I2-07, deux pour I2-09 et également deux pour I2-10. Ces résultats présentent une variabilité inter-éolienne trop faible pour permettre de mettre en évidence un éventuel impact plus important de l'une ou l'autre de ces machines, ni même de conclure à l'absence d'impact de celles pour lesquelles aucun cadavre n'a été retrouvé.

Les calculs des formules utilisées ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Entre septembre et octobre 2016, on estime ainsi que le parc a impacté entre 54 et 73 individus (uniquement représentés par des oiseaux), soit 11 à 15 individus par éolienne.

VII.3.1.7. SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DU SOLE DE BELLEVUE (A 9,7 KM)

Le parc éolien du sole de Bellevue se situe dans le département du Pas-de-Calais (62), en région Hauts-de-France. Il est situé à environ 8 km à l'ouest du centre-ville de Fruges, sur la commune de Rimboval. Le parc suivi comprend 5 éoliennes, portant les dénominations O2-06 à O2-10, et implantées en cultures intensives et en prairies pâturées. Les éoliennes sont de type Enercon, pour une puissance unitaire de 2 MW. Ces éoliennes sont équipées d'un mât de 85 m de hauteur et d'un rotor de 70 m de diamètre.

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené afin de détecter la mortalité réellement induite par le parc et non évaluable lors de l'étude d'impact. Il était prévu de réaliser 8 passages, à raison d'un par semaine, du 7 septembre au 29 octobre 2016. Deux passages ont pu être réalisés, l'intervenant de Biotope ayant été invité à quitter l'aire d'étude par le propriétaire des parcelles concernées. CSO, intermédiaire entre Biotope et la SEPE Le sole de Bellevue SARL, a été averti de cet évènement. En l'absence de nouveaux éléments avant la fin théorique du suivi, aucune nouvelle prospection n'a été réalisée dans le cadre du suivi de mortalité.

Les deux premières sessions entamées lors du suivi de la mortalité du parc éolien du sole de Bellevue ont permis la découverte d'un cadavre de **Faucon crécerelle** sous l'éolienne O2-09. Le suivi a ensuite été interrompu à la demande du propriétaire des parcelles et n'a pas été repris en l'absence d'éléments nouveaux. Aucune estimation de la mortalité n'a pu être faite sur un suivi aussi court.

VII.3.2. ANALYSE DES EFFETS CUMULES POTENTIELS SUR L'AVIFAUNE

Le projet éolien du Fond de Barle présente un faible nombre de machines (seulement 4 éoliennes) qui viendront s'implanter à 5 km du premier parc éolien en exploitation. Cette distance est suffisante pour permettre le déplacement des oiseaux en particulier des individus migrateurs qui longent la vallée de la Planquette. Nous notons cependant que deux parcs éoliens pour un total de 11 éoliennes sont en instruction à proximité immédiate du projet éolien du Fond de Barle. Ces deux parcs sont localisés à moins de trois kilomètres.

De manière générale, les migrations prénuptiales se font selon un axe Sud-ouest/Nord-est et inversement en période des migrations postnuptiales (axe Nord-est/Sud-ouest). Ainsi, au printemps, les espèces migratrices qui remontent du Sud vers le Nord rencontreront en premier lieu le parc éolien du Fond de Barle. Les individus peuvent circuler librement jusqu'à ce parc qui crée un effet barrière limité en raison de son faible nombre de machines (4 éoliennes) et de sa disposition parallèle au sens de migration. Le parc pourra être anticipé à plusieurs kilomètres par les oiseaux migrateurs, ce qui facilite son évitement. Son contournement est possible, d'autant plus que l'espace est dégagé de part et d'autre du parc éolien, sans pour autant diriger les oiseaux vers les autres parcs éoliens distants du projet. L'effet barrière du projet éolien est donc limité, mais il n'est pas nul. En effet, les machines présentent un gabarit important (189 mètres en bout de pale) associé à un diamètre important du rotor (141 à 156 mètres) ce qui encombrera l'espace de manière localisée.

En automne, le projet éolien du Fond de Barle sera situé bien en aval du grand parc éolien de Fruges, comptant 70 machines mises en service entre 2007 et 2009. Ces éoliennes sont réparties administrativement sur 17 parcs et 9 communes différentes, il sera facilement anticipé afin d'être évité. Il est également important de rappeler qu'aucun couloir migratoire principal n'est localisé sur le site d'étude et qu'en période postnuptiale la migration observée est plutôt diffuse et réalisée par le Pinson des arbres (espèces protégées, mais communes) et les espèces de laridés. Les espèces qui seront le plus exposées à des effets cumulés de mortalité sont le **Faucon crécerelle** et les espèces de laridés (**Goéland argenté**, **Goéland brun**, **Mouette rieuse**…). En effet, plusieurs cadavres de ces espèces ont été rapportés lors des suivis de mortalité réalisés au sein des parcs éoliens dans un rayon de 20 km.

En raison de la surface d'emprise cumulée des machines jugée très faible au sein de l'aire d'étude éloignée, la perte cumulée d'habitats est jugée très faible également.

VII.3.3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES POTENTIELS SUR LES CHIROPTERES

L'évaluation des effets cumulés sur les chiroptères est rendue plus difficile dans la mesure où leurs trajets migratoires sont moins bien connus. Plusieurs espèces, réputées migratrices, ont été détectées avec les écoutes au sol et/ou en altitude au niveau du mât de mesures (**Noctule commune**, **Noctule de Leisler**, **Pipistrelle de Nathusius**, **Sérotine commune**…). Nous ignorons en revanche dans quelle direction les individus détectés se dirigeaient.

Toutes périodes confondues, les espèces qui seront les plus exposées à des effets cumulés de mortalité sont la **Pipistrelle commune** (activité supérieure sur le site) et les espèces migratrices de haut vol déjà mentionnées ci-avant notamment la **Pipistrelle de Nathusius**. Plusieurs cadavres de ces deux espèces ont été découverts lors des suivis de mortalité réalisés au sein des parcs éoliens des alentours. Le bridage prévu sur les quatre éoliennes et sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères permettra une réduction significative des impacts relatifs à la mortalité des chiroptères.

VII.3.4. ANALYSE DES EFFETS CUMULES POTENTIELS SUR LA FLORE ET LA FAUNE TERRESTRE

Considérant leur écologie et leur aptitude de déplacement, nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation du parc éolien du Fond de Barle conjointement à celles des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée seront très faibles sur les amphibiens, les reptiles, les mammifères « terrestres », l'entomofaune, les habitats naturels et la flore

VII.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU HUMAIN

VII.4.1. LES IMPACTS CUMULES SUR L'ACOUSTIQUE

L'étude acoustique présentée dans le cadre de cette demande d'autorisation d'exploiter, sous forme d'un volet dédié, répond à l'ensemble des points abordés dans l'article 26 de la section 6 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011.

Concernant le respect des émergences, les calculs réalisés montrent un respect des seuils réglementaires si on considère la contribution des éoliennes du projet de Fressin. D'autre part, le modèle d'éolienne utilisé pour ce projet permet de respecter le niveau maximal fixé en période diurne et nocturne en n'importe quel point du périmètre de mesure de bruit défini à l'article 2. Selon l'article, lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites. Cette notion est précisée dans le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres **de la Direction Générale de la Prévention des Risques** de décembre 2016 (révisé en octobre 2020), dans le chapitre 7.6. Méthodes d'analyses des effets cumulés.

Ainsi, il est indiqué que « Le développement de l'éolien implique de plus en plus de développer des projets dans des zones déjà prospectées et exploitées. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. A ce titre les autres projets éoliens connus doivent être pris en compte de la façon suivante :

- *Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes) ;*

- *Cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumules au même titre que les autres ICPE). ». En ce qui concerne l'analyse des impacts cumulés, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement :*

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

Annexe 1 ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;

Annexe 2 ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

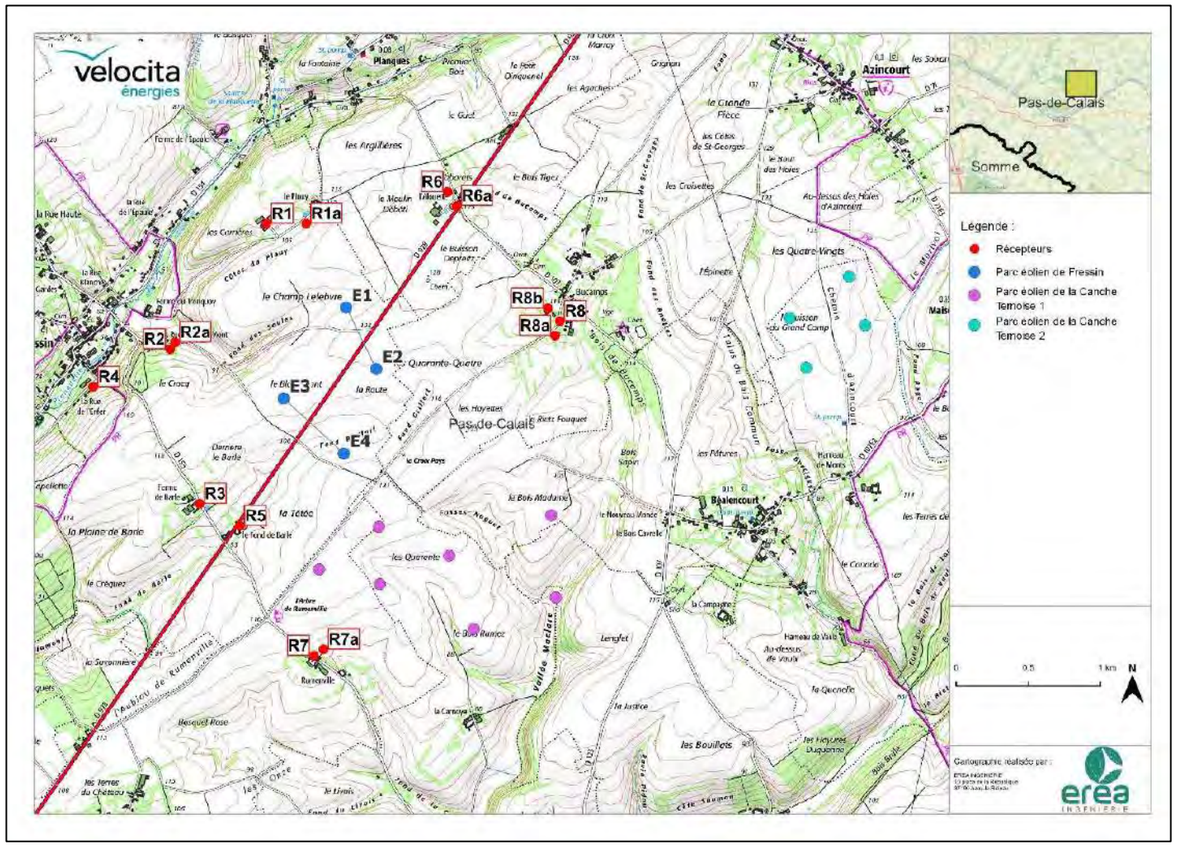
Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. ».

Les effets cumulés doivent uniquement être analysés entre les projets actuels (parcs en instruction avec avis de l'Autorité Environnementale). **Les projets les plus proches du projet du Fond de Barle sont le projet de la Canche Ternoise 1 et 2** situé à 500 m et 2,8 km au sud et à l'est du projet. Ces projets sont composés de 7 et 4 machines Vestas V117 3,45 MW et de 91,5 m de hauteur de mât. Ils ont reçu l'autorisation de l'autorité environnementale.

Un calcul des contributions sonores des projets des éoliennes de la Canche Ternoise 1 et 2 ainsi que le projet du Fond de Barle est réalisé ci-après afin d'analyser l'influence de chacun des projets éoliens sur les zones à émergence réglementée riveraines.

La contribution sonore des projets éolien de la Canche Ternoise 1 et 2 est estimée à partir du modèle 3D réalisé sous CadnaA.

Les récepteurs utilisés pour l'analyse des effets cumulés sont localisés sur la carte suivante. Ils sont identiques.



Carte 173 : Localisation des récepteurs acoustiques utilisés pour l'analyse des effets cumulés entre les projets du Fond de Barle et de la Canche Ternoise 1 et 2

Les calculs des contributions sonores des projets du Fond de Barle et de la Canche Ternoise 1 et 2 sont présentés dans le tableau suivant pour la vitesse de vent standardisée de 10 m/s.

		10 m/s		
		Fressin	Canche Ternoise 1	Canche Ternoise 2
Rue du Plouy	R1	36,1	27,7	21,2
	R1a	38,3	24,2	17,9
Rue du Blanc Mont	R2	35,8	26,0	15,9
	R2a	36,5	26,9	15,6
Ferme de Barle	R3	35,9	37,7	20,4
Rue de l'Enfer	R4	28,8	24,2	14,4
Le Fond de Barle	R5	35,8	34,8	16,2
Rue du Moulin	R6	32,9	27,2	22,7
	R6a	32,3	28,2	26,0
Rumenville	R7	30,4	43,2	16,3
	R7a	31,1	44,4	21,3
Chemin d'Hesdin	R8	32,6	33,6	16,8
	R8a	30,5	33,2	27,6
	R8b	31,7	22,7	21,3

Les valeurs surlignées en orangé correspondent à la contribution la plus importante entre les trois projets éoliens, pour chaque récepteur. L'orangé est plus foncé lorsque la différence de contribution sonore entre les deux projets est supérieure à 10 dB(A). Dans ce cas, il y a un effet de masque.

Au droit des récepteurs R1 à R2a, R4 et R5 le projet du Fond de Barle masque celui de la Canche Ternoise 2. Tandis qu'au droit des récepteurs R3, R7 et R8 le projet de la Canche Ternoise 1 masque celui de la Canche Ternoise 2. Les effets cumulés entre ces projets sont nuls en ces récepteurs.

Au droit des récepteurs R6, R6a, R8a et R8b les contributions sonores des trois projets sont inférieures à 35 dB(A), ce qui correspond à un environnement calme. A la vitesse de 10 m/s, ce niveau sonore est généralement masqué par le bruit dans l'environnement. Les effets cumulés entre les trois projets sont donc très faibles.

Au récepteur R7a, les contributions sonores du projet de la Canche Ternoise 1 est relativement élevée et le cumul des trois projets augmente la contribution sonore globale au droit de ce récepteur de 0,2 dB(A) au maximum. Les effets cumulés y sont donc faibles.

Les effets cumulés entre les projets éoliens du Fond de Barle et la Canche Ternoise 1 et 2 sont très faibles voire nuls partout ailleurs.

Il est précisé que, dans cette analyse, aucun bridage n'a été appliqué ; on se place donc dans un cas conservateur vis-à-vis des riverains du projet.

VII.4.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LES OMBRES PORTEES

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) indique que le phénomène des ombres portées n'est pas perceptible au-delà de 10 fois le diamètre du rotor et/ou au-delà de 1000 m. Le projet éolien le plus proche est distant de 0,6 km environ du projet de parc éolien du Fond de Barle. À cette distance, des impacts cumulés sur les ombres portées sont envisageables.

Toutefois, comme évoqué précédemment, le projet de Fressin respecte la réglementation relative aux ombres portées.

VII.4.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LES VIBRATIONS, LES ODEURS, LES RADIATIONS ET LES EMISSIONS DE CHALEUR

Au regard des impacts identifiés lors des différentes phases du parc éolien du Fond de Barle et de son éloignement aux autres parcs et projet, **aucun impact cumulé n'est identifié.**

VII.4.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Pour rappel, le clignotement des feux de balisage du parc éolien du Fond de Barle, s'il venait à être autorisé peut induire une gêne visuelle pour certains riverains.

La réglementation prévoit que les séquences d'allumages des parcs éoliens soient synchronisées sur le temps universel, ce qui a pour effet de synchroniser tous les parcs éoliens entre eux. Si tous les exploitants respectent cette obligation, **l'impact cumulé est considéré comme très faible**.

VII.4.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LA PRODUCTION DE DECHETS

Des impacts cumulés peuvent avoir lieu si un ou plusieurs parcs éoliens ou projets d'aménagements recensés sur l'aire d'étude éloignée se construisent sur la même période que celle dédiée à la construction du parc éolien du Fond de Barle. Chaque projet engendre la production de déchets en phase construction, devant être éliminés dans les filières appropriées. Par conséquent, la production ponctuelle de déchets identiques en provenance de plusieurs projets peut induire un risque faible de surproduction locale de déchets et donc de saturation de la filière de traitement assimilée. **L'impact cumulé en phase construction est donc nul.**

En phase exploitation, la quantité de déchets produite par chaque parc éolien étant minime, **aucun impact cumulé n'est identifié.**

VII.4.6. LES IMPACTS CUMULES SUR LES VOIES DE COMMUNICATION

En cas de construction sur une même période de plusieurs parcs éoliens, un impact cumulé peut apparaître sur les voies de communication. En effet, si les camions de transports et les engins de chantiers fréquentent les mêmes axes de circulation, le trafic sera ponctuellement ralenti/perturbé et la voirie potentiellement dégradée en raison du passage répété d'engins lourds.

L'impact cumulé sur les voies de communication est qualifié de faible en phases travaux et démantèlement. En phase exploitation, aucun impact cumulé n'est identifié.

VII.4.7. LES IMPACTS CUMULES SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

Les parcs et projets éoliens recensés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée induiront des retombées économiques directes et indirectes à l'échelle locale, départementale et régionale :

- Création d'emplois lors des chantiers en phase construction et démantèlement ;
- Création d'emplois pour le suivi et la maintenance des parcs éolien en phase exploitation ;
- Taxes, impôts, cotisations.

L'impact cumulé sur les activités économiques est considéré comme positif lors des différentes phases du parc éolien du Fond de Barle.

VII.4.8. LES IMPACTS CUMULES LIES AUX RISQUES ACCIDENTELS

L'étude de danger montre qu'aucun risque lié aux installations du projet de parc éolien du Fond de Barle n'est envisageable à plus de 500 m des éoliennes. Le projet éolien le plus proche est distant au minimum de 557 m du projet de parc éolien du Fond de Barle. À cette distance, aucun impact cumulé lié aux risques accidentels n'est envisageable.

IMPACTS CUMULES

Le projet éolien du Fond de Barle induira potentiellement un impact cumulé sur l'ambiance acoustique (mesures de bridages détaillées dans le chapitre suivant) et sur les ombres portées. Sur ce dernier point, il convient de noter qu'aucun bâtiment à usage de bureau n'est recensé dans un périmètre de 250 m autour des éoliennes, le projet respecte donc les exigences de l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011.

VII.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Quatre points de vue montrent des incidences modérées. Les PDV 26, 31 et 32 mettent en évidence des effets de brouillage avec les éoliennes du projet en instruction de la Canche Ternoise I et le PDV 7 avec le projet en instruction de la Canche Ternoise II. Tous les autres points de vue montrent des incidences faibles.

Les photomontages consultables dans le carnet de photomontages joint à la présente étude d'impact permettent de mieux se rendre compte les effets cumulés qu'engendre le projet du Fond de Barle sur le territoire.

VIII. LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les tableaux suivants exposent de manière synthétique les impacts potentiels du projet éolien sur l'environnement. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur permet de hiérarchiser les impacts de positif à très fort. La dernière colonne indique la nécessité ou non de mettre en place des mesures au regard du niveau de l'impact potentiel identifié et la thématique étudiée.

VIII.1. LE MILIEU PHYSIQUE

Tableau 166 : La synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur le milieu physique

Sous-thème	Enjeux identifiés	**Niveau d'enjeu**	Impacts potentiels du projet	**Niveau d'impact** avant mesures
Gisement en vent	Potentiel éolien du site important du fait notamment de la régularité des vents de secteur ouest.	POSITIF	Le gisement éolien sera valorisé par la production de 52 060 MWh d'électricité chaque année, soit la consommation moyenne d'environ 24 400 habitants.	POSITIF
			Les travaux de construction du parc éolien seront essentiellement réalisés à même le sol.	NUL
			En phase d'exploitation, le sillage tourbillonnant à l'arrière de l'éolienne n'augmente que faiblement la turbulence du vent naturel, de quelques pourcents, et n'engendre aucun impact physique significatif.	TRÈS FAIBLE
			En phase démantèlement, suppression de l'effet de sillage et travaux réalisés à même le sol.	NUL
Climat	Contexte climatique océanique marqué par des précipitations relativement homogènes, un ensoleillement faible et des gelées limitées.	NUL	Impact global favorable sur le climat, pas d'émission de gaz à effets de serre.	POSITIF
			Risque de chute de glace ou de projection de glace en cas de gel des pales en hiver.	TRÈS FAIBLE
Qualité de l'air	Contexte plutôt rural, peu sujet aux pollutions atmosphériques.	TRÈS FAIBLE	Production électrique à partir d'une énergie non polluante et permettant d'éviter d'émettre du CO2.	POSITIF
			En phases construction et démantèlement, les travaux liés au parc éolien seront susceptibles d'émettre des gaz à effet de serre issus des engins de chantier. Des poussières pourront également se former, notamment en période de sécheresse.	TRÈS FAIBLE
Géologie et pédologie	Le site d'étude s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse à argilo-limoneuses, recouvertes par des sols bruns.	TRES FAIBLE	En phase d'exploitation, la surface des aménagements ne nécessite aucune modification des sols et sous-sols.	TRÈS FAIBLE
Topographie	Relief homogène et peu marqué sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, avec un faible dénivelé (30m). A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, quelques endroits en bordure et en limite de vallon font varier cette altitude de manière un peu plus prononcée.	MODÉRÉ	Des remaniements du sol et potentiellement du sous-sol (fondations) auront lieu lors de la phase de chantier au droit des aménagements du parc éolien. Des effets de tassement du sol pourront également avoir lieu au droit des aménagements du projet.	FAIBLE
Hydrologie	La zone d'étude s'inscrit dans le SDAGE Artois-Picardie et est concernée par le SAGE de la Canche. Aucun cours d'eau n'est présent au sein de la ZIP. Un cours d'eau affluent de la Canche traverse l'aire d'étude immédiate, à 550 m de la ZIP. La qualité chimique des eaux de surface du territoire d'étude est mauvaise.	FAIBLE À MODÉRÉ	Le projet éolien n'induira aucun prélèvement d'eau ni rejet dans le milieu aquatique, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation.	FAIBLE
Hydrogéologie	L'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. Ces aquifères sont majoritairement crayeux et donc poreux. L'état chimique des masses d'eau souterraines au niveau du site d'étude est mauvais	FORT	Des risques de pollution de la nappe peuvent exister en phases chantier et démantèlement avec la présence d'engins contenant des liquides potentiellement nocifs pour l'environnement (coulis de béton, hydrocarbure, huiles).	FAIBLE
			En phase d'exploitation, les installations du projet n'induisent aucun rejet polluant susceptible de nuire aux eaux souterraines	NUL
Risques naturels	Risque lié à la foudre et aux tempêtes	MODÉRÉ	Les éoliennes sont des installations potentiellement sensibles aux phénomènes de tempêtes qui pourront induire une dégradation des installations du projet.	TRES FAIBLE
			Les éoliennes constituent des installations verticales de haute dimension susceptibles d'être frappées par la foudre.	FAIBLE

Sous-thème	Enjeux identifiés	**Niveau d'enjeu**	Impacts potentiels du projet	**Niveau d'impact** avant mesures
	Risque de retrait et gonflement des argiles : faible	FAIBLE	Le risque faible de retrait et gonflement des argiles peut avoir un impact faible sur les mouvements de terrain sur la zone d'étude.	FAIBLE
	Risque de remontée de nappe : modéré	MODÉRÉ	Très peu d'aménagements du projet sont situés en zones potentiellement sujettes aux remontées de nappe et inondations de caves, sensibles aux pollutions.	TRÈS FAIBLE
Impacts cumulés	Parcs ou projet à moins de 600 m du projet éolien du Fond de la Barle.	Non significatif	Aucun effet cumulé significatif au regard de l'éloignement de ces parcs et projets par rapport aux installations du projet éolien du Fond de Barle.	NUL

VIII.2. LE MILIEU NATUREL

Tableau 167 : La synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur l'avifaune

PHASE TRAVAUX					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact** brut	Évaluation des impacts bruts	**Atteinte à l'état de** conservation des populations (impact indirect)
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Période de reproduction	Espèces nichant de manière possible à certaine dans les cutures à proximité des zones de travaux : Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Faisan de Colchide, Perdrix grise et Perdrix rouge	FORT	Il existe un impact fort de dérangement à l'encontre de ces espèces si les travaux démarrent durant la période de reproduction. Des dérangements entrainant des abandons de nichées pour ces espèces qui se reproduisent de manière possible à certaine dans les milieux ouverts au niveau des emprises des machines et des structures annexes peuvent être constatés.	En cas de réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période de reproduction, les impacts de dérangement sont jugés forts à l'égard des individus de ces espèces qui peuvent nicher à proximité du chantier. Les effets de dérangement sur les couples nicheurs à proximité des zones d'emprise des travaux peuvent entraîner un déplacement du lieu de nidification vers des secteurs non perturbés, voir des abandons de nichées si celle-ci a déjà commencé (avec éventuellement une ponte de remplacement). Les dérangements sont d'autant plus faibles pour les populations qui nichent à distance des zones de travaux. L'atteinte à l'état de conservation des populations des espèces citées est jugée faible.
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Période de reproduction	Espèces patrimoniales nichant de manière possible à probable dans les haies à proximité des zones de travaux : Bruant jaune, Corbeau freux, Faucon crécerelle, Hypolaïs ictérine, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois et Grive draine.	FAIBLE	Ces espèces patrimoniales se reproduisent de façon possible à probable dans les haies situées à distance des emprises des travaux. Certaines fréquentent également les espaces ouverts pour se nourrir. Nous jugeons donc que les impacts de dérangement sont faibles pour ces espèces patrimoniales si les travaux démarrent durant la période de reproduction.	En cas de réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période de reproduction, les impacts de dérangement sont jugés faibles à l'égard des individus de ces espèces qui peuvent nicher dans les haies à proximité du chantier. Les effets de dérangement sur les couples nicheurs à proximité des zones d'emprise des travaux peuvent entraîner un déplacement du lieu de nidification vers des secteurs non perturbés, voir des abandons de nichées si celle-ci a déjà commencé. Les dérangements sont d'autant plus faibles pour les populations dont les sites de reproduction sont éloignés des zones de travaux. L'atteinte à l'état de conservation des populations de ces espèces par les dérangements est jugée très faible.
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Période de reproduction	Autres espèces recensées à cette période	TRÈS FAIBLE	Les impacts de dérangement sont jugés très faibles à l'encontre des autres espèces recensées en période nuptiale sur le site pour lesquelles les fonctionnalités de la zone du projet sont faibles à cette période ou qui nichent à bonne distance des zones de travaux.	L'atteinte à l'état de conservation des autres espèces d'oiseaux nicheurs recensées sur le site est jugée très faible, car ces espèces présentent des impacts de dérangements jugés très faibles. En effet, ces espèces nichent à distance des zones de travaux.
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Autres périodes	Ensemble des espèces contactées	FAIBLE	Les impacts de dérangement sont jugés faibles à l'égard des populations d'oiseaux observées sur les autres périodes de l'année. L'impact est fortement nuancé par les possibles déplacements de ces populations d'oiseaux vers d'autres habitats comparables en dehors des zones de travaux.	Les impacts d'atteinte à l'état de conservation pour les autres espèces recensées sur le site sont jugés très faibles en raison du faible impact de dérangement estimé à l'encontre de ces espèces. Celles-ci sont à même de se déplacer à distance des zones de travaux et d'occuper des habitats similaires en dehors des secteurs perturbés par les engins de chantier.

PHASE TRAVAUX					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact** brut	Évaluation des impacts bruts	**Atteinte à l'état de** conservation des populations (impact indirect)
Destructions de nichées	Période de reproduction	Espèces nichant de manière possible à certaine dans les cultures à proximité des zones de travaux : Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Perdrix grise et Perdrix rouge.	FORT	Si les travaux s'initiaient en période nuptiale (avril-juillet), des destructions de nichées pourraient être observées concernant ces espèces qui nichent directement au sol. Ces espèces sont susceptibles de nicher au droit des implantations des machines et des structures annexes ; des destructions de nichées pourraient être constatées par écrasement lors des terrassements et de la construction des plateformes et des structures annexes.	L'impact d'atteinte à l'état de conservation des populations locales par les destructions de nichées concernant ces espèces est jugé faible à tendance modérée en raison de leur statut régional, national voire européen. Ce niveau d'impact concerne les populations locales de ces espèces. En revanche, le niveau d'impact est jugé faible concernant les populations nationales.
		Autre espèce : Faisan de Colchide			L'impact d'atteinte à l'état de conservation des populations locales du Faisan de Colchide par les destructions de nichées est jugé très faible. En effet, les populations de cette espèce sont classées en préoccupation mineure (LC) à l'échelle régionale, nationale et européenne. Nous rappelons, de plus, qu'elle n'est pas protégée sur le territoire français.
Destructions de nichées	Période de reproduction	Espèces nichant de manière possible à probable dans l'alignement d'arbres longeant la D928 : Corbeau freux	FORT	Plusieurs sujets d'arbres présents au sein de l'alignement longeant la D928 seront détruits pour laisser passer les engins de chantier vers les implantations. Les impacts de destruction de nichées seront donc forts si l'arrachage des arbres a lieu en période de reproduction de ces deux espèces patrimoniales.	Les populations du Corbeau freux ne sont pas menacées au niveau national (classé en préoccupation mineure). Il demeure cependant vulnérable en Europe et quasi menacé dans la région. C'est pourquoi nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations régionales du Corbeau freux par les destructions de nichées est jugée faible à tendance modérée.
		Espèces nichant de manière possible à probable dans l'alignement d'arbres longeant la D928 : Faucon crécerelle			Le Faucon crécerelle est un nicheur classé vulnérable en région et quasi menacé en France. Par conséquent, l'impact d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales est jugé faible à tendance modérée si des nids de l'espèce sont détruits lors de l'abattage des arbres longeant la D928. Au niveau national, l'impact est jugé faible.
		Autres espèces d'oiseaux	TRÈS FAIBLE	Les autres espèces recensées ne nichent pas dans les milieux ouverts ou au sein de l'alignement d'arbres bordant la D928. Par conséquent, les impacts de destructions de nichées sont jugés très faibles.	L'atteinte à l'état de conservation des populations des autres espèces est jugée très faible.

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	**Évaluation de l'impact brut**	**Atteinte à l'état de conservation des populations (impact indirect)**
Collisions avec les éoliennes	Période postnuptiale	Espèce patrimoniale : Faucon crécerelle	MODÉRÉ	Le Faucon crécerelle est régulièrement victime de collisions en Europe. Les derniers cas de mortalité recensés font état de 867 cadavres retrouvés au sein des parcs éoliens européens (T. Dürr, août 2023). Trois cadavres de ce rapace ont été rapportés lors des suivis environnementaux des parcs éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée (20 km). L'espèce a été observée durant les quatre périodes de prospection, notamment au cours des migrations postnuptiales (total de 41 contacts). Ce rapace se reproduit de manière probable dans les haies de l'aire d'étude immédiate et un total de 65 contacts de l'espèce a été noté sur l'année complète. Ses populations européennes sont estimées à moins de 400 000 couples selon Eionet 2013-2018. Nous estimons que les impacts de collisions concernant le Faucon crécerelle sont modérés en période postnuptiale et faibles à tendance modérée sur les trois autres saisons.	Le Faucon crécerelle présente des impacts de collisions jugés modérés sur le site en période postnuptiale et faible à tendance modérée sur les trois autres périodes. En considérant le niveau d'impact qui lui est attribué et sa répartition dans la région (espèce classée vulnérable en région et quasi menacée en France), nous estimons que les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales du Faucon crécerelle provoqués par les effets de collisions avec les éoliennes sont faibles à tendance modérée. En France, le nombre de couples est évalué à 76 000 couples (2015) et à 392 500 en Europe (Eionet 2013-2018).
	Autres périodes de l'année		FAIBLE A TENDANCE MODERÉE		
Collisions avec les éoliennes	Toute l'année	Buse variable	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE	En Europe, la Buse variable est l'un des rapaces les plus couramment victime de collisions avec les éoliennes (1189 cas de mortalité référencés, selon T. Dürr jusqu'en août 2023 pour 679 000 couples, selon Eionet 2013-2018). Il s'agit en effet d'une espèce sensible, mais nous savons qu'elle ne se reproduit pas dans la zone d'implantation potentielle (absence de boisement). Notons qu'il s'agit d'une espèce très commune dans la région Nord-Pas-de-Calais ainsi qu'à l'échelle nationale et européenne (nicheur en préoccupation mineure). Sur le site, 55 contacts de ce rapace ont été recensés, principalement en période postnuptiale (27 contacts), mais seulement 9 à hauteur de vol critique (hauteur théorique des pales). Nous jugeons donc que les impacts par collisions sont jugés faibles à tendance modérée pour ce rapace sur l'ensemble de l'année.	Nous estimons que les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations de la Buse variable sont très faibles. Bien que les cas de mortalité soient élevés pour cette espèce (1189 cas recensés), les impacts de collisions concernant cette espèce vis-à-vis du projet ont été jugés faibles à tendance modérée. De plus, il s'agit d'une espèce répandue au niveau national (nicheur en préoccupation mineure) et elle est actuellement non menacée ni Europe ni à l'échelle régionale. Les populations françaises s'élèvent à environ 160 000 couples en France (2015) et à 679 000 couples en Europe (Eionet 2013-2018).
	Période postnuptiale	Espèce patrimoniale : Goéland argenté	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE	Le Goéland argenté est très présent sur le site avec un total de 933 contacts. Il est davantage observé en période prénuptiale (209 contacts) et surtout en période postnuptiale (640 contacts). L'espèce stationne, se nourrit et vole régulièrement sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Un peu plus d'un quart des contacts totaux ont été observés à hauteur de vol critique. La localisation du site d'étude, à une trentaine de kilomètres de la Manche favorise la présence de nombreuses espèces de laridés venant s'alimenter au sein des milieux ouverts du site. Nous savons que cette espèce est	Le Goéland argenté présente des impacts de collisions jugés faibles à tendance modérée en période postnuptiale. Cette espèce est un nicheur classé vulnérable en région, quasi menacé en France, mais elle demeure en préoccupation mineure en Europe. Ses populations européennes sont estimées à près de 900 000 individus (d'après Eionet 2013-2018). Nous estimons que l'impact d'atteinte à l'état de conservation des populations de Goéland argenté est faible.

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	**Évaluation de l'impact brut**	**Atteinte à l'état de conservation des populations (impact indirect)**
	Autres périodes	Espèce patrimoniale : Goéland argenté	FAIBLE	particulièrement sensible aux risques de collisions avec les éoliennes. En effet, un total de 1 189 cas de mortalité a déjà été répertorié par T. Dürr jusqu'en août 2023 au sein des parcs éoliens européens (en particulier en Allemagne, Belgique et Hollande qui totalisent 89,4% des cas de mortalité). Aussi, deux cadavres de cette espèce ont été rapportés lors des suivis environnementaux des parcs éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée (20 km). Nous estimons que les impacts de collisions sont faibles à tendance modérée concernant cette espèce en période postnuptiale et faible le reste de l'année.	
	Période postnuptiale	Espèce patrimoniale : Goéland brun	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE	Concernant le Goéland brun, un total de 832 contacts a été recensé dont 803 en période postnuptiale dont 120 à hauteur de vol critique. T. Dürr a recensé 366 cas de mortalité concernant cette espèce au sein des parcs éoliens européens jusqu'en août 2023. Deux cadavres de cette espèce ont été rapportés lors des suivis environnementaux des parcs éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée (20 km). C'est pourquoi nous estimons qu'en période postnuptiale, les impacts de collisions sont jugés faibles à tendance modérée tandis qu'au cours des autres périodes, ces impacts sont jugés faibles. En période hivernale, 2 contacts ont été notés, 6 en période prénuptiale (dont 3 à hauteur critique) et 21 en période nuptiale.	Le Goéland brun présente des impacts de collisions jugés faibles à tendance modérée en période postnuptiale. Cette espèce est classée quasi menacée dans la région Nord-Pas-de-Calais, mais en en préoccupation mineure à l'échelle nationale et européenne. Ses populations françaises sont estimées à plus de 20 000 couples. C'est pourquoi nous estimons que l'impact d'atteinte à l'état de conservation de cette espèce est jugé faible.
	Autres périodes	Espèce patrimoniale : Goéland brun	FAIBLE		
	Période postnuptiale	Espèce patrimoniale : Mouette rieuse	MODÉRÉ	La Mouette rieuse est une autre espèce de laridés présente sur le secteur d'étude à chaque période échantillonnée. Ces effectifs sont faibles en période hivernale (23 contacts) et en période nuptiale (20 contacts), mais plus importants au cours des périodes prénuptiale (795 contacts) et postnuptiale (2 014). Tout comme le Goéland argenté, la Mouette rieuse a été observée régulièrement en vol sur l'ensemble du site, mais également en stationnement au sein des milieux ouverts du site. Au regard des effectifs conséquents, nous estimons que les impacts de collisions sont modérés en période postnuptiale, faibles à tendance modérée en période prénuptiale et faibles sur les deux autres périodes. Nous savons notamment que ce laridé est particulièrement sensible aux collisions avec les éoliennes (777 cas de mortalité recensés par T. Dürr, août 2023) et que trois cadavres de ce laridé ont été rapportés lors des suivis environnementaux des parcs éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée (20 km).	La Mouette rieuse présente des impacts de collisions jugés modérés en période postnuptiale et faibles à tendance modérée en période prénuptiale. Elle est classée quasi menacée en France, mais en préoccupation mineure en région et en Europe. Ses populations françaises sont estimées à plus de 25 000 couples. C'est pourquoi nous estimons que l'impact d'atteinte à l'état de conservation de cette espèce est jugé faible.
	Période prénuptiale	Espèce patrimoniale : Mouette rieuse	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE		
	Autres périodes	Espèce patrimoniale : Mouette rieuse	FAIBLE		
	Période postnuptiale	Espèce patrimoniale : Balbuzard pêcheur	FAIBLE	Le Balbuzard pêcheur a été contacté à une seule reprise en période postnuptiale (en migration active au-dessus de la ZIP). Il n'a pas été inventorié le reste de l'année et présente donc une sensibilité faible sur le site. Ce rapace emblématique est cependant inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et nous soulignons que 68 cas de mortalité ont déjà été recensés concernant cette espèce au sein des parcs éoliens européens (T. Dürr, août 2023) pour une population estimée à 13 800 individus (Eionet 2013-2018). Au regard de l'unique individu comptabilisé, nous jugeons que les impacts de collisions sont faibles concernant ce rapace.	Les impacts de collisions sont jugés faibles concernant ce rapace. Cette espèce ne se reproduit pas dans la région, mais demeure vulnérable en France et en préoccupation mineure en Europe. Nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations de ce rapace est jugée faible.

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	**Évaluation de l'impact brut**	**Atteinte à l'état de conservation des populations (impact indirect)**
Collisions avec les éoliennes	Périodes prénuptiale, nuptiale et postnuptiale	Espèce patrimoniale : Busard des roseaux	FAIBLE	Le Busard des roseaux a été contacté à 4 reprises sur le site en période prénuptiale, à 10 reprises en période nuptiale (effectif maximal de 3 individus) et à 8 reprises en période postnuptiale. L'espèce est sujette aux risques de collisions en Europe (84 cas de mortalité répertoriés au sein des parcs européens jusqu'en août 2023 d'après T. Dürr) pour une population européenne estimée à environ 109 600 individus (Eionet 2013-2018). La très grande majorité des contacts concerne des individus en vol à faible altitude et seulement un individu a été noté en vol à hauteur critique (H3). Au regard de ces résultats, nous estimons que les impacts de collisions pour cette espèce sont jugés faibles sur ces trois périodes.	Les impacts de collisions sont jugés faibles pour le Busard des roseaux. Cette espèce est vulnérable en région (statut nicheur), mais également quasi menacée en France. Les populations européennes demeurent en préoccupation mineure (LC). Nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de ce rapace est jugée faible.
	Toute l'année	Espèce patrimoniale : Busard Saint-Martin	FAIBLE	Le Busard Saint-Martin est présent toute l'année sur le site. Un total de 14 contacts de l'espèce a été recensé (un contact en hiver, 6 en période prénuptiale, 4 en période nuptiale et 3 en période postnuptiale). L'ensemble des individus contactés ont été observés en vol à faible altitude. L'espèce présente 27 cas de mortalité recensés par T. Dürr dans les parcs éoliens en Europe jusqu'en août 203 ; pour une population estimée à environ 25 700 individus (Eionet 2013-2018). Nous estimons que les impacts de collisions avec les futures éoliennes sont jugés faibles sur l'année pour ce rapace (aucun contact observé à hauteur de vol critique).	Les impacts de collisions sont jugés faibles sur l'année pour le Busard-Saint-Martin. Ce rapace est classé en danger (statut nicheur) dans la région Nord-Pas-de-Calais, mais demeure en préoccupation mineure (LC) en France et plus récemment en Europe (depuis 2021). Nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations nationales de ce rapace est jugée faible.
	Période prénuptiale et postnuptiale	Espèce patrimoniale : Cigogne blanche	FAIBLE	La Cigogne blanche est une espèce emblématique inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Elle a été contactée lors des deux périodes migratoires avec un contact en période prénuptiale et quatre en période postnuptiale au niveau de la vallée de la Planquette. L'espèce est sensible aux collisions, car 166 cas de mortalité ont déjà été recensés dans les parcs éoliens européens (T. Dürr, août 2023). Seulement 4 cadavres ont été recensés en France et au regard des effectifs inventoriés sur le site, nous estimons que les impacts de collisions avec les éoliennes sont faibles concernant cette espèce.	Les impacts de collisions sont jugés faibles concernant la Cigogne blanche. Cette espèce est un nicheur classé vulnérable dans le Nord-Pas-de-Calais, mais en préoccupation mineure (LC) en France et en Europe. Ainsi, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation de ses populations est jugée très faible.
	Période postnuptiale	Espèce patrimoniale : Faucon pèlerin	TRÈS FAIBLE	Le Faucon pèlerin a été contacté à une seule reprise en période postnuptiale (en stationnement sur un pylône électrique puis en vol de chasse). Il est absent sur le site le reste de l'année et présente donc une sensibilité faible sur le site. Nous rappelons cependant que l'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Un total de 46 cas de mortalité a déjà été recensé concernant ce rapace au sein des parcs éoliens européens (T. Dürr, août 2023) pour une population estimée à 23 700 individus (Eionet 2013-2018). Au regard de ces deux observations, les impacts de collisions sont jugés très faibles concernant ce rapace.	Les impacts de collisions sont jugés très faibles concernant le Faucon pèlerin. Cette espèce est un nicheur en préoccupation mineure en France. Ainsi, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations de ce rapace est jugée très faible.

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	**Évaluation de l'impact brut**	**Atteinte à l'état de conservation des populations (impact indirect)**
Collisions avec les éoliennes	Période prénuptiale et postnuptiale	Espèce patrimoniale : Faucon émerillon	TRÈS FAIBLE	Le Faucon émerillon est également inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et n'a été contacté qu'à trois reprises en stationnement dans les cultures (un contact en période prénuptiale et deux en période postnuptiale). L'espèce est peu sensible aux collisions comme en témoignent les 4 cas de mortalité recensés dans les parcs européens (T. Dürr, août 2023). Par conséquent, les impacts de collisions avec les éoliennes sont jugés très faibles concernant cette espèce.	Les impacts de collisions sont jugés très faibles concernant le Faucon émerillon. Cette espèce ne se reproduit pas en France. Ainsi, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations de ce rapace est jugée très faible.
	Une ou plusieurs périodes	Autres espèces recensées	TRÈS FAIBLE	Au regard de leurs faibles effectifs recensés sur la zone d'implantation du projet, de leur observation à distance du futur parc lors des protocoles spécifiques et/ou de leur sensibilité reconnue faible à très faible à l'éolien (en termes de collisions avec les éoliennes au niveau européen jusqu'en août 2023 d'après T. Dürr), nous estimons que les impacts par collisions avec les éoliennes sont très faibles pour les autres espèces inventoriées.	Nous définissons des niveaux d'impacts indirects très faibles pour les autres espèces recensées, étant donné leur abondance régionale/nationale, leur rareté dans l'aire d'étude et/ou leur exposition reconnue très faible aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe (selon T. Dürr, août 2023).
Effets barrières	Périodes prénuptiale et postnuptiale	Bergeronnette printanière, Étourneau sansonnet, Goéland argenté, Goéland brun, Grive mauvis, Linotte mélodieuse, Mouette rieuse, Pigeon ramier, Pinson des arbres et Pinson du Nord	FAIBLE	Une migration non négligeable a été notée sur le site en période prénuptiale et postnuptiale pour ces espèces. Cependant, pris individuellement, les effectifs de ces espèces demeurent relativement faibles au regard des milliers d'individus qui transitent chaque année dans la région. Nous rappelons, de plus, que le site n'est pas localisé au sein d'un couloir migratoire principal à l'échelle nationale. Les deux lignes de deux machines sont également orientées dans le sens de la migration ce qui réduit d'autant plus les effets de barrière. Ainsi, nous estimons que les effets barrières seront limités et considérés comme faibles.	Les impacts directs relatifs aux effets barrières du futur parc sont jugés faibles à très faibles suivant les espèces considérées. Nous jugeons que les impacts d'atteinte à l'état de conservation provoqués par les effets barrière seront très faibles et ne remettront pas en cause l'état des populations de ces espèces. Les individus contourneront le parc éolien de part et d'autre sans que leur dépense énergétique ne soit trop importante.
	Période des migrations	Autres espèces	TRÈS FAIBLE	La migration des autres espèces a été faible sur le site. Par conséquent, nous jugeons que les effets de barrière occasionnés par le futur parc éolien demeurent très faibles.	
Perte de territoire de chasse	Une ou plusieurs périodes de l'année	Rapaces : Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon crécerelle, Faucon émerillon, Faucon hobereau, Faucon pèlerin, Hibou moyen-duc Autres espèces : Hirondelle de fenêtre et Hirondelle rustique	FAIBLE	L'ensemble de ces rapaces diurnes et nocturnes, ainsi que ces deux espèces de passereaux ont été contactés sur le site au cours d'une ou plusieurs périodes de l'année. Ces espèces ont été observées pour certaines en vol de chasse. Nous savons que l'ensemble de ces espèces sont susceptibles de chasser au sein des habitats ouverts de l'aire d'étude. Certaines espèces chassent de manière très ponctuelle sur le site tandis que d'autres à faible altitude. Sur certaines périodes, les contacts ont été très faibles. En considérant la faible emprise au sol des machines et la plasticité de ces espèces à leur environnement (déplacements possibles vers des territoires moins perturbés), nous estimons que les impacts de perte de territoire de chasse seront faibles pour l'ensemble de ces espèces.	L'implantation des quatre éoliennes engendrera des impacts de perte de territoire de chasse jugés faibles pour ces espèces. En effet, ces espèces sont à même de chasser au sein des cultures environnantes où les habitats sont les mêmes. En aucun cas, l'éventuelle perte de territoire de chasse ne pourra remettre en cause l'état des populations de ces espèces. Les impacts d'atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de perte de territoire de chasse sont donc jugés très faibles.

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Périodes concernées	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	**Évaluation de l'impact brut**	**Atteinte à l'état de conservation des populations (impact indirect)**
Perte d'habitats de nidification	Période de reproduction	Espèces patrimoniales : Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Perdrix grise et Perdrix rouge Autres espèces : Faisan de Colchide.	FAIBLE	Ces espèces nichent de manière possible à certaine dans les milieux ouverts et donc possiblement au niveau des zones d'implantation des futures éoliennes ou des structures annexes. Au vu de la surface d'emprise par rapport à la surface des milieux ouverts présents au sein de l'aire d'étude, la perte d'habitat sera négligeable si on considère le projet seul. Ces espèces subiront donc une perte partielle de leur habitat de reproduction. De plus, leur capacité à nicher au sein d'un grand nombre de cultures et au regard des espaces de culture disponibles non loin du projet, la perte de territoire de reproduction est jugée faible pour ces espèces.	L'implantation des quatre éoliennes engendrera des impacts de perte de territoire de nidification jugés faibles pour ces espèces. En effet, ces espèces nichent au sein des milieux ouverts, impactés par les travaux et l'exploitation future du parc éolien. La perte de territoire de nidification est faible et ne pourra pas remettre en cause l'état des populations de ces espèces qui trouveront des habitats de reproduction similaires à proximité immédiate. Les impacts d'atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de perte de territoire de nidification sont donc jugés très faibles.
Perte d'habitats d'alimentation	Ensemble des périodes	Ensemble des espèces patrimoniales et communes se nourrissant dans les milieux ouverts	TRÈS FAIBLE	De nombreuses espèces stationnent et se nourrissent au cours d'une ou plusieurs périodes dans les milieux ouverts du secteur d'étude. Au regard des habitats similaires présents aux alentours et de la faible emprise du parc éolien, nous estimons que la perte d'habitat d'alimentation sera très faible concernant ces espèces.	L'implantation des quatre éoliennes engendrera des impacts de perte de territoire d'alimentation jugés très faibles pour ces espèces. Ceci ne remettra pas en cause l'état des populations de ces espèces qui trouveront des habitats d'alimentation similaires à proximité immédiate. Les impacts d'atteinte à l'état de conservation de ces populations sont donc jugés très faibles.

Tableau 168 : La synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur les chiroptères

PHASE TRAVAUX				
Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	Évaluation des impacts bruts	**Atteinte à l'état de conservation des populations (impact indirect)**
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet	TRÈS FAIBLE	Au regard de la réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période diurne, nous estimons que les risques de dérangement à l'encontre des chiroptères détectés dans la zone d'implantation potentielle sont faibles.	Au regard de la variante finale d'implantation des éoliennes, des structures annexes, des mœurs nocturnes de ce taxon, des impacts de dérangement jugés très faibles, les impacts d'atteinte à l'état de conservation des espèces de chiroptères à la suite des dérangements sont jugés très faibles.
Destruction d'individus en gîtage	Ensemble des espèces arboricoles détectées dans la zone du projet	FORT	Plusieurs sujets d'arbres présents au sein de l'alignement longeant la D928 seront détruits pour laisser passer les engins de chantier vers les implantations. Les impacts de destruction d'individus en gitage seront donc forts si des colonies de chiroptères ont élu domicile dans les sujets d'arbres concernés.	Plusieurs espèces de chiroptères arboricoles ont été détectées avec les deux protocoles mis en place sur le site telles que les Murins, la Noctule commune, la Noctule de Leisler ou encore la Sérotine commune. Si des colonies de ces espèces sont détruites à la suite de l'abattage des arbres, cela pourrait mettre en péril les populations locales de ces espèces en particulier les populations de la Noctule commune classées vulnérables en France.
Perte d'habitats (territoire de chasse et de transit)	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet	TRÈS FAIBLE	Au regard des habitats identifiés sur le site, représentés exclusivement par des cultures, nous jugeons que les impacts de perte de territoire de chasse ou de zones de transits seront très faibles en période de construction du futur parc.	Au regard de la variante finale d'implantation des éoliennes, des structures annexes, des mœurs nocturnes de ce taxon et des impacts de perte d'habitats jugés très faibles, les impacts d'atteinte à l'état de conservation des espèces de chiroptères sont jugés très faibles.

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	Périodes concernées	Niveau **d'impact**	Évaluation des impacts bruts	**Atteinte à l'état de conservation des** populations (impact indirect)
Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Noctule commune	Mise bas et transits automnaux	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE	La Noctule commune a été contactée uniquement avec les écoutes en continu sur mât de mesure (en altitude et au sol) en période de mise bas (16 contacts en altitude) et lors des transits automnaux (22 contacts en altitude). Nous savons que cette espèce présente de très nombreux cas de mortalité au sein des parcs éoliens européens (1 765 cadavres d'après T. Dürr, août 2023), ce qui en fait la troisième espèce la plus touchée (14% des cas de mortalité totaux) derrière la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius. Cette espèce étant reconnue comme migratrice de « haut vol » et au regard de taille des éoliennes prévues (189 mètres en bout de pales) et du diamètre important du rotor (141 à 156 mètres), nous estimons que les impacts de collisions et de barotraumatisme concernant cette espèce sont faibles à tendance modérée au cours de la mise bas et des transits automnaux. En période des transits printaniers, l'espèce n'a pas été contactée, les impacts sont donc très faibles.	Les impacts de collisions et de barotraumatisme sont jugés faibles à tendance modérée en période de mise bas et lors des transits automnaux concernant la Noctule commune. Une récente publication du Muséum National d'Histoire Naturelle a dévoilé les tendances des populations de chauves-souris en France métropolitaine entre 2006 et 2019 et la Noctule commune présente un état critique flagrant. **En effet, l'espèce a perdu 88% de ses effectifs**[32]. Aussi, les cas de mortalité selon T. Dürr jusqu'en août 2023 sont de 1 765 cadavres retrouvés au sein des parcs éoliens européens. Au regard de ces résultats, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales, voire nationales de la Noctule commune est jugée modérée si d'éventuels cas de mortalité venaient à être constatés après la mise en fonctionnement du parc éolien. L'espèce est notamment classée vulnérable en région et en France.
Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Noctule de Leisler	Mise bas et transits automnaux	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE	La Noctule de Leisler a été détectée uniquement avec les écoutes en continu au niveau du mât de mesures (sol et altitude) au cours de chaque saison. L'espèce a été détectée en altitude en particulier en période des transits automnaux (35 contacts avec le micro haut). En période de mise bas, 12 contacts en altitude ont été enregistrés et 5 en période des transits printaniers. La Noctule de Leisler présente une exposition élevée aux collisions et au barotraumatisme en Europe (813 cadavres soit 6,45% de la mortalité totale d'après T. Dürr, août 2023). De même que pour la Noctule commune, la Noctule de Leisler est une espèce migratrice de « haut vol » et pour les mêmes raisons, nous estimons que les impacts de collisions et de barotraumatisme concernant cette espèce sont jugés faibles à tendance modérée en période de mise bas et lors des transits automnaux **tandis qu'ils sont jugés faibles lors des transits printaniers**.	Les impacts maximaux de collisions et de barotraumatisme sont faibles à tendance modérée en période de mise bas et des transits automnaux concernant la Noctule de Leisler. D'après la publication du MNHN (juin 2020), la Noctule de Leisler n'affiche pas de déclin significatif (-4%) en France. Au regard de ces résultats, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations locales et régionales de cette espèce est faible à tendance modérée. Elle est notamment classée quasi menacée à l'échelle nationale.
		Transits printaniers	FAIBLE		
Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Pipistrelle commune	Mise bas et transits automnaux	MODÉRÉ	La Pipistrelle commune a été détectée par les écoutes en continu (sol et altitude) ainsi qu'avec les écoutes manuelles au sol au cours des trois périodes d'échantillonnage. Elle a été contactée dans tous les habitats identifiés sur le site, notamment en chasse dans certaines cultures sur chacune des saisons. Au niveau du mât de mesures, c'est l'espèce la plus contactée en période de mise bas que ce soit au sol ou en altitude (respectivement 1864 et 147 contacts). Lors des transits automnaux, 2033 contacts au niveau du micro bas et 57 au niveau du micro haut ont été détectés. Nous savons de plus que la Pipistrelle commune est le chiroptère le plus couramment victime de collisions et de barotraumatisme avec les	La Pipistrelle commune est le chiroptère le plus abondant et le plus répandu en France. Elle est classée en préoccupation mineure à l'échelle européenne, mais demeure quasi menacée à l'échelle nationale. Nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations nationales de cette espèce demeure faible au regard de son abondance. Les cas de mortalité qui seront éventuellement constatés en conséquence du fonctionnement du parc éolien ne seront pas en mesure de porter atteinte à la dynamique des populations de ce chiroptère.

[32] Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020, June) Bat population trends. Muséum national d'Histoire naturelle. Retrieved from https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	Périodes concernées	Niveau **d'impact**	Évaluation des impacts bruts	**Atteinte à l'état de conservation des** populations (impact indirect)
Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Pipistrelle de Nathusius	Transits printaniers	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE	éoliennes en Europe (27% des cas de mortalité, soit 3 401 cadavres en Europe selon T. Dürr, août 2023), ce qui reste en adéquation avec son abondance en France et en Europe. De plus, trois cadavres de cette espèce ont été rapportés lors des suivis environnementaux des parcs éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée (20 km). Au regard du nombre de contacts enregistrés sur le site en altitude, mais également au sol et des caractéristiques techniques (diamètre des pales important) des éoliennes envisagées sur le site, nous jugeons que les impacts de collisions et de barotraumatisme sont modérés concernant la Pipistrelle commune en période de mise bas et lors des transits automnaux. Au cours des transits printaniers, ces impacts sont jugés faibles à tendance modérée (8 contacts avec le micro haut et 222 avec le micro bas ainsi que 479 contacts avec les écoutes actives).	
		Transits automnaux	MODÉRÉ	La Pipistrelle de Nathusius est l'une des espèces les plus couramment victimes de collisions et/ou de barotraumatisme avec les éoliennes en Europe (T. Dürr, août 2023) avec 14,23% des cas totaux de mortalité, soit 1 792 cadavres. Aussi, quatre cadavres de cette espèce ont été rapportés lors des suivis environnementaux des parcs éoliens localisés dans l'aire d'étude éloignée (20 km). L'espèce a été contactée en milieu ouvert à toutes les périodes et avec les deux protocoles mis en place sur le site. L'espèce est davantage contactée au cours des transits automnaux avec les écoutes en continu sur le mât de mesures 61 contacts enregistrés au niveau du micro haut et 428 contacts avec le micro bas. Nous estimons que les impacts de collisions et de barotraumatisme sont modérés concernant la Pipistrelle de Nathusius au cours des transits automnaux, qui est une espèce migratrice de « haut vol ». Au regard de la mortalité élevée de l'espèce au sein des parcs européens et du diamètre important du rotor prévu, ce niveau d'impact est justifié à cette période. En période des transits printaniers, 46 contacts de l'espèce ont été enregistrés avec le micro haut et 158 avec le micro bas. En période de mise bas, 34 contacts ont été notés avec le micro haut et 141 avec le micro bas. Par conséquent, les impacts de collisions et de barotraumatisme au cours de ces deux périodes sont jugés faibles à tendance modérée.	Les impacts maximaux de collisions et de barotraumatisme sont jugés modérés concernant la Pipistrelle de Nathusius. D'après la publication du MNHN (juin 2020), cette espèce affiche une tendance très nette au déclin avec une perte de 46% de ses effectifs. Au regard de ces résultats, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales, voire nationales de la Pipistrelle de Nathusius est faible à tendance modérée. Celle-ci est notamment classée quasi menacée à l'échelle nationale.
		Transits printaniers et mise bas	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE		

PHASE EXPLOITATION					
Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	Périodes concernées	Niveau **d'impact**	Évaluation des impacts bruts	**Atteinte à l'état de conservation des** populations (impact indirect)
Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Sérotine commune	Ensemble des périodes	FAIBLE	La Sérotine commune a été détectée au cours des trois saisons échantillonnées avec les deux protocoles mis en place. Elle est notamment présente en altitude (micro haut) en période de mise bas (6 contacts) et lors des transits automnaux (1 seul contact). Elle n'a pas été détectée en altitude lors des transits printaniers. Cette espèce recense plusieurs cas de mortalité au sein des parcs éoliens européens (165 cadavres selon T. Dürr, août 2023) et le diamètre important du rotor (141 à 156 mètres) ainsi que la taille importante des machines envisagées augmentent de manière théorique les risques de mortalité pour cette espèce dite de « haut vol ». Cependant, nous définissons des impacts de collisions et de barotraumatisme jugés faibles pour la Sérotine commune sur chacune des périodes échantillonnées.	Les impacts maximaux de collisions et de barotraumatisme sont jugés faibles concernant la Sérotine commune. D'après la publication du MNHN (juin 2020), la Sérotine commune affiche un déclin significatif avec une perte de 30%. Au regard des impacts faibles de collisions estimés pour cette espèce, nous jugeons que l'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de cette espèce est faible.
Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Autres espèces recensées	Une ou plusieurs périodes	TRÈS FAIBLE	Au regard de leur faible présence dans la zone d'implantation potentielle du projet, de leur très faible présence en altitude et de leur faible exposition aux risques de barotraumatisme et de collisions avec les pales des éoliennes (T. Dürr, août 2023), nous déterminons des impacts de collisions et de barotraumatisme très faibles vis-à-vis des autres espèces recensées sur le site.	En considérant les impacts directs très faibles portés sur les autres espèces détectées dans la zone du projet, nous estimons que les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations de ces espèces de chiroptères en conséquence du fonctionnement du parc éolien sont très faibles.
Perte d'habitats (territoires de chasse)	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune	Une ou plusieurs périodes	FAIBLE	À la suite de l'installation des éoliennes, une perte de territoire de chasse jugée faible est attendue pour ces trois espèces. En effet, la présence des éoliennes a tendance à repousser certaines espèces. L'activité de chasse de ces trois espèces au sein des milieux ouverts a été supérieure. Cependant, nous jugeons que **la perte d'habitats et notamment de** territoires de chasse est jugée faible après construction du parc éolien. En,effet, aucun autre parc éolien n'est présent à proximité immédiate et que des milieux similaires sont disponibles dans les alentours du site du projet.	Les impacts bruts directs de perte d'habitats (territoires de chasse) concernant ces espèces sont jugés faibles. Par conséquent, nous jugeons que l'atteinte à l'état de conservation de leurs populations est très faible.
Perte d'habitats (territoires de chasse)	Autres espèces	Ensemble des périodes	TRÈS FAIBLE	La perte d'habitats est jugée très faible pour les autres espèces de chauves-souris contactées au cours des différentes périodes de prospections. Ces espèces n'ont pas été contactées en chasse au sein des milieux ouverts ou de manière très ponctuelle.	Les impacts bruts directs de perte d'habitats (territoires de chasse) concernant les autres espèces sont jugés très faibles. Par conséquent, nous jugeons que l'atteinte à l'état de conservation de leurs populations est très faible.

VIII.3. LE MILIEU HUMAIN

Tableau 169 : La synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur le milieu humain

Sous-thème	Enjeux identifiés	**Niveau d'enjeu**	Impacts potentiels du projet	**Niveau d'impact** avant mesures
Population et habitat	Contexte rural, faiblement peuplé, ne présentant aucun enjeu particulier.	FAIBLE	Impact global sur la santé positif regard de sa participation à la lutte contre le réchauffement climatique et l'effet de serre.	POSITIF
			Impact local sur la santé jugé nul au regard des infrasons, basses fréquences et champs électromagnétiques.	NUL
			En phase construction comme en phase exploitation, des vibrations pourront émaner des installations, mais elles concerneront essentiellement les abords immédiats des éoliennes.	TRÈS FAIBLE
	Recul de 500 m par rapport aux habitations et zones destinées aux habitations à respecter. L'aire d'étude immédiate présente une faible densité d'habitats avec 4 hameaux répertoriés. Des habitations se situent relativement proches de la zone d'implantation potentielle (en limite du périmètre de 500 m).	MODÉRÉ	Gène visuel pour certains riverains dû au clignotement des feux de balisage en phase d'exploitation.	TRÈS FAIBLE
			Aucun bâtiment à usage de bureau n'est recensé dans un périmètre de 250 m autour des éoliennes pouvant être impacté par des ombres portées.	NUL
			Production de déchets limitée.	FAIBLE
			Possible perturbation de la réception du signal télévisuel.	MODÉRÉ
Activités économiques	L'activité économique du secteur d'étude est essentiellement tournée vers l'agriculture. La zone d'implantation potentielle des éoliennes est principalement concernée par des parcelles agricoles.	MODÉRÉ	Le projet éolien induira des retombées économiques positives directes et indirectes pour le territoire.	POSITIF
			Une diminution de la surface agricole aura lieu en phase construction (2,96 ha).	MODÉRÉ
			Malgré une optimisation des emprises du projet, une superficie d'environ 2,02 ha sera prise sur les terres agricoles. Cette emprise induira par conséquent une perte économique pour leurs propriétaires et exploitants. Les travaux de démantèlement respecteront les obligations réglementaires en vigueur en matière de démantèlement.	FAIBLE
Voies de communication	La RD155 longe la ZIP à son extrémité ouest. Une axe routier important traverse la zone d'implantation potentielle (RD928). Réseau de voies communales et chemins d'exploitation également recensés dans ce périmètre. Aucune voie ferrée sur l'aire d'étude immédiate.	FORT	En phase construction et démantèlement, le chantier induira un trafic local plus important susceptible de perturber très ponctuellement la circulation sur certains axes locaux.	MODÉRÉ
			En phase d'exploitation, le trafic se limitera à la visite périodique des techniciens chargés de la maintenance des éoliennes.	TRÈS FAIBLE
Ambiance acoustique	Les niveaux sonores mesurés in situ sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural.	FAIBLE	Trafic lié aux engins de terrassement, de transport et de montage des éoliennes est susceptible d'induire une gêne acoustique.	TRÈS FAIBLE
			En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit de l'ensemble des lieux-dits et pour toutes les vitesses de vents standardisées. En période de nuit, des risques de dépassements des seuils réglementaires sont estimés au droit de l'ensemble des lieux-dits pour des vitesses de vents standardisées comprises entre 5 et 8 m/s. Seuls les calculs réalisés aux récepteurs R1 au R3, R5 et R6 (Direction nord-est) et R6a (Direction sud-ouest) montrent un respect des seuils réglementaires.	MODÉRÉ
Risques industriels et technologiques	La RD928 présente un risque important concernant le transport de matières dangereuses du fait de sa fréquentation. Aucun autre enjeu majeur lié aux risques industriels et technologiques n'est à signaler sur la zone d'implantation potentielle ou l'aire d'étude immédiate.	MODERE À FORT	Installation des éoliennes à une distance de 75 m minimum de la RD928.	NUL
			Risque de chute de glace. La conception des ouvrages est étudiée de façon à résister aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles (normes en vigueur).	FAIBLE
			Risque d'effondrement de l'éolienne, de chute d'élément de l'éolienne, de projection de pales ou de fragments de pale et de projection de glace.	FAIBLE

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Impacts potentiels du projet	Niveau d'impact avant mesures
Règles d'urbanisme	L'implantation d'éoliennes et de leurs installations annexes est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle (carte communale).	FAIBLE	L'ensemble des installations et aménagements du projet éolien sera compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes de Fressin en attendant l'adoption du PLUi).	NUL
Contraintes et servitudes techniques	Le projet est situé en dehors du rayon de 30 km soumis à la réglementation de l'armée de l'air.	MODERE	Aucun impact n'est envisagé	NUL
	La DGAC indique que l'altitude maximale à ne pas dépasser pour que le projet soit acceptable est fixée à 1015 ft (309,4 m).	FORT	Le projet n'impact aucune servitude liée à l'aviation civile (altitude maximum des éoliennes en bout de pale inférieure à 309 m).	NUL
	Une ligne enterrée Orange longe la RD55 et passe donc à proximité directe de l'extrémité ouest de la ZIP.	FAIBLE	Le projet n'est pas concerné par cette ligne.	NUL
	Deux faisceaux hertziens traversent l'aire d'étude immédiate et passent à environ à 155 m (Free Mobile) et 160 m (Orange) de la zone d'implantation potentielle. Une route départementale (D155) longe l'extrémité ouest de la ZIP. Une interdiction de survol par des éoliennes pèse sur celle-ci. La RD928 est classée comme route à grande circulation et induit un recul de 75 mètres pour toute construction. Une ligne électrique souterraine moyenne tension traverse la zone d'implantation potentielle. Elle longe la RD928. Une ligne aérienne haute tension passe sur la ZIP en limite est de celle-ci.	FAIBLE À FORT	Des réseaux et voies de communication sont présents à proximité des aménagements du projet.	FAIBLE À MODERE
Impacts cumulés	Niveaux sonores observés de jour comme de nuit caractéristiques d'un environnement rural.	FAIBLE	Effets cumulés entre les projets éoliens du Fond de Barle et la Canche Ternoise 1 et 2.	TRÈS FAIBLE
	Axe routier important à proximité de la ZIP.	FORT	En cas de construction sur une même période de plusieurs parcs éoliens, un impact cumulé peut apparaître sur les voies de communication en phase travaux.	FAIBLE
	Existence de plusieurs parc éoliens sur le territoire.	MODERE	Clignotement des feux de balisage du parc éolien du Fond de Barle et d'autres parcs aux alentour pouvant induire une gêne visuelle pour certains riverains	TRÈS FAIBLE

VIII.4. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Tableau 170 : La synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur le paysage et le patrimoine

Types d'incidences	Incidence	Qualifications de l'incidence
		INICIDENCES PAYSAGERES
Vallée de la Planquette	TRES FORTE	Le PDV 2 montre une incidence très forte avec des rapports d'échelle défavorables entre l'éolienne E3 et la vallée de la Planquette. Les autres éoliennes ont une hauteur visuelle plus réduite et bien que prégnantes, ont des rapports d'échelle favorables à la vallée. Le PDV 3 montre une incidence forte sur la vallée avec des rapports d'échelle en situation d'équilibre limite avec la vallée. Enfin, le PDV 28 montre une incidence modérée du projet sur la vallée.
	FAIBLE	Tous les autres points de vue montrent une incidence faible (PDV 1, 4, 5 et 8) ou nulle (PDV 6, 7 et 25) du projet sur la vallée.
Vallées de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche	FAIBLE	Seul le PDV 31 montre une incidence modérée du projet sur la vallée de la Ternoise. Tous les autres points de vue montrent une incidence faible (PDV 13, 29, 32, 33 et 37) ou nulle (PDV 12) des éoliennes du projet sur ces différentes vallées.
Ondulations Montreuilloises et autres plateaux	FORTE	Trois points de vue (10, 14 et 20) montrent une incidence forte du projet sur les paysages des ondulations montreuilloises. Les rapports d'échelle sont à chaque fois favorables à ces paysages ouverts de grande ampleur, mais la prégnance visuelle des éoliennes est forte. Les points de vue restants montrent une incidence modérée (PDV 17, 23, 24, 26, 28 et 31), faible (PDV 16, 27 et 32) ou nulle (PDV 18) en fonction de la prégnance visuelle des éoliennes mais les rapports d'échelle sont toujours favorables à ces paysages.
		INICIDENCES LOCALES
Fressin	TRES FORTE	Fressin est le village le plus proche du site du projet et donc le plus sensible. À ce titre, il fait l'objet de cinq photomontages. Les PDV 2 et 3, réalisés depuis des portions en hauteur du village, montrent une prégnance visuelle et donc des incidences très fortes des éoliennes du projet sur le village, particulièrement avec l'éolienne E3. Le PDV 1 montre une incidence forte en raison de l'éolienne E3 car les autres éoliennes sont masquées par la végétation ou moins prégnantes. Les deux autres PDV réalisés à Fressin montrent des incidences modérées (PDV 5) ou faibles (PDV 4) respectivement depuis l'entrée sud-ouest et les ruines du château.
Béalencourt et Bucamps	FORTE	Le PDV 14 en sortie de Béalencourt et le PDV 21 en entrée de Bucamps montrent des incidences fortes du projet sur ces deux lieux de vie.
Autres lieux de vie	MODÉRÉE	Les PDV 9 (La Loge), 20 et 22 (Azincourt), 24 (Ruisseauville) et 26 (Sains-lès-Fressin) montrent des incidences modérées sur ces lieux de vie.
	FAIBLE	Tous les autres points de vue traitant des lieux de vie montrent des incidences faibles (PDV 8, 13, 16, 28, 29 et 33), très faibles (PDV 18, 36 et 39) ou nulles (PDV 6, 7, 12, 15, 19, 25, 30 et 34).
Axes routiers majeurs	MODÉRÉE	Seul le PDV 10 montre une incidence forte depuis un axe routier. Tous les autres points de vue montrent une incidence modérée (PDV 23 et 24), faible (PDV 9, 27, 29, 33, 35, 37 et 40), très faible (PDV 41) ou nulle (PDV 34 et 36).
Incidences patrimoniales		
Montreuil	FAIBLE	Les deux points de vue réalisés depuis les monuments historiques importants de Montreuil, les remparts et la citadelle, montrent des incidences faibles (PDV 38) depuis la citadelle et très faibles (PDV 39) depuis les remparts.
Patrimoine proche	FORTE	Le PDV 3 depuis Fressin montre une incidence forte sur l'église du village avec une covisibilité latérale. Toutefois, le clocher est discret depuis ce point de vue.
	FAIBLE	Tous les autres points de vue montrent une incidence faible (PDV 4 et 13) ou nulle (PDV 2, 11, 19 et 25) depuis les éléments patrimoniaux étudiés. Seul le PDV 17 montre une incidence modérée depuis le mémorial d'Azincourt.
		INICIDENCES LIEES A L'EOLIEN
Effets cumulés	FAIBLE	Quatre points de vue montrent des incidences modérées. Les PDV 26, 31 et 32 mettent en évidence des effets de brouillage avec les éoliennes du projet en instruction de la Canche Ternoise I et le PDV 7 avec le projet en instruction de la Canche Ternoise II. Tous les autres points de vue montrent des incidences faibles (PDV 1, 2, 3, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 20, 23, 24, 28, 29, 33, 35, 37, 38 et 40), très faibles (PDV 36, 39 et 41) ou nulles (PDV 15, 18, 22, 27 et 34).
Risque d'encerclement	FAIBLE	Sur les vingt-deux lieux de vie étudiés, neuf n'ont pas de risque d'encerclement. Sur les treize lieux de vie qui ont donc un risque d'encerclement, le projet n'a aucune incidence sur ce risque sur cinq lieux de vie. D'après les vues panoramiques sur les huit lieux de vie à risque, le risque d'encerclement est nul pour l'Ermitage et Wambercourt. L'incidence du pro- jet sur le risque d'encerclement est nulle pour Ruisseauville, faible pour Azincourt, les Maisonnettes, Planques et Sénécoville et faible ou forte, selon la construction ou non des projets en instruction de la Canche Ternosie 1 et 2, pour Avondance.

Tableau 171 : Tableau des enjeux étudiés par chaque point de vue

Point de vue			Enjeux paysagers				Enjeux locaux			Enjeux patrimoniaux		Enjeux éoliens
N° PDV	Localisation	N° page étude paysagère	Vallée de la Planquette	Vallée de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche	Ondulations montreuilloises et autres plateaux	Vallons de Saint-Avold	Lieux de vie	Axes routiers majeurs	Montreuil	Patrimoine proche	Beffroi d'Hesdin	Effets cumulés
1	FRESSIN - Depuis la Rue Haute	104	X				X					X
2	FRESSIN - Depuis la Rue de l'Avocat	108	X				X			X		X
3	FRESSIN - Depuis la Rue des Gardes	112	X				X			X		X
4	FRESSIN - Depuis les ruines du château (MH)	116	X				X			X		
5	FRESSIN - Entrée sud-ouest par D 154	118	X				X					
6	WAMBERCOURT - Depuis la Rue Principale	120	X				X					
7	WAMBERCOURT - Entrée sud-ouest par la Rue Principale	122	X				X					
8	CAVRON-SAINT-MARTIN - Entrée sud-ouest par la D 154	126	X				X					X
9	LA LOGE - Au croisement de la D 108 et de la Grande Rue	128					X	X				X
10	WAMIN - Depuis la D 928 au nord du village	130			X			X				X
11	WAMIN - Depuis l'entrée du château (MH)	132								X		
12	AUCHY-LÈS-HESDIN - Depuis le centre du village	134		X			X					
13	AUCHY-LÈS-HESDIN - Depuis le parvis de l'église (MH)	136		X			X			X		X
14	BÉALENCOURT - Sortie ouest au croisement de la D 107 et D 107E	140			X		X					X
15	BÉALENCOURT - Depuis le centre du village	142					X					X
16	MAISONCELLE - Sortie sud par la D 107E2	144			X		X					X
17	AZINCOURT - Devant la tour du mémorial d'Azincourt	148			X					X		X
18	AZINCOURT - Entrée nord par la Rue du Moulin	150			X		X					X
19	AZINCOURT - Devant l'entrée du centre Azincourt 1415	152					X			X		
20	AZINCOURT - Sortie sud par la Rue des Archers	154			X		X					X
21	AZINCOURT - Entrée nord-est par la Rue du Bois	156					X					
22	AZINCOURT - Chemin d'Aire au hameau de Bucamps	158					X					X
23	PLANQUES - Depuis la D 928 à hauteur du village	162			X			X				X
24	RUISSEAUVILLE - Sortie sud par la D 928	166			X		X	X				X
25	PLANQUES - Depuis la D 154	170	X				X			X		

Point de vue			Enjeux paysagers				Enjeux locaux			Enjeux patrimoniaux		Enjeux éoliens
N° PDV	Localisation	N° page étude paysagère	Vallée de la Planquette	Vallée de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche	Ondulations montreuilloises et autres plateaux	Vallons de Saint-Avold	Lieux de vie	Axes routiers majeurs	Montreuil	Patrimoine proche	Beffroi d'Hesdin	Effets cumulés
26	SAINS-LÈS-FRESSIN - Depuis la Rue du Galop	172			X		X					X
27	LEBIEZ - Sortie sud par la D 108	176			X			X				X
28	CAVRON-SAINT-MARTIN - Depuis le GR 121	178	X		X		X					X
29	HESDIN - Entrée sud par la D 928	180		X			X	X			X	X
30	HESDIN - Depuis la place d'Armes	182					X				X	
31	ROLLANCOURT - Entrée sud-est par la route d'Incourt	184		X	X							X
32	BLINGEL - Entrée sud-est par la route d'Éclimeux	186		X	X							X
33	BLANGY-SUR-TERNOISE - Entrée sud-est par la D 104	188		X			X	X				X
34	FRUGES - Entrée nord par la D 928	190					X	X				X
35	FRUGES - Sortie sud par la D 928	192						X				X
36	MANINGHEM - Sortie sud par la D 343	196			X		X	X				X
37	LEBIEZ - Entrée nord par la D 108	198		X				X				X
38	MONTREUIL - Depuis la citadelle (MH)	200							X			X
39	MONTREUIL - Depuis les anciens remparts (MH)	202					X		X			X
40	CROIX-EN-TERNOIX - Depuis la D 939	204						X				X
41	RENTY - Au sud-est du village le long de la D 928	206						X				X

Tableau 172 : Tableau des incidences évaluées par chaque point de vue

Point de vue			Incidences paysagères				Incidences locales			Incidences patrimoniales		Incidences éoliennes
N° PDV	Localisation	N° page étude paysagère	Vallée de la Planquette	Vallée de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche	Ondulations montreuilloises et autres plateaux	Vallons de Saint-Avold	Lieux de vie	Axes routiers majeurs	Montreuil	Patrimoine proche	Beffroi d'Hesdin	Effets cumulés
1	FRESSIN - Depuis la Rue Haute	104	Faibles				Fortes					Faibles
2	FRESSIN - Depuis la Rue de l'Avocat	108	Très fortes				Très fortes			Nulles		Faibles
3	FRESSIN - Depuis la Rue des Gardes	112	Fortes				Très fortes			Fortes		Faibles
4	FRESSIN - Depuis les ruines du château (MH)	116	Faibles				Faibles			Faibles		
5	FRESSIN - Entrée sud-ouest par D 154	118	Faibles				Modérées					
6	WAMBERCOURT - Depuis la Rue Principale	120	Nulles				Nulles					
7	WAMBERCOURT - Entrée sud-ouest par la Rue Principale	122	Nulles				Nulles					
8	CAVRON-SAINT-MARTIN - Entrée sud-ouest par la D 154	126	Faibles				Faibles					Faibles
9	LA LOGE - Au croisement de la D 108 et de la Grande Rue	128					Modérées	Faibles				Faibles
10	WAMIN - Depuis la D 928 au nord du village	130			Fortes			Fortes				Faibles
11	WAMIN - Depuis l'entrée du château (MH)	132								Nulles		
12	AUCHY-LÈS-HESDIN - Depuis le centre du village	134		Nulles			Nulles					
13	AUCHY-LÈS-HESDIN - Depuis le parvis de l'église (MH)	136		Faibles			Faibles			Faibles		Faibles
14	BÉALENCOURT - Sortie ouest au croisement de la D 107 et D 107E	140			Fortes		Fortes					Faibles
15	BÉALENCOURT - Depuis le centre du village	142					Nulles					Nulles
16	MAISONCELLE - Sortie sud par la D 107E2	144			Faibles		Faibles					Faibles
17	AZINCOURT - Devant la tour du mémorial d'Azincourt	148			Modérées					Modérées		Modérées
18	AZINCOURT - Entrée nord par la Rue du Moulin	150			Nulles		Très faibles					Nulles
19	AZINCOURT - Devant l'entrée du centre Azincourt 1415	152					Nulles			Nulles		
20	AZINCOURT - Sortie sud par la Rue des Archers	154			Fortes		Modérées					Faibles
21	AZINCOURT - Entrée nord-est par la Rue du Bois	156					Fortes					
22	AZINCOURT - Chemin d'Aire au hameau de Bucamps	158					Modérées					Nulles
23	PLANQUES - Depuis la D 928 à hauteur du village	162			Modérées			Modérées				Faibles
24	RUISSEAUVILLE - Sortie sud par la D 928	166			Modérées		Modérées	Modérées				Faibles

Point de vue			Incidences paysagères				Incidences locales			Incidences patrimoniales		Incidences éoliennes
N° PDV	Localisation	N° page étude paysagère	Vallée de la Planquette	Vallée de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche	Ondulations montreuilloises et autres plateaux	Vallons de Saint-Avold	Lieux de vie	Axes routiers majeurs	Montreuil	Patrimoine proche	Beffroi d'Hesdin	Effets cumulés
25	PLANQUES - Depuis la D 154	170	Nulles				Nulles			Nulles		
26	SAINS-LÈS-FRESSIN - Depuis la Rue du Galop	172			Modérées		Modérées					Modérées
27	LEBIEZ - Sortie sud par la D 108	176			Faibles			Faibles				Nulles
28	CAVRON-SAINT-MARTIN - Depuis le GR 121	178	Modérées		Modérées		Faibles					Faibles
29	HESDIN - Entrée sud par la D 928	180		Faibles			Faibles	Faibles			Nulles	Faibles
30	HESDIN - Depuis la place d'Armes	182					Nulles				Nulles	
31	ROLLANCOURT - Entrée sud-est par la route d'Incourt	184		Modérées	Modérées		Faibles					Modérées
32	BLINGEL - Entrée sud-est par la route d'Éclimeux	186		Faibles	Faibles							Modérées
33	BLANGY-SUR-TERNOISE - Entrée sud-est par la D 104	188		Faibles			Faibles	Faibles				Faibles
34	FRUGES - Entrée nord par la D 928	190					Nulles	Nulles				Nulles
35	FRUGES - Sortie sud par la D 928	192						Faibles				Faibles
36	MANINGHEM - Sortie sud par la D 343	196			Faibles		Très faibles	Nulles				Très faibles
37	LEBIEZ - Entrée nord par la D 108	198		Faibles			Faibles	Faibles				Faibles
38	MONTREUIL - Depuis la citadelle (MH)	200							Faibles			Faibles
39	MONTREUIL - Depuis les anciens remparts (MH)	202					Très faibles		Très faibles			Très faibles
40	CROIX-EN-TERNOIX - Depuis la D 939	204						Faibles				Faibles
41	RENTY - Au sud-est du village le long de la D 928	206						Très faibles				Très faibles

PARTIE 7 - LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

I. QUELQUES DEFINITIONS

Comme l'indique l'article R.122-5 du code de l'environnement, le maître d'ouvrage présente dans l'étude d'impact les mesures qui seront mises en œuvre pour :

- « Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités,

- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité ».

Il convient donc de suivre dans l'ordre les différentes étapes de la doctrine ERC (Éviter, Réduire, Compenser) en cas d'impact potentiel du projet, à savoir :

- Proposer une ou des mesures d'évitement de l'impact potentiel ;
- Si l'impact ne peut pas être totalement évité, proposer une ou des mesures de réduction de l'impact potentiel ;
- Réaliser une évaluation des impacts résiduels (après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- En cas d'impact résiduel significatif, proposer une ou des mesures de compensation de cet impact résiduel.

Ces mesures doivent constituer des engagements faisables, précis et chiffrés par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire. Elles doivent faire le cas échéant l'objet de mesures de suivi pour s'assurer de leur efficacité.

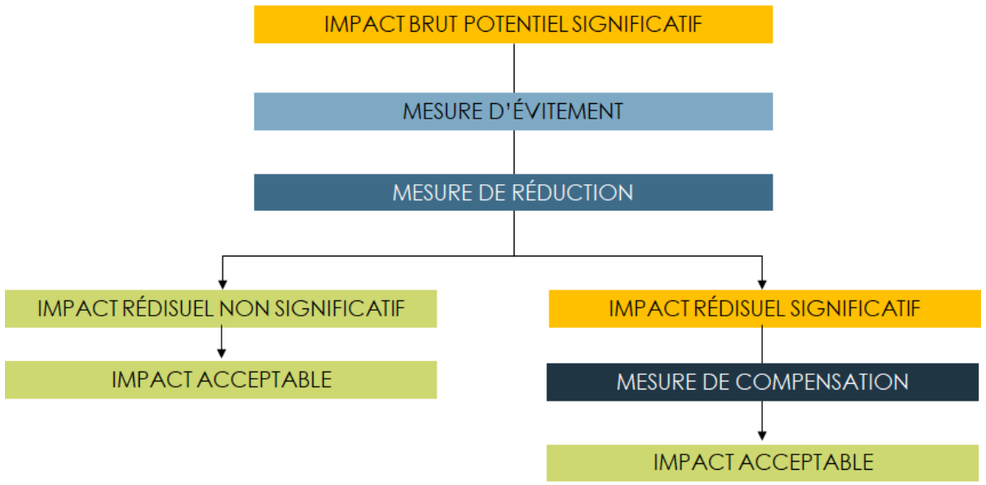


Figure 153 : La logique de la doctrine ERC (Source : AEPE Gingko)

II. LES MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE

II.1. LES MESURES POUR LA QUALITE DE L'AIR

Les travaux liés au parc éolien du Fond de Barle seront susceptibles d'induire la formation de poussières nécessitant la mise en place de mesures. Ce phénomène est lié à la circulation des engins sur le chantier en période de sécheresse, il se traduit par le soulèvement de particules fines des chemins d'accès ou des aires de grutage.

MESURE D'EVITEMENT

Lors de la conception du projet, les aménagements concernés (accès, plateformes) ont été implantés par le maître d'ouvrage à 600 m minimum des premières habitations afin d'éviter toute gêne pour les riverains lors des chantiers en phase construction et en phase démantèlement. À cette distance il est peu probable que les émissions de poussières ou d'odeurs soient susceptibles de perturber leur environnement immédiat, mais des mesures de réduction devront toutefois être envisagées en période de chantier pour limiter le risque d'émission de poussières.

Le coût de cette mesure est intégré au coût de développement du projet.

MESURE DE REDUCTION

Afin d'éviter la propagation de poussières volatiles en phases construction et démantèlement, un arrosage des pistes d'accès et des plateformes de montage sera prévu par les entreprises intervenant sur le chantier en cas de travaux réalisés en période de sécheresse. Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Le coût de cette mesure est intégré au coût de construction du projet.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel significatif du projet sur la qualité de l'air n'est envisagé. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.2. LES MESURES POUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE

Les travaux réalisés lors de la phase chantier induiront des terrassements ponctuels et donc le stockage de matériaux excavés.

MESURES D'EVITEMENT

Afin d'évaluer la portance des sols et du sous-sol et ainsi dimensionner et adapter les fondations, une étude géotechnique sera réalisée et suivie par le maître d'ouvrage en amont de la phase construction. Le coût de cette mesure sera intégré au coût de développement du projet.

De plus, afin d'éviter le tassement ou la dégradation des sols lors des travaux réalisés en phases construction et démantèlement, les engins de chantier et les camions de transport circuleront uniquement sur les chemins d'accès renforcés/créés et sur les zones spécialement aménagées pour les accueillir. Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier. Le coût de cette mesure est intégré au coût de la construction du projet.

MESURES DE REDUCTION

Les mesures qui seront prises pour réduire les effets éventuels des stockages de matériaux sur les caractéristiques pédologiques des sols sont :

- Une bonne séparation de la terre végétale et de la terre de déblai ;
- Un bon stockage de la terre végétale en merlon ;
- Une remise en place de la terre végétale sur les secteurs démantelés à la suite de la phase construction,
- Une évacuation de la terre de déblai excédentaire.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier. Le coût de cette mesure est intégré au coût de construction du projet.

De plus, les aménagements créés en phase construction et conservés pendant la phase d'exploitation du parc éolien ont été réduits par le maître d'ouvrage au strict nécessaire pour garantir la maintenance et la sécurité des installations.

Enfin, en phase démantèlement, le maître d'ouvrage réalisera le démantèlement du parc éolien du Fond de Barle en conformité avec l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, ou toute autre réglementation en vigueur lors du démantèlement. Le suivi sera réalisé à la fois par le maître d'ouvrage et l'inspecteur des installations classées. Le coût de cette mesure est intégré au coût du démantèlement.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, les impacts résiduels sur les sols et le sous-sol seront non significatifs. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

II.3. LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE

Le cours d'eau le plus proche est la Planquette, qui passe à environ 1,2 km de l'éolienne E3.

MESURES D'EVITEMENT

Les éoliennes et leurs équipements annexes ont été implantés de façon à ne pas modifier les circulations d'eau, le projet n'affectera donc aucun écoulement de surface.

MESURES DE REDUCTION

Concernant les risques de pollutions accidentelles, le cahier des charges des entreprises qui réalisent les travaux mentionnera :

- L'obligation de mettre en œuvre des dispositions pour éviter la dispersion de coulis de béton ;
- L'obligation de récupérer, stocker et éliminer les huiles de vidanges des engins ;
- L'interdiction de tout rejet de quelque nature qu'il soit ;
- L'obligation de récupérer tous les déchets issus du chantier ;
- L'obligation de nettoyer les engins (toupies béton, pompes de relevage) sur une aire de lavage étanche.

Le suivi de cette mesure sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier. Le coût est intégré au coût de la construction du projet.

En phase exploitation, les mesures à prendre face aux risques de fuites accidentelles des aérogénérateurs concernent l'étanchéité et la récupération des produits polluants. L'étanchéité des éoliennes est assurée dès la conception des éoliennes. Elle sera assurée au niveau de la base du mât, aucun écoulement à l'extérieur ne sera à craindre. La récupération du polluant sera assurée par une fosse de rétention qui sera mise en place sous chaque transformateur. En cas de fuite accidentelle, les liquides seront récupérés et recyclés. Les équipements des éoliennes et des postes de livraison feront l'objet d'un contrôle périodique par des techniciens de maintenance qui seront notamment chargés de vérifier les dispositifs d'étanchéité des installations.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage. Le coût est intégré à la fois au coût lié à la conception et au coût lié à l'exploitation.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction mises en place, les impacts résiduels sur les eaux superficielles sont nuls. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

II.4. LES MESURES POUR L'HYDROGEOLOGIE

Les risques de pollution des eaux du sous-sol seront limités en raison de la quantité très limitée de substances potentiellement polluantes dans les installations lors de la phase d'exploitation.

MESURES D'EVITEMENT

L'implantation des aménagements du projet se situent hors périmètre de protection de captage d'eau potable.

Le suivi est réalisé par le maître d'ouvrage lors du développement du projet. Le coût de cette mesure est intégré au coût de la conception.

MESURES DE REDUCTION

Les mesures de réduction liées à l'hydrogéologie sont identiques à celles liées à l'hydrologie présentées précédemment (Cf. II.5. Les impacts sur l'hydrologie, page 387).

Les équipements des éoliennes et du poste de livraison feront l'objet d'un contrôle périodique par des techniciens de maintenance qui seront notamment chargés de vérifier les dispositifs d'étanchéité des installations.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage et le coût est intégré à la fois au coût lié à la conception et au coût lié à l'exploitation.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction mises en place, les impacts résiduels sur les eaux souterraines sont nuls. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

II.5. LES MESURES POUR LES RISQUES NATURELS

II.5.1. LES MESURES POUR LE RISQUE SISMIQUE

MESURES DE REDUCTION

Lors de la phase de conception, le modèle d'aérogénérateur retenu par le maître d'ouvrage sera conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 ou CEI 61 400-1 dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021.

Lors de la phase d'exploitation, l'exploitant tiendra à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée. En outre l'exploitant tiendra à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation est conforme aux dispositions du code de la construction et de l'habitation. Les règles de construction parasismique seront appliquées au projet éolien.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage et l'inspection des installations classées. Le coût est, quant à lui, intégré au coût de conception et au coût d'exploitation.

IMPACTS RESIDUELS

Compte tenu du caractère sismique du site (zone 1 risque très faible) et des mesures de sécurité prises pour la conception et la réalisation des éoliennes, l'impact résiduel est considéré comme très faible. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

II.5.2. LES MESURES POUR LE RISQUE LIE A LA FOUDRE

Pour rappel, les éoliennes constituent en phase exploitation des installations verticales de haute dimension susceptibles d'être frappées par la foudre (impact faible).

MESURES DE REDUCTION

La conception des éoliennes intègre des systèmes de sécurité et de protection contre la foudre suivant les principes de la compatibilité électromagnétique :

- La dérivation à la terre des courants issus des coups de foudre et neutralisation de l'énergie dans le sol ;
- La neutralisation des effets d'interférence du courant élevé et à très large bande par des blindages ;
- La neutralisation des surtensions susceptibles d'endommager le matériel électrique par des paratonnerres ou des coupe-circuits de surtension.

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, les éoliennes respecteront la réglementation en vigueur (norme NF EN IEC 61 400-24). L'installation sera mise à la terre et les opérations de maintenance incluront un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés.

Le suivi de ces mesures sera réalisé par le maître d'ouvrage et l'inspection des installations classées. Le coût est intégré lors de la conception et de l'exploitation du parc éolien.

IMPACTS RESIDUELS

Les mesures de réduction retenues permettront d'éviter tout effet résiduel significatif. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.5.3. LES MESURES POUR LE RISQUE DE TEMPETE

Pour rappel, en phase exploitation, les éoliennes constituent des installations potentiellement sensibles aux phénomènes de tempêtes qui pourront induire une dégradation des installations du projet (impact très faible).

MESURES DE REDUCTION

La conception des éoliennes prévoit la résistance à des pressions dynamiques élevées et à des vents violents.

Chaque éolienne disposera par ailleurs d'une chaîne de contrôle reliée à de nombreux capteurs et appareils de contrôle externe permettant de réduire le risque d'accident. Lorsqu'un capteur se déclenche, la chaîne de sécurité s'interrompt, ce qui provoque l'arrêt de l'éolienne. Au-delà d'une vitesse de vent trop élevée, les pales seront mises en drapeau et le frein à disque mécanique sera activé.

Pour éviter tout risque d'incident ou d'accident liés aux phénomènes de tempête, le parc éolien sera équipé de systèmes permettant :

- Aux équipes de maintenance d'assurer une surveillance des bulletins météorologiques ;
- Aux éoliennes de résister à ces conditions climatiques exceptionnelles de vents violents (mise en drapeau des pales, arrêt des éoliennes, fondations adaptée…) ;
- La mise en place de mesures d'action et de secours en cas de défaillance des systèmes.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage, ou l'exploitant si différent, et par l'inspection des installations classées lors des phases conception et exploitation. Le coût de ces mesures est intégré au coût de conception et au coût d'exploitation.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures de réduction mises en œuvre lors de la conception et de l'exploitation du parc éolien, les impacts résiduels liés aux vents violents et tempêtes sont jugés très faibles. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

II.5.4. LES MESURES POUR LE RISQUE DE FEU DE FORET

Aucun boisement ne se situe à proximité du projet.

MESURES DE REDUCTION

Conformément à l'article 24 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte et de prévention contre les conséquences d'un incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, composé a minima de deux extincteurs placés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.

Par ailleurs, conformément à l'article 7 de ce même arrêté, le site disposera en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès sera entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant seront maintenus en bon état de propreté.

Le suivi de ces mesures sera réalisé par le maître d'ouvrage, ou l'exploitant si différent, et par l'inspection des installations classées. Le coût est intégré au coût d'exploitation.

IMPACTS RESIDUELS

Aucun impact résiduel n'est lié au risque de feu de forêt. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

II.5.5. LES MESURES POUR L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Les éoliennes sont situées sur une zone où l'aléa retrait et gonflement des argiles est faible.

MESURES DE REDUCTION

Une étude géotechnique sera réalisée en amont de la construction du parc éolien afin d'évaluer la portance des sols. Si nécessaire et afin de réduire le risque de déformation du sol, des pieux s'appuyant sur une couche de sol résistante en profondeur pourront être installés au droit des accès et de la plateforme liés aux éoliennes.

IMPACTS RESIDUELS

Aucun impact résiduel relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles n'est identifié. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

II.5.6. LES MESURES POUR LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE

Aucune éolienne n'est située sur une zone à risque de remontée de nappe.

Impacts résiduels

Aucun impact résiduel relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles n'est identifié. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

III. LES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

III.1. MISE EN PLACE DE LA DOCTRINE ERC

Selon l'article R.122-3 du code de l'environnement, le projet retenu doit être accompagné des « mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ». **Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité**. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés.

La doctrine ERC se définit comme suit :

1- **Les mesures d'évitement** (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet, au sein du territoire d'étude. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- **Les mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible. Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la compensation de ces impacts.

3- **Les mesures de compensation** (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire, le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente.

4- **Les mesures d'accompagnement** interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale de façon à améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

5- **Les mesures de suivi** interviennent dans le cadre de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 et doivent permettre d'estimer les effets de la présence d'éoliennes sur les habitats, les chauves-souris et les oiseaux (étude des modifications de comportement et de la mortalité).

L'ensemble des mesures suivantes listées ci-après ont été réalisées selon le guide d'aide à la définition des mesures ERC (Théma, Céréma, janvier 2018).

III.1.1. MESURES D'EVITEMENT

ME1 : **Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats**				
E	R	C	A	Évitement « amont »

Descriptif de la mesure

Optimisation de l'implantation du projet pour :

- Éviter les principaux couloirs migratoires connus au niveau régional.
- Éviter les communes de reproduction connue des trois espèces de busards.
- Éviter les corridors écologiques identifiés au niveau local.
- Éviter les principaux sites d'été et d'hiver à chauves-souris connus dans la région.
- Éviter la destruction de haies arbustives lors des phases de construction, déconstruction et d'exploitation du parc éolien.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de cette mesure.

Modalités de suivi envisageables

Cette sous-catégorie de mesure ne nécessite pas de suivi très approfondi. Il s'agira de contrôler la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande (et à la vérification de l'intégrité des espaces « évités »).

Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet.

ME2 : Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire				
E	R	C	A	Évitement « amont »

Descriptif de la mesure

Optimisation de l'implantation du projet pour :

- Éviter les zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturel (les ZNIEFF de type I, les sites Natura 2000, les Parcs Naturels Régionaux et les Réserves Naturelles Régionales).
- Éviter la fragmentation d'éléments de la Trame Verte et Bleue.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de cette mesure.

ME2 : Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire
Modalités de suivi envisageables Cette sous-catégorie de mesure ne nécessite pas de suivis très approfondis. Il s'agira de contrôler la conformité de l'implantation réelle du projet éolien avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande (et à la vérification de l'intégrité des espaces « évités »).
Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet.

ME3 : Positionnement du projet sur un secteur de moindre enjeu				
E	R	C	A	Évitement géographique en phase exploitation

Descriptif de la mesure

Optimisation de l'implantation du projet pour :

- S'éloigner au maximum de la haie fonctionnelle située au Nord-ouest de l'éolienne E3. Cette haie présente des enjeux forts en période nuptiale pour l'avifaune et représente un territoire de reproduction possible à probable pour des espèces patrimoniales comme le **Bruant jaune**, l'**Hypolaïs ictérine** et la **Tourterelle des bois** ainsi que pour de nombreuses espèces communes. Pour les chiroptères, elle est marquée par un enjeu fort en raison du rôle de corridor et de terrain de chasse qu'elle représente.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Il est nécessaire de pouvoir démontrer par la mise en œuvre de la mesure, de l'évolution « positive » du projet au regard des enjeux identifiés.

Modalités de suivi envisageables

Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande.

Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet.

III.1.2. MESURES DE REDUCTION

III.1.2.1. MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE CHANTIER

MR1 : **Adaptation de la période des travaux sur l'année concernant l'abattage des arbres, la préparation des accès** (chemins et zones de stockage), le terrassement et le raccordement électrique				
E	R	C	A	Réduction temporelle en phase travaux

Descriptif de la mesure

Cette mesure vise à décaler les travaux les plus impactant pour l'avifaune en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables. Ici, cette mesure vise spécifiquement à éviter les périodes de reproduction et d'élevage des jeunes des espèces patrimoniales recensées en période nuptiale sur le site.

Ainsi, aucuns travaux d'abattage, de création ou d'élargissement de chemins, de création de zones de stockage, de terrassement et de raccordement électrique ne doit être réalisés au cours de la période critique pour l'avifaune, à savoir entre le 16 mars et le 15 août.

Dans le cadre du présent projet, cette mesure se destine à la sauvegarde des nichées des espèces qui nidifient dans les espaces ouverts à proximité des zones d'emprise du projet comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer, la Caille des blés, le Faisan de Colchide, la Perdrix grise et la Perdrix rouge.

Cette mesure permettra de prévenir les abandons de nichées engendrés par les dérangements, mais également les destructions de nichées pour les espèces qui s'installeraient au niveau des emprises des travaux, au niveau de l'alignement d'arbres longeant la départementale 928 ou pour celles qui s'installeraient à proximité immédiate des emprises des travaux et des structures annexes. De manière générale, cette mesure favorisera la préservation des nichées et la tranquillité des oiseaux nichant dans l'ensemble des habitats du site.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

La phénologie des espèces est calée sur la température moyenne extérieure quelle que soit la localisation et quelle que soit l'espèce considérée. La phénologie considérée est donc toujours théorique et il peut être nécessaire de procéder à des ajustements par rapport à un calendrier prévisionnel, par exemple en fonction des conditions météorologiques de l'année en cours.

Le suivi du chantier par un ingénieur écologue est nécessaire pour vérifier par exemple la non-présence des espèces sur le site au moment du démarrage des travaux et prévoir, le cas échéant les ajustements nécessaires.

Les travaux, s'ils ont commencé au cours de la période à privilégier (mi-août à mi-mars), pourront se poursuivre sur la même période à proscrire (mi-mars à mi-**août) à la condition qu'il n'y ait aucune interruption du chantier. Dans le** cas où le chantier su**bit une interruption forcée de plus de 15 jours en raison d'un imprévu en pleine période de reproduction de l'avifaune, le passage d'un écologue sera indispensable. Un passage sur le site par un assistant maîtrise d'ouvrage (AMO) écologue** avant la reprise des travaux **permettra de s'assurer qu'aucun couple nicheur ne se soit installé au niveau des zones de travaux ou à proximité, pendant la mise à l'arrêt du chantier.**

Si des zones sensibles ont été identifiées, elles seront balisées et une zone de 50 mètres sera balisée autour de celles-ci dans laquelle les travaux seront proscrits. Un rapport sera rédigé à l'attention du maitre d'ouvrage et de l'inspection de l'environnement.

MR1 **: Adaptation de la période des travaux sur l'année concernant l'abattage des arbres, la préparation des accès** (chemins et zones de stockage), le terrassement et le raccordement électrique

Figure 154 : Démarrage des travaux à proscrire (en rouge) et à privilégier (en vert)*

Mois de l'année											
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.

* : les travaux démarrés au cours de la période à privilégier pourront se poursuivre sur la période à proscrire à la condition **qu'aucune interruption du chantier n'ait lieu.**

	Démarrage des travaux à proscrire
	Démarrage des travaux à privilégier

Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions, engagements,
- Tableau de suivi des périodes de travaux sur l'année par secteur (avec cartographie) prévisionnel et réel,
- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction…)

Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet

MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier

E	R	C	A	Réduction technique en phase travaux

Descriptif de la mesure

Le passage d'un écologue sera réalisé 15 jours avant le démarrage du chantier afin de dresser un diagnostic écologique des zones d'emprise du projet (chemin d'accès, éoliennes …) et d'identifier les zones sensibles à baliser. Les zones sensibles (nids, territoires de reproduction, stations végétales patrimoniales, haies, boisement, etc.) situées à proximité des zones de chantier seront balisées pour éviter tout empiétement du chantier sur ces zones à protéger.

Pour les éventuelles espèces exotiques envahissantes qui seraient apparues d'ici la construction du parc éolien, les stations seront balisées afin d'éviter tout risque de dissémination pendant la phase de chantier.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Cette démarche s'accompagnera d'une information auprès des maîtres d'ouvrage via un rapport détaillé, délivré avant le début du chantier et reportant toutes les observations, les zones balisées, les zones sensibles et les préconisations à respecter. Le maître d'ouvrage devra laisser à disposition de toutes les personnes intervenantes sur le chantier ce rapport. Il sera ainsi accroché sur les murs de la base-vie.

MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier

Pour le balisage, il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité), des chaines plastiques colorées rouge et blanches, du grillage de chantier de couleur orange ou bien par des panneaux de signalisation de chantier. Le balisage sera maintenu par des piquets métalliques ou de bois de type acacias.

Une distance de 2m minimum sera nécessaire entre la zone à baliser et le balisage afin d'assurer une bonne protection des zones sensibles.

Modalités de suivi envisageables

Un passage d'écologue sera programmé chaque mois tout au long du chantier, pour s'assurer que le balisage est respecté. Ces passages permettront de compléter le balisage si de nouvelles zones sensibles n'avaient pas été déterminées lors du premier passage.

Ces passages permettront également lors de la période de reproduction de vérifier qu'il n'y a pas de nidification sur les zones de chantier ou autour de celui-ci.

À la fin de chaque visite, l'écologue fera un point avec le maître d'ouvrage pour restituer ses observations et ses préconisations. Un rapport sera rédigé à la suite de chaque passage pour restituer les observations et les préconisations.

Coût de la mesure : minimum de 6 passages soit environ 10 000 € HT (frais de déplacement, d'hébergement et de rédaction inclus)

MR3 : Abattage « de moindre impact **» d'arbres gites potentiels**

E	R	C	A	Réduction technique en phase travaux

Descriptif de la mesure

Plusieurs sujets d'arbres longeant la départementale 928 seront abattus pour laisser passer les engins de chantier. L'objectif de cette mesure est de réduire le risque de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement lors de l'abattage d'arbres à cavité (lorsque l'évitement n'est pas possible). Elle est mise en place en particulier pour l'avifaune et les chiroptères.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pour les chiroptères arboricoles, les périodes les plus sensibles, pendant lesquelles ces espèces peuvent être présentes en gîte arboricole, sont celles de l'hibernation (mi-novembre à fin février) et de la mise bas et émancipation des jeunes (début mai à fin août). Les travaux devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chiroptères tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc nécessaire de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (entre le mois de septembre et de novembre). En effet, à cette période les jeunes chiroptères sont émancipés et donc moins vulnérables et les individus ne sont pas encore entrés en phase d'hibernation. Il est précisé que la date de fin de la période favorable à ces abattages est variable en fonction des conditions climatiques. En effet, la durée des températures hivernales sous les 10 °C fluctue d'une année à l'autre. Plus les températures sont basses, moins les chiroptères sont actifs et moins ils sortent du gîte pour chasser.

Pour l'avifaune, les travaux d'abattage devront être réalisés à l'automne (septembre à novembre). À cette période les jeunes sont émancipés (et les chiroptères sont actifs et peu fragiles) au contraire des périodes printanières et estivales. Certains oiseaux (telle que la Chouette hulotte) occupent les cavités des arbres également en automne-

MR3 : Abattage « de moindre impact **» d'arbres gites potentiels**

hiver, lorsqu'il commence à faire froid. Il conviendra donc d'être certain qu'aucun oiseau ne se trouve dans la cavité avant d'en boucher l'entrée. Si cela est possible, l'intérieur de la cavité doit être vérifié. Si celle-ci n'est pas accessible, il conviendra de faire un maximum de bruit et de gratter le tronc de l'arbre pour déranger un possible oiseau à l'intérieur. De même que pour les chiroptères les périodes de moindre sensibilité sont variables selon les températures. Ainsi, des températures prématurément douces avanceront la période de reproduction, et des températures très froides en automne et en hiver pousseront certaines espèces à se mettre à l'abri dans les cavités.

En vue de ces informations, il est préconisé que l'abattage se fasse entre octobre et novembre.

Les arbres concernés par la mesure devront faire l'objet d'un marquage par un écologue mandaté, qui assistera également à ces opérations. La présence d'un écologue pour accompagner l'entreprise d'élagage ou d'abattage est indispensable. Un audit devra être réalisé par l'écologue avant leur abattage, afin d'avérer l'absence ou la présence de chauves-souris et d'oiseaux lorsque cela est réalisable. Pour les chiroptères, l'ensemble des cavités potentiellement favorables devra être équipé de dispositifs les empêchant les chiroptères, et permettant aux éventuels individus présents de sortir, sans leur permettre d'y retourner (dispositif "anti-retour").

L'ensemble des arbres-gîtes potentiels devant faire l'objet de cette mesure nécessitera l'expertise d'un cordiste permettant d'avérer ou non l'occupation des gîtes par des chiroptères ou des oiseaux et d'installer un système anti-retour sur certaines cavités visibles. Ce dispositif devra rester en place 1 à 2 semaines avant l'abattage.

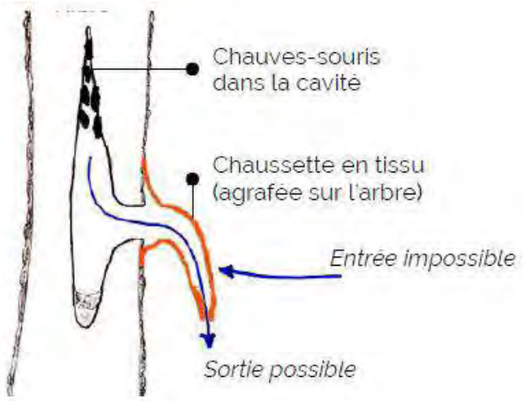


Figure 155 : Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour » d'emprise (source : ECO-RSE, 2014)

Si la présence de chiroptères est avérée dans l'arbre, l'abattage devra être reporté.

En cas de non-détection de chiroptères, l'abattage devra avoir lieu en fin de journée (afin de permettre une "évacuation éventuelle" du gîte dans de meilleures conditions pour les animaux).

Si les arbres présentant des microhabitats favorables à la faune arboricole (écorces décollées, caries, etc.) ne peuvent être maintenus pour des raisons techniques, un accompagnement doux au sol devra être effectué et les branches coupées devront être laissées sur place pendant 48h après inspection de l'écologue.

Deux variantes proches peuvent être mises en œuvre dans le cadre de cette méthode d'abattage dite "de moindre impact". Le choix devra se faire en fonction des contraintes techniques inhérentes à la zone de travaux.

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique (ou autre méthode de type câblage, bras mécanique, etc.), puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre devra être déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin et laissé in situ jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper ;

Méthode 2 : Elle consiste en un "démontage" de l'arbre (tronçon par tronçon, de haut en bas), sans l'ébrancher. Chaque tronçon devra être posé délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique (ou autre méthode de type

MR3 : Abattage « de moindre impact **» d'arbres gites potentiels**

câblage, bras mécanique, etc.) et laissé in situ jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

Il faudra éviter, dans tous les cas, la coupe de charpentières afin de préserver l'intégrité des cavités favorables à l'ensemble du cortège d'espèces.

Si l'arbre doit absolument être ébranché pour des raisons techniques, chaque branche devra, avant d'être tronçonnée, être fixée par le grappin hydraulique, puis déposée délicatement au sol.

Les branches et les tronçons devront être contrôlés par l'expert et laissés 48h au sol pour permettre la fuite d'éventuels individus de chauve- souris.

Cette mesure permettra de limiter significativement le risque de destruction d'individus pour toutes les espèces de chiroptères arboricoles.

Remarque importante : La principale difficulté de cette opération réside dans les possibilités de détection de certaines espèces arboricoles (chiroptères notamment) qui ont une grande faculté à atteindre des zones extrêmement difficiles (voire impossibles) à visualiser. Ainsi, malgré l'expertise cumulée d'un écologue (de préférence chiroptérologue) et d'un cordiste, l'absence d'indices avérés ne peut être considérée comme une absence certaine d'individus.

D'autre part, le système de non-retour ne permet pas de s'assurer de l'évacuation complète de la colonie de chiroptères, d'où l'application, dans tous les cas, de la mesure d'abattage de "moindre impact".

Photo 78 : Exemple d'arbre-gite potentiel pour les chiroptères et l'avifaune (à gauche) et d'installation d'un système anti-retour

Modalités de suivi envisageables

Passage d'un écologue avant les travaux pour vérifier la présence d'individus.

Présence de l'écologue lors de l'élagage ou l'abattage.

Coût de la mesure : prix moyen de l'abattage d'un arbre d'une hauteur de 5 à 10 mètres : 550 € HT + prix moyen d'un dessouchage mécanique : 110 € HT/heure

III.1.2.2. MESURES DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

MR4 : **Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**				
E	R	C	A	Réduction technique en phase d'exploitation

Descriptif de la mesure

L'objectif de cette mesure est de réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les chiroptères détectés dans l'aire d'étude immédiate et les rapaces observés sur le site comme le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable et le Faucon crécerelle. Pour ce faire, **toute la surface correspondant à la plateforme de montage et jusqu'à 8 mètres autour des éoliennes, sera empierrée (création d'un sol minéral)** réduisant ainsi la végétalisation des plateformes susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune et les micromammifères. La re-végétalisation peut aggraver les risques de collisions avec les chiroptères et les rapaces, susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. Il importe qu'aucun microhabitat ne soit défini comme favorable à la présence des insectes dans les secteurs proches des aérogénérateurs.

Illustration d'un sol minéral appliqué à une plateforme de montage

On souligne que cette mesure a été recommandée par l'association EPOB (Étude et Protection des Oiseaux en Bourgogne) dans le cadre des aménagements éoliens dans le Grand-Auxois (21).

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Toute végétation présente sur l'emprise du parc éolien et ne pouvant être recouvert d'un sol minéral sera alors entretenue pour la maintenir à ras durant la totalité de la durée d'exploitation du parc éolien. Cet entretien limitera ainsi la présence d'insectes attirés par la végétation et par conséquent les chiroptères, les passereaux et les rapaces.

Cet entretien de la végétation durant la totalité de la durée d'exploitation du parc se réalisera selon les modalités suivantes :

- L'entretien devra être réalisé aussi souvent que nécessaire, de manière à maintenir une végétation rase 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.

MR4 : **Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**
- Le premier passage devra impérativement être réalisé courant mars (avant la période de nidification) et le dernier passage courant novembre. L'entretien devra se poursuivre en période de nidification de l'avifaune (avril à fin juillet) afin de limiter l'attractivité pour les oiseaux, mais aussi les micromammifères, sur cette période ; - Cet entretien, d'au moins trois passages par an, s'appliquera au niveau des emprises des éoliennes (plateformes et pistes d'accès) ne pouvant pas être couvertes par un sol minéral ; - L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite, seul un entretien mécanique (débroussaillage ou tonte) sera réalisé avec export de la végétation.
Modalités de suivi envisageables Pour assurer cet entretien, le porteur de projet s'engage à signer avant la mise en service du parc éolien un contrat de prestation avec une société spécialisée. De même, ce prestataire rédigera chaque année un compte rendu du travail réalisé sur le site et sera remis à l'exploitant du parc. Afin d'assurer l'engagement du maître d'ouvrage, ces éléments pourront être mis à disposition de l'administration si elle en fait la demande. La surveillance de la hauteur de végétation se fera régulièrement par la société en charge de l'entretien et par les techniciens en charge de la maintenance du parc éolien.
Coût de la mesure : : inclus dans la conception du projet + coût des fauches (environ 530€ HT/an/fauche (minimum de 3 par an), soit 1590 € HT/an).

MR5 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune				
E	R	C	A	Réduction technique en phase exploitation

Descriptif de la mesure Cette mesure vise la non-**installation d'éclairages automatiques par capteurs de mouvements à l'entrée des éoliennes** afin de limiter l'attractivité des insectes aux environs du mât. En effet, les éclairages, en attirant les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de mortalité pour les chauves-souris. Ce facteur est souvent sous-évalué. Or, ces effets pourraient être facilement évités avant d'envisager des mesures de régulation (dont l'efficacité serait de toute façon limitée si les lumières persistaient)[33]. Ainsi, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage extérieur automatique du parc éolien sera exclu à l'exception d'un projecteur à activation manuelle via un interrupteur situé à l'intérieur de l'éolienne, destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions aux pieds des éoliennes et des structures de livraison. L'éclairage respectera l'Arrêté du 27 décembre 2018 et utilisera des lampes à sodium.
Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de ces mesures.
Modalités de suivi envisageables Suivi de mortalité mené conjointement pour constater l'efficacité de la mesure.
Coût de la mesure : Inclus dans la conception du projet.

[33] Réduction significative de la mortalité des chauves-souris aux éoliennes (Y. Beucher, V. Kelm, F. Albespy, M. Geyelin, D. Pick, L. Nazon, 2011)

MR6 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune volante				
E	R	C	A	Réduction technique en phase exploitation

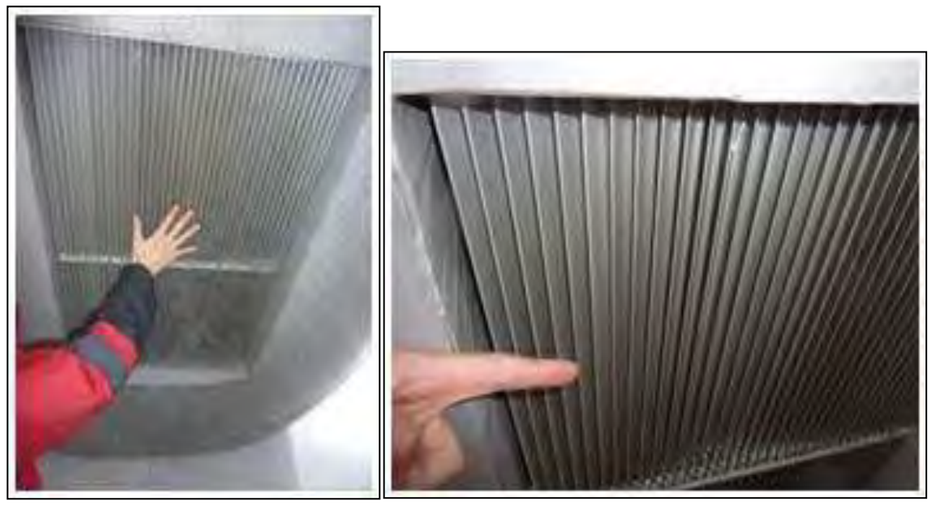
Descriptif de la mesure

Étant donné que les chiroptères peuvent pénétrer dans la nacelle et le rotor et s'insérer dans les moindres interstices au cours des activités de chasse et pour le repos diurne (comportement mentionné par Horn et al. dans une étude menée aux États-Unis - 2008), cette mesure préconise l'obturation totale des nacelles des futurs aérogénérateurs qui permettrait de limiter l'attractivité des espaces confinés, réduisant ainsi la fréquentation de ces zones par les chiroptères. Cette mesure vise à limiter l'intrusion souvent mortelle des chiroptères dans les nacelles.

Ces derniers, attirés par la lueur des équipements et/ou par la chaleur dégagée par les différents constituants et les systèmes électriques, pourraient pénétrer dans les nacelles et s'y retrouver piégés.

Cette mesure est également favorable à l'avifaune, notamment pour les espèces qui recherchent des endroits confinés pour établir leur nid comme la Bergeronnette grise ou l'Étourneau sansonnet. En effet, ces espèces ont déjà été retrouvées piégées dans le système de ventilation situé au pied du mât lors d'un suivi de mortalité réalisé par notre bureau d'études au sein de plusieurs parcs éoliens.

Figure 156 : Illustration d'un type de grille d'aération anti-intrusion



Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de cette mesure.

Modalités de suivi envisageables

Contrôle de l'inclusion de la grille anti-intrusion dans la commande de l'aérogénérateur.

Coût de la mesure : Inclus dans la conception de la machine.

MR7 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (mise en drapeau des pales)				
E	R	C	A	Réduction technique en phase exploitation

Descriptif de la mesure

Dans le but de réduire davantage les effets du parc éolien sur les chiroptères, cette mesure propose la mise en drapeau des éoliennes (arrêt des machines) par des vitesses de vent faibles (3 m/s à hauteur de moyeu). En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont inclinées 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, les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels. Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris. La mise en drapeau des pales lorsque les vents sont inférieurs à la cut-in-speed (ici à 3 m/s) 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. Cette mesure sera mise en place selon la faisabilité technique du modèle d'aérogénérateur.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Pas de condition, ni limite ou point de vigilance concernant l'application de cette mesure.

Modalités de suivi envisageables

Suivi de mortalité mené conjointement pour constater l'efficacité de la mesure.

Coût de la mesure : Perte très faible de rendement.

MR8 : Bridage nocturne pour la protection des chauves-souris (asservissement des éoliennes)				
E	R	C	A	Réduction technique en phase exploitation

Contexte de la mesure

Au regard des gabarits importants des éoliennes envisagées (hauteur totale de 189 mètres et diamètres des rotors de 141 à 156 mètres) et des espèces de chiroptères contactés en altitude via les écoutes en continu sur mât de mesure, nous proposons l'application d'un système de bridage nocturne de l'ensemble des éoliennes d'avril à septembre.

Descriptif de la mesure

Pour réduire les risques de mortalité, nous proposons la mise en place d'un bridage nocturne préventif sur l'ensemble des éoliennes sur la période allant du 1er mars au 30 novembre. Ce bridage pourra être révisé si l'étude de l'activité en hauteur au niveau de l'une des nacelles révèle une activité très faible ainsi qu'une absence de mortalité lors du suivi de mortalité qui sera mis en place.

Ce bridage préventif sera bénéfique à l'ensemble des espèces contactées sur le site au cours de cette période, mais plus particulièrement pour les espèces migratrices et les espèces de haut vol comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Des espèces qui chassent le long des haies ou des lisières boisées bénéficieront également de cette mesure. Les espèces qui transitent et chassent au niveau des haies et des lisières peuvent être amenées à s'en écarter brièvement les mettant en péril.

MR8 : Bridage nocturne pour la protection des chauves-souris (asservissement des éoliennes)

Il est connu que les chiroptères intensifient leurs niveaux d'activité lors des nuits sans vent : « *De manière générale, l'activité de ces animaux baisse significativement pour des vitesses de vent supérieures à 6m/s à hauteur de pale (le niveau d'activité se réduit alors de 95%). L'activité se concentre sur des périodes sans vent ou lors de très faibles vitesses de vent.* » (Extrait du guide d'Étude d'Impact sur l'environnement des parcs éoliens - actualisation décembre 2016). Des études ont été menées sur des parcs en exploitation, afin d'évaluer l'activité des chiroptères en fonction des vitesses de vent et de mettre ces valeurs en regard de la production du parc éolien. Le graphique page suivante illustre les résultats.

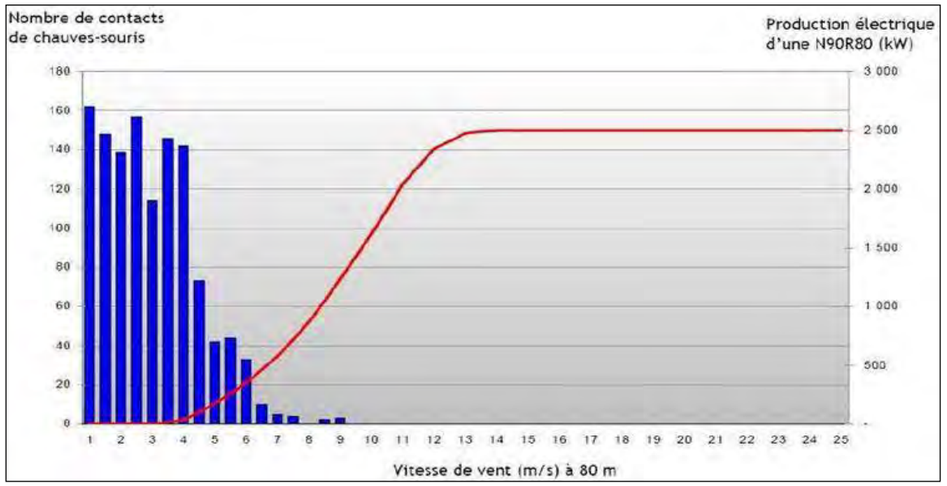


Figure 157 : Comparaison entre activité chiroptérologique et production d'énergie éolienne

(D'après : Joseph Fonio, 2008, Projet Chirotech, Conférence du Bureau de coordination énergie éolienne, « Impacts des éoliennes sur les oiseaux et chiroptères », Berlin, 18 avril)

Bien que les données reportées sur ce graphique soient dépendantes d'un type de machines, il reste représentatif de la courbe de puissance classique d'une éolienne et du niveau d'activité des chiroptères en fonction des vitesses de vent. Il apparaît nettement que l'activité des chauves-souris est effective pour des vitesses de vent très faibles à faibles.

En effet, au-delà des 4 à 5 m/s, l'activité observée diminue significativement pour devenir quasi nulle lorsque les vitesses de vent dépassent les 6 m/s environ à 80 mètres. Ainsi, les mesures de réduction du risque de mortalité consistent à réduire la durée de chevauchement entre les périodes d'activité des chiroptères et les périodes de rotation des pales.

Le système d'arrêt des éoliennes sera appliqué en combinant les conditions suivantes :

<u>De début mars à fin novembre :</u>

- **Durant l'heure précédent le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant son lever** ;
- Pour des vitesses de vents inférieures à 6 m/s ;
- Par des températures supérieures à 7°C ;
- **En l'absence de précipitation, soit au**-dessous de 0,5 mm par heure. La mesure sera prise au **minimum toutes les 5 minutes et il sera considéré qu'il pleut si les mesures indiquent des pluies** supérieures à 0,5 mm par heure pendant une durée de plus de 10 minutes.

MR8 : Bridage nocturne pour la protection des chauves-souris (asservissement des éoliennes)

<u>En juin, juillet et août :</u>

- **Toute la nuit (du coucher du soleil jusqu'à son lever)** ;
- Pour des vitesses de vents inférieures à 8,5 m/s ;
- Par des températures supérieures à 9°C ;
- **En l'absence de précipitation, soit au**-dessous de 0,5 mm par heure. La mesure sera prise au **minimum toutes les 5 minutes et il sera considéré qu'il pleut si les** mesures indiquent des pluies supérieures à 0,5 mm par heure pendant une durée de plus de 10 minutes.

<u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u>

Le plan de bridage est instauré pour le parc éolien dès sa mise en service. Le système informatique des éoliennes (SCADA) relié aux sondes de vent, de température et aux pluviomètres situés sur chaque nacelle programmera l'arrêt des turbines dès que les paramètres indiqués ci-dessus seront atteints simultanément.

<u>Modalités de suivi envisageables</u>

Un suivi de mortalité sera mené conjointement pour constater l'efficacité de la mesure. Les résultats du suivi automatisé seront corrélés aux données de vent et de température relevées sur le site et aux données du suivi de la mortalité. Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors envisageable d'adapter les modalités de bridage des machines asservies. À titre d'exemple, s'il est constaté une très faible mortalité sur le parc éolien (à partir du suivi post-implantation) et une activité chiroptérologique très faible au niveau des rotors des éoliennes par des vitesses de vent définies ci-dessus, il pourra être envisagé une réduction du seuil de déclenchement du dispositif d'arrêt des éoliennes pour permettre le démarrage des machines à des vitesses de vent plus faibles par rapport à celles considérées initialement. Ces modifications seront réalisées en accord avec les services de l'état. Toute modification des conditions de bridage entraînera la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de mortalité pour vérifier l'efficacité des nouvelles conditions de bridage.

<u>Coût de la mesure</u> : Perte de production

MR9: Dispositif anticollision (bridage agricole)				
E	R	C	A	Réduction technique en phase exploitation

Descriptif de la mesure :

Cette mesure vise la réduction des risques de mortalité par collisions des rapaces et des laridés, particulièrement exposés en période de fauche, moisson ou labour.

Elle consiste en l'arrêt des éoliennes en période diurne lorsque les travaux agricoles (moisson, fauche et labour) sont entrepris au sein des parcelles agricoles concernées par le survol des pales des éoliennes, et ce, **jusqu'à trois jours après ces travaux agricoles**.

En effet, en période de labour, de fauche et de moisson, certains rapaces (en particulier Buse variable, busards et Faucon crécerelle) vont avoir tendance à concentrer leur activité de chasse au-dessus des cultures venant d'être fauchées, à la recherche de proies blessées ou dégagées par les travaux agricoles. De la même manière, les laridés sont attirés par les travaux agricoles, notamment lors des labours, et profitent de la disponibilité en nourriture occasionnée par le retournement des sols.

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance :

Des conventions entre le développeur éolien et les exploitants agricoles concernés seront mises en place sur le secteur afin de sécuriser cette mesure et de s'assurer de la collaboration de l'exploitant agricole. Ce dernier devra ainsi prévenir l'exploitant éolien si des travaux agricoles (moisson, fauche et labour) sont entrepris dans le secteur défini. Afin de garantir la communication entre les exploitants agricoles et éoliens, un numéro de téléphone attribué au parc éolien sera mis à disposition des exploitants agricoles 24h/24 et 7j/7 avant la mise en service du parc éolien et pendant toute la durée d'exploitation. Ces derniers préviendront minimum 12h avant les travaux l'exploitant du parc éolien via ce numéro de téléphone en indiquant la fin prévisionnelle de la moisson, de la fauche ou du labour.

Chaque année, l'exploitant du parc éolien prendra contact avec les exploitants concernés (par voie téléphonique, numérique ou papier), pour rappeler la nécessité de cette mesure, ainsi que pour connaître les cultures en place afin d'anticiper les périodes de fauches, de moissons et de labour dans l'année.

Modalités de suivi envisageables

Les suivis post-implantation permettront de s'assurer que la mesure est suffisamment efficace sur les espèces visées par celle-ci.

Coût de la mesure : Perte faible de production.

III.1.3. MESURES DE COMPENSATION

Bien que les impacts résiduels soient jugés non significatifs concernant la flore et les habitats, une mesure de compensation est proposée et vise à compenser l'abattage des sujets d'arbres longeant la D928. Il s'agit d'une mesure de compensation au titre de la loi biodiversité et non au titre d'une demande de dérogation espèces protégées.

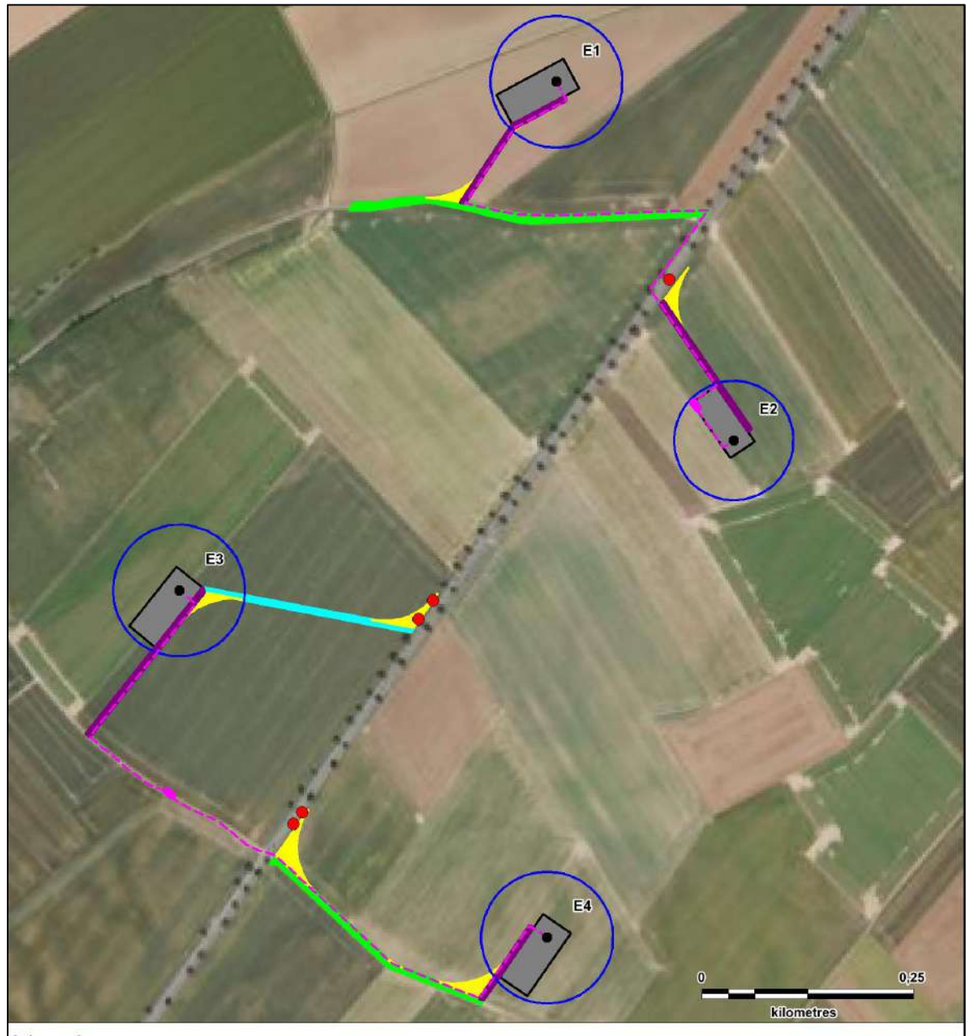
MC1 : **Replantation d'arbres**				
E	R	C	A	Compensation d'arbres abattus

Descriptif de la mesure

L'objectif d'absence de perte nette de biodiversité est inscrit dans le code de l'environnement dans l'article L. 110-1 ainsi que dans l'article L. 163-1 consacré aux obligations de compensation écologique. Le projet prévoit l'abattage de plusieurs sujets d'arbres (Érables champêtres) au niveau de la haie arborée longeant la D928, afin de laisser passer les engins de chantier.

Photo 79 : Illustration photographiques des arbres qui seront abattus

MC1 : **Replantation d'arbres**



Légende :

Projet éolien :
- Eolienne
- Survol des pales
- Plateforme
- Poste de livraison
- Raccordement électrique
- Piste permanente à créer
- Piste temporaire à créer
- Chemin à renforcer
- Virage

Impact du projet :
- Arbres abattus

Carte 174 : Localisation des arbres qui seront abattus

Fond de carte : Géoportail SAT - Réalisation : Envol environnement 2023

Afin de compenser cet abattage, la mesure proposée consiste à replanter deux fois le nombre d'arbres impactés (de même essence).

MC1 : **Replantation d'arbres**

Ces plantations seront réalisées (suivant accord foncier) à distance du parc éolien du Fond de Barle (idéalement à plus d'un kilomètre de la première éolienne). Les arbres seront des Érables champêtres sur tige dont la circonférence du tronc sera comprise entre 10 et 12 cm. Les arbres sur tige sont des végétaux cultivés en pot qui présentent l'avantage d'être plantés à de nombreuses époques de l'année, jusqu'en juin et à partir de septembre. Ce type de plantation permet également à l'arbre une reprise quasi assurée et un meilleur développement. La plantation d'arbres matures n'est pas conseillée, la reprise de tels sujets étant plus limitée par rapport à des arbres jeunes.

Légende :

Projet éolien :
- Eolienne
- Survol des pales

Parcs éoliens :
- En instruction

Mesure de compensation :
- Secteur de plantation envisageable

Carte 175 : Localisation des secteurs de replantation envisageables

Fond de carte : Géoportail SAT - Réalisation : Envol environnement 2023

MC1 : **Replantation d'arbres**
Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance La maitrise foncière sera assurée à l'aide d'une lettre d'engagement entre le développeur et le(s) propriétaire(s) de(s) la parcelle(s) concernée. Cette lettre d'engagement précisera le nombre d'arbres à planter dans la parcelle concernée (suivant sa superficie) ainsi que les grands axes relatifs aux modalités de gestion de ces plantations. À ce stade, le projet n'est pas encore assez avancé pour permettre de fournir ces lettres d'engagement, la recherche de foncier et la prise de contact avec les propriétaires susceptibles de prendre part à cette mesure étant en cours. Si les accords fonciers manquent à proximité du parc, le porteur de projet devra se tourner vers les communes avoisinantes ou la communauté de communes, susceptibles de connaitre des parcelles disponibles pour accueillir les sujets d'arbres. Dans ce cas, une convention entre les différentes parties devra être signée afin de garantir la bonne mise en œuvre de cette mesure. Cette convention précisera notamment les bonnes pratiques à mettre en œuvre et les mesures de gestion à entreprendre. La plantation des sujets d'arbres respectera les bonnes pratiques de mise en œuvre afin de garantir l'efficacité de la mesure. Plusieurs sujets pourront être plantés dans une même parcelle à la condition de laisser un espacement d'au moins 20 mètres entre ces derniers. Une protection des arbres plantés sera entreprise. En effet, il est absolument indispensable de protéger les arbres des frottements, du grignotage du bétail, des abroutissements sur bourgeons et écorces. Des enclos constitués de 3-4 pieux en bois et de grillage seront donc mis en place. Ces protections doivent être maintenues en place jusqu'à ce que les arbres adultes soient suffisamment résistants. Le porteur de projet pourra se tourner vers l'entreprise d'élagage/paysagisme sollicitée lors de l'abattage des arbres (cf mesures de réduction MR3) afin d'être conseillée sur les aspects techniques et méthodologiques requis pour une plantation en bonne et due forme.
Modalités de suivi envisageables - Travaux de suivi des actions administratives nécessaires à la mise en œuvre de la mesure (ex : acquisition de la parcelle, convention, …) et actions techniques de réalisation de la mesure ; - Suivis de l'évolution des sujets plantés ; - Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisés.
Coût de la mesure : Achat des plants (environ 30 à 40 € HT/plant) + coût de plantation + coût d'entretien et de gestion

III.1.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Afin de dépasser le cadre réglementaire de l'étude d'impact, nous proposons des mesures d'accompagnement supplémentaires destinées à favoriser le développement de la biodiversité locale et régionale. Les mesures présentées ci-après ne rentrent pas dans le cadre des obligations du régime des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

MA1 : Aménagement ponctuel (nichoirs à Faucon crécerelle)				
E	R	C	A	Rétablissement

Descriptif de la mesure

Des mesures supplémentaires destinées à favoriser le maintien et le développement du Faucon crécerelle au niveau local seront mises en place. Le Faucon crécerelle ne construit pas de nid. La ponte (3 à 6 œufs) a lieu dans une cavité de roche, d'un arbre, d'un bâtiment ou dans un vieux nid de Corvidé. En ce sens, des structures déjà favorables à la nidification du Faucon crécerelle existent localement (lisières, haies, structures agricoles…), mais il n'en demeure pas moins que l'apport de structures artificielles de nidification est susceptible de favoriser la reproduction des populations locales du Faucon crécerelle. Nous signalons, par ailleurs, que ce rapace est généralement apprécié des agriculteurs, étant donné son régime alimentaire le portant à chasser surtout les campagnols et autres micromammifères.

Pour ce faire, nous proposons l'installation de 5 nichoirs à Faucon crécerelle situés à un kilomètre au minimum de toute éolienne. L'installation de nichoir permet de favoriser la nidification avec un succès de reproduction moyen de 3,9 jeunes dans les nichoirs tandis qu'il est de 1,5 jeune dans les arbres (source : https://cdnfiles2.biolovision.net).

Les nichoirs seront installés début mars, de préférence sur la façade d'un grand bâtiment agricole peu dérangé, sur un arbre, sur un silo, voire sur des pylônes électriques. L'ouverture doit être libre pour faciliter l'envol et le nichoir doit être placé à 5 mètres de hauteur au minimum. Les nichoirs seront orientés vers l'Est ou le Nord. Les nichoirs doivent être nettoyés une fois par an, de préférence en automne pour éviter tout dérangement des individus. Cela permet également de vérifier la bonne utilisation du nichoir.

Photo 80 : Illustrations photographiques de nichoirs à Faucon crécerelle

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Outre l'installation initiale, les abris et gîtes artificiels sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces.

MA1 : Aménagement ponctuel (nichoirs à Faucon crécerelle)

Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes),
- Suivi de la colonisation par les espèces ciblées,
- Vérification de l'absence de mortalité d'autres espèces.

Coût de la mesure : 1 000 euros HT pour l'installation de 5 nichoirs et 600 euros HT par an pour le nettoyage soit 16 000 euros HT sur 25 ans.

MA2 : Aménagement ponctuel (gites à chauves-souris)

E	R	C	A	Rétablissement

Descriptif de la mesure

Bien que les effets résiduels soient jugés non significatifs sur les chiroptères après application des mesures de réduction, nous proposons des mesures supplémentaires destinées à favoriser le maintien et le développement de la chiroptérofaune locale. Pour ce faire, nous proposons l'installation de plusieurs gîtes artificiels à chiroptères sur des bâtiments publics (mairie, salle des fêtes…) au niveau du village concerné par le projet.

Nous estimons que l'installation de structures artificielles de gîtage, mesure simple et peu couteuse à mettre en place, sera nécessairement sujette à apporter un gain pour la chiroptérofaune locale. À ce jour, le bureau d'études Envol Environnement ne dispose pas d'un retour d'expérience suffisant pour estimer par lui-même l'efficacité de l'installation de gîtes artificiels à chiroptères. Pourtant, il est à signaler que ces aménagements sont recommandés par des associations de protection des chiroptères, à l'image de l'opération « Refuge pour les chauves-souris » conduite par l'association Picardie Nature (actuelle région Hauts-de-France). Ces opérations soulignent les vertus de tels aménagements à l'égard de chiroptères.

Des nichoirs de gîtage estival sont particulièrement adaptés à la Pipistrelle commune qui demeure le chiroptère le plus couramment détecté dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.

Dans ce cadre, nous proposons l'installation de 5 nichoirs plats à chauves-souris de type Schwegler modèle 1FF (modèle illustré ci-après) dans le village concerné par l'implantation du projet, mais à plus d'un kilomètre du projet. Les nichoirs seront disposés à l'abri des vents dominants et à au moins trois mètres de hauteur pour éviter la prédation.

Des conventions seront signées avec les mairies afin d'assurer la pérennité de cette mesure.

Afin de vérifier l'efficacité de la mesure, les nichoirs seront visités une fois par an, en juillet, via l'observation ou non de guano pour ne pas déranger. Les informations relatives à ces prospections seront alors transmises à la société VELOCITA énergies, pétitionnaire du projet, par l'organisme en charge du suivi.

MA2 : Aménagement ponctuel (gites à chauves-souris)

Photo 81 : Illustrations photographiques d'un gîte à chiroptères plat Schwegler modèle 1FF

Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance

Outre l'installation initiale, les abris et gîtes artificiels sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces.

Modalités de suivi envisageables

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes),
- Suivi de la colonisation par les espèces ciblées,
- Vérification de l'absence de mortalité d'autres espèces.

Coût de la mesure : Environ 1 000 Euros HT (installation de 5 gîtes) + suivi annuel de 600 euros HT par an pour le nettoyage soit 16 000 euros HT sur 25 ans.

III.1.5. MESURES DE SUIVI

Depuis l'arrêté ministériel du 26 août 2011 actualisé en juin 2020, un suivi environnemental doit être mis en place **dès la première année de fonctionnement puis une fois tous les 10 ans**. Ce suivi doit permettre d'estimer la mortalité des chauves-souris et des oiseaux due à la présence d'éoliennes. Depuis novembre 2015, un protocole de suivi environnemental, validé par la Direction Générale de la Prévention des Risques, est applicable aux nouveaux parcs éoliens construits. Les suivis proposés sont conformes aux modalités de la version révisée en 2018 du protocole national de suivi des parcs éoliens terrestres, paru en novembre 2015.

III.1.5.1. ÉTUDE DE LA MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET DES CHIROPTERES (MS1)

CONDITIONS DE MISE EN PLACE DU SUIVI

Les contrôles de mortalité seront réalisés selon le calendrier dressé ci-dessous :

Tableau 173 : Planning estimatif des investigations de terrain liées à l'étude des effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères

Le protocole de suivi des parcs éoliens recommande un suivi sur un rayon représentant 2 fois la longueur d'une pale (ici 150 mètres de rayon). Chaque zone contrôlée sera marquée aux quatre coins par un piquet et deux côtés opposés avec d'autres piquets marquant des bandes de 5 mètres de large.

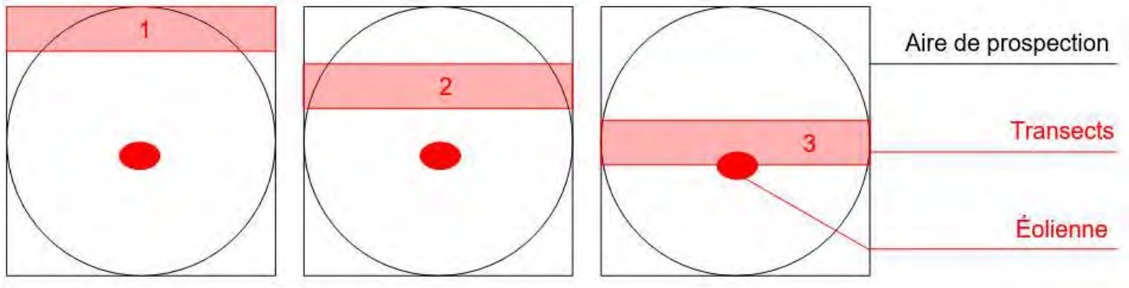


Figure 158 : Illustration d'une aire de contrôle et des transects parcourus autour d'une éolienne

Chaque transect de recherche sera parcouru d'un pas lent et régulier, cherchant les cadavres de chauves-souris de part et d'autre de la ligne de déplacement. Le contrôle débutera une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les chauves-souris mortes. La position du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) avec le type de blessures et la hauteur de la végétation là où il a été trouvé seront notés.

L'analyse statistique du taux de mortalité implique un biais important que constitue l'enlèvement des cadavres par des charognards ou des prédateurs. Pour estimer le taux de disparition des cadavres par les prédateurs et les nécrophages, deux tests de prédation seront effectués au cours du suivi post-implantation. Par ailleurs, chaque suivi d'éolienne comportera une évaluation (en %) des surfaces réellement prospectées et donnera lieu, si nécessaire, à l'application d'un coefficient de correction.

Le coût estimé du suivi de mortalité est de 19 500 € HT/ an soit 58 500 € HT sur 25 ans (3 années de suivi).

III.1.5.2. ÉTUDE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE (MS2)

Conformément au nouveau guide relatif au suivi environnemental des parcs éoliens, publié en avril 2018, des enregistrements automatiques de l'activité en altitude à hauteur de la nacelle d'un aérogénérateur sont prévus. Ces écoutes seront menées durant un cycle d'activité complet (des semaines 20 à 43) dès la première année de fonctionnement sachant que ce suivi sera reconduit deux fois après la mise en service du parc éolien, en parallèle du suivi de mortalité.

Thèmes	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Espèces						12 passages sur site				
Transits									12 passages sur site	

Les résultats du suivi automatisé seront corrélés aux données de vent et de température relevées sur le site et aux données du suivi de la mortalité. **Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors étudié la pertinence d'adapter le système de bridage des éoliennes.** À titre d'exemple, s'il est constaté une très faible mortalité sur le parc éolien (à partir du suivi post-implantation) et une activité chiroptérologique très faible au niveau des rotors des éoliennes par des vitesses de vent inférieures à 10 m/s, il pourra être envisageable d'adapter le système de bridage. Toute modification des conditions d'asservissement entraînera la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de mortalité pour vérifier l'efficacité des nouvelles conditions de bridage.

Le coût estimé du suivi de l'activité des chiroptères est de 8 200 euros par an (soit 24 600 € HT pour 3 ans).

III.2. ÉVALUATION DES COUTS FINANCIERS DES MESURES

NB : les mesures dont le coût est inclus dans la conception du projet ne figurent pas dans le tableau ci-dessous.

Tableau 174 : Tableau d'évaluation des coûts financiers des mesures

Définition de la mesure		Groupes concernés	Type de mesures	Coûts en euros HT	**Nombre d'années de suivis** sur 25 ans	Coûts totaux
MR2	Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	Tous groupes	Réduction	10 000 € HT	1	10 000 € HT
MR3	Abattage « de moindre impact » d'arbres gites potentiels	Avifaune et chiroptères	Réduction	Abattage : environ 550 € HT/arbre (de 5 à 10 m de haut) + dessouchage mécanique : environ 110 € HT/heure	1	Abattage : environ 550 € HT/arbre (de 5 à 10 m de haut) + dessouchage mécanique : environ 110 € HT/heure
MR4	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation	Avifaune et chiroptères	Réduction	530 € HT /an/fauche (minimum de 3 fauches par an)	25	39 750 € HT
MR7	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (mise en drapeau des pales	Chiroptères	Réduction	Perte très faible de rendement	25	Perte très faible de rendement
MR8	Bridage nocturne pour la protection des chauves-souris (asservissement des éoliennes)	Chiroptères	Réduction	Perte de production	25	Perte de production
MR9	Dispositif anticollision (bridage agricole)	Avifaune	Réduction	Perte de production	25	Perte de production
MC1	Replantation d'arbres	Flore	Compensation	Achat des plants (environ 30 à 40 € HT/plant) + coût de plantation + coût d'entretien et de gestion	1 année de mise en place + entretien et gestion ponctuels	Variable
MA1	Aménagement ponctuel (nichoirs à Faucon crécerelle)	Avifaune	Accompagnement	1 000 € HT d'installation + 600 euros HT/an	1 année de mise en place et nettoyage chaque année	Environ 16 000 € HT
MA2	Aménagement ponctuel (gites à chauves-souris)	Chiroptères	Accompagnement	1 000 € HT d'installation + 600 euros HT/an	1 année de mise en place et nettoyage chaque année	Environ 16 000 € HT
MS1	Suivi de mortalité selon le protocole national en vigueur	Avifaune et chiroptères	Suivi	19 500€ HT	3	58 500€ HT
MS2	Suivi d'activité des chiroptères à hauteur de nacelle d'une éolienne	Chiroptères	Suivi	8 200 €/an HT	3	24 600€ HT

III.3. CONCLUSION GENERALE DE L'ETUDE DU MILIEU NATUREL

III.3.1. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PROJET

L'étude bibliographique fait mention de 53 zones naturelles d'intérêt reconnu au sein de l'aire d'étude éloignée (20 km). La plus proche est une ZNIEFF de type II dénommée « LES VALLÉES DE LA CRÉQUOISE ET DE LA PLANQUETTE » qui englobe la partie Nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. Cette zone naturelle recense 23 espèces déterminantes, dont une espèce d'amphibien, une espèce d'insecte, deux espèces de chiroptères et deux espèces d'oiseaux. Trois ZNIEFF de type I sont également localisés à moins de deux kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

Le projet éolien ne se situe pas au sein des réservoirs de biodiversité et des grandes continuités écologiques identifiés au niveau régional. Cependant, des éléments de la trame verte sont connus à l'extrême Ouest de la ZIP et au Nord-ouest de l'aire d'étude immédiate (espace naturel régional).

Le site est localisé en partie au sein d'une zone défavorable à l'éolien d'après le Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais, mais demeure en dehors des couloirs migratoires de l'avifaune identifiés dans la région et des voies de migration de l'avifaune d'importance nationale. Concernant les chauves-souris, le projet est localisé à distance des principaux sites à chauves-souris de la région (estivage et hibernation).

III.3.2. RESULTATS DES EXPERTISES FLORE, HABITATS ET ZONES HUMIDES

La zone d'implantation potentielle est très largement occupée par les grandes cultures. Sur les marges de ces parcelles cultivées en agriculture intensive à haut rendement se développe une flore messicole commune (enjeux faibles). Une espèce patrimoniale est toutefois observée en limite de la zone d'implantation potentielle : le **Chrysanthème des moissons** (***Glebionis segetum***), espèce déterminante de ZNIEFF et quasi menacée en région (enjeu modéré). Les autres enjeux modérés mis en avant au sein de l'aire d'étude immédiate sont le fait des haies arbustives et arborées, remplissant le rôle de corridors écologiques pour la faune et la flore à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

La mise en place d'un balisage préventif des habitats naturels et des zones à préserver (**MR2**) avant le démarrage du chantier et le passage régulier d'un écologue pendant le chantier permettra d'arriver à des impacts résiduels jugés non significatifs. Une mesure compensation (au titre de la loi biodiversité et non au titre d'une demande de dérogation espèces protégées) est prévue pour compenser l'abattage des sujets d'arbres longeant la D928 (**MC1**).

Aucune zone humide n'a été identifiée lors de nos prospections sur le site du projet (sur la base de critères floristiques ou pédologiques).

III.3.3. RESULTATS DES EXPERTISES ORNITHOLOGIQUES

L'ensemble des protocoles d'observation mis en place sur le site a permis l'observation de 106 espèces différentes, ce qui représente une diversité forte au regard du contexte paysager.

En période hivernale, 59 espèces d'oiseaux ont été observées, dont 21 espèces patrimoniales. Trois contacts d'**Aigrette garzette**, un contact de **Busard Saint-Martin**, deux contacts de **Grande Aigrette** et 270 contacts de **Pluvier doré** ont été rapportés (quatre espèces patrimoniales de niveau fort). Le **Bruant des roseaux** (2 contacts) présente une patrimonialité modérée à forte. La majorité des contacts concernent des individus en stationnement sur le site (57,9% des contacts totaux). Le Pinson du Nord présente des effectifs conséquents en stationnement dans les haies du site avec un groupe de 300 individus et un second de 200 individus. Les enjeux ornithologiques sont jugés modérés pour les haies, les boisements et les prairies pâturées tandis que les grandes cultures de l'aire d'étude présentent des enjeux faibles.

La diversité des espèces recensées est élevée en période des migrations prénuptiales avec 74 espèces différentes. Un total de 28 espèces patrimoniales a été recensé comme l'**Aigrette garzette**, l'**Alouette lulu**, la **Bécassine des marais**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, la **Cigogne blanche**, le **Faucon émerillon**, la **Gorgebleue à miroir**, la **Grande Aigrette** et le **Pluvier doré** (patrimonialité forte). Deux espèces sont patrimoniales de niveau modéré à fort (le **Bruant des roseaux** et le **Goéland cendré**). Près de 60% des contacts observés ont été notés en migration active. Ces effectifs concernent le Pinson des arbres (1 221 individus) puis l'Étourneau sansonnet (302 individus), le Pinson du Nord (169 individus), la **Linotte mélodieuse** (122 individus) et le Pigeon ramier (57 individus). La zone d'implantation du projet s'inscrit dans un couloir de migration d'ordre tertiaire traduit par des passages sur un front large et diffus. Les grandes cultures de l'aire d'étude immédiate présentent un enjeu jugé faible à modéré tandis que les boisements, les haies et les prairies pâturées présentent un enjeu jugé modéré.

Au cours de la période de reproduction, un total de 67 espèces différentes a été répertorié sur le site dont 36 espèces patrimoniales. Quatre présentent une patrimonialité forte : l'**Aigrette garzette**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin** et la **Mouette mélanocéphale**. Plusieurs espèces patrimoniales sont susceptibles de se reproduire de façon possible à probable au sein des haies et des boisements du site. C'est le cas de la **Bergeronnette grise**, du **Bruant jaune**, du **Chardonneret élégant**, de la **Chevêche d'Athéna**, du **Corbeau freux**, du **Coucou gris** (par parasitisme), de l'**Étourneau sansonnet**, du **Faucon crécerelle**, de la **Grive draine**, de l'**Hypolaïs ictérine**, de la **Linotte mélodieuse**, du **Pigeon colombin**, du **Pipit des arbres**, du **Pouillot fitis**, du **Rossignol philomèle**, du **Tarier pâtre**, de la **Tourterelle des bois** et du **Verdier d'Europe**. Au sein des milieux ouverts représentés par les cultures, les prairies, les pâtures et les friches, la reproduction est possible à probable pour l'**Alouette des champs**, la **Bergeronnette printanière**, le **Bruant proyer**, la **Caille des blés**, la Fauvette grisette, la **Perdrix grise**, la **Perdrix rouge**, le **Pipit farlouse**, le **Tarier pâtre** et le **Vanneau huppé**. Les haies et les boisements (jusqu'à 25 mètres) présentent un enjeu fort (habitats de reproduction de nombreuses espèces) tandis que les milieux ouverts sont marqués d'un enjeu ornithologique modéré (reproduction possible de plusieurs espèces patrimoniales).

En période postnuptiale, 85 espèces différentes sont recensées dont treize espèces patrimoniales de niveau fort (**Aigrette garzette**, **Alouette lulu**, **Balbuzard pêcheur**, **Bécassine des marais**, **Busard des roseaux**, **Busard Saint-Martin**, **Cigogne blanche**, **Faucon émerillon**, **Faucon pèlerin**, **Grande Aigrette**, **Mouette mélanocéphale**, **Œdicnème criard** et **Pluvier doré**), une de niveau modéré à fort (**Bruant des roseaux**). Les déplacements migratoires ne sont pas négligeables avec plus de 26% des contacts totaux et concernent principalement le Pinson des arbres et plusieurs espèces de laridés (**Mouette rieuse**, **Goéland argenté** et Goéland brun) traduisant une migration d'ordre tertiaire avec des passages sur un front large et diffus. Les stationnements concernent des espèces communes, mais on note le stationnement de la **Mouette rieuse** notamment dans le Sud de l'aire d'étude immédiate (plusieurs groupes) ainsi qu'un groupe de 350 individus au sein de la ZIP. Plusieurs espèces de rapaces emblématiques fréquentent la zone d'étude, à l'image du **Balbuzard pêcheur** (migration), du **Busard des roseaux** et du **Busard Saint-Martin** (chasse), du **Faucon crécerelle** (vols locaux et stationnements), du **Faucon émerillon** (stationnement) et du **Faucon pèlerin** (chasse et stationnement). À cette période, l'enjeu est jugé modéré pour l'ensemble du site.

Une sensibilité modérée à l'implantation d'un parc éolien sur le secteur du projet est estimée concernant le **Busard des roseaux**, le **Faucon crécerelle** et le **Goéland argenté**. Les autres espèces présentent une sensibilité faible à très faible.

Les quatre éoliennes seront implantées en milieu ouvert. Des sujets d'arbres longeant la D928 seront abattus. Une adaptation du calendrier des travaux pour éviter un démarrage de ces derniers au cours de la période de reproduction permettra d'aboutir à des impacts résiduels de dérangement et de destruction de nichées vis-à-vis de l'avifaune jugés non significatif.

Les impacts de collisions attendus les plus importants concernent la Buse variable, le **Faucon crécerelle**, le **Goéland argenté**, le **Goéland brun** et la **Mouette rieuse**. Les mesures proposées consistent à réduire l'attractivité des abords des éoliennes (**MR4**) et de mettre en place un bridage agricole diurne (**MR9**) lors des travaux agricoles, et ce, jusqu'à 3 jours. Les impacts résiduels à l'encontre de l'avifaune seront considérés comme non significatifs en phase d'exploitation du parc éolien. Afin de favoriser les populations de rapaces, des nichoirs à **Faucon crécerelle** seront installés (**MA1**).

IV. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN

IV.1. LES MESURES POUR LA POPULATION

IV.1.1. LES MESURES POUR L'ACOUSTIQUE

IV.1.1.1. EN PHASE CONSTRUCTION

MESURES DE REDUCTION

Pour rappel, le chantier de construction du parc éolien induira des nuisances sonores faibles et ponctuelles pour les riverains les plus proches. Afin d'adapter le chantier à la vie locale et réduire ainsi les nuisances, un cahier des charges à destination des entreprises en charge des travaux de construction sera intégré à la consultation pour le marché des travaux. Ce cahier des charges mentionnera :

- Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Respect des horaires : de 8h à 20h pendant la journée, hors weekend et jours fériés ;
- Éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;
- Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- Limite de la durée des opérations les plus bruyantes ;
- Contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ;
- Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Le suivi de cette mesure sera réalisé par le maître d'ouvrage et le responsable Système de Management Environnemental (SME) du chantier.

Le coût de la mesure est intégré aux coûts du chantier de construction du parc éolien.

IV.1.1.2. EN PHASE EXPLOITATION

Pour rappel, les calculs des émergences montrent des risques de dépassement des seuils réglementaires au droit de certaines habitations riveraines au projet, pour des vitesses de vents standardisées comprises entre 5 et 8 m/s en période de nuit, pour les deux directions de vent.

Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé. Il s'agit de brider une partie des éoliennes en période de nuit, pour des vitesses de vents standardisées comprises entre 5 et 8 m/s, pour les deux directions nord-est et sud-ouest.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée au droit des habitations riveraines du projet pour le type de machine utilisé pour le projet du Fond de Barle.

Dans le périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011, les niveaux de bruit sont inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour les périodes de jour et de nuit qui sont respectivement de 70 et 60 dB(A).

IMPACTS RESIDUELS

L'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles seront respectés, en considérant les modes de fonctionnement définis, pour l'ensemble des zones à émergence réglementée concernées par le projet éolien, quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent. L'impact résiduel est nul.

IV.1.2. LES MESURES POUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Le clignotement des feux de balisage peut être considéré comme une gêne par les riverains.

MESURES DE REDUCTION

Afin de réduire les impacts visuels et notamment ceux induits de nuit, l'intensité lumineuse des éclairages est différente entre les périodes diurnes (type A de couleur blanche) et nocturnes (type B de couleur rouge), respectivement 20 000 candelas (unité de mesure de l'intensité lumineuse) et 2 000 candelas. Ces feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres.

Le suivi de la mesure sera réalisé par l'exploitant lors des visites de maintenance du parc éolien. Le coût de la mesure est, quant à lui, intégré aux coûts du projet.

IMPACTS RESIDUELS

Les mesures de réduction mises en place permettent à l'installation de répondre aux exigences réglementaires. L'impact résiduel est considéré comme très faible. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

IV.2. LES MESURES POUR LES DECHETS

MESURES DE REDUCTION

Afin de gérer l'évacuation et le traitement des déchets produits en phase construction, exploitation et démantèlement, les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site.

IV.2.1. EN PHASE CONSTRUCTION

MESURES D'EVITEMENT

Les entreprises intervenant sur le chantier devront privilégier l'évitement de déchets. Tous les déchets produits seront triés et dans la mesure du possible valorisés par réemploi, recyclage ou valorisation énergétique. Les déchets évacués le seront vers des centres de traitement adaptés. Pour cela, les déchets seront séparés : déchets dangereux - déchets non dangereux (DND) et non inertes (les déchets industriels banals (DIB)) - emballages - déchets inertes.

Une aire ou plus de stockage comprenant notamment des bennes pour le plastique, pour le papier et le carton, pour les métaux non ferreux et stockage du fer, pour les DIB / DND, une zone de stockage des déchets dangereux et une benne étanche pour déchets non inertes, permettra de les collecter. Les bennes destinées à recevoir des éléments pouvant s'envoler seront équipées de capotage afin d'empêcher leur dispersion.

Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés, etc. provenant de l'installation des aérogénérateurs et des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique.

De plus, un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur les chantiers via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts.

Un bordereau de suivi de déchets sera émis à chaque évacuation. Tout brûlage, tout enfouissement sur le chantier ainsi que toute mise en dépôt sauvage seront strictement interdits. Il sera privilégié la fabrication de béton hors site. Les chutes de bois seront limitées par la généralisation de coffrages métalliques et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison et des rouleaux de câbles. Les emballages seront contrôlés dès la passation des marchés avec les fournisseurs et leur quantité minimisée. Les pertes et les chutes seront réduites par une optimisation des modes de conditionnement.

IV.2.2. EN PHASE EXPLOITATION

MESURES DE REDUCTION

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

- Article 16 : l'intérieur de l'aérogénérateur sera maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables sera interdit.
- Article 20 : l'exploitant éliminera ou fera éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assurera que les installations utilisées pour cette élimination seront régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre sera interdit.
- Article 21 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) : Les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

En phase exploitation, les pièces et produits liés à l'entretien courant des installations (pièces mécaniques de rechange, huiles, graisse provenant du fonctionnement et de l'entretien des aérogénérateurs et des installations des postes électriques) seront évacués vers une filière d'élimination spécifique.

Le suivi de ces mesures sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier en phase construction et par l'exploitant en phase exploitation. Le coût des mesures est intégré aux coûts du chantier et aux coûts de l'exploitation du parc éolien.

IV.2.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Conformément à l'arrêté du 26 aout 2011 et modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, en fin d'exploitation, le parc éolien sera démantelé. Les éoliennes seront démontées, le site sera débarrassé de tous les équipements liés au projet, et le terrain restitué à son usage initial ou à un autre usage approuvé.

Constituée notamment d'acier, de résines et matières plastiques ainsi que de béton, une éolienne est démontable en fin de vie et presque totalement recyclable. Elle ne laisse pas de polluant sur son site d'implantation. Le démantèlement prévoit également l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

Les éoliennes démantelées feront l'objet d'un recyclage spécifique afin de limiter la production de déchets ultimes. Ainsi selon l'article 29 de l'arrêté précité :

« Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclées.

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable, 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. »

Tableau 175 : Gestion des déchets produits lors des différentes phases du parc éolien de xxx

Déchet	Caractère polluant	Dangerosité	Stockage	Mesure de gestion
Cartons (emballages)	Faible	Non dangereux	Benne de collecte	Ces déchets seront envoyés dans des filières de traitement adaptées pour être réutilisés, recyclés ou revalorisés.
Plastiques (emballages)	Fort	Non dangereux	Benne de collecte	
Bois (palettes, enrouleurs)	Nul	Non dangereux	Benne de collecte	
Déblais des fondations	Nul	Non dangereux	Benne de collecte ou stockage à même le sol	La terre végétale ainsi que la roche sous-jacente seront conservées sur le site afin d'être réutilisées par les exploitants agricoles. Les excédents ne pouvant être réutilisés seront envoyés en déchèterie.
Déchets verts	Nul	Non dangereux	Benne de collecte	Les déchets verts seront revalorisés sur place (compostage) ou envoyés vers des usines de méthanisation lorsque cela est possible. Dans le cas inverse, ils seront envoyés en déchèterie
Béton	Nul	Inerte	Fosse de rétention	Pendant la phase chantier, le nettoyage des toupies béton se fera dans des aires bâchées de géotextiles pour éviter le mélange du béton à la terre. L'eau filtrée s'infiltrera dans le sol alors que le bloc de béton formé à l'issue du chantier sera évacué. Après démantèlement, le béton issu des fondations sera concassé sur place et envoyés dans les filières de retraitement adaptées pour être réutilisé ou stocké en décharge.
Déchets chimiques (aérosols, produits souillés, bidons usagés, etc.)	Fort	Dangereux	Benne de collecte avec bac de rétention	Ces déchets sont collectés dans des conteneurs étanches disposant d'un bac de rétention. Le mélange de produit sera évité autant que possible. Ces déchets seront envoyés dans des unités de traitement spécifiques afin d'être retraités ou régénérés.
Ferraille, aluminium, cuivre et autres métaux	Modéré	Non dangereux	Benne de collecte	Les matériaux récupérés sont envoyés dans les filières de récupération afin d'être recyclés.
Matériaux composites (fibre de verre, fibre de carbone, etc.)	Fort	Dangereux	Benne ou enlèvement direct	De par leur nature complexe, ces déchets sont soit mis en décharge, soit envoyés vers des structures de traitement adaptées permettant un recyclage ou une transformation de la matière.
Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	Fort	Dangereux	Benne ou enlèvement direct	Les équipements électriques et électroniques seront envoyés en déchèterie professionnelle et feront l'objet du même traitement spécifique aux DEEE.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures mises en œuvre, aucun impact résiduel n'est attendu lors des phases construction, exploitation et démantèlement. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

IV.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION

Pour rappel, la circulation des véhicules en phase chantier et le passage de convois exceptionnels pour le transport des éléments des éoliennes seront susceptibles d'induire un impact temporaire sur le trafic local, ainsi que des dégradations de voirie.

MESURES DE REDUCTION

Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'accès au site pour le transport des éléments structurels des éoliennes se fera sur le réseau routier principal adapté au transport de matériels de grandes dimensions. Aux abords du site, le transport se fera par le réseau routier offrant une structure adaptée au poids des véhicules en charge, ne nécessitant pas de travaux de voirie et supportant prioritairement un trafic limité. Cet aspect sera confirmé par le constructeur en phase de préparation du chantier.

Pour réduire les impacts du trafic généré par le chantier, les mesures suivantes seront prévues :

- Des contacts préalables seront pris avec les services gestionnaires des routes et les services de sécurité (subdivisions territoriales, DDTM), notamment pour définir les itinéraires des convois exceptionnels et mettre en œuvre d'éventuelles déviations ;
- Des aménagements provisoires et ponctuels de voirie (rectification de virages, aménagement de carrefours…) seront réalisés si nécessaire après reconnaissance préalable du circuit ;
- Une information préalable sera réalisée auprès des maires des communes concernées et de la gendarmerie nationale concernant la date de commencement du chantier, sa durée et ses implications sur le trafic.

Concernant l'acheminement des éoliennes sur la zone d'implantation potentielle, les convois exceptionnels (180 t max) emprunteront des routes nationales et des routes départementales.

Ces mesures seront suivies par le maître d'ouvrage, les services gestionnaires des routes, les maires et les services de sécurité. Leur coût est intégré aux coûts des chantiers.

Une mesure de réduction afin de gérer la circulation des engins de chantier lors des phases construction et démantèlement sera également mise en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées pour les travaux de construction et de démantèlement devront se conformer strictement à un plan de circulation des engins et véhicules de chantier. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.).

Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs des zones de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire.

Photo 82 : Les travaux de rectification d'un virage

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures mises en œuvre, l'impact résiduel du parc éolien sur le trafic est considéré comme très faible.

Toutefois au regard des véhicules lourds nécessaires au chantier, un risque de détérioration des routes empruntées est envisageable. Si c'est le cas, des mesures de compensation seront être mises en œuvre.

MESURE DE COMPENSATION

Un état des lieux des routes empruntées par les engins de chantier sera réalisé avant et après travaux. S'il est démontré que le chantier de construction ou de démantèlement a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection seront réalisés au frais de l'exploitant du parc éolien à la suite de sa mise en service. Cette mesure permettra de conserver des routes en bon état et sans danger pour les usagers.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier et à la fin du chantier en cas de dommages sur les routes. Le coût de la mesure est intégré aux coûts des chantiers de construction et de démantèlement.

IV.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

IV.4.1. LES MESURES POUR L'AGRICULTURE

IV.4.1.1. EN PHASE CONCEPTION

MESURES DE REDUCTION

Lors de la conception du projet, une mesure a été mise en œuvre par le maître d'ouvrage afin de réduire les impacts sur la structure foncière, l'occupation des sols et l'exploitation agricole en phase construction, exploitation et démantèlement.

En effet, la définition des plateformes et des accès a été réalisée en concertation avec les propriétaires et exploitants agricoles, tenant compte des exigences de leurs matériels, en bord de parcelle, proches des chemins existants etc. L'emprise totale au sol des plateformes a donc été optimisée. Le tracé des voies d'accès est également optimisé pour éviter toute zone sensible, limiter leurs étendues sur les parcelles et faciliter l'exploitation de la parcelle par l'agriculteur. Les transformateurs sont situés à l'intérieur de chaque mât, de façon à ne pas consommer de surface supplémentaire.

Le maître d'ouvrage s'est également engagé à établir des baux emphytéotiques et des conventions de servitudes avec les propriétaires concernés, et à indemniser les exploitants agricoles des gênes et des impacts sur les cultures.

Le suivi de ces mesures est réalisé par le maître d'ouvrage au cours du développement du parc éolien. Le coût est, quant à lui, intégré aux coûts de développement du projet.

IV.4.1.2. EN PHASE CONSTRUCTION

MESURES DE REDUCTION

Afin de permettre le maintien d'une activité agricole et réduire les impacts liés aux dommages et pertes agricoles en phase construction et démantèlement, une mesure de réduction sera mise en œuvre. Les entreprises intervenant en phase construction réaliseront :

- une séparation de la terre végétale / déblai ;
- un stockage de la terre végétale en merlon à proximité ;
- l'évacuation de la terre excédentaire ;
- une remise en état du site après chantier avec la terre végétale stockée.

Ces mesures permettront de conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site. Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier et le coût est intégré aux coûts du chantier de construction.

Enfin, les entreprises en charge de la construction du parc éolien enterreront les câbles électriques inter-éolien à une profondeur suffisante pour permettre une remise en culture après travaux. Ainsi, le réseau de câblage électrique inter-éolien traversera au plus court les parcelles agricoles. Comme il est implanté entre 0,80 et 1,20 m de profondeur, les pratiques culturales classiques (labour à une profondeur de 30 cm et sous solage de 50 à 60 cm) ne seront pas impactées. Leur installation ne consommera donc pas d'espace agricole.

Cette mesure sera suivie par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier. Son coût est intégré aux coûts du chantier de construction.

IMPACTS RESIDUELS

Les impacts résiduels du projet sur les terres agricoles sont considérés comme très faibles au regard des mesures de réduction mises en œuvre lors de la conception et la construction du parc. Toutefois, en accord avec les propriétaires et exploitants agricoles du site, des mesures de compensation ont été envisagées.

MESURES DE COMPENSATION

Les dégâts occasionnés, sur des cultures ou sur des arbres, haies, clôtures, canalisations d'irrigation, drainages, etc. et directement imputables aux activités d'études, de construction, de montage, de démontage, d'exploitation, d'entretien ou de réparation des infrastructures du parc éolien, seront indemnisés (à l'exclusion des dégâts causés sur la ou les parcelles prises à bail). Lorsqu'il en existe, les barèmes de la chambre départementale d'agriculture seront appliqués. La perte temporaire d'usage pour l'exploitant agricole est cependant limitée. Dès la fin du chantier, les cultures peuvent reprendre leur cycle normal en s'approchant au plus près des pistes d'accès et des plateformes permanentes.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage durant toute la durée de vie du parc éolien. Le coût dépendra des dégâts occasionnés. L'impact résiduel restera très faible.

Les exploitants agricoles qui accueillent des éoliennes ou leurs aménagements annexes sur leurs parcelles en phase exploitation percevront également une indemnité financière en compensation des pertes financières liées à la diminution des surfaces agricoles. Ces indemnisations ont été étudiées et discutées entre le maître d'ouvrage et chaque exploitant afin de satisfaire au mieux les différentes parties.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage durant toute la durée de vie du parc éolien. Le coût est intégré aux coûts liés à l'exploitation du parc éolien. L'impact résiduel restera très faible.

IMPACTS RESIDUELS

Les impacts résiduels du projet sur les terres agricoles sont considérés comme faibles au regard des mesures de compensation mises en œuvre après l'installation du parc sur les parcelles.

IV.5. LES MESURES LIES A LA COMPATIBILITE DES DOCUMENTS D'URBANISME

Pour rappel, en attendant l'approbation du PLUi, l'urbanisme sur la commune de Fressin est régi par une carte communale approuvée le 15 octobre 2003.

IMPACTS RESIDUELS

Le projet est compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur sur la zone. Aucun impact résiduel n'est attendu.

IV.6. LES MESURES LIEES AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

MESURES DE REDUCTION

Les dispositions visant à minimiser les risques d'accidents portent sur la conception des ouvrages et sur leur résistance aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles. Comme demandé dans l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, les éoliennes utilisées seront notamment conformes à la norme NF EN 61 40-1 ou CEI 61 400-1.

Afin d'assurer une assise stable et pérenne pouvant résister aux vents, une étude géotechnique sera réalisée avant la phase de travaux (mission normalisée G12 + dimensionnement des massifs et mission G2). Elle aura pour but de spécifier le type et les dimensions des fondations, ainsi que les modalités de mise en œuvre du chantier.

Conformément à articles 13 de l'arrêté du 26 août 2011, et à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les personnes étrangères à l'installation n'auront pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs. Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison seront maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements. Les prescriptions à observer par les tiers seront 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 concerneront 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.

Conformément aux articles 22 et 23 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, des consignes de sécurité seront établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiqueront :

- Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- Les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt ;
- Les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- Les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
- Le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiqueront également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation.

Chaque aérogénérateur sera doté d'un système de détection qui permettra d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur. L'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné sera en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. L'exploitant dressera la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et déterminera les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps.

Le suivi des mesures de réduction sera réalisé par le maître d'ouvrage lors de la conception et des visites de chantier en phase construction et par l'exploitant en phase exploitation. Le coût est intégré aux coûts de conception, de construction et d'exploitation.

IMPACTS RESIDUELS

Les impacts liés aux risques d'accidents et de catastrophes majeures sont limités sur le site et les mesures de réduction mises en œuvre permettent d'induire un impact résiduel très faible. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

IV.7. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

IV.7.1. LES MESURES LIEES A L'AVIATION CIVILE

MESURES D'EVITEMENT

Le projet de parc éolien du Fond de Barle, au vu de la hauteur sommitale maximale des éoliennes, a été implanté en-dehors des zones intéressées par les servitudes aéronautiques et radioélectriques relevant du domaine de compétence de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC).

MESURES DE REDUCTION

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Ce texte prévoit des feux d'obstacles installés sur le sommet de la nacelle permettant d'assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Chaque éolienne sera dotée, selon sa position :

D'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) pour les éoliennes périphériques au sens de l'arrêté ; Dans le cas d'éolienne de grande hauteur (plus de 150 m en bout de pale), le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges, fixes 32 Cd), installés sur le mât, situés à des intervalles de hauteur de 45 mètres.

Pour les éoliennes principales, le balisage lumineux de nuit assuré par des feux de moyennes intensités de type B (feux à éclats rouges de 2000 candelas). Des feux de moyenne intensité, dits " à faisceaux modifiés ", peuvent être utilisés en lieu et place des feux de moyenne intensité de type B. Ces feux MI à faisceaux modifiés sont des feux rouges à éclats utilisables pour le balisage de nuit, dont l'intensité effective à 4° de site au-dessus du plan horizontal est de 2 000 cd et qui respectent la répartition lumineuse décrite dans l'arrêté du 23 avril modifié par l'arrêté du 29 mars 2022.

Le balisage nocturne des éoliennes secondaires est constitué soit de feux rouges fixes 2000 cd de type C ou de feux rouges à éclats de 200 cd de type dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires ».

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacle basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) ou de feux sommitaux pour éoliennes secondaires (rouges, à éclats, 200 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée.

Le suivi est réalisé par le maître d'ouvrage lors des maintenances en phase exploitation. Le coût est intégré aux coûts de l'exploitation du parc éolien.

IMPACTS RESIDUELS

Aucun impact résiduel n'est attendu compte tenu des mesures mises en œuvre. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

IV.7.2. LES MESURES LIEES A L'ARMEE DE L'AIR

MESURES D'EVITEMENT

Le projet de parc éolien du Fond de Barle a été implanté en-dehors des zones intéressées par les servitudes relevant du domaine de compétence de l'armée de l'air.

IMPACTS RESIDUELS

Aucun impact résiduel significatif n'est attendu sur les installations militaires. Aucune mesure de compensation n'est donc nécessaire.

III.1.2. LES MESURES LIEES AUX FAISCEAUX HERTZIENS

Impacts résiduels

Aucun faisceau hertzien n'est situé à proximité des éoliennes. L'impact résiduel est nul.

III.1.3. LES MESURES DE RECUL AUX VOIES DE COMMUNICATION

Les éoliennes se situent à plus de 75 m de la RD928.

Impacts résiduels

Au vu du respect du recul réglementaire à la voirie, l'impact résiduel est très faible.

IV.7.3. LES MESURES POUR LA RECEPTION DU SIGNAL TELEVISUEL

Les éoliennes pourront dans certaines conditions induire une perturbation de la réception du signal de télévision chez les riverains. Il est très complexe de prévoir en amont les lieux de vie susceptibles d'être impactés par ces perturbation.

MESURES D'EVITEMENT

Lors du développement du projet éolien, le développeur s'est informé de la localisation des faisceaux hertziens qui concernent la zone d'étude. Ainsi, les éoliennes sont implantées de façon à éviter de perturber la réception du signal TV.

Le suivi est réalisé par le maître d'ouvrage. Le coût est intégré aux coûts de conception du projet.

IMPACTS RESIDUELS

La mesure d'évitement mise en œuvre permet d'éviter les principales perturbations du signal télévisuel. Des maisons peuvent toutefois ponctuellement être concernées par une perte ou un brouillage du signal à la suite de l'installation des éoliennes. Pour ces riverains, l'impact résiduel nécessitera des mesures de compensation.

MESURES DE COMPENSATION

En cas de brouillages éventuels, la réglementation (article L 112-12 du code de la construction) impose à l'exploitant de rétablir la qualité initiale de réception de télévision en cas de perturbation due aux éoliennes. Afin d'appliquer rapidement des solutions techniques pour résoudre de tels problèmes, l'exploitant mettra en place un protocole d'intervention dès la mise en service du parc éolien. Ce protocole pourra prendre la forme suivante :

- Collecte des plaintes des riverains en mairie ;
- Transmission des plaintes à l'exploitant par courrier AR ;
- L'exploitant remédiera à la perturbation dans un délai maximum de trois mois à compter de la réception du courrier AR.

Ce type de nuisance pourrait facilement être surmonté par différentes solutions existantes : réorientation de l'antenne, installation d'un amplificateur de signaux, modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite, etc.

Le suivi sera réalisé par le maître d'ouvrage pendant toute la durée de l'exploitation du parc éolien. Le coût prévisionnel n'a pas été évalué car dépendant du nombre de maisons impactées.

IV.7.4. LES MESURES LIEES AUX RESEAUX ET CANALISATIONS

MESURES D'EVITEMENT

Les services ENEDIS indiquent que lorsqu'ils sont situés à moins de 1,5 mètre de lignes électriques souterraines, quelle que soit la tension respecter les prescriptions des articles R 4534-107 à R 4534-130 du code du travail et mettre en œuvre l'une ou plusieurs des mesures de sécurité suivantes :

- Délimiter et baliser la zone de travail
- Dégager l'ouvrage exclusivement en technique douce et ne pas le déplacer
- Faire surveiller l'opérateur par un surveillant de sécurité électrique
- Placer des obstacles efficaces pour mettre l'installation hors d'atteinte
- Appliquer des prescriptions spécifiques données par Enedis)

IMPACTS RESIDUELS

Les mesures d'évitement qui seront mises en œuvre afin de ne pas endommager la ligne électrique souterraine permettront une absence d'impact résiduel.

V. LES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

V.1. POSTE DE LIVRAISON ET MESURES

V.1.1. RESERVATION DE LA TERRE VEGETALE

Lors de la phase des travaux de construction d'une éolienne, la réalisation des fondations est l'une des plus importantes opérations de travaux de génie civil.

Lors de l'ouverture de la fouille, les terrassiers effectuent au préalable un décapage de la terre végétale. Il est nécessaire d'être vigilant sur la destination de celle-ci. La terre végétale est en effet la partie fertile du sol.

Il est recommandé de veiller à ce qu'elle soit conservée sur site, réservée de façon bien différenciée et régalée en fin de travaux sur le terrain agricole environnant pour lui restituer sa qualité agronomique.

V.1.2. INTEGRATION DES ELEMENTS CONNEXES

Les éléments connexes d'une éolienne sont liés à son fonctionnement et à sa maintenance. Ils sont constitués :

- des pistes d'accès et aires de grutage,
- des postes électriques dits de livraison (PDL).

Pour les pistes d'accès, nous préconisons de réaliser leur revêtement en grave stabilisée issue de carrières régionales. Le substrat géologique calcaire, la teinte du revêtement de sol correspondra ainsi à l'une des gammes chromatiques du site. Il est déconseillé d'utiliser des revêtements de sol à base de matériaux trop artificiels comme l'enrobé, ou présentant des teintes ne correspondant pas à celles du site comme le laitier, le broyat de terre cuite, etc.

Deux postes de livraison (PDL) sont prévus. Le premier sera implanté au pied de l'éolienne E2. Le second sera implanté à proximité de l'éolienne E3, au droit d'un chemin agricole existant sur le site pour limiter la création de réseau viaire supplémentaire (carte page suivante).

Un PDL est un ouvrage standard en béton préfabriqué. C'est un ouvrage technique dont il ne s'agit pas de nier ou de camoufler l'origine industrielle ni la fonction. Son intégration ne doit donc pas donner lieu à un pastiche de l'architecture vernaculaire locale comme c'est bien souvent le cas.

Situé autour des objets techniques imposants que sont les éoliennes, le poste sera donc peu visible, en raison de l'échelle des machines. Il est nécessaire d'en réaliser un traitement sobre, afin de mettre en évidence sa fonctionnalité dans cet environnement à la fois rural et technique.

Le choix de traitement du poste de livraison est un bardage bois qui s'intégrera à l'environnement agricole (fig. 82). Les portes sont mises en peinture une tonalité en dessous du bois (tons bruns) pour jouer sur l'effet de profondeur de ces ouvertures.

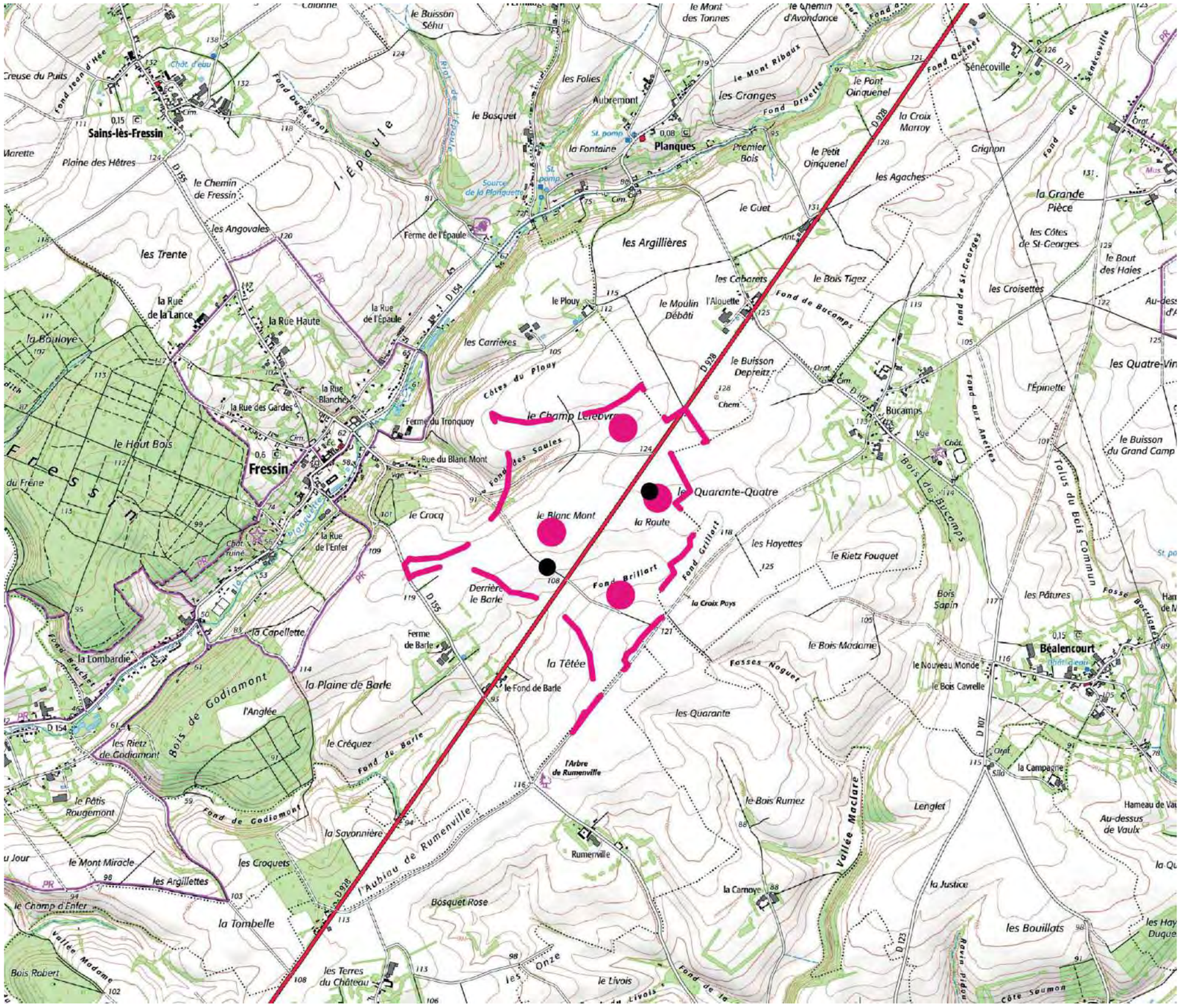
Par ailleurs, dans le paysage "minimaliste" du plateau ouvert, il est déconseillé toute végétalisation autour du poste ou modelé de terrain de type merlon. L'ouvrage doit être posé sur le terrain naturel, sans artifices inutiles.

V.1.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Deux mesures d'accompagnement sont prévues pour le projet éolien du Fond de Barle, pour un budget total de 20 000 € HT maximum.

La première mesure est une bourse aux arbres fruitiers. Cette mesure est détaillée dans la double page suivante.

La seconde mesure est une mesure d'accompagnement qui consiste à ajouter des panneaux explicatifs des parcs éoliens depuis les abords du projet éolien du Fond de Barle, le long du chemin de promenade balisé qui fait le tour de Fressin. Cette mesure pourra être réalisée sous réserve de faisabilité technique. Le budget de cette mesure est estimé à 10 000 € HT pour la pose de deux panneaux explicatifs et de l'aménagement autour de ces derniers.



Carte 176 : Carte des éoliennes et du poste de livraison

Photo 83 : Poste de livraison avec bardage bois

V.1.3.1. OBJECTIF DE LA MESURE DE LA BOURSE AUX ARBRES FRUITIERS

Cette mesure consiste à la fourniture d'arbres fruitiers pour les lieux de vie proches du site du projet du Fond de Barle, notamment les lieux de vie de Béalencourt, Bucamps et Fressin. Cette mesure est un projet végétal collaboratif avec la population des environs du projet.

Expérimenté avec succès depuis une vingtaine d'année dans certaines régions («Plantons le décor» dans le Nord-Pas-de-Calais fig. 84), le principe consiste à réaliser un achat groupé d'arbres en partenariat avec une pépinière locale par le pétitionnaire.

Cette mesure est ainsi destinée directement aux habitants afin que chacun puisse planter un ou plusieurs arbres dans son jardin, grâce à un concours financier du pétitionnaire, afin de créer une ceinture jardinée et fruitière autour des villages, des hameaux et des fermes isolées. Cette ceinture végétale fonctionne comme un espace tampon entre le plateau de grandes cultures et l'habitat.

Ces zones apportent ainsi de nombreuses aménités aux habitants :

- espace de vie agréable, plus intimes, variant au gré des saisons, offrant une protection contre les vents, la chaleur estivale (ombrage), facilitant la percolation des pluies pluviales ;
  - production de fruits pour les arbres fruitiers ;
  - gîte pour les oiseaux et petits animaux : contact avec la biodiversité, lien plus présent avec la nature.

Les objectifs de cette mesure sont donc multiples et reprennent les mêmes fonctions que celles d'origine :

- la plantation de fruitiers permet la meilleure constitution d'un espace de vie personnel, vis-à-vis du jardin «banalisé» avec de simples pelouses et des végétaux horticoles courants ;
- meilleure intégration du bâti contemporain dans le paysage grâce à ce filtre végétal ;
- apport des aménités citées plus haut : services écologiques (protection végétale, contact plus direct avec la biodiversité, production fruitière, etc) pour les habitants ;
- accroissement des qualités de la biodiversité par influence positive sur les oiseaux et sur les chiroptères ;
- valorisation du patrimoine génétique régional en proposant des essences d'arbres anciens.

V.1.3.2. MISE EN PLACE DE LA MESURE

Cette mesure pourrait concerner l'ensemble des foyers situés autour du site du projet (fig. 85) :

- le village de Béalencourt,
- le hameau de Bucamps,
- le village de Fressin.

Toutefois, cette cartographie ne relève pas d'une approche sensible du terrain, une concertation devra être mise en œuvre par le maître d'ouvrage avec les élus des villages concernés et les riverains. Tous les habitants ciblés par cette mesure se verront proposer un ou plusieurs arbres issus de cette bourse aux arbres fruitiers.

Dans un premier temps, la mesure sera présentée au riverains des communes concernées afin de recenser les riverains demandeurs. Un diagnostic pourra être réalisé afin d'évaluer les besoins et d'effectuer des propositions de plantations. Une pépinière locale sera contactée dans le but de fournir les végétaux nécessaires à la réalisation de cette mesure.

V.1.3.3. CHIFFRAGE DE LA MESURE

Le chiffrage de cette mesure a été estimé à 10 000 € HT. Il comprend la fourniture des produits horticoles (arbres fruitiers) de tuteurs et de colliers de serrage. La mesure se base sur la fourniture de 250 plants de fruitiers d'essences locales (type : tiges force 10/12 en racines nues), la plantation et l'entretien étant à la charge des bénéficiaires.

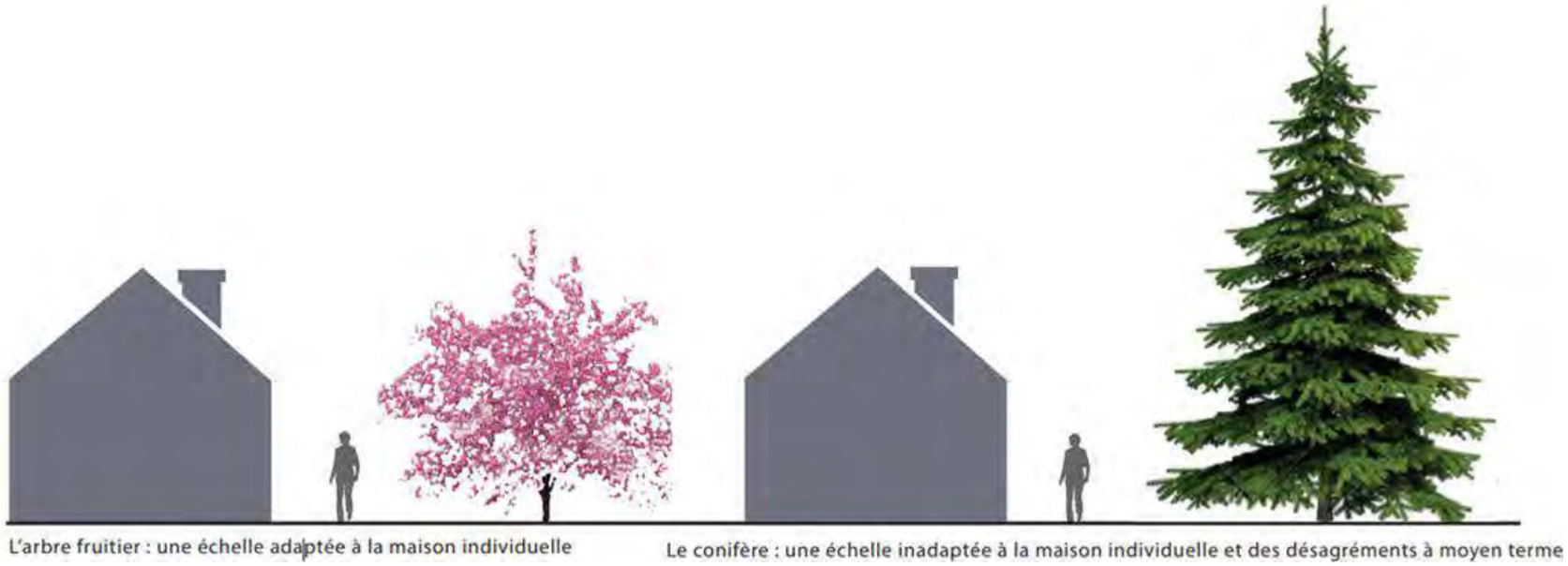
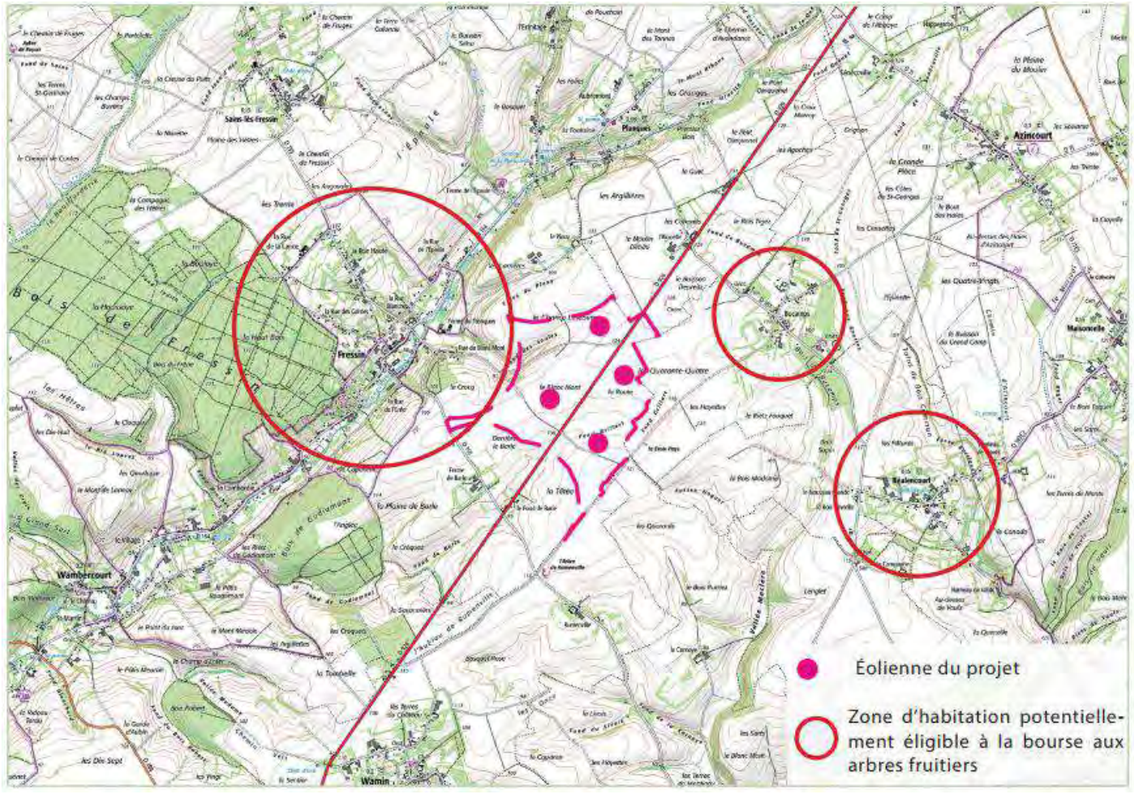


Figure 160 : L'arbre et la maison : le choix de la bonne variété

Figure 159 : Affiche de plantations d'arbres fruitiers



Carte 177 : Carte des zones d'habitations éligibles à la bourse aux arbres

V.2. SYNTHESE GENERALE ERC

Le projet éolien du Fond de Barle s'inscrit sur le plateau des ondulations montreuilloises, dans un secteur rural entre Hesdin et Fruges.

Le territoire étudié se caractérise également par le rapport entre le plateau des ondulations montreuilloises, assez ouvert, où prend place le site du projet, et les vallées de la Planquette, de la Ternoise et de la Canche, à proximité du site.

L'étude d'état initial a été réalisée sur différents périmètres, déterminant chacun des niveaux de sensibilité paysagère et patrimoniale. Les enjeux ont été identifiés et hiérarchisés.

Un raisonnement en variantes a été mené sur les possibilités d'implantation et celle qui a été retenue est constituée de quatre éoliennes.

La réalisation de quarante-et-un photomontages représentatifs et une étude d'encerclement théorique ont permis de réaliser l'évaluation des incidences paysagères.

C'est selon le principe Éviter Réduire Accompagner que le projet est ici évalué en synthèse finale.

V.2.1. ÉVITEMENT

Par son éloignement aux vallées de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche, le projet évite tout effet de surplomb sur ces vallées (E1) ;

Le projet évite une covisibilité et une intervisibilité avec le beffroi d'Hesdin, monument historique inscrit et faisant partie du patrimoine mondial de l'UNESCO (E2).

V.2.2. REDUCTION

Par le choix d'un site ouvert et par sa dimension raisonnée, le projet réduit son incidence sur le paysage de plateau où les rapports d'échelle sont toujours favorables (R1);

Par son éloignement à la ville patrimoniale de Montreuil, le projet réduit son incidence sur le patrimoine important de la ville (R2);

Par sa bonne lisibilité d'ensemble, le produit limite les effets de brouillage avec les projets en instruction proches (R3).

V.2.3. ACCOMPAGNEMENT

Velocita Energies, développeur du projet éolien du Fond de Barle, envisage de réaliser deux actions de valorisation du paysage et du patrimoine.

Au regard des enjeux du paysage dont le projet éolien a tenu compte ci-dessus au travers des mesures d'évitement et de réduction des incidences, il n'est en réalité pas possible de parler de compensation au sens strict du terme. En effet, l'éolien est une transformation du paysage, qui s'inscrit dans sa dynamique historique.

L'idée "d'accompagnement" plutôt que de "compensation" manifeste la conscience du développeur qu'il a d'intervenir dans une dimension d'aménagement et de transformation du territoire.

À ce titre, cette mesure d'accompagnement vient s'inscrire dans une mise en valeur des lieux où prend place le projet. Elle symbolise une forme de "contrat social" où le développeur envisage l'implantation éolienne comme une action de valorisation du territoire, en premier lieu au profit de ses habitants.

Ces mesures, d'un budget total de 20 000€ HT, sont au nombre de deux :

- une «bourse aux arbres fruitiers», à hauteur de 10 000 € HT, en priorité pour les communes proches du site du projet (Béalencourt, Bucamps et Fressin), mais qui pourra être étendue à d'autres communes proches (A1) ,
- la mise en place de deux panneaux pédagogiques autour du site du projet afin de sensibiliser le public au paysage qui l'entoure et à l'insertion du projet éolien dans ce paysage. Cette mesure a un coût estimé à hauteur de 10 000 € HT (A2).

Le tableau de synthèse des incidences résiduelles est consultable au paragraphe **VII. LA SYNTHESE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIERE.**

VI. LA REMISE EN ETAT DU SITE

L'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent fixe les conditions techniques de remise en état. Le démantèlement du parc éolien sera conforme à la réglementation :

1. 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 ;

2. 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 ;

3. La remise en état qui consistera en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Afin de garantir la faisabilité de ces mesures, l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 11 juillet 2023 précise la formule qui permet de déterminer les garanties financières à mettre en œuvre par l'exploitant.

M = N x Cu

où :

- N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé par les formules suivantes :
  - lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2,0 MW :

Cu = 75 000

  - lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2,0 MW :

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

où :

- Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;
- P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Le parc éolien du Fond de Barle est composé de 3 aérogénérateurs d'une puissance maximale de 4,5 MW et 1 aérogénérateur d'une puissance maximale de 3,2 MW. Le montant des garanties financières à constituer s'élève donc à environ 137 500 € par éolienne pour les éoliennes E1, E3 et E4 et 105 000 € pour l'éolienne E2, soit 517 500 € pour l'ensemble du projet.

A la mise en service du parc, le montant de la caution sera réactualisé sur la base de la formule ci-dessous :

$$Mn = M * (Indexn/Index0 * (1+TVA) /(1+TVA0))$$

Où :

- Mn est le montant exigible à l'année n.
- M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I de l'arrêté concerné.
- Indexn est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- Indexo est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
- TVAo est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

L'exploitant réactualisera par un nouveau calcul tous les cinq ans le montant susvisé de la garantie financière, par application de la formule mentionnée à l'annexe II de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, 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.

La garantie financière pourra prendre la forme d'un engagement écrit d'une société d'assurance capable de mobiliser, si nécessaire, les fonds permettant de faire face à la défaillance de l'exploitant.

Conformément à l'article R516-2 III du code de l'environnement, l'exploitant transmettra au préfet, à la mise en service du parc éolien, un document attestant la constitution des garanties financières.

Par ailleurs, conformément à l'alinéa 11 de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement, le maire de la commune de Fressin ainsi que les propriétaires concernés par l'implantation des éoliennes ont donné leur avis sur la remise en état du site à la fin de l'exploitation du parc éolien. Ces avis figurent en annexe de la pièce 3 du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

VII. LA SYNTHESE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIERE

Le développement d'un projet éolien est un processus continu, progressif et sélectif. La synthèse de l'analyse des effets du projet a conduit le maître d'ouvrage à proposer des mesures d'évitement ou de réduction des impacts et, le cas échéant, l'adoption de mesures de compensation. Ces mesures sont présentées dans les tableaux suivants.

VII.1. LE MILIEU PHYSIQUE

Tableau 176 : La synthèse des mesures et des impacts résiduels pour le milieu physique

Sous-thème	Impacts potentiels du projet	**Niveau d'impact** avant mesures	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Impact résiduel
Gisement en vent	Le gisement éolien sera valorisé par la production de 52 060 MWh d'électricité chaque année, soit la consommation moyenne d'environ 24 400 habitants.	POSITIF	/	/	/	POSITIF
	Les travaux de construction du parc éolien seront essentiellement réalisés à même le sol.	NUL	/	/	/	/
	En phase d'exploitation, le sillage tourbillonnant à l'arrière de l'éolienne n'augmente que faiblement la turbulence du vent naturel, de quelques pourcents, et n'engendre aucun impact physique significatif.	TRÈS FAIBLE	Conception du projet afin de minimiser l'effet de sillage.	Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
	En phase démantèlement, suppression de l'effet de sillage et travaux réalisés à même le sol.	NUL	/	/	/	/
Climat	Impact global favorable sur le climat, pas d'émission de gaz à effets de serre.	POSITIF	/	/	/	POSITIF
	Risque de chute de glace ou de projection de glace en cas de gel des pales en hiver.	TRÈS FAIBLE	Installation de panneaux d'avertissements en pied de projet et éloignement des éoliennes aux zones habitées et fréquentées. La conception des ouvrages est étudiée de façon à résister aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles (normes en vigueur).	Réduction	Non évalué	TRÈS FAIBLE
Qualité de l'air	Production électrique à partir d'une énergie non polluante et permettant d'éviter d'émettre du CO2.	POSITIF	/	/	/	NUL
	En phase construction et démantèlement, les travaux liés au parc éolien seront susceptibles d'émettre des gaz à effet de serre issus des engins de chantier. Des poussières pourront également se former, notamment en période de sécheresse.	TRÈS FAIBLE	Arrosage des pistes d'accès et des aires de grutage en cas de sécheresse.	Réduction	Intégré	
			Respect d'un cahier des charges et des normes au niveau des gaz d'échappement.	Evitement		
Géologie et pédologie	En phase d'exploitation, la surface des aménagements ne nécessite aucune modification des sols et sous-sols.	TRÈS FAIBLE	Circulation des engins uniquement sur les chemins d'accès existants, renforcés ou créés.	Evitement	Intégré	NUL
Topographie	Des remaniements du sol et potentiellement du sous-sol (fondations) auront lieu lors de la phase de chantier au droit des aménagements du parc éolien. Des effets de tassement du sol pourront également avoir lieu au droit des aménagements du projet.	FAIBLE	Séparation de la terre végétale/ déblai, stockage de la terre végétale en merlon, évacuation de la terre excédentaire, remise en état du site après chantier	Réduction	Intégré	
Hydrologie	Le projet éolien n'induira aucun prélèvement d'eau ni rejet dans le milieu aquatique, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation.	FAIBLE	Mise en place d'un cahier des charges des entreprises réalisant les travaux pour éviter les risques de pollution accidentelles.	Evitement	Intégré	NUL
Hydrogéologie	Des risques de pollution de la nappe peuvent exister en phase chantier et démantèlement avec la présence d'engins contenant des liquides potentiellement nocifs pour l'environnement (coulis de béton, hydrocarbure, huiles).	MODÉRÉ		Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
	En phase d'exploitation, les installations du projet n'induisent aucun rejet polluant susceptible de nuire aux eaux souterraines.	NUL				

Sous-thème	Impacts potentiels du projet	**Niveau d'impact** avant mesures	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Impact résiduel
Risques naturels	Les éoliennes sont des installations potentiellement sensibles aux phénomènes de tempêtes qui pourront induire une dégradation des installations du projet.	MODÉRÉ	Conception des éoliennes afin d'adapter les installations au phénomène de tempête.	Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
	Les éoliennes constituent des installations verticales de haute dimension susceptibles d'être frappées par la foudre.	MODÉRÉ	Système de sécurité et de protection contre la foudre suivant les principes de la compatibilité électromagnétique.	Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
			Les éoliennes seront dotées de moyens de lutte et de prévention contre les conséquences d'un incendie et le site disposera en permanence d'une voie d'accès carrossable pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.	Réduction	Intégré	
	Le risque moyen de retrait et gonflement des argiles peut avoir un impact faible sur les mouvements de terrain sur la zone d'étude.	FAIBLE	Une étude géotechnique sera réalisée pour adapter les fondations à ce phénomène de retrait-gonflement des argiles.	Evitement	Intégré	
	Les aménagements du projet sont partiellement situés en zones potentiellement sujettes aux inondations de caves, sensibles aux pollutions.	TRES FAIBLE	Le risque lié à l'eau est pris en compte en amont dans le cadre du dimensionnement des fondations. Des précautions seront prises pour éviter tout risque de pollution des sols et de la nappe en phase travaux et exploitation. Mise en place d'un cahier des charges des entreprises réalisant les travaux pour éviter les risques de pollution accidentelles.	Evitement	Intégré	

VII.2. LE MILIEU NATUREL

Tableau 177 : Synthèse des impacts résiduels après application des mesures de réduction concernant l'avifaune

Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut** maximal	Mesures de réduction	Impact résiduel	**Atteinte à l'état de conservation des** populations (impact indirect)
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Faisan de Colchide, Perdrix grise et Perdrix rouge	FORT	MR1 **: Adaptation de la période des travaux sur l'année** MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Bruant jaune, Corbeau freux, Faucon crécerelle, Hypolaïs ictérine, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois et Grive draine.	FAIBLE	MR1 **: Adaptation de la période des travaux sur l'année** MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Destructions de nichées	Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Perdrix grise et Perdrix rouge.	FORT	MR1 : **Adaptation de la période des travaux sur l'année** MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Destructions de nichées	Espèces nichant de manière possible à probable dans l'alignement d'arbres longeant la D928 : Corbeaux freux	FORT	MR1 **: Adaptation de la période des travaux sur l'année** MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier MR3 : Élagage et abattage « de moindre impact **» d'arbres** gites potentiels	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
	Espèces nichant de manière possible à probable dans l'alignement d'arbres longeant la D928 : Faucon crécerelle.			FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Collisions avec les éoliennes	Faucon crécerelle et Mouette rieuse	MODÉRÉ	MR4 : **Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux** et/ou limitant leur installation MR9: Dispositif anticollision (bridage agricole)	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
	Buse variable, Goéland argenté et Goéland brun	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE			TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
	Balbuzard pêcheur, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Cigogne blanche,	FAIBLE			
Effets barrières	Bergeronnette printanière, Étourneau sansonnet, Goéland argenté, Goéland brun, Grive mauvis, Linotte mélodieuse, Mouette rieuse, Pigeon ramier, Pinson des arbres et Pinson du Nord	FAIBLE	-	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)

Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut** maximal	Mesures de réduction	Impact résiduel	**Atteinte à l'état de conservation des** populations (impact indirect)
Perte de territoire de chasse	Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon crécerelle, Faucon émerillon, Faucon hobereau, Faucon pèlerin, Hibou moyen-duc Hirondelle de fenêtre et Hirondelle rustique	FAIBLE	-	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Perte d'habitats de nidification	Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés, Perdrix grise et Perdrix rouge Faisan de Colchide	FAIBLE	-	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Perte d'habitats d'alimentation	Ensemble des espèces patrimoniales et communes se nourrissant dans les milieux ouverts	TRÈS FAIBLE	-	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)

Tableau 178 : Synthèse des impacts résiduels après application des mesures de réduction concernant les chiroptères

Nature de l'impact brut (direct)	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut**	Mesures de réduction	Impact résiduel	**Atteinte à l'état de conservation des** populations (impact indirect)
Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet	TRÈS FAIBLE	MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Destruction d'individus en gîtage	Ensemble des espèces arboricoles détectées dans la zone du projet	FORT	MR3 : Abattage « de moindre impact » **d'arbres gites** potentiels	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Collisions et barotraumatisme	Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius	MODÉRÉ	MR4 **: Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux** et/ou limitant leur installation MR5 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune MR6 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune volante MR7 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (mise en drapeau des pales) MR8 : Bridage nocturne pour la protection des chauves-souris (asservissement des éoliennes)	FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
	Noctule commune et Noctule de Leisler	FAIBLE A TENDANCE MODERÉE			
	Sérotine commune	FAIBLE		TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	
Perte d'habitats (territoire de chasse et de transit)	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune	FAIBLE	MR7 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (mise en drapeau des pales) MR8 : Bridage nocturne pour la protection des chauves-souris (asservissement des éoliennes)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)

Tableau 179 : Synthèse des impacts résiduels après application des mesures de réduction concernant la flore, les habitats, la faune terrestre et la trame verte et bleue

Impact potentiel	Espèces concernées	**Niveau d'impact brut** maximal	Mesures de réduction	Impact résiduel	**Atteinte à l'état de conservation** des populations (impact indirect)
Destruction et dégradation d'espèces végétales ou d'habitats	Ensemble des espèces de la flore	FAIBLE	MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Destruction d'individus	Ensemble des espèces de la faune terrestre	FAIBLE	MR2 : Balisage des zones naturelles sensibles et des zones à enjeux en phase de chantier	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)	TRÈS FAIBLE (NON SIGNIFICATIF)
Effets de barrière et de fragmentation	-	NUL	-	NUL	-

VII.3. LE MILIEU HUMAIN

Tableau 180 : La synthèse des mesures et des impacts résiduels pour le milieu humain

Sous-thème	Impacts potentiels du projet	Niveau **d'impact avant** mesures	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Impact résiduel
Population et habitat	Impact global sur la santé positif regard de sa participation à la lutte contre le réchauffement climatique et l'effet de serre.	POSITIF	Mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé consistant à brider (fonctionnement réduit) une partie des éoliennes, selon la période de jour ou de nuit et selon la vitesse de vent.	Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
	Impact local sur la santé jugé nul au regard des infrasons, basses fréquences et champs électromagnétiques.	NUL				
	En phase construction comme en phase exploitation, des vibrations pourront émaner des installations, mais elles concerneront essentiellement les abords immédiats des éoliennes.	TRÈS FAIBLE	/	/	/	
	Gène visuel pour certains riverains dû au clignotement des feux de balisage en phase d'exploitation.	TRÈS FAIBLE	Une synchronisation des feux de balisage des éoliennes du parc de Fressin sera mise en place.	Réduction	Intégré	
	Aucun bâtiment à usage de bureau n'est recensé dans un périmètre de 250 m autour des éoliennes pouvant être impacté par des ombres portées.	NUL	/	/	/	
	Production de déchets limitée.	FAIBLE	Valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.	Réduction	Intégré	
	Possible perturbation de la réception du signal télévisuel.	MODÉRÉ	En cas de perturbations, l'exploitant se trouve dans l'obligation de restituer un signal de même qualité qui peut se faire via l'installation d'un amplificateur de signal.	Evitement	Intégré	
Activités économiques	Le projet éolien induira des retombées économiques positives directes et indirectes pour le territoire.	POSITIF		Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
			Limitation des emprises agricoles pour la création des chemins d'accès et des plateformes.			
	Malgré une optimisation des emprises du projet, une superficie d'environ 2,02 ha sera prise sur les terres agricoles. Cette emprise induira par conséquent une perte économique pour leurs propriétaires et exploitants.	FAIBLE	Loyers versés aux propriétaires exploitants en contrepartie des aménagements du parc éolien sur les parcelles cadastrales.	Accompagnement		
Voies de communication	En phase construction et démantèlement, le chantier induira un trafic local plus important susceptible de perturber très ponctuellement la circulation sur certains axes locaux.	FAIBLE	Transport des éléments structurels des éoliennes par un réseau offrant une structure adaptée au poids des véhicules.	Evitement	Intégré	TRÈS FAIBLE
			Si dégradation des routes, les réfections se feront au frais de l'exploitant.	Evitement	Non évalué	
	En phase d'exploitation, le trafic se limitera à la visite périodique des techniciens chargés de la maintenance des éoliennes.	TRÈS FAIBLE	Le stationnement des véhicules s'effectuera sur l'aire de grutage conservée en phase d'exploitation.	Réduction	Intégré	
Ambiance acoustique	Trafic lié aux engins de terrassement, de transport et de montage des éoliennes est susceptible d'induire une gêne acoustique.	TRÈS FAIBLE	Période d'intervention sur le chantier uniquement lors de la période diurne, aucun engin autorisé à circuler en période nocturne.	Réduction	Intégré	TRÈS FAIBLE
	En période de nuit, des risques de dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur certains secteurs à proximité de la zone de projet.	MODÉRÉ	Mise en place d'une optimisation acoustique du fonctionnement des éoliennes par bridage.			
Risques industriels et technologiques	Installation des éoliennes à une distance de 75 m minimum de la voie classée à grande circulation.	NUL	/	/	/	/
	Risque de chute de glace. La conception des ouvrages est étudiée de façon à résister aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles (normes en vigueur).	FAIBLE	Formation du personnel en charge de l'exploitation.	Accompagnement / formation	Intégré	TRÈS FAIBLE
	Risque d'effondrement de l'éolienne, de chute d'élément de l'éolienne, de projection de pales ou de fragments de pale et de projection de glace.		Prise en compte dans l'étude de dangers.	Réduction		
Règles d'urbanisme	L'ensemble des installations et aménagements du projet éolien sera compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur la commune de Fressin.	NUL	/	/	/	/
Contraintes et servitudes techniques	Respect des contraintes liées à l'armée de l'air et à l'aviation civile.	NUL	-	-	-	-
	Une ligne électrique souterraine est présente à proximité des aménagements du projet.	FAIBLE	Les entreprises en charge des travaux respecteront les recommandations techniques et consignes de sécurité émises par le gestionnaire du réseau.	Evitement	Intégré	NUL

VII.4. LE PAYSAGE ET PATRIMOINE

Tableau 181 : Synthèse des mesures et des incidences résiduelles sur le paysage et le patrimoine

Enjeux considérés	Nature de l'incidence potentielle	Incidences brutes du projet	Détail des mesures E : Évitement R : Réduction A : Accompagnement	Incidences résiduelles
Enjeux paysagers	Incidence sur la vallée de la Planquette	TRES FORTES	E1 : par son éloignement aux vallées de la Créquoise, de la Ternoise et de la Canche, le projet évite tout effet de surplomb sur ces vallées.	TRES FORTES
	Incidence sur la vallée de la Créquoise	MODÉRÉES		FAIBLES
	Incidence sur la vallée de la Ternoise			
	Incidence sur la vallée de la Canche			
	Incidence sur les plateaux des ondulations montreuilloises	FORTES		FORTES
Enjeux locaux	Incidence sur Auchy-lès-Hesdin			FAIBLES
	Incidence sur Azincourt	TRES FORTES		MODÉRÉES
	Incidence sur Béalencourt		E2 : le projet évite une covisibilité et une intervisibilité avec le beffroi d'Hesdin, monument historique inscrit et faisant partie du patri- moine mondial de l'UNESCO.	FORTES
	Incidence sur Blangy-sur-Bresle	FORTES		FAIBLES
	Incidence sur Bucamps	TRES FORTES		FORTES
	Incidence sur Cavron-Saint-Martin	FAIBLES		FAIBLES
	Incidence sur Fressin	TRES FORTES	E3 : le projet évite toute visibilité depuis la vallée de la Somme d'après la ZIV.	TRES FORTES
	Incidence sur Fruges	FAIBLES		NULLES
	Incidence sur Hesdin			FAIBLES
	Incidence sur La Loge	TRES FORTES	R1 : par le choix d'un site ouvert et par sa dimension raisonnée, le projet réduit son incidence sur le paysage de plateau où les rapports d'échelle sont toujours favorables.	MODÉRÉES
	Incidence sur Lebiez	FAIBLES		FAIBLES
	Incidence sur Maisoncelle	FORTES		
	Incidence sur Planques	TRES FORTES		NULLES
	Incidence sur Rollancourt	FORTES	R2 : par son éloignement à la ville patrimoniale de Montreuil, le projet réduit son incidence sur le patrimoine important de la ville.	FAIBLES
	Incidence sur Ruisseauville			MODÉRÉES
	Incidence sur Sains-lès-Fressin			
	Incidence sur Wambercourt			NULLES
	Incidence sur Wamin			
	Incidence sur les axes routiers majeurs	MODÉRÉES	R3 : par sa bonne lisibilité d'ensemble, le produit limite les effets de brouillage avec les projets en instruction proches.	MODÉRÉES
Enjeux patrimoniaux	Incidence sur l'église de Fressin	TRES FORTES	A1 : la mise en place d'une bourse aux arbres fruitiers pour les lieux de vie de Béalencourt, Bucamps et de Fressin. Cette mesure a un coût estimé à hauteur de 10 000 € HT.	FORTES
	Incidence sur le château de Fressin			FAIBLES
	Incidence sur le château de Wamin			NULLES
	Incidence sur l'église d'Auchy-lès-Hesdin			FAIBLES
	Incidence sur la tour d'observation de la bataille d'Azincourt			MODÉRÉES
	Incidence sur le centre mémoriel d'Azincourt			NULLES
	Incidence sur l'église de Planques			
	Incidence sur les remparts de Montreuil	MODÉRÉES	A2 : la mise en place de deux panneaux pédagogiques autour du site du projet. Cette mesure a un coût estimé à hauteur de 10 000 € HT.	TRÈS FAIBLES
	Incidence sur la citadelle de Montreuil			FAIBLES
	Incidence sur le beffroi d'Hesdin	FORTES		NULLES

L'estimation financière de l'ensemble des mesures proposées dans le cadre du projet de Fressin est difficile car la plupart des mesures d'évitement et de réduction ne sont pas chiffrables (dispositions constructives des éoliennes, limite en taille et en puissance des éoliennes, disposition paysagère cohérente…). Le budget total estimé des mesures proposées dans le cadre de ce projet éolien est de 184 850 € HT sur l'ensemble de sa durée d'exploitation. A ce montant s'ajouteront les coûts variables liés à l'abattage « de moindre impact » d'arbres gites potentiels et de la replantation d'arbres, sans prendre en compte les garanties financières pour le démantèlement estimé quant à lui à 517 500 €.

PARTIE 8 - LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

I. LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET

Ce chapitre vise à traiter de la compatibilité du projet éolien du Fond de Barle avec les principaux plans, schémas et programmes susceptibles d'être concernés par ce type d'installation.

Tableau 182 : Les plans, schémas et programmes concernés par le projet

Thème	Plans, schémas, programmes	Projet concerné ?
Carrières	Schémas départementaux des carrières	NON
Eau	Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)	OUI
	Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	OUI
	Programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	NON
Écologie	Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)	OUI
	Chartes des parcs nationaux (et régionaux)	NON
Énergie	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)	OUI
	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie et annexes (SRCAE)	OUI
	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalite des Territoires (SRADDET)	OUI
	Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)	NON
Forêt	Directives régionales d'aménagement des forêts domaniales	NON
	Schémas régionaux d'aménagement des forêts des collectivités	NON
	Schémas régionaux de gestion sylvicole des forêts	NON
Maritime	Schéma de mise en valeur de la mer	NON
	Le plan d'action pour le milieu marin	NON
	Document stratégique de façade et document stratégique de bassin	NON
Risques	Plans de gestion des risques d'inondation	NON
	Plan de prévention des risques naturels	NON
	Plan de prévention des risques technologiques	NON
	Plans de déplacements urbains	NON
	Plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée	NON
Urbanisme	Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	OUI
	Documents d'urbanisme communaux (PLU, PLUI...)	OUI

I.1. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le SRADDET est un schéma régional de planification institué par la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) le 7 août 2015. Il définit des objectifs à moyen et long termes en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets (article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales).

Le SRADDET a été voulu par la loi NOTRe comme un document de planification qui, par son caractère transversal, contribue à la cohérence territoriale à l'échelle régionale.

Couvrant un large champ de thématiques, il vise à prendre davantage en compte l'interdépendance des politiques d'aménagement du territoire. Le SRADDET doit viser notamment à une plus grande égalité des territoires et à assurer les conditions d'une planification durable du territoire, prenant en compte à la fois les besoins de tous les habitants et les ressources du territoire, et conjuguant les dimensions sociales, économiques et environnementales (dont la gestion économe de l'espace).

Il doit, réunir l'ensemble des schémas régionaux relatifs à la mobilité, à la cohérence écologique, aux enjeux climatiques, à la transition énergétique et à la gestion des déchets. Le SRADDET est composé de 3 documents :

- le rapport, qui exprime notamment la stratégie régionale et les objectifs que se fixe le SRADDET ;
- le fascicule, qui contient en particulier les règles que se fixe le SRADDET pour mettre en œuvre ces objectifs ;
- les annexes, qui complètent ces deux premières pièces afin de faciliter l'information de tous.

Le SRADDET vise bien un enjeu de simplification par une clarification des actions des collectivités, une meilleure coordination et donc une efficacité accrue des politiques publiques.

Le périmètre couvert par le SRADDET est large. Il se doit de porter des objectifs ambitieux, apportant une réelle valeur ajoutée au développement du territoire et à ses acteurs. Il s'agit de construire une vision renouvelée de l'avenir de la région et de son modèle de développement face aux grands défis de la mondialisation, des transitions environnementales, des mutations économiques, de la transition numérique...

Le SRADDET de la Région Hauts-de-France propose des objectifs organisés autour de 4 dimensions :

- L'attractivité économique à travers le soutien des excellences régionales et de la région Hub logistique
- Les atouts inter-territoires à travers le Canal Seine-Nord Europe et un développement équilibré et durable du littoral ;
- Un modèle d'aménagement à travers un système de transport fiable et attractif et un aménagement équilibré du territoire ;
- La gestion des ressources à travers la sobriété et la gestion des transitions et la valorisation du cadre de vie et de la nature régionale.

Pour mettre en œuvre les 4 dimensions précitées, il s'appuie sur 43 objectifs regroupé en 8 thèmes

- 1 – Soutenir les excellences régionales
- 2 – Affirmer un positionnement de hub logistique
- 3 – Faire du CSNE un moteur de développement et un vecteur d'aménités
- 4 – Assurer un développement équilibré et durable du littoral
- 5 – Garantir un système de transport fiable et attractif
- 6 – Favoriser un aménagement équilibré des territoires
- 7 – Encourager la sobriété et organiser les transitions
- 8 – Valoriser les cadres de vie et la nature régionale

C'est dans ce 7ème thème que l'on retrouve les objectifs énergétiques, dont un qui aborde le sujet de l'éolien

*33- **Développer l'autonomie énergétique des territoires et des** entreprises (CAE) 224*

Si les énergies renouvelables se sont développées (passant de 3% en 2010 à 9% en 2015 de la consommation régionale d'énergie finale), la région reste sous la moyenne nationale (15% de la consommation d'énergie finale), principalement en raison de l'absence de réel potentiel hydroélectrique et de grandes forêts. Les énergies de récupération représentent moins de 5% de la production d'énergie.

*En 2015, la production minimale renouvelable est estimée à 19 TWh. Le bois reste néanmoins la première source d'énergie renouvelable (40 % de la production régionale) mais les évolutions les plus significatives concernent l'énergie éolienne. **La production d'énergie éolienne a été multipliée par 3 depuis 2010. En 2015** elle représente 26% des énergies renouvelables produites en région et environ 90% de la production **d'énergie renouvelable électrique. Ce développement important des installations** éoliennes a progressivement conduit à un phénomène de saturation sur certains territoires.*

Pour contribuer aux objectifs nationaux définis dans la loi pour la transition énergétique, le SRADDET vise un développement des énergies renouvelables comparable à l'effort national en multipliant par 2 la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030 (passant de 19 TWh en 2015 à 39 TWh à l'horizon 2031), et faisant passer la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale de 9% en 2015 à 28% en 2031 en visant un meilleur équilibre entre énergies électriques et thermiques.

Période	J	F	M	A
Part d'EnR dans la consommation finale d'énergie	54.8	49.4	46	41.1

L'objectif régional de production d'énergies renouvelables est conduit en tenant compte à la fois des potentialités régionales, de la création d'emplois régionaux, de l'acceptation sociale et du besoin de limiter les impacts environnementaux (pollution de l'air, protection de la biodiversité...) et paysagers.

***Pour l'éolien, afin d'éviter les impacts environnementaux et en particulier le phénomène de saturation visuelle, les projets sont conditionnés à l'intégration paysagère des installations, à la protection du patrimoine et, ainsi qu'aux dispositions prises pour le traitement du parc en fin de vie afin d'atteindre 100% de recyclage**. Le travail d'identification des zones de saturation et celles favorables s'appuie sur un travail de cartographie réalisé à l'échelle régionale, coordonné par le préfet de Région.*

Concernant l'électricité, l'effort sera porté sur le solaire. La production d'énergie éolienne est stabilisée à son niveau de mai 2018. Concernant le thermique, la priorité est donnée au biogaz, à la géothermie, à la valorisation des énergies fatales et de récupération et ceci grâce au déploiement des énergies renouvelables dans les réseaux de chaleur.

Production d'énergies renouvelables en GWh	2015	2021	2026	2031	2050
Hydraulique	13	24	40	60	Vers facteur 4
Eolien	4966	7824	7824	7824	
Solaire photovoltaïque	126	363	878	1778	
Solaire thermique	36	137	417	1015	
Biogaz	547	1681	4284	9053	
Energie fatale, gaz de mines	309	651	1210	1987	
Déchets	694	890	1095	1292	
Bois énergie en collectif	3051	4 089	4 694	5 182	
Bois énergie particulier	4618	4618	4618	4618	
Agrocarburants	2849	2869	2886	2900	
Géothermie basse t°	84	229	528	1029	
Pompes à chaleur	1701	2076	2451	2800	
TOTAL	18 995	25 451	30 924	39 538	

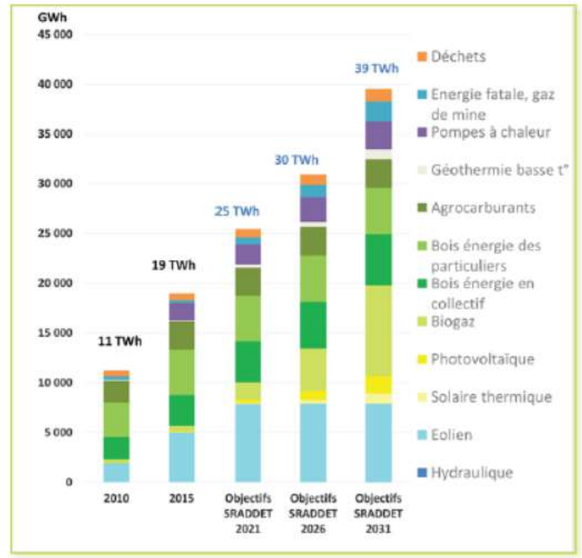


Figure 161 : Objectifs de production énergétique dans les Hauts-de-France (source : SRADDET Hauts-de-France)

COMPATIBILITE

Il apparait clairement que le développement de l'éolien n'est pas l'objectif principal de la politique du SRADDET. Ce développement est conditionné à l'intégration paysagère des installations, à la protection, du patrimoine et aux dispositions prises pour le traitement du parc en fin de vie. La présente étude tâchera de démontrer que ces conditions ont été respectées pour être en accord avec les objectifs du SRADDET Hauts-de-France.

I.2. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ENERGIE (SRCAE)

Le schéma régional du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE) de l'ancienne région administrative du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du préfet de région le 20 novembre 2012. Il constitue un cadre stratégique régional pour lutter contre le changement climatique et s'y adapter, ainsi que pour prévenir et réduire la pollution de l'air. Il poursuit différents objectifs : émettre moins de gaz à effet de serre, émettre moins de polluants atmosphériques, consommer moins d'énergie, s'adapter aux effets du changement climatique.

Résultats attendus pour le développement des énergies renouvelables

En matière de production d'énergies renouvelables, la France vise à porter la part d'énergie renouvelable dans son mix énergétique à au moins 23%, ce qui revient à multiplier par 2 cette production.

Pour contribuer à l'atteinte de cette cible nationale, les principaux efforts envisagés en Nord-Pas de Calais sont portés par le développement de l'éolien, l'installation de pompes à chaleurs aérothermiques Air/Eau, la production de biogaz issu de la méthanisation ainsi que par le développement des réseaux de chaleur (récupération de chaleur, biomasse, déchets). L'amplification de l'incorporation des agrocarburants dans les véhicules, dans la lignée des politiques nationales, y contribue aussi significativement.

Le SRCAE du Nord-Pas de Calais vise de cette manière un effort de développement des énergies renouvelables supérieur à l'effort national en multipliant, au minimum, par 4 la part des énergies renouvelables dans les consommations régionales à l'horizon 2020.

Résultats de la mise en œuvre du scénario « Objectifs Grenelle » du SRCAE sur la production d'énergies renouvelables (Energies Demain - 2011)

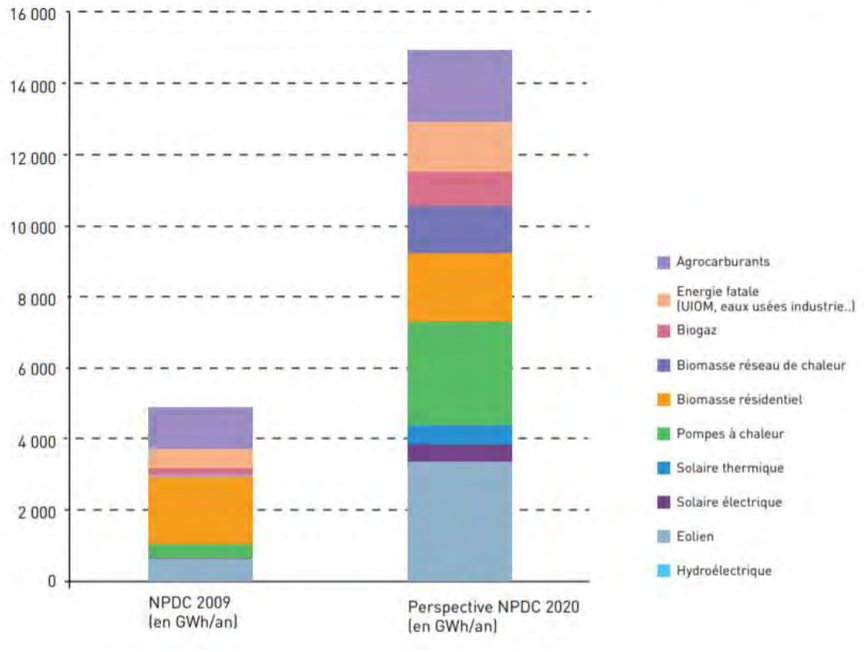


Figure 162 : Objectifs de productions d'énergies renouvelables du SRCAE Nord-Pas-de-Calais

LE SCHEMA REGIONAL ÉOLIEN

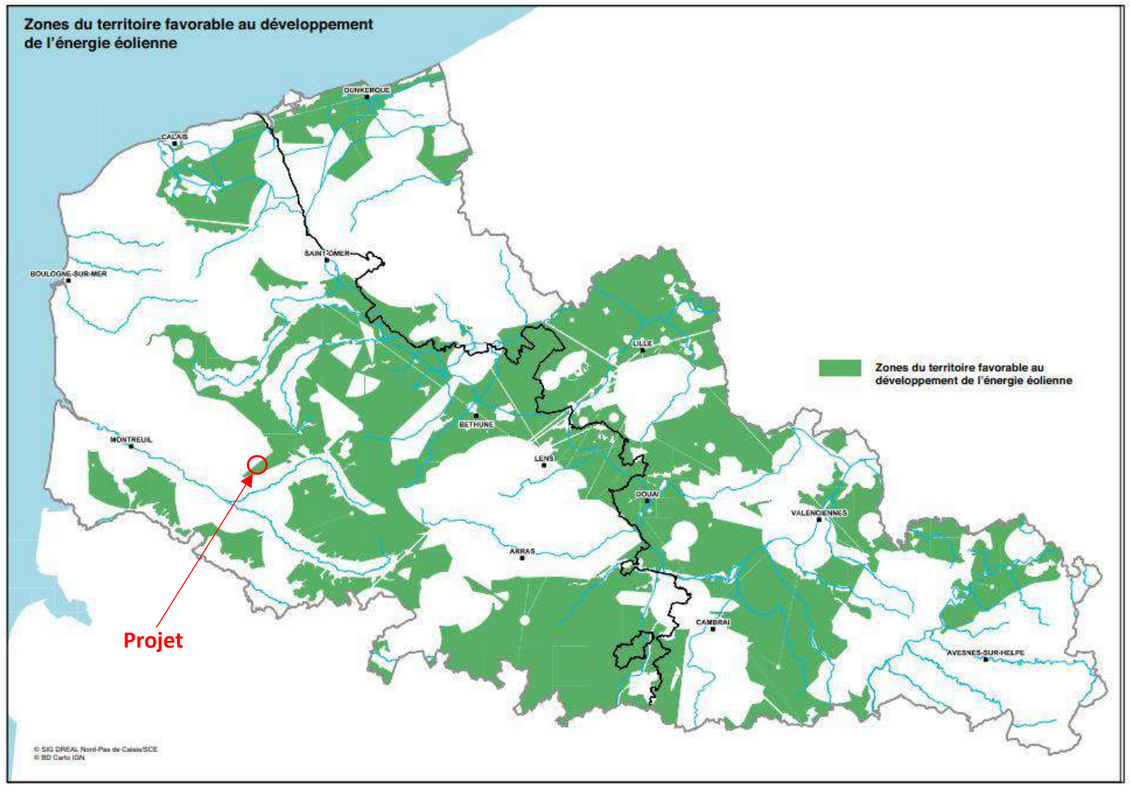
Le Schéma Régional Éolien (SRE) de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais (document annexe du SRCAE) a été arrêté par le préfet de région le 20 novembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Lille du 16 avril 2016.

Toutefois, et en application de l'article L.553-1 du code de l'environnement :

- L'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation,
- L'annulation du SRE est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordés ou à venir.

Ce document de cadrage fixait pour objectif l'installation d'une puissance éolienne de 1082 à 1347 MW sur l'ancienne région à l'horizon 2020.

Comme le montre la carte ci-après, le projet est situé dans une zone favorable du SRE de l'ancienne région Nord-Pas de Calais.



COMPATIBILITE

Le projet de parc éolien du Fond de Barle est donc compatible avec le SRCAE du Nord-Pas-de-Calais ; il participe en effet aux objectifs poursuivis par ce schéma.

I.3. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Artois-Picardie. La version 2022-2027 de ce document de cadrage a été adoptée par le Comité de Bassin le 15 mars 2022 et publiée par arrêté préfectoral le 21 mars 2022. Au regard de l'absence d'impact des aménagements sur la ressource en eau, que ce soit d'un point de vue quantitatif ou qualitatif, le projet est compatible avec les principales priorités du SDAGE à savoir :

- **Enjeu A** : Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques et des zones humides ;
  - **Orientation A-4** : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer
  - **Orientation A-6** : Assurer la continuité écologique et sédimentaire
  - **Orientation A-7** : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité
  - **Orientation A-9** : Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité

  Le projet n'impacte pas de cours d'eau ou plus globalement le milieu aquatique ;

  Le projet n'induit, ni ne favorise aucune pollution organique et bactériologique, au nitrates, ni aucune pollution par les pesticides. L'entretien des accès sera réalisé sans usage de pesticide. Les mesures nécessaires seront prises pour éviter toute pollution du site (huiles, hydrocarbures) ;

  Aucune zone humide n'est présente sur la zone d'étude.

- **Enjeu B** : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante ;
  - Orientation B-1 : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE.

  Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage, et n'aura aucune incidence sur la qualité de la ressource en eau.

- **Enjeu C** : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs ; des inondations ;
  - Orientation C-2 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues.

  Le projet n'est pas de nature à créer un risque d'inondation ou une érosion des sols.

- **Enjeu D** : Protéger le milieu marin ;

  Le projet n'est pas concerné par cet enjeu.

- **Enjeu E** : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

  Le projet n'est pas concerné par cet enjeu.

COMPATIBILITE

Au regard de ces éléments, le projet éolien du Fond de Barle est jugé compatible avec les orientations du SDAGE Artois-Picardie.

I.4. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Pour rappel, le projet s'insère dans le périmètre du SAGE de la Canche approuvé par arrêté préfectoral du 3 octobre 2011.

- Certains de ces objectifs sont susceptibles de concerner de manière directe ou indirecte le projet éolien :
- **Objectif n°1** : Mieux connaître et prévenir la pollution des eaux souterraines par la maîtrise des pollutions ponctuelles et diffuses ;

  Au vu des mesures mises en place, le projet de Fressin n'est pas de nature à polluer les eaux souterraines.

- **Objectif n°5** : Améliorer globalement la qualité des eaux superficielles par la maîtrise des pollutions d'origine domestique, agricole et industrielle ;

  Le projet du Fond de Barle ne sera pas vecteur de pollution des eaux superficielles.

- **Objectif n°8** : Préserver et reconquérir les zones humides

  Aucune zone humide n'est impactée par le projet du Fond de Barle.

COMPATIBILITE

Au regard de ces éléments, le projet éolien du Fond de Barle est jugé compatible avec les orientations du SAGE de la Canche

I.5. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)

Le projet éolien ne se situe pas au sein des réservoirs de biodiversité et des grandes continuités écologiques identifiés au niveau régional. Des espaces naturels régionaux présents à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle, au Nord-ouest.

COMPATIBILITE

Au vu du contexte du projet vis-à-vis des continuités écologiques et des réservoirs de biodiversité ainsi que des mesures mises en place, le projet du Fond de Barle sera compatible avec le SRCE des Hauts-de-France.

I.6. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENR)

Le S3REnR Hauts-de-France a été approuvé en 2019 par le préfet de région.

Selon l'état technique et financier 2022 du S3REnR Hauts-de-France, Le parc de production d'énergies renouvelables en service atteint 6359,2 MW. Le volume total de projets éoliens en service et en développement affichait 7 802 MW à fin 2022.

Pour assurer les raccordements nécessaires et la circulation de l'électricité produite par les EnR, RTE annonce développer la capacité des réseaux électriques actuels. Elle implique la construction de nouveaux ouvrages de réseau (lignes et postes), et une optimisation de l'utilisation des lignes existantes par l'intermédiaire d'une utilisation généralisée des flexibilités. Les chantiers prévus sont les suivants :

- 8 postes électriques à créer ;
- 49 créations & 7 chantiers de renforcement dans les postes électriques existants ;
- 7 renforcements de lignes électriques aériennes existantes ;
- 90 km de lignes électriques souterraines à créer

COMPATIBILITE

Le projet est donc compatible avec le S3REnR des Hauts-de-France.

I.7. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

La commune de Fressin est concernée par le **SCoT Pays maritime et Rural du Montreuillois** approuvé par délibération du 30 janvier 2014. Un bilan à 6 ans a été mené afin d'évaluer l'atteinte ou non des objectifs du SCoT. Le comité syndical s'est réuni le 6 janvier 2020 pour tirer ce bilan. A l'issue de celui-ci, il a été décidé de prescrire la révision complète du SCoT.

Le SCoT relève la nécessité d'une « promotion des énergies renouvelables et de l'organisation de l'éolien en tant qu'infrastructure s'inscrivant dans le paysage local ».

Le document indique également qu'en raison de l'importance des espaces sensibles, de la qualité du paysage naturel et du patrimoine bâti, peu de secteurs sont favorables à l'implantation d'éolienne. Le secteur d'Hucqueliers y est le plus propice. La zone d'étude se situe au sein de ce secteur

COMPATIBILITE

Le projet est compatible avec le SCoT en vigueur.

I.8. LA COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX (PLU, PLUI…)

En attendant l'approbation du PLUi, l'urbanisme sur la commune de Fressin est régi par une carte communale approuvée le 15 octobre 2003.

La zone d'implantation potentielle des éoliennes est localisée en zone non constructible (NC). Ce zonage correspond aux secteurs « où les constructions ne sont pas admises, à l'exception de l'adaptation, la réfection ou l'extension des constructions existantes, des constructions nécessaires à des équipements collectifs, à l'adaptation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles ». Un parc éolien est considéré comme un équipement d'intérêt collectif. Il peut à ce titre être implanté en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune, sous réserve d'être en conformité avec les dispositions contenues dans aux articles l'article L111-1-2 et R111-1 et suivants du code de l'urbanisme.

COMPATIBILITE

Le projet est compatible avec la carte communale de Fressin.

PARTIE 9 - CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT

Le projet éolien du Fond de Barle s'inscrit dans un environnement présentant plusieurs enjeux. En effet, l'analyse de l'état actuel de l'environnement, réalisée par des experts selon une méthodologie adaptée, a mis en avant des enjeux tant d'un point de vue technique, qu'écologique ou paysager.

La volonté du maître d'ouvrage de faire évoluer son projet en s'adaptant aux différentes contraintes et en s'efforçant d'éviter et de minimiser autant que possible les incidences se retrouve au travers des mesures d'évitement réfléchies, en particulier lors des phases de concertation et de conception du futur parc éolien.

Conformément à la doctrine nationale « Éviter, Réduire, Compenser », le maître d'ouvrage s'engage également à mettre en œuvre des mesures de réduction des incidences concernant à la fois les phases de chantier (construction et démantèlement) et la phase d'exploitation du parc éolien. À la suite de ces mesures, les impacts du projet sur son environnement seront globalement faibles, maîtrisés et acceptables ; des mesures de suivi seront appliquées spécifiquement pour le milieu naturel et permettront d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place et de les adapter si nécessaire. Par ailleurs, des mesures de compensation et d'accompagnement relatives aux milieux naturel, humain et paysager seront mises en place en phase de chantier et tout au long de l'exploitation du parc. Concernant les impacts résiduels qui n'ont pu être suffisamment réduits du fait des mesures d'évitement et de réduction mises en place, des mesures d'accompagnement sont prévues. Dans le cadre du projet éolien du Fond de Barle, les mesures d'accompagnement ou de compensation prévues concernent :

L'indemnisation financière des exploitants agricoles en cas de dégâts occasionnés sur une parcelle non concernée par un bail ;

L'indemnisation financière des exploitants agricoles, sous forme d'une location de terres, en contrepartie des surfaces agricoles concernées par les aménagements du parc éolien ;

Une « bourse aux arbres fruitiers », en priorité pour les communes proches du site du projet (Béalencourt, Bucamps et Fressin), mais qui pourra être étendue à d'autres communes proches ;

La mise en place de deux panneaux pédagogiques autour du site du projet afin de sensibiliser le public au paysage qui l'entoure et à l'insertion du projet éolien dans ce paysage.

Le budget total estimé des mesures proposées dans le cadre de ce projet éolien est de 184 850 € sur l'ensemble de sa durée d'exploitation. A ce montant s'ajouteront les coûts variables liés à l'abattage « de moindre impact » d'arbres gites potentiels et de la replantation d'arbres.

Si le parc éolien est synonyme de retombées économiques positives via la location des terres et les taxes versées aux collectivités locales, les travaux réalisés par les entreprises locales sollicitées lors du chantier seront également une source de revenus et participeront à l'économie locale (restauration, hôtellerie, terrassement, VRD, élagage, gardiennage, etc.).

Pour rappel, le projet éolien du Fond de Barle consiste en l'implantation de 4 aérogénérateurs de 189 m maximum de hauteur en bout de pale pour une puissance totale cumulée de 16,7 MW maximum. Sa production annuelle sera de 52,06 GWh maximum, soit l'équivalent de la consommation électrique domestique annuelle, chauffage inclus, de 24 400 habitants maximum.

Le projet éolien du Fond de Barle répond aux objectifs des stratégies nationales et régionales en matière de développement des énergies renouvelables en s'intégrant correctement au paysage local et en respectant le mieux possible les enjeux environnementaux identifiés sur le territoire.