



Parc éolien de Fortel-Villers

Communes de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital

Département du Pas-de-Calais (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)

Pièce 4-1 : Étude d'impact sur l'environnement



**AEPE
Gingko**

Atelier d'écologie paysagère
& environnementale

Décembre 2022

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 : Sommaire inversé
- Pièce 3 : Description de la demande
- **Pièce 4-1 : Étude d'impact sur l'environnement**
- Pièce 4-2 : Volet Paysager
- Pièce 4-3 : Volet Écologique
- Pièce 4-4 : Volet Acoustique
- Pièce 4-5 : Résumé non technique de l'étude d'impact
- Pièce 4-6 : Note de présentation non technique
- Pièce 4-7 : Annexes de l'étude d'impact
- Pièce 5 : Étude de dangers et Résumé non technique de l'étude de dangers
- Pièce 6 : Consultations DGAC-DIRCAM
- Pièce 7 : Représentations graphiques
- Pièce 8 : Avis soumis au RGPD
- Pièce 9 : Justificatif dépôt RNT

La présente « pièce 4-1 : Étude d'impact » contient l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement.

SOMMAIRE

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE	11	I.6. L'HYDROLOGIE	91
I. LE PETITIONNAIRE	12	I.7. L'HYDROGEOLOGIE.....	94
II. LES AUTEURS DES ETUDES	12	I.8. LES RISQUES NATURELS	95
III. LA SITUATION GENERALE	12	II. LE MILIEU NATUREL	99
IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN	14	II.1. LA FLORE ET LES HABITATS	99
V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE	14	II.2. LES ZONES HUMIDES.....	112
V.1. LE REGIME DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)	14	II.3. LA FAUNE	117
V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE).....	14	II.4. SYNTHESE DES ENJEUX	176
V.3. L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	15	III. LE MILIEU HUMAIN	178
V.4. L'ENQUETE PUBLIQUE	17	III.1. LE CONTEXTE ADMINISTRATIF.....	178
VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN	19	III.2. LA POPULATION.....	179
VI.1. LE CONTEXTE INTERNATIONAL	19	III.3. L'HABITAT	180
VI.2. LE CONTEXTE EUROPEEN.....	20	III.4. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE	181
VI.3. LE CONTEXTE NATIONAL	21	III.5. LES VOIES DE COMMUNICATION	184
VI.4. LE CONTEXTE REGIONAL	22	III.6. LES ACTIVITES ECONOMIQUES	186
VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE	24	III.7. LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	189
VII.1. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE.....	24	III.8. LES REGLES D'URBANISME	192
VII.2. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE.....	27	III.9. LES CONTRAINTES ET LES SERVITUDES TECHNIQUES	195
VIII. L'HISTORIQUE DU PROJET	28	IV. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	198
PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES	29	IV.1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE.....	198
I. LA DEMARCHE GENERALE	30	IV.2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	228
II. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE	31	IV.3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	260
II.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP).....	31	IV.4. SYNTHESE DES SENSIBILITES PAYSAGERES	296
II.2. L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (AEI).....	31	V. LA SYNTHESE DES ENJEUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT	300
II.3. L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (AER).....	32	PARTIE 4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES	304
II.4. L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (AEE).....	32	I. LA DEMARCHE D'ETUDE DES VARIANTES	305
III. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES	36	I.1. LA DEMARCHE GLOBALE	305
III.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTES.....	36	I.2. LE SYSTEME DE NOTATION	305
III.2. LES BASES DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES.....	36	II. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET	306
III.3. LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	36	II.1. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE	306
IV. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES	37	II.2. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL	306
IV.1. L'ETUDE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE	37	II.3. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN	309
IV.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES	58	II.4. L'EVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	309
IV.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE	60	III. L'ANALYSE MULTICRITERE	310
IV.4. L'ETUDE DES OMBRES PORTEES.....	66	III.1. LA PRESENTATION DES VARIANTES D'IMPLANTATION	310
IV.5. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	67	III.2. L'ANALYSE THEMATIQUE DES VARIANTE	312
V. LES LIMITES DE L'EVALUATION ET LES DIFFICULTES RENCONTREES	80	III.3. LE TABLEAU D'ANALYSE MULTICRITERE	328
PARTIE 3 - L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	81	III.4. LA VARIANTE RETENUE.....	330
I. LE MILIEU PHYSIQUE	82	III.5. LE CHOIX DU GABARIT D'EOLIENNE RETENU	331
I.1. LE CLIMAT	82	PARTIE 5 - LA DESCRIPTION DU PROJET	332
I.2. LE GISEMENT EN VENT.....	83	I. LA LOCALISATION DU PROJET	333
I.3. LA QUALITE DE L'AIR	84	II. LA DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET	337
I.4. LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	86	II.1. LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PROJET.....	337
I.5. LA TOPOGRAPHIE	88	II.2. LES EOLIENNES	337
		II.3. LES FONDATIONS	338
		II.4. L'AIRE DE GRUTAGE.....	338
		II.5. LA VOIRIE D'EXPLOITATION	339
		II.6. LE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE.....	339
		II.7. LE CABLAGE ELECTRIQUE INTER-EOLIEN.....	340

II.8. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE	341	VI. LES IMPACTS CUMULES	461
III. LES INTERVENTIONS SUR SITE	341	VI.1. LES AMENAGEMENTS ET PROJETS PRIS EN COMPTE	461
III.1. LA PHASE DE CONSTRUCTION	341	VI.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	463
III.2. LA PHASE D'EXPLOITATION	341	VI.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU NATUREL	463
III.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT	342	VI.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU HUMAIN	473
PARTIE 6 - LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	343	VI.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	474
I. LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES ETUDIES	344	PARTIE 8 - LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	475
I.1. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)	344	I. QUELQUES DEFINITIONS	476
I.2. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)	345	II. LES MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE	476
I.3. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)	346	II.1. LES MESURES POUR LA QUALITE DE L'AIR	476
I.4. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)	347	II.2. LES MESURES POUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	477
I.5. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3REN) ..	347	II.3. LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE	477
I.6. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ENERGIE (SRCAE)	348	II.4. LES MESURES POUR L'HYDROGEOLOGIE	478
I.7. LA COMPATIBILITE AVEC LE PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)	349	II.5. LES MESURES POUR LES RISQUES NATURELS	478
I.8. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)	349	III. LES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL	480
I.9. LA COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX (PLU, PLUI...)	350	III.1. DEFINITIONS DES MESURES ERC	480
PARTIE 7 - LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	351	III.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS ECOLOGIQUES	482
I. QUELQUES DEFINITIONS.....	352	III.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS.....	483
II. LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	353	III.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	493
II.1. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	353	III.5. SUIVIS DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT	497
II.2. LES IMPACTS SUR LE GISEMENT DE VENT	355	III.6. IMPACTS RESIDUELS APRES EVITEMENT ET REDUCTION, ET/OU MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	499
II.3. LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR	356	III.7. MESURES COMPENSATOIRES	501
II.4. LES IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	357	III.8. MESURES REGLEMENTAIRES EN FAVEUR D'UN OBJECTIF DE « NON-PERTE NETTE ».....	501
II.5. LES IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE	359	III.9. ESTIMATIONS FINANCIERES DES MESURES ECOLOGIQUES	502
II.6. LES IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE	359	IV. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN	504
II.7. LES IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS.....	360	IV.1. LES MESURES POUR LA POPULATION	504
II.8. LA SYNTHESE DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	362	IV.2. LES MESURES POUR LES DECHETS.....	505
III. LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL	363	IV.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION	506
III.1. METHODOLOGIE ET CARACTERISTIQUES DU PROJET	363	IV.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	506
III.2. EFFETS ET IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ESPECES VEGETALES ET LES VEGETATIONS	374	IV.5. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	506
III.3. EFFETS ET IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FAUNE	375	IV.6. LES MESURES LIEES AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS.....	508
III.4. IMPACTS SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES.....	398	V. LES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	509
IV. LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	405	V.1. MESURES EN AMONT DU CHOIX DU PROJET.....	509
IV.1. LES IMPACTS SUR LA POPULATION	405	V.2. MESURES APRES ANALYSE DES PHOTOMONTAGES	510
IV.2. LES IMPACTS SUR LA PRODUCTION DE DECHETS	414	V.3. TABLEAU RECAPITULATIF.....	513
IV.3. LES IMPACTS SUR L'HABITAT ET L'IMMOBILIER	415	V.4. CARTES DE SYNTHESE	514
IV.4. LES IMPACTS SUR LES VOIES DE COMMUNICATION.....	416	V.5. CONCLUSION DE L'ANALYSE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE	517
IV.5. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	417	VI. LA REMISE EN ETAT DU SITE.....	518
IV.6. LES IMPACTS LIES AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	419	VII. LA SYNTHESE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIERE	519
IV.7. LES IMPACTS SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES.....	421	VIII. CONCLUSION GENERALE	523
IV.8. LA SYNTHESE DES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	424		
V. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	426		
V.1. ÉTUDE DE VISIBILITE DU PROJET EOLIEN	426		
V.2. PRESENTATION DES PHOTOMONTAGES	428		
V.3. IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	435		
V.4. IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE.....	437		
V.5. IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	439		
V.6. ÉTUDE DE L'OCCUPATION VISUELLE	441		
V.7. POSTE DE LIVRAISON.....	459		

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LES COMMUNES CONCERNEES PAR LE RAYON D’AFFICHAGE DE L’ENQUETE PUBLIQUE.....	18
TABLEAU 2 : LES ETAPES CLES DU PROJET EOLIEN.....	28
TABLEAU 3 : LA LISTE DES ORGANISMES ET DES PRINCIPAUX SITES INTERNET CONSULTES.....	36
TABLEAU 4 : SYNTHESE DES DONNEES FLORISTIQUES.....	46
TABLEAU 5 : METHODE D’ATTRIBUTION DES ENJEUX SPECIFIQUES REGIONAUX.....	47
TABLEAU 6 : METHODE D’ATTRIBUTION DES ENJEUX MULTI SPECIFIQUES STATIONNELS.....	48
TABLEAU 7 : PRESSION D’OBSERVATION AVIFAUNISTIQUE.....	49
TABLEAU 8 : CONDITIONS D’OBSERVATION.....	49
TABLEAU 9 : STATUT DE REPRODUCTION DES OISEAUX.....	50
TABLEAU 10 : PRESSION D’ECOUTE CHIROPTEROLOGIQUE AU SOL.....	52
TABLEAU 11 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES D’ECOUTE AU SOL.....	55
TABLEAU 12 : ÉCHELLE DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE GLOBALE (SOURCE : ÉCOSPHÈRE).....	56
TABLEAU 13 : METHODE D’ATTRIBUTION DES ENJEUX SPECIFIQUES REGIONAUX.....	56
TABLEAU 14 : METHODE D’ATTRIBUTION DES ENJEUX MULTI SPECIFIQUES STATIONNELS.....	56
TABLEAU 15 : CONDITIONS DES CALCULS.....	64
TABLEAU 16 : SCHEMA DE PRINCIPE DE L’ÉLABORATION ET DE L’ARCHITECTURE DE L’ÉTAT INITIAL.....	78
TABLEAU 17 : LA MOYENNE DES PRECIPITATIONS MENSUELLES ENTRE 2009 ET 2018 (SOURCE : METEO CLIMAT).....	82
TABLEAU 18 : LA MOYENNE DES TEMPERATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 2009 ET 2018 (SOURCE : METEO CLIMAT).....	82
TABLEAU 19 : LA MOYENNE D’ENSOLEILLEMENT MENSUEL EN 2018 (SOURCE : METEO FRANCE).....	82
TABLEAU 20 : LES MOYENNES MENSUELLES DES JOURS DE GELEE RECENSES ENTRE 2009 ET 2018 (SOURCE : METEO CLIMAT).....	82
TABLEAU 21 : QUALITE DES MASSES D’EAU DE SURFACE (SOURCE : AGENCE DE L’EAU ARTOIS-PICARDIE – 2015).....	93
TABLEAU 22 : QUALITE DES MASSES D’EAU SOUTERRAINES (SOURCE : AGENCE DE L’EAU ARTOIS-PICARDIE - 2015).....	94
TABLEAU 23 : LES PRINCIPAUX RISQUES RECENSES SUR LES COMMUNES DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE.....	95
TABLEAU 24 : LES ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHE NATURELLE.....	95
TABLEAU 25 : LES CAVITES RECENSEES SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE (BRGM).....	97
TABLEAU 26 : VEGETATIONS « NATURELLES » DE L’AEI.....	100
TABLEAU 27 : ESPECES VEGETALES A ENJEU DE CONSERVATION.....	106
TABLEAU 28 : VEGETATIONS PRESENTANT UN ENJEU DE CONSERVATION.....	107
TABLEAU 29 : ESPECES VEGETALES PROTEGEES.....	108
TABLEAU 30 : ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES.....	108
TABLEAU 31 : HABITATS REFERENCES DANS LA ZONE DU PROJET ET CORRESPONDANCES ASSOCIEES.....	112
TABLEAU 32 : ESPECES NICHEUSES AU SEIN DE L’AEI.....	118
TABLEAU 33 : ESPECES NICHEUSES AU SEIN DE L’AER MAIS NON NICHEUSES DANS L’AEI.....	123
TABLEAU 34 : DEFINITION DES ENJEUX STATIONNELS AVIFAUNISTIQUES AU SEIN DE L’AER.....	125
TABLEAU 35 : FLUX HORAIRES MAXIMAUX ET EFFECTIFS CUMULES PAR DATE LORS DES SUIVIS DE LA MIGRATION PRENUPTIALE.....	131
TABLEAU 36 : EFFECTIFS EN STATIONNEMENT PAR DATE ET PAR ESPECE LORS DE LA MIGRATION PRENUPTIALE.....	131
TABLEAU 37 : EFFECTIFS EN STATIONNEMENT PAR DATE ET PAR ESPECE LORS DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE.....	134
TABLEAU 38 : SELECTION DES ESPECES MENTIONNEES DE LA BIBLIOGRAPHIE POUR L’ANALYSE DES ENJEUX.....	135
TABLEAU 39 : DEFINITION DES ENJEUX STATIONNELS RELATIFS AUX ESPECES AVIENNES MIGRATRICES.....	136
TABLEAU 40 : DONNEES RELATIVES AUX ESPECES EN PERIODE HIVERNALE.....	140
TABLEAU 41 : DEFINITION DES ENJEUX STATIONNELS RELATIFS AUX ESPECES AVIENNES EN PERIODE HIVERNALE.....	141
TABLEAU 42 : EXTRAIT DU SUIVI DE MORTALITE DE FORTEL-BONNIERES - OISEAUX IMPACTES.....	144
TABLEAU 43 : ESPECES DE CHIROPTERES RECENSEES DANS L’AIRE D’ÉTUDE ÉLOIGNEE (AEE).....	145
TABLEAU 44 : ÉCHELLE DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE GLOBALE (SOURCE : ÉCOSPHÈRE).....	148
TABLEAU 45 : DUREES DES SUIVIS PAR DATE.....	148
TABLEAU 46 : ESPECES CONTACTEES EN PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION PRINTANIERE ET NOMBRE DE CONTACTS CUMULES.....	149
TABLEAU 47 : DESCRIPTION DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR POINT EN PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION PRINTANIERE.....	150
TABLEAU 48 : ESPECES CONTACTEES EN PERIODE DE PARTURITION ET NOMBRE DE CONTACTS CUMULES.....	152
TABLEAU 49 : DESCRIPTION DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR POINT EN PERIODE DE PARTURITION.....	153
TABLEAU 50 : ESPECES CONTACTEES EN PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION AUTOMNAL ET NOMBRE DE CONTACTS CUMULES.....	156
TABLEAU 51 : DESCRIPTION DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR POINT EN PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION AUTOMNALE.....	157
TABLEAU 52 : RESULTATS DES SEANCES DE DETECTION ACTIVE.....	160
TABLEAU 53 : ÉCHELLE DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE ALTITUDE (SOURCE : KJM).....	161
TABLEAU 54 : EXTRAIT DU SUIVI DE MORTALITE DE FORTEL-BONNIERES - CHIROPTERES IMPACTES.....	164
TABLEAU 55 : DEFINITION DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES DE LA BIBLIOGRAPHIE AU SEIN DE L’AEE.....	165
TABLEAU 56 : DEFINITION DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES STATIONNELS AU SEIN DE L’AER.....	166
TABLEAU 57 : DEFINITION DES ENJEUX STATIONNELS ENTOMOLOGIQUES AU SEIN DE L’AER.....	174
TABLEAU 58 : DEFINITION DES ENJEUX REGLEMENTAIRES AUTRE FAUNE AU SEIN DE L’AER.....	174
TABLEAU 59 : LES DONNEES DE POPULATION (INSEE).....	179
TABLEAU 60 : LES LOGEMENTS (INSEE).....	179
TABLEAU 61 : POSITIONS ET COORDONNEES DES POINTS DE MESURE.....	181
TABLEAU 62 : LES DONNEES ECONOMIQUES (INSEE).....	186
TABLEAU 63 : LES DONNEES AGRICOLES (AGRESTE).....	187
TABLEAU 64 : LES ACTIVITES DE COMMERCE ET SERVICES AU TOUR DE LA ZONE DU PROJET.....	188
TABLEAU 65 : LES ICPE DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE.....	190
TABLEAU 66 : LISTE DES PARCS EOLIENS DE L’AIRE D’ÉTUDE ½.....	211
TABLEAU 67 : LISTE DES SITES PROTEGES DE L’AIRE D’ÉTUDE ÉLOIGNEE.....	217
TABLEAU 68 : LISTE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L’AIRE D’ÉTUDE ÉLOIGNEE.....	221
TABLEAU 69 : SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L’AIRE D’ÉTUDE ÉLOIGNEE.....	225
TABLEAU 70 : LISTE DES HABITATS IMPLANTES DANS LES VALLEES DE L’AIRE D’ÉTUDE RAPPROCHEE.....	239
TABLEAU 71 : LISTE DES HABITATS IMPLANTES SUR LES PLATEAUX DE L’AIRE D’ÉTUDE RAPPROCHEE.....	243
TABLEAU 72 : LISTE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L’AIRE D’ÉTUDE RAPPROCHEE.....	254
TABLEAU 73 : SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L’AIRE D’ÉTUDE RAPPROCHEE.....	258
TABLEAU 74 : LISTE DES SITES PROTEGES DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE.....	287
TABLEAU 75 : SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES SITES PROTEGES DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE.....	290
TABLEAU 76 : LISTE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE.....	291
TABLEAU 77 : TABLEAU DE SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMEDIATE.....	294
TABLEAU 78 : LA SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LES RECOMMANDATIONS D’IMPLANTATION.....	300
TABLEAU 79 : EFFETS ATTENDUS A MOYEN TERME AVEC OU SANS PROJET POUR LES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES DANS L’AEI.....	307
TABLEAU 80 : EFFETS ATTENDUS A MOYEN TERME AVEC OU SANS PROJET POUR LES ENJEUX LIES AUX OISEAUX MIGRATEURS/HIVERNANTS DANS L’AEI.....	307
TABLEAU 81 : EFFETS ATTENDUS A MOYEN TERME AVEC OU SANS PROJET POUR LES CHAUVES-SOURIS RECENSES DANS L’AEI.....	308
TABLEAU 82 : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MODELES D’AEROGENERATEURS ENVISAGES (SOURCE BORALEX).....	313
TABLEAU 83 : PRINCIPAUX CRITERES AYANT PERMIS LE CHOIX DE LA VARIANTE DE MOINDRE IMPACT ECOLOGIQUE (CARACTERISTIQUES LES PLUS IMPACTANTES PRESENTÉES).....	314
TABLEAU 84 : ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES ENVISAGEES.....	328
TABLEAU 85 : LES COORDONNEES ET COTES NGF DES EOLIENNES.....	337
TABLEAU 86 : LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET.....	344
TABLEAU 87 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D’1 kWh PAR ETAPE DE CYCLE DE VIE DE L’ÉOLIEN TERRESTRE SUR L’INDICATEUR DE CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : ADEME).....	353
TABLEAU 88 : TAUX D’ÉMISSION DIRECTES ET INDIRECTES DE CO ₂ EN kWh DES DIFFÉRENTES ÉNERGIES.....	353
TABLEAU 89 : BILAN CARBONE DU PARC EOLIEN DE FORTEL-VILLERS.....	354
TABLEAU 90 : REJETS DE POLLUANTS PAR TYPE DE PRODUCTION D’ÉNERGIE EN PHASE D’EXPLOITATION.....	356
TABLEAU 91 : POLLUTION REJETEE POUR PRODUIRE ANNUELLEMENT 54 000 MWh.....	356
TABLEAU 92 : LES SUPERFICIES CONCERNEES PAR LES AMENAGEMENTS DU PROJET EOLIEN.....	357
TABLEAU 93 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	362
TABLEAU 94 : IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES VEGETALES REMARQUABLES.....	374
TABLEAU 95 : ENJEUX ET SURFACE DE SHABITATS IMPACTES.....	374
TABLEAU 96 : DEFINITION DE L’INTENSITE DE L’IMPACT.....	375
TABLEAU 97 : DEFINITION DES NOTES DE MENACE.....	378
TABLEAU 98 : DEFINITION DE L’INDICE DE VULNERABILITE D’UNE ESPECE.....	378
TABLEAU 99 : PHASE DE TRI DES ESPECES SELECTIONNEES POUR L’ANALYSE DES IMPACTS LIES AU RISQUE DE COLLISION OU LA PERTURBATION.....	379
TABLEAU 100 : TRAITEMENT DES ESPECES VULNERABLES MAIS NON SENSIBLES AU RISQUE DE COLLISION.....	386
TABLEAU 101 : TRAITEMENT DES ESPECES DONT L’INDICE DE VULNERABILITE EST INFÉRIEUR A 2,5 MAIS INTÉGRÉES A L’ANALYSE EN RAISON DE LA TRES FAIBLE GARDE AU SOL.....	387
TABLEAU 102 : IMPACTS BRUTS SIGNIFICATIFS POUR LES OISEAUX.....	389
TABLEAU 103 : SELECTION DES CHAUVES-SOURIS RETENUES POUR L’ANALYSE DES IMPACTS FACE AU RISQUE DE COLLISION.....	391
TABLEAU 104 : SYNTHESE DES IMPACTS SIGNIFICATIFS SUR LES CHAUVES-SOURIS.....	397
TABLEAU 105 : EXEMPLE DE MATRICE.....	400
TABLEAU 106 : DUREES D’EXPOSITION AUX OMBRES ASTRONOMIQUES MAXIMALES POUR LES HABITATIONS PROCHES.....	409
TABLEAU 107 : COEFFICIENTS REDUCTEURS POUR OBTENTION DE L’OMBRE METEOROLOGIQUE « PROBABLE ».....	410
TABLEAU 108 : DUREE D’EXPOSITION AUX OMBRES METEOROLOGIQUES PROBABLES POUR LES HABITATIONS PROCHES.....	410
TABLEAU 109 : ECHELLE DES FREQUENCES SONORES (D’APRES L’ANSES).....	412
TABLEAU 110 : LES CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES DE QUELQUES APPAREILS MENAGERS ET DES LIGNES ELECTRIQUES (D’APRES RTE).....	413
TABLEAU 111 : LES PRINCIPAUX DECHETS PRODUITS EN PHASE CHANTIER.....	414
TABLEAU 112 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES.....	415

TABLEAU 113 : SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES.....	420
TABLEAU 114 : LES ROUTES DÉPARTEMENTALES ET LES DISTANCES MINIMALES AUX ÉOLIENNES LES PLUS PROCHES.....	421
TABLEAU 115 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN.....	424
TABLEAU 116 : TABLEAU DESCRIPTIF DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES PAR PHOTOMONTAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE.....	428
TABLEAU 117 : TABLEAU DESCRIPTIF DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES DES PHOTOMONTAGES DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE.....	429
TABLEAU 118 : TABLEAU DESCRIPTIF DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES DES PHOTOMONTAGES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	430
TABLEAU 119 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPACTS PAYSAGÈRES DE L'AIRE RAPPROCHÉE.....	435
TABLEAU 120 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPACTS PAYSAGÈRES DE L'AIRE RAPPROCHÉE.....	437
TABLEAU 121 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPACTS PAYSAGÈRES DE L'AIRE IMMÉDIATE.....	439
TABLEAU 122 : LES PARCS ET PROJETS ÉOLIENS À PRENDRE EN CONSIDÉRATION POUR LES EFFETS CUMULÉS.....	461
TABLEAU 123 : PRÉSENTATION DES PARCS ÉOLIENS RETENUS POUR L'ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS.....	464
TABLEAU 124 : ANALYSES DES IMPACTS CUMULATIFS AVEC LES PARCS ÉOLIENS EXISTANTS.....	469
TABLEAU 125 : SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ET RÉSIDUELS ET RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTES MESURES D'ATTÉNUATION DES IMPACTS ÉCOLOGIQUES.....	500
TABLEAU 126 : ESTIMATION DU COÛT DES MESURES ÉCOLOGIQUES.....	502
TABLEAU 127 : GESTION DES DÉCHETS PRODUITS LORS DES DIFFÉRENTES PHASES DU PARC ÉOLIEN DE FORTÉL-VILLERS.....	505
TABLEAU 128 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MESURES PROPOSÉES POUR LE PROJET ÉOLIEN.....	513
TABLEAU 129 : LA SYNTHÈSE DES MESURES ET DES EFFETS RÉSIDUELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET HUMAIN.....	519
TABLEAU 130 : LA SYNTHÈSE DES MESURES POUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL.....	520
TABLEAU 131 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS ET DES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	522

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : LA LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE.....	13
CARTE 2 : PÉRIMÈTRE D'AFFICHAGE DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE.....	18
CARTE 3 : PUISSANCE ÉOLIENNE INSTALLÉE DANS L'UNION EUROPÉENNE À LA FIN 2020 (SOURCE : WIND EUROPE).....	20
CARTE 4 : ZONES FAVORABLES À L'ÉOLIEN DU SRE NORD-PAS DE CALAIS.....	26
CARTE 5 : POTENTIEL ÉOLIEN EN FRANCE (SOURCE : ADEME).....	27
CARTE 6 : LES AIRES D'ÉTUDE DU MILIEU NATUREL, HUMAIN ET PHYSIQUE.....	34
CARTE 7 : LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRE DU PATRIMOINE NATUREL.....	40
CARTE 8 : LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRE DU PATRIMOINE NATUREL À L'ÉCHELLE DE L'AER.....	41
CARTE 9 : LOCALISATION DES ZONES DE GESTION CONTRACTUELLE DU PATRIMOINE NATUREL.....	42
CARTE 10 : LOCALISATION DES ZONES DE PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL.....	43
CARTE 11 : LOCALISATION DE L'AEI PAR RAPPORT AUX COMPOSANTES DU SRCE DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE.....	44
CARTE 12 : LOCALISATION DE L'AEI PAR RAPPORT AUX COMPOSANTES DU SRCE DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE – LÉGENDE.....	45
CARTE 13 : LOCALISATION DES PROSPECTIONS AVIFAUNISTIQUES.....	51
CARTE 14 : LOCALISATION DES PROSPECTIONS CHIROPTÉROLOGIQUES.....	54
CARTE 15 : VISIBILITÉ THÉORIQUE ANGULAIRE.....	72
CARTE 16 : CARTE DE VISIBILITÉ THÉORIQUE ANGULAIRE ET AIRES D'ÉTUDE.....	75
CARTE 17 : POTENTIEL ÉOLIEN EN FRANCE (SOURCE : ADEME).....	83
CARTE 18 : LA GÉOLOGIE DU SITE (CARTE AU 50 000 ^{ÈME} DU BRGM).....	86
CARTE 19 : LA PÉDOLOGIE DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE (SOURCE : DRAAF HAUTS-DE-FRANCE).....	87
CARTE 20 : LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE.....	89
CARTE 21 : LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	90
CARTE 22 : LES CAPTAGES PRIORITAIRES À PROXIMITÉ DE LA ZONE DU PROJET.....	95
CARTE 23 : LE ZONAGE SISMIQUE EN VIGUEUR.....	96
CARTE 24 : LA DENSITÉ DE FOUDROIEMENT ANNUEL AU KM ² (MÉTÉORAGE).....	97
CARTE 25 : LES RISQUES NATURELS DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	98
CARTE 26 : LOCALISATION DES HABITATS – SECTEUR NORD-EST.....	103
CARTE 27 : LOCALISATION DES HABITATS – SECTEUR SUD-OUEST.....	104
CARTE 28 : LOCALISATION DES ESPÈCES VÉGÉTALES À ENJEU ET DES ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES.....	109
CARTE 29 : LOCALISATION DES ESPÈCES VÉGÉTALES ENVAHISSANTES.....	110
CARTE 30 : LOCALISATION DES HABITATS À ENJEU.....	111
CARTE 31 : LOCALISATION DES ZONES À DOMINANTE HUMIDE ET DES MILIEUX POTENTIELLEMENT HUMIDES.....	112
CARTE 32 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES – SECTEUR NORD-EST.....	115
CARTE 33 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES – SECTEUR SUD-OUEST.....	116
CARTE 34 : LOCALISATION DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES.....	129
CARTE 35 : LOCALISATION DES PRINCIPAUX COULOIRS MIGRATOIRES EN NORD-PAS-DE-CALAIS PAR RAPPORT AU SITE ÉOLIEN.....	130
CARTE 36 : LOCALISATION DES ENJEUX FONCTIONNELS AVIFAUNISTIQUES EN PÉRIODE DE MIGRATION POSTNUPTIALE.....	139
CARTE 37 : LOCALISATION DES STATIONNEMENTS EN PÉRIODE HIVERNALE.....	143
CARTE 38 : LOCALISATION DES GITES À CHIROPTÈRES D'APRÈS LES DONNÉES DISPONIBLES AUPRÈS DE LA CMNF (MI-MARS 2019).....	146
CARTE 39 : LOCALISATION DES GITES À CHIROPTÈRES D'APRÈS LES DONNÉES DISPONIBLES DANS CLICNAT (MI-MARS 2019) - SOURCE : PICARDIE NATURE, 2019.....	147
CARTE 40 : LOCALISATION DES ACTIVITÉS CHIROPTÉROLOGIQUES EN PÉRIODE DE TRANSIT PRINTANIER.....	151
CARTE 41 : LOCALISATION DES ACTIVITÉS CHIROPTÉROLOGIQUES EN PÉRIODE DE PARTURITION.....	155
CARTE 42 : LOCALISATION DES ACTIVITÉS CHIROPTÉROLOGIQUES EN PÉRIODE DE POST-PARTURITION.....	159
CARTE 43 : LOCALISATION DES FONCTIONNALITÉS CHIROPTÉROLOGIQUES.....	170
CARTE 44 : LOCALISATION DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES À L'ÉCHELLE DE L'AER.....	171
CARTE 45 : LOCALISATION DES ENJEUX CHIROPTÉROLOGIQUES.....	172
CARTE 46 : LOCALISATION DES ENJEUX FAUNISTIQUES HORS AVIFAUNE ET CHIROPTÈRES.....	175
CARTE 47 : SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES.....	177
CARTE 48 : LE CONTEXTE ADMINISTRATIF DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	178
CARTE 49 : L'HABITAT DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE.....	180
CARTE 50 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURE ACOUSTIQUES.....	181
CARTE 51 : LES VOIES DE COMMUNICATIONS DE L'AIRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE.....	185
CARTE 52 : LES VOIES DE COMMUNICATION DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE.....	185
CARTE 53 : ORIENTATION AGRICOLE DES COMMUNES DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE.....	186
CARTE 54 : LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES PARCELLES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	187
CARTE 55 : LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	191

CARTE 56 : L'URBANISME SUR L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE	193	CARTE 115 : ZONES FAVORABLES A L'EOLIEN DU SRE NORD-PAS DE CALAIS	348
CARTE 57 : ZOOM SUR LES EBC DU PLU DE FREVENT	193	CARTE 116 : LOCALISATION DES VEGETATIONS PAR RAPPORT AU PROJET – SECTEUR NORD-EST	364
CARTE 58 : LE RECU AUX ZONES URBANISABLES A DESTINATION D'HABITATION	194	CARTE 117 : LOCALISATION DES VEGETATIONS PAR RAPPORT AU PROJET – SECTEUR SUD-OUEST	365
CARTE 59 : LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES DE LA ZONE DU PROJET	197	CARTE 118 : LOCALISATION DES ESPECES VEGETALES A ENJEU ET DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES PAR RAPPORT AU PROJET	366
CARTE 60 : LOCALISATION DU PROJET SUR LA CARTE GEOLOGIQUE DU NORD-PAS-DE-CALAIS -	198	CARTE 119 : LOCALISATION DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES AVEREES PAR RAPPORT AU PROJET	367
CARTE 61 : CARTE DU RELIEF	199	CARTE 120 : LOCALISATION DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES PAR RAPPORT AU PROJET	368
CARTE 62 : LES FAMILLES DE PAYSAGES DU NORD-PAS-DE-CALAIS (SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DU NORD-PAS-DE-CALAIS)	202	CARTE 121 : LOCALISATION DES ENJEUX FONCTIONNELS AVIFAUNISTIQUES EN PERIODE DE MIGRATION POSTNUPTIALE PAR RAPPORT AU PROJET	369
CARTE 63 : LES GRANDS PAYSAGES DU NORD-PAS-DE-CALAIS (SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DU NORD-PAS-DE-CALAIS)	202	CARTE 122 : LOCALISATION DES STATIONNEMENTS EN PERIODE HIVERNALE PAR RAPPORT AU PROJET	370
CARTE 64 : LES UNITES PAYSAGERES	203	CARTE 123 : LOCALISATION DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES PAR RAPPORT AU PROJET	371
CARTE 65 : CARTE DE SYNTHESE DU CONTEXTE PAYSAGER	206	CARTE 124 : LOCALISATION DES FONCTIONNALITES CHIROPTEROLOGIQUES PAR RAPPORT AU PROJET	372
CARTE 66 : LOCALISATION DU PROJET SUR LA CARTE DES ZONES FAVORABLES A L'EOLIEN - SOURCE : SRE NORD-PAS-DE-CALAIS	207	CARTE 125 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES PAR RAPPORT AU PROJET	373
CARTE 67 : LOCALISATION DU SE SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE DU PONTHEU - SOURCE : SRE NORD-PAS-DE-CALAIS	207	CARTE 126 : LOCALISATION DES HABITATIONS FAISANT L'OBJET DE L'ÉTUDE DE D'OMBRES PORTEES	408
CARTE 68 : CARTE DES PAYSAGES A PETITE ECHELLE AVEC LOCALISATION DU PROJET EOLIEN - SOURCE : SRE NORD-PAS-DE-CALAIS	208	CARTE 127 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES	415
CARTE 69 : CARTE DES PAYSAGES A PROTEGER AVEC LOCALISATION DU PROJET EOLIEN - SOURCE : SRE NORD-PAS-DE-CALAIS	208	CARTE 128 : LES IMPACTS DU PROJET SUR LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	423
CARTE 70 : CARTE DES PAYSAGES DE BELVEDERES AVEC LOCALISATION DU PROJET EOLIEN - SOURCE : SRE NORD-PAS-DE-CALAIS	208	CARTE 129 : CARTE DE VISIBILITE THEORIQUE (BINAIRE) DU PROJET EOLIEN	426
CARTE 71 : CARTE DE L'ÉTAT DE L'EOLIEN	210	CARTE 130 : CARTE DE VISIBILITE THEORIQUE (ANGULAIRE) DU PROJET EOLIEN	427
CARTE 72 : CARTE DES INTERDISTANCES ENTRE LES PARCS EOLIENS	213	CARTE 131 : SUPERPOSITION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE DE L'AIRES ELOIGNEE SUR LA ZVI DU PROJET	431
CARTE 73 : CARTE DE SYNTHESE DES EFFETS	214	CARTE 132 : SUPERPOSITION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE DE L'AIRES IMMEDIATE SUR LA ZVI DU PROJET	432
CARTE 74 : CARTE DES MONUMENTS HISTORIQUES	220	CARTE 133 SUPERPOSITION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE SUR LA CARTE DE SYNTHESE DE L'AIRES ELOIGNEE	433
CARTE 75 : CARTE DE SYNTHESE DU PATRIMOINE DE L'AIRES ELOIGNEE	227	CARTE 134 : SUPERPOSITION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE SUR LA CARTE DE SYNTHESE DE L'AIRES IMMEDIATE	434
CARTE 76 : CARTE DU RELIEF	230	CARTE 135 : LOCALISATION DES SCHEMAS D'OCCUPATION VISUELLE	442
CARTE 77 : CARTE DES ITINERAIRES CYCLABLES DE FRANCE, ZOOM ET LOCALISATION DU PROJET (SOURCE : PAS-DE-CALAIS LE DEPARTEMENT)	231	CARTE 136 : LOCALISATION DES POSTES DE LIVRAISON	459
CARTE 78 : CARTE DES AXES DE DEPLACEMENT	232	CARTE 137 : LES PARCS EOLIENS ET AUTRES PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ÉTUDE DES EFFETS CUMULES	462
CARTE 79 : CARTE DE LA SENSIBILITE PAYSAGERE DES AXES DE DEPLACEMENT	235	CARTE 138 : LOCALISATION DES PARCS EOLIENS A TRAITER POUR LES EFFETS CUMULES / IMPACTS CUMULATIFS	467
CARTE 80 : CARTE DE LA REPARTITION DE L'HABITAT	237	CARTE 139 : CARTE DE SYNTHESE DES IMPACTS 1/3	514
CARTE 81 : CARTE DE LA SENSIBILITE DE L'HABITAT	246	CARTE 140 : CARTE DE SYNTHESE DES IMPACTS 2/3	515
CARTE 82 : CARTE DE SYNTHESE	247	CARTE 141 : CARTE DE SYNTHESE DES IMPACTS 3/3	516
CARTE 83 : CARTE DE SYNTHESE DES EFFETS	249		
CARTE 84 : CARTE DE RESPIRATION	251		
CARTE 85 : CARTE DES MONUMENTS HISTORIQUES	253		
CARTE 86 : CARTE DE SYNTHESE DU PATRIMOINE DE L'AIRES RAPPROCHEE	259		
CARTE 87 : CARTE DU RELIEF ET DE L'HYDROGRAPHIE	261		
CARTE 88 : ORGANISATION DU TERRITOIRE	262		
CARTE 89 : CARTE DES AXES DE DEPLACEMENT	265		
CARTE 90 : CARTE DE LA TYPOLOGIE D'IMPLANTATION DE L'HABITAT	269		
CARTE 91 : CARTE DES HABITATIONS ISOLEES	280		
CARTE 92 : CARTE DE LA SENSIBILITE	281		
CARTE 93 : CARTE DE SYNTHESE DES SENSIBILITES PAYSAGERES	282		
CARTE 94 : CARTE DE SYNTHESE DES EFFETS	284		
CARTE 95 : LOCALISATION DU SPR SUR FOND IGN	285		
CARTE 96 : CARTE DES SITES	286		
CARTE 97 : CARTE DES SITES PROTEGES	288		
CARTE 98 : LOCALISATION DU SITE CLASSE (2 SECTEURS)	289		
CARTE 99 : CARTE DES MONUMENTS HISTORIQUES	292		
CARTE 100 : CARTE DE SYNTHESE DU PATRIMOINE DE L'AIRES IMMEDIATE	295		
CARTE 101 : CARTE DES SENSIBILITES PAYSAGERES 1/3	297		
CARTE 102 : CARTE DES SENSIBILITES PAYSAGERES 2/3	298		
CARTE 103 : CARTE DES SENSIBILITES PAYSAGERES 3/3	299		
CARTE 104 : PRESENTATION DES VARIANTES	311		
CARTE 105 : LOCALISATION DU PROJET – VARIANTE 1	315		
CARTE 106 : LOCALISATION DU PROJET – VARIANTE 2	316		
CARTE 107 : LOCALISATION DU PROJET – VARIANTE 3	317		
CARTE 108 : CARTE DE LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES DE COMPARAISON DES VARIANTES	319		
CARTE 109 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES 1, 2 ET 3 ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR SCAN 25	333		
CARTE 110 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES 4, 5, 6 ET 7 ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR SCAN 25	334		
CARTE 111 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES 1, 2 ET 3 ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR PHOTOGRAPHIE AERIEENNE	335		
CARTE 112 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES 4, 5, 6 ET 7 ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR PHOTOGRAPHIE AERIEENNE	336		
CARTE 113 : LA LOCALISATION DU POSTE DE LIVRAISON N°1	340		
CARTE 114 : LA LOCALISATION DU POSTE DE LIVRAISON N°2	340		

TABLE DES PHOTOS

PHOTO 1 : PHOTOS DU SITE D'ETUDE.....	12	PHOTO 57 : VUE SUR L'AUTHIE DEPUIS LE VILLAGE DU PONCHEL.....	198
PHOTO 2 : POSE DE SM4BATAU POINT N°5 SUR LA ZONE SUD DU SITE EOLIEN – A. COUËT.....	53	PHOTO 58 : VUE SUR LE FOND DE BLANGerval DEPUIS LA RD 102.....	198
PHOTO 3 : EXEMPLE DE REPRESENTATION DU VIP DANS LE RAPPORT.....	79	PHOTO 59 : PARCS EOLIENS ET ETENDUES CULTIVEES SE DEPLOIENT SUR LE PLATEAU (© AGENCE COÛASNON).....	204
PHOTO 4 : LE PLATEAU AU NIVEAU DU PARC EXISTANT DE FORTEL - BONNIERES.....	88	PHOTO 60 : LE VILLAGE DE FILLIEVRES EST NICHE AU CREUX DE LA VALLEE DE LA CANCHE (© AGENCE COÛASNON).....	204
PHOTO 5 : LE VALLON A L'OUEST DE LA ZONE DU PROJET DEPUIS LA D115.....	88	PHOTO 61 : VUE PANORAMIQUE SUR LE VERSANT NORD ABRUPT DE LA VALLEE DE L'AUTHIE / PRES DE BOUFFLERS (© AGENCE COÛASNON).....	205
PHOTO 6 : LE CENTRE DE LA ZONE DE PROJET DEPUIS LA D115 ET VUE EN DIRECTION DU NORD.....	88	PHOTO 62 : PARC EOLIEN LES CAMPAGNES.....	209
PHOTO 7 : L'ELEVATION AU SUD-EST DE LA ZONE DU PROJET DEPUIS LA D115.....	88	PHOTO 63 : PARC EOLIEN DES TAMBOURS.....	209
PHOTO 8 : LA CANCHE A MONTREUIL (WIKIPEDIA).....	92	PHOTO 64 : PARCS EOLIENS DE BONNIERES II ET RIVE BOULIERES.....	212
PHOTO 9 : CULTURES ET VEGETATIONS COMMENSALES EUTROPHES (PARTIE NORD DE L'AEI).....	105	PHOTO 65 : PARC EOLIEN DE TERNOIS SUD.....	212
PHOTO 10 : FRICHE VIVACES RUDERALES DES BERMES DES CHEMINS AGRICOLES (PARTIE NORD DE L'AEI).....	105	PHOTO 66 : PARC EOLIEN DU CHAT HUANT ET LES PARCS BONNIERES (I ET II) ET DES TREIZE EN ARRIERE-PLAN.....	212
PHOTO 11 : PRAIRIE PATUREE MESOHYDROPHILE AVEC DE VIEUX SAULES BLANCS TAILLES EN TETARD (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 67 : ILLUSTRATION DU BEFFROI.....	215
PHOTO 12 : VIEUX FRENES TAILLES EN TETARD (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 68 : VUE DEPUIS LA PLACE D'ARMES AUX ABORDS DU BEFFROI.....	215
PHOTO 13 : PRAIRIE DE FAUCHE MESOHYDRIQUE (PARTIE NORD DE L'AEI).....	105	PHOTO 69 : CARTE DES SITES UNESCO.....	216
PHOTO 14 : PELOUSE CALCICOLE (PARTIE NORD DE L'AEI).....	105	PHOTO 70 : LOCALISATION DU SITE CLASSE.....	218
PHOTO 15 : BOISEMENT RUDERAL (ANCIENNE VOIE FERREE AMENAGEE EN CHEMIN DE RANDONNEE – PARTIE NORD DE L'AEI).....	105	PHOTO 71 : VUE DEPUIS LA CHAUSSEE D'HESDIN (SOURCE : VILLE D'HESDIN).....	218
PHOTO 16 : HETRAIE-CHENAIE MESOPHILE (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 72 : ILLUSTRATION DU SITE DEPUIS LA RD 349 A HESDIN.....	218
PHOTO 17 : PLANTATION DE PEUPLIERS (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 73 : SCHEMATISATION DES PRINCIPES DE VISIBILITE - DIRECTE - INDIRECTE.....	219
PHOTO 18 : HAIE MESOHYDRIQUE RUDERALE (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 74 : VUE EN DIRECTION DU SE DEPUIS L'ENTREE DU DOMAINE.....	223
PHOTO 19 : FRENAIE A DORADILLE SCOLOPENDRE (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 75 : VUE EN DIRECTION DU SITE D'ETUDE DEPUIS L'ENTREE DU DOMAINE.....	223
PHOTO 20 : SOUS-BOIS DE LA FRENAIE RICHE EN FOUGERES (PARTIE SUD DE L'AEI).....	105	PHOTO 76 : VUE SUR LE VILLAGE D'OUTREBOIS IMPLANTE DANS LA VALLEE DE L'AUTHIE « AMBIANCE PAYSAGERE ».....	228
PHOTO 21 : CHENOPODE HYBRIDE – G. ARNAL.....	106	PHOTO 77 : AUXI-LE-CHATEAU DEPUIS LA RD 120 « AMBIANCE PAYSAGERE ».....	228
PHOTO 22 : MENTHE A FEUILLES RONDES – O. BECKER.....	106	PHOTO 78 : LE PLATEAU OUVERT DU TERNOIS DEPUIS LA RD 120 « AMBIANCE PAYSAGERE ».....	229
PHOTO 23 : POLYSTIC A SOIES – F. CARON.....	106	PHOTO 79 : LA CANCHE ET SA VEGETATION, EN DIRECTION DU SE « AMBIANCE PAYSAGERE ».....	229
PHOTO 24 : PELOUSE CALCICOLE A ORCHIDEES (A « LA BOUILLERE ») – F. CARON.....	107	PHOTO 80 : VUE OUVERTE EN DIRECTION DU SE DEPUIS LE GR 121 ; LE VIP APPARAÎT TRONQUE PARTIELLEMENT PAR LE RELIEF, SUR UNE EMPRISE HORIZONTALE IMPORTANTE.....	233
PHOTO 25 : PELOUSE CALCICOLE (VALLON DU FOSSE DE NŒUD A « MONT TIQUET ») – F. CARON.....	107	PHOTO 81 : ENVIRONNEMENT VEGETAL DU GRP CANCHE-AUTHIE A L'OUEST DE BEAUVOIR-WAVANS.....	233
PHOTO 26 : PANICAUT CHAMPETRE - G. ARNAL.....	108	PHOTO 82 : VUE OUVERTE EN DIRECTION DU VIP, PERCEPTIBLE PARTIELLEMENT A L'HORIZON DEPUIS.....	233
PHOTO 27 : STRAMOINE COMMUNE – F. CARON.....	108	PHOTO 83 : VUE FERMEE PAR LES BOISEMENTS PROCHES ; UNE PARTIE MINIME DU VIP EST VISIBLE DANS L'ALIGNEMENT DE LA RD 339 ; TOUTEFOIS LE VIP EST DANS L'ALIGNEMENT DE LA ROUTE CREANT UN EFFET D'APPEL VISUEL.....	233
PHOTO 28 : BUDDLEIA DE DAVID – C. LOUVET.....	108	PHOTO 84 : LE VIP APPARAÎT TRONQUE ET FILTRE PAR LA VEGETATION QUI EMANE DU VILLAGE D'AUBROMETZ DEPUIS LA RD 340.....	234
PHOTO 29 : BRUANT PROYER SUR LA PARTIE SUD DU SITE EOLIEN – A. COUËT.....	122	PHOTO 85 : DEPUIS LA RD 340, LE VIP EST VISIBLE DANS L'ALIGNEMENT DE LA ROUTE, AVEC UNE PREGNANCE FAIBLE.....	234
PHOTO 30 : GOBEMOUCHE GRIS SUR L'AEI – A. COUËT.....	122	PHOTO 86 : LES DEUX PARTIES DU VIP SONT TRONQUEES PAR LES BOISEMENTS ; L'EMPRISE HORIZONTALE EST NOTABLE.....	234
PHOTO 31 : BUSARD CENDRE EN CHASSE AU-DESSUS DE LA PARTIE SUD DE L'AEI – A. COUËT.....	124	PHOTO 87 : LE VIP EST PARTIELLEMENT VISIBLE ET TRONQUE PAR LES BOISEMENTS DANS L'ALIGNEMENT DE LA ROUTE DEPUIS L'ENTREE DE BOURG DE BOURET-SUR-CANCHE.....	240
PHOTO 32 : DE GAUCHE A DROITE : PIPIT DES ARBRES, LINOTTE MELODIEUSE ET HIRONDELLE RUSTIQUE – A. COUËT.....	127	PHOTO 88 : DEPUIS LES FRANGES EST DU BOURG DE REBREUVIETTE, LE VIP EST MASQUE PAR LE RELIEF ET LA VEGETATION.....	240
PHOTO 33 : PRAIRIE AVEC VIEUX ARBRES SUR L'AEI – F. CARON.....	128	PHOTO 89 : LE VIP EST MASQUE PAR LE RELIEF DEPUIS LA SORTIE NORD DE BEAUVOIR-WAVANS.....	240
PHOTO 34 : BERGERONNETTE PRINTANIERE SUR UN CHEMIN AGRICOLE ENTRE DEUX CULTURES DE L'AEI – V. LEPERCQ.....	128	PHOTO 90 : DEPUIS LA RD 340 EN SORTIE DE MONCHY-SUR-CANCHE, LE VIP EST TRONQUE PAR LE RELIEF ; CELUI-CI EST VISIBLE DERRIERE LE PARC DES TAMBOURS.....	241
PHOTO 35 : HIBOU MOYEN-DUC DANS UN PATCH DE RESINEUX SUR LA PARTIE NORD DE L'AEI – A. COUËT.....	128	PHOTO 91 : DEPUIS LE CENTRE BOURG DE REBREUVE-SUR-CANCHE, UNE PARTIE INFIME DU VIP EST VISIBLE DANS L'ALIGNEMENT DE LA ROUTE.....	241
PHOTO 36 : MILAN NOIR AU-DESSUS DE L'AEI – A. COUËT.....	131	PHOTO 92 : DEPUIS MEZEROLLES DANS LA VALLEE DE L'AUTHIE, LE VIP EST MASQUE PAR LE RELIEF.....	241
PHOTO 37 : TARIER DES PRES EN HALTE MIGRATOIRE SUR L'AEI – A. COUËT.....	131	PHOTO 93 : COUPE DE PRINCIPE ENTRE.....	242
PHOTO 38 : TRAQUET MOTTEUX EN HALTE MIGRATOIRE SUR L'AEI – A. COUËT.....	131	PHOTO 94 : EN SORTIE OUEST DE NEUVILLETTE, LE VIP EST PARTIELLEMENT VISIBLE A L'HORIZON AVEC UNE FAIBLE PREGNANCE.....	244
PHOTO 39 : GOELANDS BRUNS EN STATIONNEMENT – P. CANNESON.....	134	PHOTO 95 : DEPUIS LE CENTRE-BOURG DE NUNCQ, LE VIP EST PERCEPTIBLE LOCALEMENT DANS UNE FENETRE VISUELLE ENTRE LA TRAME BATIE.....	244
PHOTO 40 : ALOUETTE DES CHAMPS EN MIGRATION AU-DESSUS DE L'AEI – P. CANNESON.....	138	PHOTO 96 : LE VIP EST A PEINE PERCEPTIBLE DEPUIS LA PLACE DE L'EGLISE DE HEUZECOURT.....	244
PHOTO 41 : BUSARD SAINT-MARTIN FEMELLE SUR LE SITE EOLIEN – A. COUËT.....	141	PHOTO 97 : DEPUIS LA SORTIE SUD DE HAUTECOTE, LE VIP VIENT DENSIFIER LE CONTEXTE EOLIEN VISIBLE A L'HORIZON ; SA PREGNANCE RESTE TOUTEFOIS INFERIEURE A CELLE DES PARCS DE PREMIER PLAN.....	245
PHOTO 42 : BUSE VARIABLE SUR LE SITE EOLIEN – A. COUËT.....	141	PHOTO 98 : EN SORTIE SUD DE FLAMECOURT, LES VUES SONT OUVERTES SUR LE PLATEAU ; LE VIP EST VISIBLE A L'HORIZON, MAIS TRONQUE PAR LA VEGETATION.....	245
PHOTO 43 : PLUVIERS DORES AU-DESSUS DU SITE EOLIEN – A. COUËT.....	141	PHOTO 99 : DEPUIS LA RD 104 EN SORTIE D'ÉCOIVRES, LE VIP S'AFFICHE A GAUCHE DU PARC DES CAMPAGNES, IL APPARAÎT PARTIELLEMENT FILTRE PAR DES MASSES ARBOREES.....	245
PHOTO 44 : INDIVIDU DE FAUCON PELERIN POSE SUR L'AER – A. COUËT.....	144	PHOTO 100 : PARC EOLIEN DU CHAT HUANT.....	248
PHOTO 45 : LIEVRE D'EUROPE – A. COUËT.....	173	PHOTO 101 : PARC EOLIEN DES TAMBOURS.....	248
PHOTO 46 : CRIQUET DES PATURES – A. COUËT.....	173	PHOTO 102 : VALLEE DE FORTEL.....	260
PHOTO 47 : DE GAUCHE A DROITE : DEMI-DEUIL, CUIVRE COMMUN ET AMARYLLIS – A. COUËT.....	173	PHOTO 103 : LA CANCHE DEPUIS LIGNY-SUR-CANCHE.....	260
PHOTO 48 : TRITON ALPESTRE SUR L'AEI – A. COUËT.....	173	PHOTO 104 : DEPUIS LE GRP CANCHE-AUTHIE, LE VIP VIENT DENSIFIER LE MOTIF EOLIEN SUR LE.....	264
PHOTO 49 : GRISSETTE SUR L'AEI – F. CARON.....	174	PHOTO 105 : DEPUIS LA RD 114 EN ARRIVANT SUR VILLERS-L'HOPITAL, LE VIP EST TRONQUE PAR LE TALUS ET LA VEGETATION ASSOCIEE A LA TRAME BATIE.....	264
PHOTO 50 : LE BOURG DE FORTEL-EN-ARTOIS ET SON EGLISE.....	180	PHOTO 106 : LES VUES SONT OUVERTES EN DIRECTION DU SE DEPUIS LA RD 115 ; LA PARTIE NORD DU VIP.....	264
PHOTO 51 : LE BOURG DE VILLERS-L'HOPITAL ET SON EGLISE.....	180	PHOTO 107 : LA PARTIE SUD DU VIP SE SITUE DERRIERE LE PARC DE BONNIERES EN CHEVAUCHEMENT DIRECT DE CELUI-CI DEPUIS LA RD 115.....	266
PHOTO 52 : LA RD 916 AU NORD DE FREVENT.....	184		
PHOTO 53 : LA RD 941 AU NORD-OUEST DE BOFFLES.....	184		
PHOTO 54 : PARCELLE CULTIVEE SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (BLE).....	187		
PHOTO 55 : CHATEAU DE CERCAMP - ©ÉRIC BARRIOL.....	188		
PHOTO 56 : VUE SUR HESDIN ET LA VALLEE DE LA TERNOISE, EN DIRECTION DU PROJET.....	198		

PHOTO 108 : LA PARTIE NORD DU VIP S'IMPLANTE DANS LE PROLONGEMENT DU PARC EN SUPERPOSITION PARTIELLE.....	266
PHOTO 109 : DEPUIS LA RD 115, LA PARTIE SUD DU VIP EST TRONQUEE PAR LA VEGETATION ET LE BATI DU VILLAGE DE BONNIERES ; LA PARTIE NORD DU VIP EST PLEINEMENT VISIBLE, INTEGREE DANS LE MOTIF EOLIEN.....	266
PHOTO 110 : VUE OUVERTE EN DIRECTION DU VIP QUI S'INTEGRE AU MOTIF EOLIEN DEPUIS LA RD 116 ; L'EMPRISE HORIZONTALE DU VIP EST CONSEQUENTE.....	266
PHOTO 111 : SENSIBILITES PAYSAGERES DEPUIS	267
PHOTO 112 : DEPUIS LES FRANGES EST DU VILLAGE, LES VUES SONT OUVERTES EN DIRECTION DU VIP.....	270
PHOTO 113 : EN ENTREE OUEST DU VILLAGE, LA PARTIE SUD DU VIP EST MASQUE PAR LE RELIEF ; LA PARTIE NORD, EST PARTIELLEMENT VISIBLE.....	270
PHOTO 114 : DEPUIS LE CENTRE BOURG, LES VUES SONT LIMITEES PAR LE BATI PROCHE ET LA VEGETATION.....	270
PHOTO 115 : DEPUIS LES FRANGES SUD DU BOURG, LE VIP EST PARTIELLEMENT VISIBLE ; IL EST EN POSITION DE SURPLOMB PAR RAPPORT A LA VALLEE DE LA CANCHE	271
PHOTO 116 : AUX ABORDS DE L'EGLISE, LA PARTIE NORD DU VIP EST PLEINEMENT VISIBLE AU-DESSUS DES BOISEMENTS SUR LE VERSANT OPPOSE	271
PHOTO 117 : DEPUIS LES FRANGES OUEST DE FREVENT, LES VUES SONT OUVERTES EN DIRECTION DU VIP DONT LA PREGNANCE EST NOTABLE.....	272
PHOTO 118 : DEPUIS L'EST DE FREVENT, LA TRAME BATIE LIMITE LES VUES VERS LE VIP DONT LA PARTIE NORD EST PARTIELLEMENT VISIBLE	272
PHOTO 119 : DEPUIS LA RD 941 EN SORTIE DE FREVENT, LE VIP DENSIFIE LE MOTIF EOLIEN EN VENANT PROLONGER LE PARC DES TREIZE ET S'AFFICHE EN SUPERPOSITION DU PARC DE BONNIERES.....	272
PHOTO 120 : DEPUIS LES FRANGES NORD DU VILLAGE, LES VUES SONT SEMI-OUVERTES EN DIRECTION DU	273
PHOTO 121 : LA PARTIE NORD DU VIP APPARAIT TRONQUEE PAR LA TRAME BATIE ET LA VEGETATION PROCHE.....	273
PHOTO 122 LA PARTIE SUD DU VIP EST TRONQUEE PAR LE BATI.....	273
PHOTO 123 : DEPUIS LE CENTRE BOURG, LES DEUX PARTIES DU VIP SONT TRONQUEES PAR LA TRAME BATIE ET LA VEGETATION ASSOCIEE	274
PHOTO 124 : EN SORTIE SUD DE FORTTEL-EN-ARTOIS LA PREGNANCE DU VIP EST TRES FORTE COMPTE TENU DE SA PROXIMITE	274
PHOTO 125 : LE BATI TRONQUE UNE PARTIE MINEURE DU VIP FORT PREGNANT EN SORTIE EST DU VILLAGE	274
PHOTO 126 : EN SORTIE NORD DE BONNIERES, LES VUES SONT OUVERTES ; LA PARTIE NORD DU VIP EST ICI PLEINEMENT VISIBLE EN SUPERPOSITION DU CONTEXTE EOLIEN EXISTANT	275
PHOTO 127 : DEPUIS LE CENTRE BOURG, LE VIP EST MASQUE PAR LA TRAME BATIE	275
PHOTO 128 : DEPUIS LA RD 115 LA PARTIE SUD DU VIP SE SUPERPOSE AVEC LA SILHOUETTE DE BOURG	275
PHOTO 129 : EN CENTRE BOURG DE BOFFLES, LE VIP EST PARTIELLEMENT VISIBLE DANS L'AXE DE LA ROUTE.....	276
PHOTO 130 : UNE PARTIE DU VIP EST VISIBLE DEPUIS LA SORTIE SUD DE BOFFLES	276
PHOTO 131 : EN SORTIE NORD DU BOURG, LES VUES SONT OUVERTES EN DIRECTION DU VIP.....	277
PHOTO 132 : EN CENTRE BOURG, LE VIP EST MASQUE PAR LA TRAME BATIE.....	277
PHOTO 133 : LES VUES SONT FERMEES PAR LA TRAME BATIE ET LA VEGETATION PROCHE DEPUIS L'ENTREE SUD DU BOURG	277
PHOTO 134 : LA PARTIE SUD DU VIP EST PARTIELLEMENT VISIBLE DEPUIS LA SORTIE NORD DE VILLERS-L'HOPITAL	278
PHOTO 135 : EN ENTREE SUD DU BOURG, LE VIP EST VISIBLE DANS L'ALIGNEMENT DE LA ROUTE.....	278
PHOTO 136 : LE VIP EST PARTIELLEMENT VISIBLE, LOCALEMENT MASQUE PAR LE BATI DEPUIS LE CENTRE BOURG	278
PHOTO 137 : LE RELIEF MASQUE LE VIP DEPUIS LA FERME	279
PHOTO 138 : AUX ABORDS DE LA FERME, LES VUES SONT OUVERTES ; LE VIP S'AFFICHE PLEINEMENT SUR LE PLATEAU.....	279
PHOTO 139 : LE VIP EST MAJORITAIREMENT MASQUE PAR LA VEGETATION, SEULE UNE FAIBLE PORTION EMERGE AU-DESSUS DES BOISEMENTS.....	279
PHOTO 140 : PARC EOLIEN DU CHAT HUANT	283
PHOTO 141 : PARCS EOLIENS DE BONNIERES I, BONNIERES II ET UNE EOLIENNES DU PARC DES TREIZE.....	283
PHOTO 142 : VUE EN DIRECTION DU PROJET, LE VIP EST FILTRE PAR LA VEGETATION DE LA VALLEE ET DU SITE NATUREL.....	289
PHOTO 143 : ILLUSTRATION DU SITE	289
PHOTO 144 : VUE DEPUIS LE RD 13 EN DIRECTION DU VIP, LA VUE EST MASQUEE PAR LA TRAME BATIE	293
PHOTO 145 : VUE DEPUIS LES ABORDS DE L'EDIFICE EN DIRECTION DU VIP	293
PHOTO 146 : VUE DEPUIS LA ROUTE A L'ENTREE DU DOMAINE, LA VUE EST MASQUEE PAR LES ARBRES EN DIRECTION DU VIP.....	294
PHOTO 147 : LA VALLEE DE LA CANCHE STRUCTURE LE PAYSAGE (© AGENCE COÛASNON).....	296
PHOTO 148 : LE COULAGE D'UNE FONDATION D'EOLIENNE	338
PHOTO 149 : EXEMPLE D'AIRE DE GRUTAGE DEPUIS LE PIED D'UNE EOLIENNE	338
PHOTO 150 : EXEMPLE DE VOIE D'ACCES A UN PARC EOLIEN EN MILIEU AGRICOLE	339
PHOTO 151 : EXEMPLES DE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE	339
PHOTO 152 : LA POSE D'UN CABLE SOUTERRAIN DEPUIS LE POSTE DE LIVRAISON JUSQU'AU RESEAU ELECTRIQUE PUBLIC.....	340
PHOTO 153 : EXEMPLES DE VALORISATION LOCALE DE PARCS EOLIENS	406
PHOTO 154 : LE TRANSPORT DES ELEMENTS D'UNE EOLIENNE	416
PHOTO 155 : SIMULATION D'INTEGRATION DU POSTE DE LIVRAISON 1	460
PHOTO 156 : SIMULATION D'INTEGRATION DU POSTE DE LIVRAISON 2	460
PHOTO 157 : LES TRAVAUX DE RECTIFICATION D'UN VIRAGE.....	506

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHEMA DESCRIPTIF D'UN PARC EOLIEN TERRESTRE (SOURCE : MEEDM 2010).....	14
FIGURE 2 : LA DEMARCHE GENERALE DE LA CONDUITE DE L'ETUDE D'IMPACT (SOURCE : MEEDM, 2010)	15
FIGURE 3 : LA CAPACITE EOLIENNE CUMULEE INSTALLEE DANS LE MONDE ENTRE 2001 ET 2020 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)	19
FIGURE 4 : LA CAPACITE EOLIENNE TERRESTRE INSTALLEE DANS LE MONDE EN 2020 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)	19
FIGURE 5 : LA CAPACITE EOLIENNE TERRESTRE CUMULEE DANS LE MONDE EN 2020 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021).....	19
FIGURE 6 : MIX ELECTRIQUE FRANÇAIS EN 2020 (SOURCE : CONNAISSANCE DES ÉNERGIES, D'APRES RTE).....	21
FIGURE 7 : PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE PAR REGION AU 31 MARS 2021 (SOURCE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE – 31 MARS 2021 - RTE)	22
FIGURE 8 : L'EVOLUTION DE LA PUISSANCE EOLIENNE EN FRANCE ENTRE 2001 ET MARS 2021 EN MW (SOURCE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE - 31 MARS 2021- RTE).....	22
FIGURE 9 : REPARTITION DE CAPACITES INSTALLEES ET DE LA PRODUCTION DANS LES HAUTS DE FRANCE.....	22
FIGURE 10 : ÉVOLUTION DE LA PUISSANCE EOLIENNE EN HAUTS DE FRANCE	23
FIGURE 11 : OBJECTIFS DE PRODUCTION ENERGETIQUE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE (SOURCE : SRADDET HAUTS-DE-FRANCE)	25
FIGURE 12 : OBJECTIFS DE PRODUCTIONS D'ENERGIES RENOUVELABLES DU SRCAE NORD-PAS-DE-CALAIS	26
FIGURE 13 : LA ROSE DES VENTS DU SITE (SOURCE : METEOBLUE)	27
FIGURE 14 : LES PRINCIPALES ETAPES DE CONDUITE D'UNE ETUDE D'IMPACT.....	30
FIGURE 15 : LES AIRES D'ETUDE PAYSAGERES ET PATRIMONIALES.....	35
FIGURE 16 : ARBRE DE DECISION SIMPLIFIE DE LA DELIMITATION DES ZONES HUMIDES (HTTP://WWW.ZONES-HUMIDES.ORG/)	59
FIGURE 17 : SECTEUR D'ETUDE.....	60
FIGURE 18 : ROSE DES VENTS ANNUELLE REALISEE SUR LA COMMUNE DE FORTTEL-EN-ARTOIS	60
FIGURE 19 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	61
FIGURE 20 : CONTEXTE EOLIEN.....	61
FIGURE 21 : COMPARAISON DES NIVEAUX EN PUISSANCE (SOURCE : CCHSST CANADA).....	62
FIGURE 22 : NIVEAUX TYPES DE BRUITS.....	62
FIGURE 23 : NUAGE DE POINTS DE MESURE ET VALEURS MEDIANES LA50 ENTRE 1 ET 9 M/S	63
FIGURE 24 : IMPLANTATION RETENUE ET POINTS DE CALCULS	65
FIGURE 25 : SCHEMA DE PRINCIPE DES DIFFERENTES TYPOLOGIES DE PERCEPTION DU VIP	68
FIGURE 26 : SCHEMA DE PRINCIPE DES DIFFERENTES TYPOLOGIES DE PERCEPTION DES EOLIENNES	69
FIGURE 27 : IMBRICATION DES AIRES D'ETUDE	71
FIGURE 28 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU NAPPAGE DE LA ZVI A PARTIR D'UN VIP	73
FIGURE 29 : LA ROSE DES VENTS DU SITE (SOURCE : METEOBLUE.	83
FIGURE 30 : IMPACT DES ORIENTATIONS SECTORIELLES ET TRANSVERSALES SUR LES EMISSIONS DE PM10 ET NOX (SOURCE : SRCAE)	84
FIGURE 31 : LE DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DE LA CANCHE SUR 47 ANS (STATION DE BRIMEUX)	92
FIGURE 32 : LE DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DE L'AUTHIE SUR 57 (STATION DE DOMPIERRE-SUR-AUTHIE).....	92
FIGURE 33 : LE DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DE LA TERNOISE SUR 47 ANS (STATION DE HESDIN).....	93
FIGURE 34 : CLASSES DES SOLS DE ZONES HUMIDES	113
FIGURE 35 : EXEMPLE DU MATERIEL UTILISE POUR NOS RELEVES PEDOLOGIQUES, PHOTO : B. NICOLAS – ECOSPHERE.....	113
FIGURE 36 : BUSE RECUEILLANT LES EAUX DE RUISSELLEMENT ET FOSSE ASSOCIE, PHOTOS : F. HUCHIN – ECOSPHERE	114
FIGURE 37 : FLUX HORAIRE MAXIMAL TOUTES ESPECES LORS DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE	132
FIGURE 38 : FLUX HORAIRE MAXIMAL PAR GRANDE FAMILLE LORS DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE	132
FIGURE 39 : EFFECTIFS DES TROIS ESPECES LES PLUS ABONDAMMENT OBSERVEES EN FLUX ACTIF LORS DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE.....	133
FIGURE 40 : EFFECTIFS DES ESPECES ASSEZ ABONDAMMENT OBSERVEES EN FLUX ACTIF LORS DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE.....	133
FIGURE 41. DISTRIBUTION SPATIALE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR POINT, SELON L'HEURE APRES LE COUCHER DU SOLEIL (HACS) PENDANT LA PERIODE DE TRANSIT PRINTANIER (NOMBRE DE CONTACTS CUMULES N= 2 120).....	149
FIGURE 42 : REPRESENTATION PAR ESPECE DU NOMBRE DE CONTACTS CUMULES SUR LA PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION PRINTANIER.....	149
FIGURE 43. DISTRIBUTION SPATIALE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR POINT SELON L'HEURE APRES LE COUCHER DU SOLEIL (HACS) AU COURS DE LA PERIODE DE PARTURITION (NOMBRE TOTAL DE CONTACTS CUMULES N = 9 719)	152
FIGURE 44 : REPRESENTATION PAR ESPECE DU NOMBRE DE CONTACTS CUMULES SUR LA PERIODE DE PARTURITION (N TOTAL = 9719).....	152
FIGURE 45 : DISTRIBUTION SPATIALE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR POINT SELON L'HEURE APRES LE COUCHER DU SOLEIL (HACS) AU COURS DE LA PERIODE DE MIGRATION/TRANSIT AUTOMNALE (NOMBRE TOTAL DE CONTACTS CUMULES N = 10 241)	156
FIGURE 46 : REPRESENTATION PAR ESPECE DU NOMBRE DE CONTACTS CUMULES SUR LA PERIODE DE MIGRATION/TRANSIT AUTOMNALE.....	156
FIGURE 47 : REPRESENTATION PAR ESPECE DU NOMBRE DE CONTACTS (REEL ET RELATIF) SUR TOUTE LA DUREE DE L'ETUDE (KJM, 2020).....	161
FIGURE 48 : NOMBRE DE JOURS D'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS PAR MOIS, MESURE A PARTIR DE L'EOLIENNE. (KJM, 2020).....	161
FIGURE 49 : ACTIVITE AU NIVEAU DE L'EOLIENNE, EN NOMBRE DE SEQUENCES PAR ESPECE ET PAR NUIT (KJM, 2020).....	162
FIGURE 50 : EVOLUTION TEMPORAIRE DE L'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS MESUREE A PARTIR DE L'EOLIENNE (KJM 2020).....	163
FIGURE 51 : ACTIVITE CUMULEE EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT (KJM 2020).....	163

FIGURE 52 : ACTIVITE CUMULEE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE (KJM 2020).....	163
FIGURE 53 : ILLUSTRATION DES CORRIDORS DE VOL UTILISES DANS LE PAYSAGE EN FONCTION DES ESPECES. (LIMPENS , ET AL., 2005). EN BLEU LE MURIN DE DAUBENTON, EN JAUNE LA PIPISTRELLE COMMUNE, EN VERT L'OREILLARD ROUX ET EN ROSE LES NOCTULES.	169
FIGURE 54 : LOGO DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU TERNOIS.....	178
FIGURE 55 : ROSE DES VENTS HORAIRE - DIRECTIONS ET REPARTITION DES VITESSES	181
FIGURE 56 : SYNTHESE DES BRUITS RESIDUELS MESURES.....	182
FIGURE 57 : ÉTAT INITIAUX CORRIGES.....	183
FIGURE 58 : ÉTAT INITIAUX ETENDUS EN DIRECTION NORD-EST	183
FIGURE 59 : LES PRECONISATIONS D'IMPLANTATION LIEES AUX RADARS DE L'ARMEE (SOURCE : DREAL PAYS DE LA LOIRE).....	195
FIGURE 60 : COUPE PAYSAGERE A-A'	200
FIGURE 61 : COUPE PAYSAGERE B-B'	201
FIGURE 62 : BLOC DIAGRAMME DE L'ENTITE PAYSAGERE DU TERNOIS.....	204
FIGURE 63 : BLOC DIAGRAMME DE L'ENTITE PAYSAGERE DU VAL D'AUTHIE.....	205
FIGURE 64 : PRINCIPE DE LECTURE DES COUPES ET BLOCS-DIAGRAMME	236
FIGURE 65 : SCHEMA DE PRINCIPE DES TYPOLOGIES D'IMPLANTATION DE L'HABITAT	236
FIGURE 66 : COUPE DE PRINCIPE ENTRE REBREUVIETTE ET LE SITE D'IMPLANTATION POTENTIEL.....	238
FIGURE 67 : BLOC DIAGRAMME DE L'AIRE IMMEDIATE.....	263
FIGURE 68 : BLOC TOPOGRAPHIQUE DU SPR DE FREVENT	285
FIGURE 69 : LOCALISATION DU SPR SUR FOND ORTHO.....	285
FIGURE 70 : LES PHOTOMONTAGES DU POINT DE VUE N°23 DANS LE CARNET DE PHOTOMONTAGES - VUE A 180°	320
FIGURE 71 : LES PHOTOMONTAGES DU POINT DE VUE N°26 DANS LE CARNET DE PHOTOMONTAGES - VUE A 180°	321
FIGURE 72 : LES PHOTOMONTAGES DU POINT DE VUE N°34 DANS LE CARNET DE PHOTOMONTAGES - VUE A 180°	322
FIGURE 73 : LES PHOTOMONTAGES DU POINT DE VUE N°38 DANS LE CARNET DE PHOTOMONTAGES - VUE A 180°	323
FIGURE 74 : LES PHOTOMONTAGES DU POINT DE VUE N°38B DANS LE CARNET DE PHOTOMONTAGES - VUE A 180°.....	324
FIGURE 75 : DIAGRAMME DE COMPARAISON DES VARIANTES (TOUS CRITERES)	330
FIGURE 76 : DIAGRAMME DE COMPARAISON DES VARIANTES (CRITERES DISCRIMINANTS)	330
FIGURE 77 : LES DIMENSIONS DU GABARIT D'EOLIENNE RETENUE	337
FIGURE 78 : OBJECTIFS DE PRODUCTION ENERGETIQUE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE (SOURCE : SRADDET HAUTS-DE-FRANCE)	345
FIGURE 79 : OBJECTIFS DE PRODUCTIONS D'ENERGIES RENOUVELABLES DU SRCAE NORD-PAS-DE-CALAIS	348
FIGURE 80 : IMPACTS PRESENTS ET FUTURS EN FRANCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : D'APRES LE PNACC-2).....	355
FIGURE 81 : POURCENTAGE D'EOLIENNES SUIVIES ET MORTALITE MOYENNE SELON LE MILIEU D'IMPLANTATION EN REGION HAUTS-DE-FRANCE (LEPERCQ, 2018).....	375
FIGURE 82 : LOCALISATION DES EOLIENNES PAR RAPPORT A L'AXE DE MIGRATION EN PERIODE POSTNUPTIALE	388
FIGURE 83. MORTALITE PAR EOLIENNE SELON LA GARDE AU SOL (LEPERCQ.V, 2018)	390
FIGURE 84 : ANALYSE GLOBALE DE L'ÉVOLUTION DES SERVICES DE REGULATION ET D'ENTRETIEN	402
FIGURE 85 : ANALYSE DES SERVICES DE REGULATION ET D'ENTRETIEN PAR TYPE DE SERVICES.....	403
FIGURE 86 : ÉVOLUTION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES PAR TYPES DE MILIEUX	404
FIGURE 87 : SPECTRES SONORES DE LA V100_2,0MW.....	407
FIGURE 88 : SPECTRES SONORES DE LA GE103_3,2MW	407
FIGURE 89 : EMPLOI ET MARCHÉ DES ENERGIES RENOUVELABLE EN 2018 (SOURCE : LE BAROMETRE 2020 DES ENERGIES RENOUVELABLES ELECTRIQUES EN FRANCE, OBSERV'ER).....	418
FIGURE 90 : PRINCIPE DE L'ÉVOLUTION DE LA PREGNANCE SELON L'ANGLE VERTICAL	441
FIGURE 91 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - FORTTEL-EN-ARTOIS	444
FIGURE 92 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – VILLERS-L'HOPITAL.....	446
FIGURE 93 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – BOFFLES.....	448
FIGURE 94 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – NŒUX-LES-AUXI.....	450
FIGURE 95 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – LIGNY-SUR-CANCHE	452
FIGURE 96 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – BONNIERES.....	454
FIGURE 97 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – VACQUERIE.....	456
FIGURE 98 : SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE – FREVENT	458
FIGURE 99 : CONTEXTE EOLIEN PRIS EN CONSIDERATION POUR LES IMPACTS CUMULES	473
FIGURE 100 : LA LOGIQUE DE LA DOCTRINE ERC (SOURCE : AEPE GINGKO).....	476
FIGURE 101 : DEROULE DE LA SEQUENCE ERC EN FONCTION DE DIFFERENTES SITUATIONS A, B ET C (ECOSPHERE ADAPTE A PARTIR D'UN SCHEMA DE L'UICN FRANCE)	480
FIGURE 102 : MODALITE DE PRISE EN COMPTE DE LA MESURE D'ÉLOIGNEMENT DES 200 M AUX ELEMENTS ATTRACTIFS POUR LES CHIROPTERES ET/OU L'AVIFAUNE (STRUCTURES LIGNEUSES, FOSSES, COURS D'EAU...)	483

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE

I. LE PETITIONNAIRE

Le projet éolien de Fortel-Villers a été développé par la société Boralex spécialisée dans la conception de parcs éoliens.

Le demandeur (et maître d'ouvrage du projet) est une société de projet dénommée « Boralex Extension Fortel SAS » créée spécifiquement pour la construction et l'exploitation de l'installation.





Boralex

8, rue Anatole France
59 000 Lille
Tél : 03 28 36 54 95



II. LES AUTEURS DES ETUDES

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

Étude d'impact	AEPE Gingko Emeric Touzet - Chargé d'études en environnement 66, rue du Roi René 49250 La Ménitrie Tél : 02 41 68 06 95	
Étude naturaliste	Ecosphère – Agence nord-ouest Philippe Cannesson – Coordination générale 2 route de la Trésorerie 62126 Wimille Tél : 03 91 18 07 25	
Étude paysagère	Agence Couasnon 9 Rue Louis Kerautret Botmel 35000 Rennes Tél : 02 99 30 61 58	
Étude acoustique	Echopsy Thomas Benoist – Technicien acousticien supérieur 19 Chemin de la Chesnaye 76960 Notre-Dame-de-Bondeville Tél : 02 35 77 60 31	

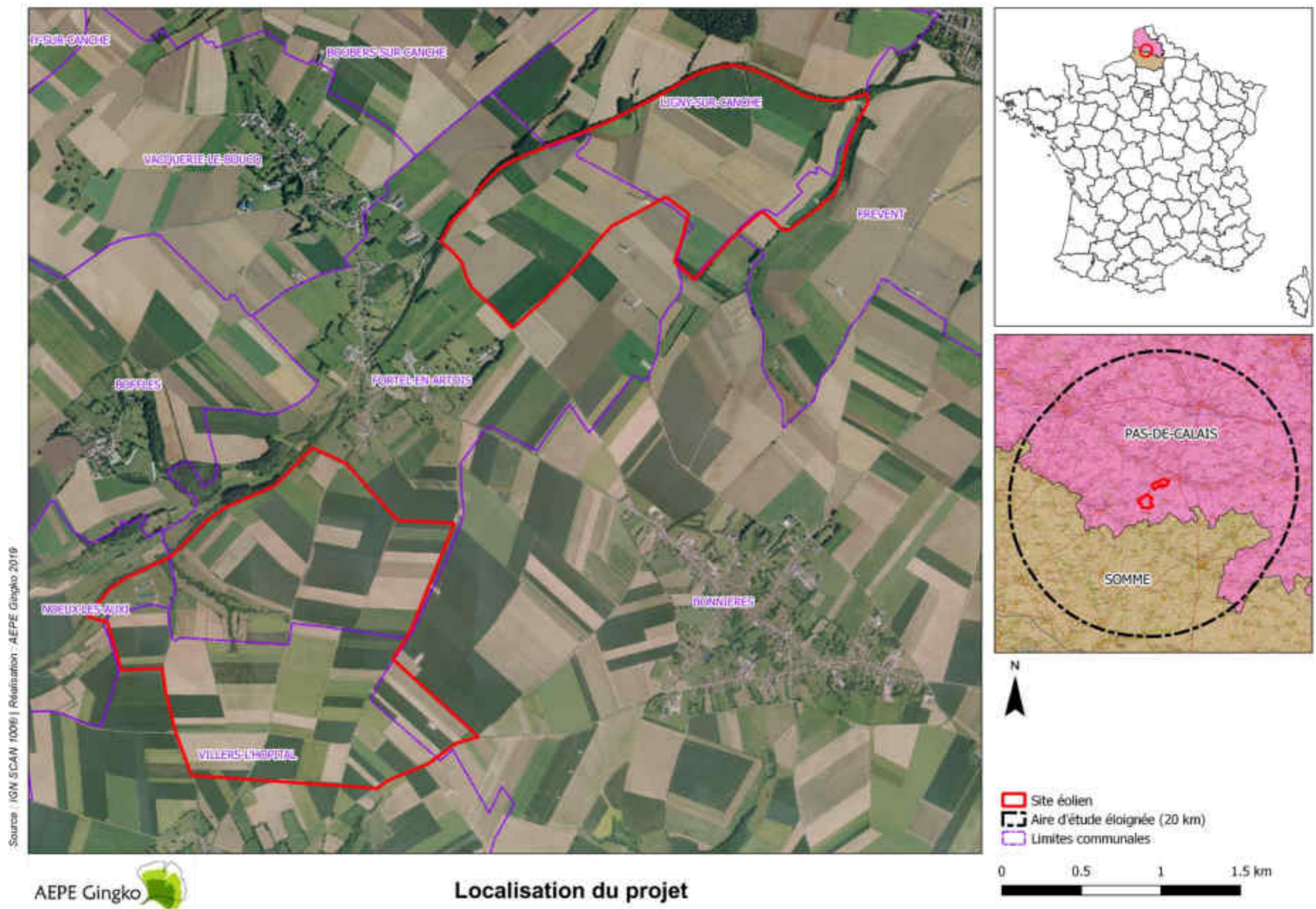
III. LA SITUATION GENERALE

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société Boralex a pour projet l'implantation d'un parc éolien visant à produire de l'électricité à partir de l'énergie du vent. L'électricité produite est destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution.

Le projet éolien de Fortel-Villers est situé au sud du département du Pas-de-Calais (62), sur le territoire de la communauté de communes du Ternois. La zone d'étude est localisée sur les communes de Fortel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Ligny-sur-Canche, Frévent, Nœux-lès-Auxi et Bonnières, à environ 40 km à l'ouest d'Arras et à environ 40 km au nord d'Amiens. Les études environnementales ont été menées sur la base de ce site éolien défini par Boralex et localisé sur la carte ci-après.



Photo 1 : Photos du site d'étude



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)

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).

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 réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent relèvent ainsi de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE, créée par le décret n°2011-984 du 23 août 2011.

Sont ainsi soumises à autorisation les éoliennes dont la hauteur de mât¹ 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 Fortel-Villers 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,
- Autorisation prévue par les articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense, autorisations requises dans les zones de servitudes instituées en application de l'article L.5113-1 de ce code et de l'article L.54 du code des postes et communications électroniques,
- Autorisation prévue par l'article L. 6352-1 du code des transports,
- Autorisation prévue par les articles L.621-32 et L.632-1 du code du patrimoine.

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

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 de Fortel-Villers.

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

L'étude est réalisée par ou sous la responsabilité du maître 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.

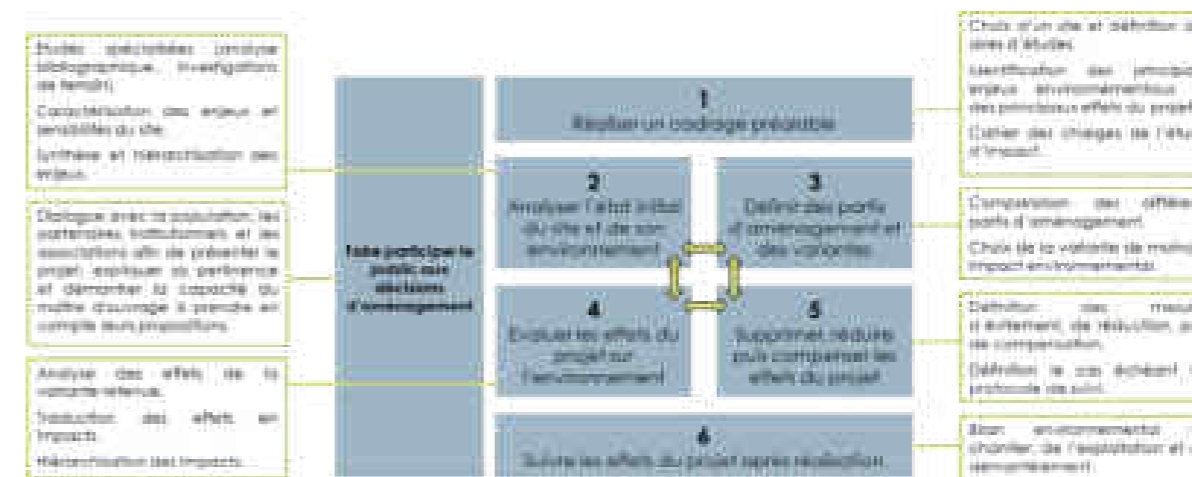


Figure 2 : La démarche générale de la conduite de l'étude d'impact (Source : MEEDDM, 2010)

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

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

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. 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.

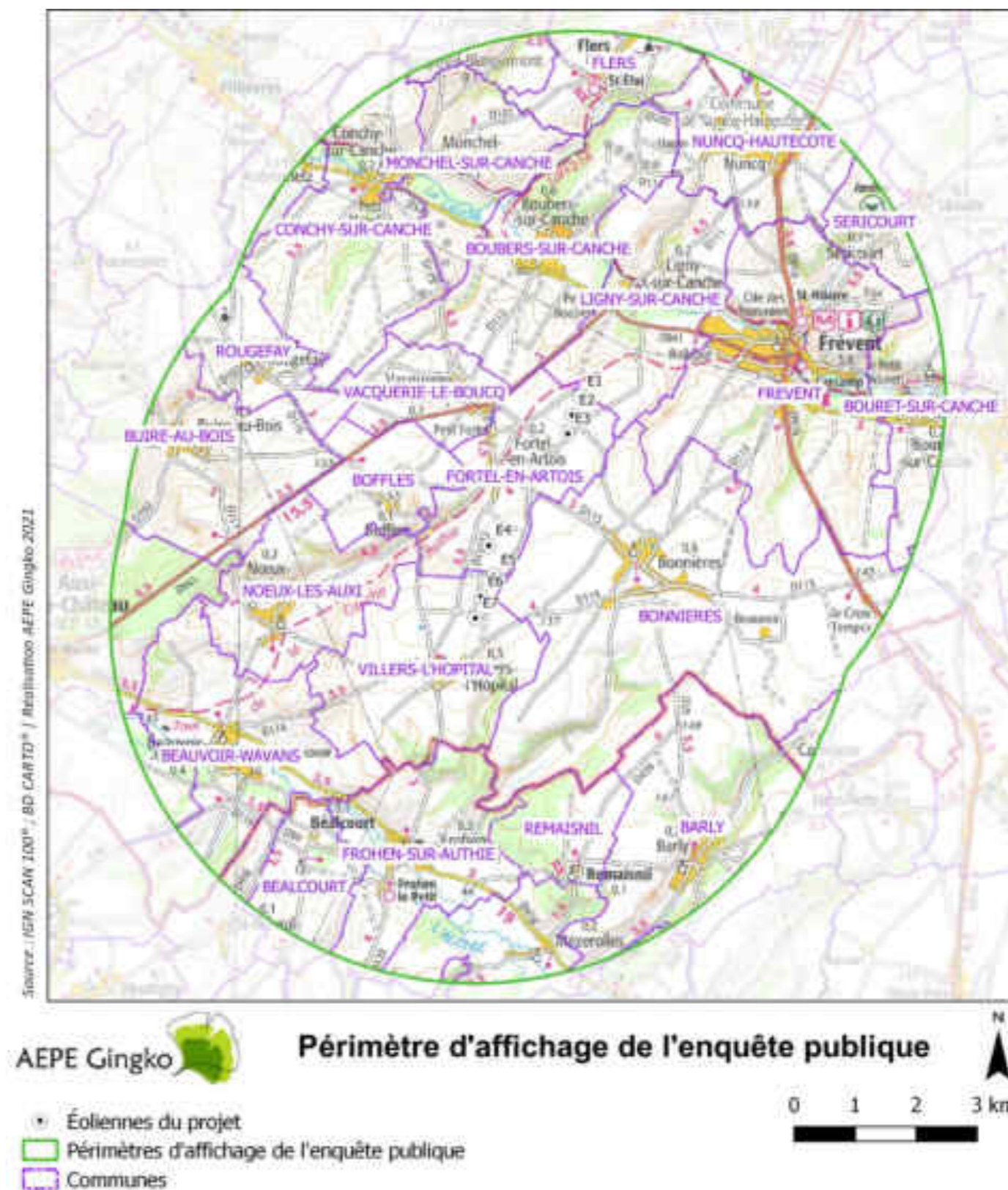
L'article R. 181-36 du code de l'environnement précise que les communes dans lesquelles il est procédé à l'affichage de l'avis au public prévu au I de l'article R. 123-11, sont celles concernées par les risques et inconvénients dont l'établissement peut être la source et, au moins, celles dont une partie 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.

32 communes sont concernées par ce rayon d'affichage.

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

Nom commune	Département	Région
Aubrometz	Pas-de-Calais	Hauts-de-France
Auxi-le-Château		
Beauvoir-Wavans		
Blangerval-Blangermont		
Boffles		
Bonnières		
Boubers-sur-Canche		
Bouret-sur-Canche		
Buire-au-Bois		
Canteleux		
Conchy-sur-Canche		
Écoivres		
Flers		
Fortel-en-Artois		
Frévent		
Ligny-sur-Canche		
Monchel-sur-Canche		
Nœux-lès-Auxi		
Nuncq-Hautecôte		
Rougefay		
Séricourt		
Sibville		
Vacquerie-le-Boucq		
Villers-L'Hôpital		
Barly	Somme	Hauts-de-France
Béalcourt		
Frohen-sur-Authie		
Le Meillard		
Mézerolles		
Outrebois		
Remaisnil		
Saint-Acheul		



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

VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN

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 2020, 93 GW de capacités éoliennes ont été installées dans le monde (dont 86,9 GW onshore), soit 59% de plus qu'en 2019. Au total, la puissance installée du parc éolien terrestre mondial atteignait 707,4 GW à fin 2020.



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

Figure 3 : La capacité éolienne cumulée installée dans le monde entre 2001 et 2020 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

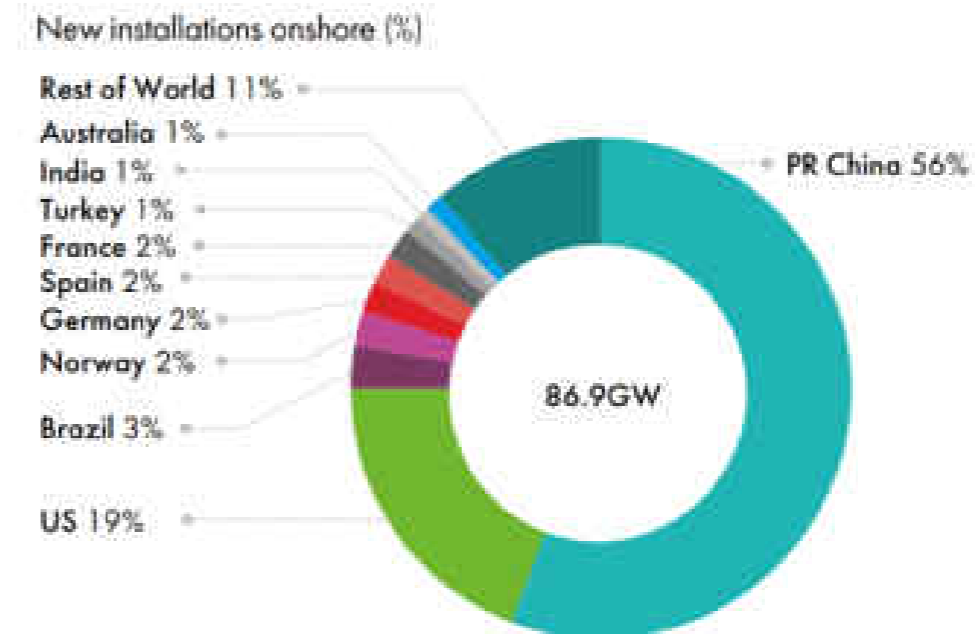


Figure 4 : La capacité éolienne terrestre installée dans le monde en 2020 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

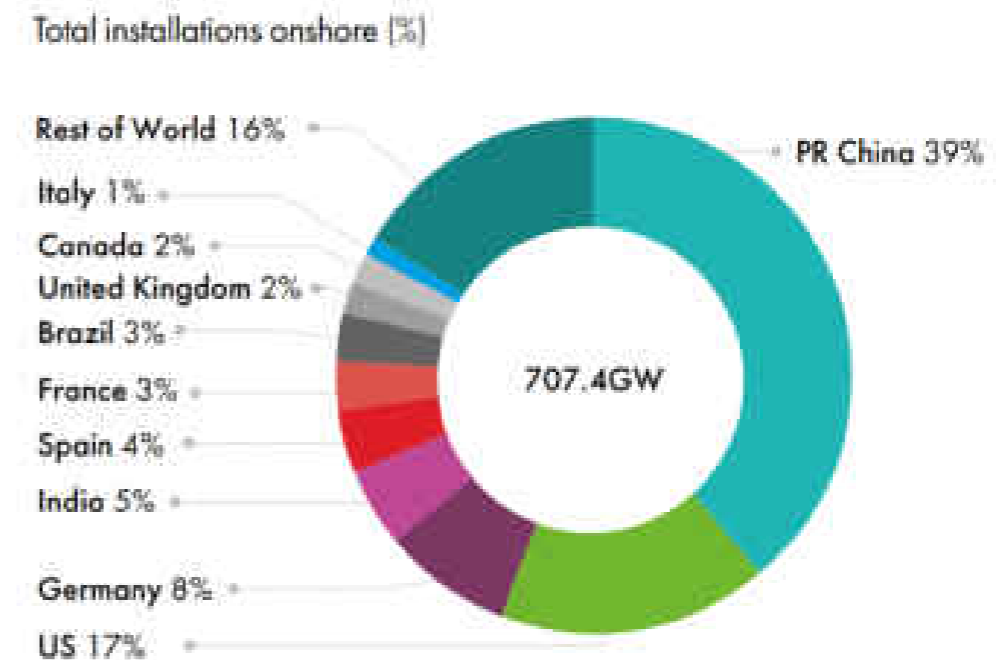


Figure 5 : La capacité éolienne terrestre cumulée dans le monde en 2020 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

Fin 2020, la grande majorité du parc éolien mondial se trouvait en Chine avec près de 39 % de la puissance installée recensée par le GWEC. Les États Unis s'inscrivaient comme le second pays à l'échelle mondiale avec 17 % de la puissance installée. Ces deux pays regroupaient donc à eux seuls la moitié des installations éoliennes dans le monde. L'Allemagne disposait d'une puissance électrique éolienne équivalent à 8 % de la puissance mondiale contre seulement 3 % pour la France qui arrive en sixième position de ce classement.

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 doit 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.

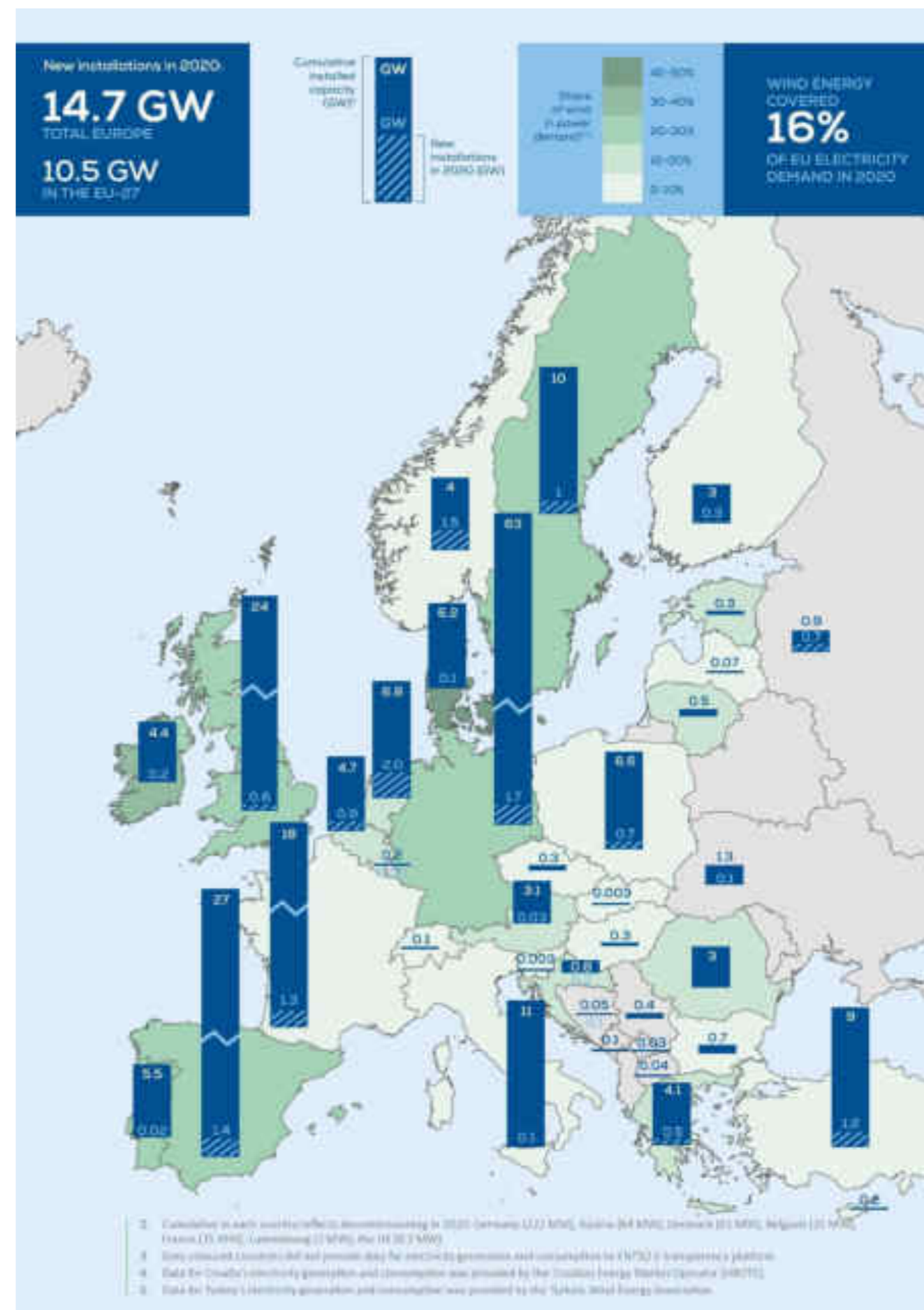
Le seul objectif contraignant est celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les économies d'énergie et la part des énergies renouvelables ne constituent pas des objectifs contraignants, mais permettent de poser les bases d'une politique européenne volontariste de l'énergie.

Le Parlement européen œuvre à une intégration accrue du marché de l'énergie et à l'adoption d'objectifs juridiquement contraignants et ambitieux en matière d'énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et de réduction des gaz à effet de serre. À ce titre, il soutient l'adoption d'engagements plus importants en ce qui concerne les objectifs propres à l'Union européenne, soulignant le fait que la nouvelle politique de l'énergie doit soutenir l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'Union de 55 % d'ici 2030 et de parvenir à un niveau zéro d'émission nette, c'est-à-dire à la neutralité climatique, à l'horizon 2050.

En 2019, les énergies renouvelables ont couvert 19,7 % de la consommation finale brute d'énergie des 27 États membres de l'Union Européenne. Ainsi, l'objectif fixé à 20% d'énergies renouvelables en 2020 devrait être atteint. Le mérite revient en grande partie aux 14 Etats qui ont déjà dépassé leurs objectifs nationaux pour 2020. Six autres pays en sont également proches. **A contrario, la France est en 2019 le pays le plus en retard sur son objectif.**

VI.2.2. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN EUROPE

En 2020, près de 14,7 GW de nouvelles capacités éoliennes ont été installées dans l'Union européenne, dont 2 GW uniquement aux Pays-Bas. Les autres principaux pays ayant augmenté la capacité de leurs parcs éoliens sont l'Allemagne (1,65 GW), la Norvège (1,5 GW), l'Espagne (1,4 GW) et la France (1,3 GW). Il s'agit de 4,5% de moins que 2019 en raison des retards dans la mise en service de nouveaux parcs éoliens dus à des perturbations d'approvisionnement, de circulation des personnes et des biens liées à la COVID-19. L'année 2020 a été la troisième plus importante en termes d'installations globales, après une année record en 2017 et une forte performance en 2019. Au total, la puissance du parc éolien installé en Europe à fin 2020 atteignait 220 GW, dont 25 GW offshore. Le parc éolien aurait ainsi produit 458 TWh en 2020, soit 16 % de la consommation d'électricité de l'Union Européenne (contre 15% en 2019).



Carte 3 : Puissance éolienne installée dans l'union européenne à la fin 2020 (Source : 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 mâts 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, la production d'électricité renouvelable a sensiblement progressé en 2020, comptant pour plus d'un quart de l'ensemble de la production annuelle d'électricité en France.

En 2020, l'éolien est devenu « pour la première fois la 3^e source de production d'électricité en France », devant le gaz (+ 17,3 %). Les émissions de CO₂ du secteur électrique français ont diminué d'environ 9% grâce au fort recul de la production thermique à combustion fossile.

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 doit 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.

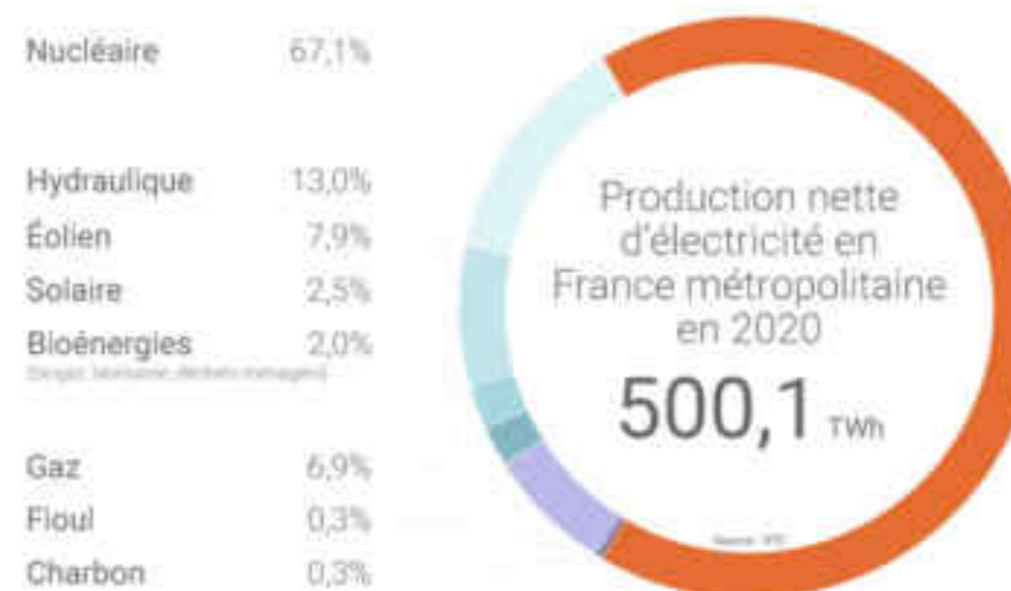


Figure 6 : Mix électrique français en 2020 (Source : Connaissance des Énergies, d'après RTE)

Avec une puissance de 17 910 MW raccordée au réseau électrique fin mars 2021, le parc éolien français est le 4^{ème} parc éolien en Europe en termes de puissance, derrière ceux de l'Allemagne, de l'Espagne, du Royaume-Uni. L'objectif de 15,1 GW fixé par la PPE à l'horizon 2018 a par ailleurs 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.

Afin de respecter cet objectif, un développement rapide et important du parc éolien raccordé en France est nécessaire avec 6,5 GW (soit environ 2 200 éoliennes de 3 MW) à installer d'ici 2023.



Figure 7 : Puissance éolienne installée par région au 31 mars 2021 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable – 31 mars 2021 - RTE)

VI.4. LE CONTEXTE REGIONAL

VI.4.1. LES CHIFFRES CLES DU DEVELOPPEMENT REGIONAL

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. Le parc éolien est constitué à fin décembre 2020 de près de 2000 éoliennes d'une puissance totale de 4867 MW, soit 28 % de la puissance installée en métropole. La production en 2020 par le parc éolien de la région, en augmentation de 30 % par rapport à l'année précédente, est de 11 700 GWh.

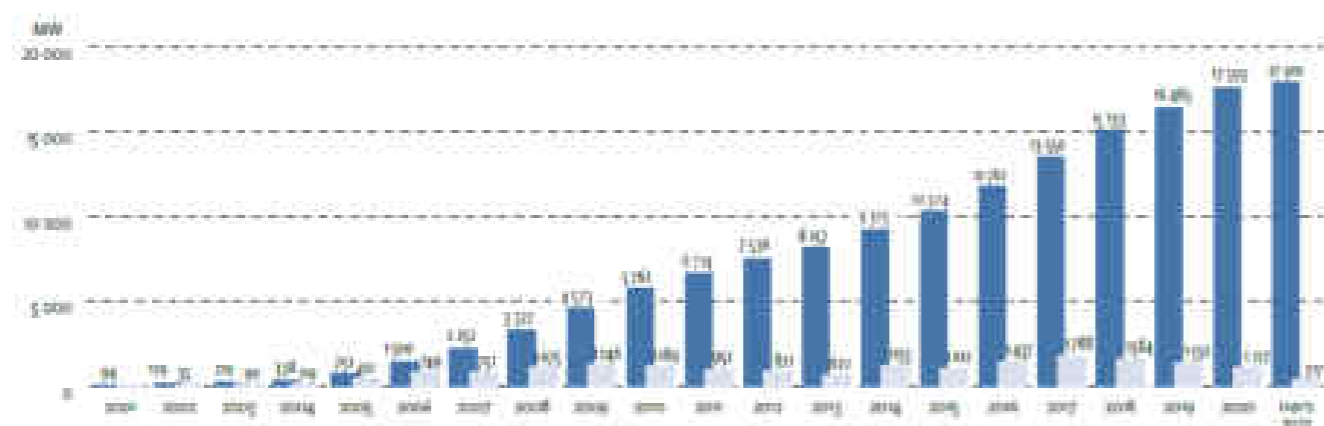
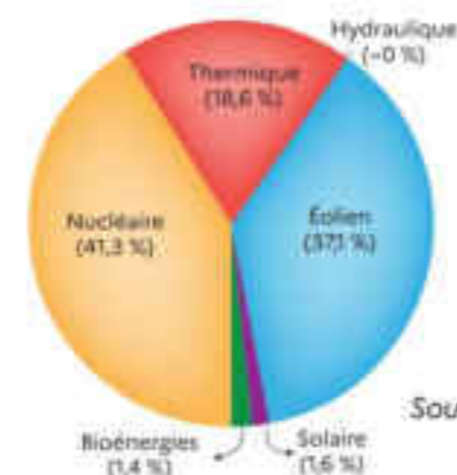


Figure 8 : L'évolution de la puissance éolienne en France entre 2001 et mars 2021 en MW (Source : Panorama de l'électricité renouvelable - 31 mars 2021- RTE)

Répartition des capacités installées



Répartition de la production

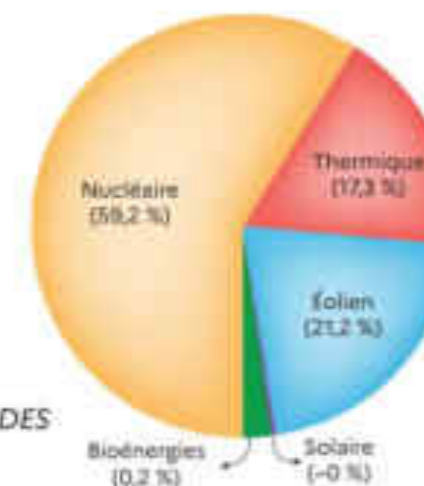


Figure 9 : Répartition de capacités installées et de la production dans les Hauts de France

(Source : Développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France – mars 2021)

Les diagrammes ci-dessus mettent en évidence que la capacité installée de l'ensemble des parcs éoliens dans la région Hauts-de-France se rapproche de celle du parc nucléaire de Gravelines (37,1 % contre 41,3 %). En effet, plus d'un tiers de la capacité installée provient de la filière éolienne, ce qui correspond à une hausse de 8 % par rapport à l'année 2019.

En revanche, la capacité de production de la filière éolienne représente 21 % de la capacité totale de production électrique dans la région. La différence provient du facteur de charge² qui est plus faible pour la filière éolienne que sur celle du nucléaire.

La région Hauts-de-France présente un territoire attractif et compétitif pour développer la filière éolienne. En effet, elle présente notamment un potentiel éolien (force, fréquence et régularité des vents) de qualité.

Le taux de couverture moyen de la consommation régionale d'électricité par la filière éolienne est de 24,6 % sur l'année 2020.

² Le facteur de charge correspond au rapport entre l'énergie effectivement produite durant un laps de temps donné et l'énergie qu'elle aurait pu générer à sa puissance nominale pendant la même période. Ce paramètre est exprimé en pourcent.

VI.4.2. PERSPECTIVE D'ÉVOLUTION DE LA PUISSANCE ÉOLIENNE

L'évolution de la puissance éolienne (en MW) raccordée depuis 2007 en Hauts-de-France est représentée ci-dessous.

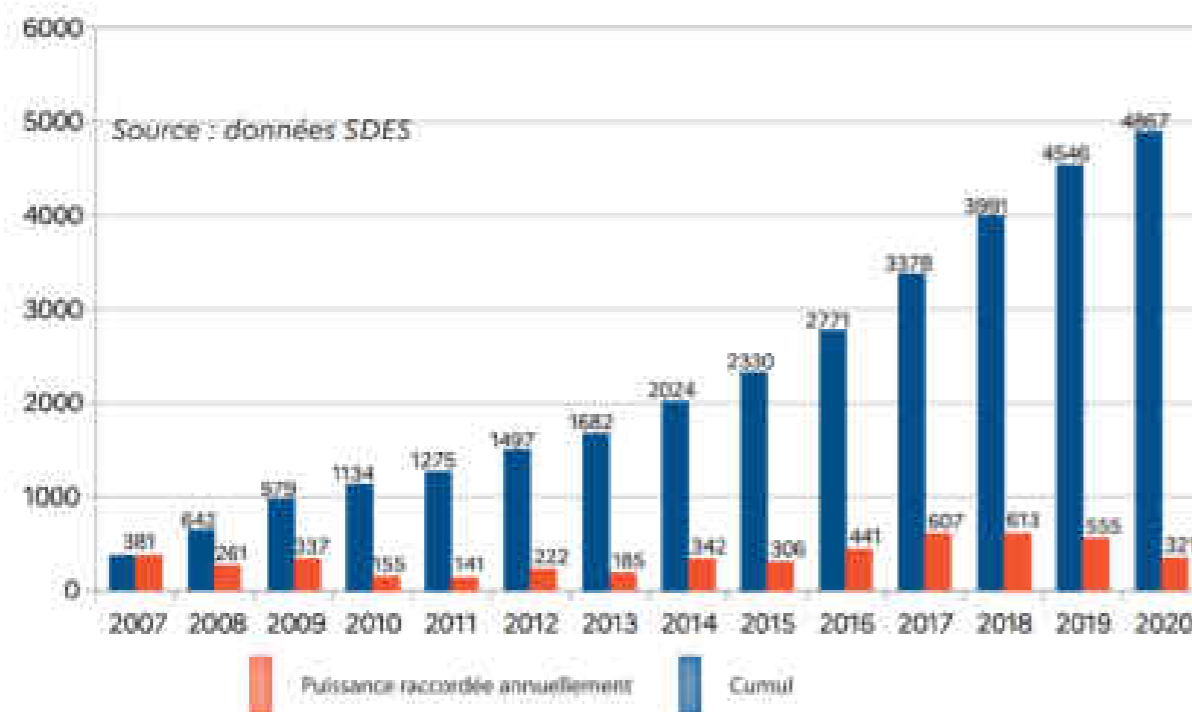


Figure 10 : Évolution de la puissance éolienne en Hauts de France

(Source : Développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France – mars 2021)

L'augmentation du nombre d'éoliennes installées s'est poursuivie en 2020. La filière présente de fortes perspectives de croissance avec un peu plus de 1 904 MW autorisés à raccorder (635 éoliennes) et de nombreux projets en cours d'instruction (2 646 MW).

Les trois premiers départements français en termes de puissance installée sont la Somme, le Pas-de-Calais et l'Aisne. Le quatrième est la Marne dans la région Grand-Est avec 990 MW. Si le département du Nord reste en retrait, la puissance installée y est néanmoins en nette évolution ces trois dernières années depuis la levée des servitudes des radars dans le Cambrésis.

Le projet éolien de Fortel-Villers 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'ÉGALITE 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 regroupés 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 7^{ème} 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.

	2015	2021	2026	2031
Part d'EnR dans la consommation finale d'énergie	9%	15%	20%	28%

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.



Figure 11 : Objectifs de production énergétique dans les Hauts-de-France (source : SRADDET Hauts-de-France)

Il apparaît 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 tachera de démontrer que ces conditions ont été respectées pour être en accord avec les objectifs du SRADDET Hauts-de-France.

VII.1.2. LE PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Un PCAET est en cours d'élaboration sur la communauté de communes du Ternois (ou se situe la commune de Fortel-en-Artois) et sur la communauté de communes des 7 Vallées.

Le PCAET propose 32 actions afin de répondre aux principaux enjeux climatiques, énergétiques et environnementaux du territoire. Ces actions sont articulées au travers des 5 axes suivants :

L'axe n°1 : L'agriculture, moteur de la transition écologique et de l'adaptation au changement climatique. Cet axe vise principalement à a) augmenter le stockage carbone du territoire et réduire les émissions de GES pour lutter contre le changement climatique, b) développer et soutenir les pratiques agricoles durables, c) conforter les filières locales, d) maintenir et favoriser la biodiversité et les services écosystémiques en renforçant la trame verte et bleue, e) prévenir l'érosion et le ruissellement, f) placer l'agriculture au cœur de la transition énergétique et g) maintenir et développer la filière "Bois".

L'axe n°2 : Des mobilités durables pour le territoire. Les actions contenues dans cet axe ont pour but de a) organiser la mobilité sur le territoire pour la rendre accessible à tous, b) développer les mobilités partagées, douces et actives, c) soutenir et animer les actions sur la mobilité, d) optimiser l'usage de la voiture individuelle et e) réduire les impacts liés à la pollution et aux GES de la mobilité et du fret.

L'axe n°3 : Un développement économique du territoire en adéquation avec la transition énergétique et écologique. Cet axe a pour ambition de a) construire une politique "achat durable" tournée vers les entreprises du territoire et l'éco-transition, b) établir un partenariat avec les entreprises locales pour favoriser leur transition écologique, c) créer les conditions favorables au développement durable et d) mieux gérer les déchets.

L'axe n°4 : Intégrer la transition écologique et énergétique dans l'aménagement du territoire. Cet axe porte des actions sur a) l'adaptation au changement climatique, b) la planification d'un urbanisme durable, c) la limitation de l'artificialisation des sols, d) l'identification des zones propices au développement des réseaux de chaleur et de froid, e) l'appropriation par les collectivités et les habitants de la production locale d'EnR, f) la réduction de la consommation d'énergie des collectivités, g) la lutte contre la précarité énergétique et f) la massification des rénovations performantes.

L'axe n°5 : Un territoire 100% renouvelable. Au travers de cet axe, le territoire ambitionne de couvrir l'ensemble de ses consommations énergétiques par la production d'EnR locales d'ici 2050. Pour cela il est prévu de a) accompagner et soutenir la création et la bonne gestion des unités de méthanisation en valorisant les effluents d'élevage et les déchets verts, b) développer la production d'énergie solaire photovoltaïque et thermique, c) développer les installations "bois-énergie" collectives, d) planifier le repowering éolien, e) encourager la géothermie, f) accompagner les micro-projets hydroélectriques en veillant à la continuité écologique et g) accompagner les projets EnR citoyens.

Globalement, les objectifs du futur PCAET du Ternois visent au développement des énergies renouvelables pour suivre une trajectoire 100% renouvelable. L'éolien n'est toutefois pas cité, hormis en ce qui concerne le repowering, mais n'est pas non plus exclus. Le projet permettra de répondre aux objectifs du futur PCAET.

VII.1.3. AUTRE DOCUMENT DE CADRAGE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

VII.1.3.1. SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ÉNERGIE (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)

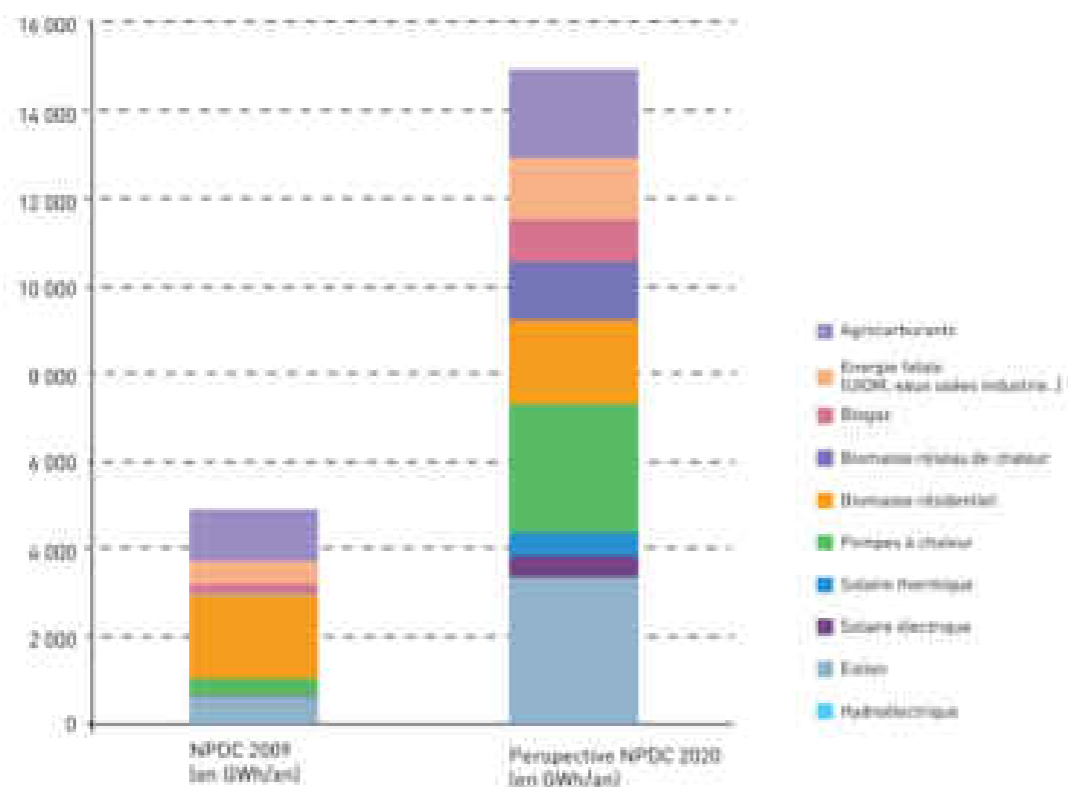


Figure 12 : Objectifs de productions d'énergies renouvelables du SRCAE Nord-Pas-de-Calais

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

LE SCHEMA REGIONAL ÉOLIEN (SRE)

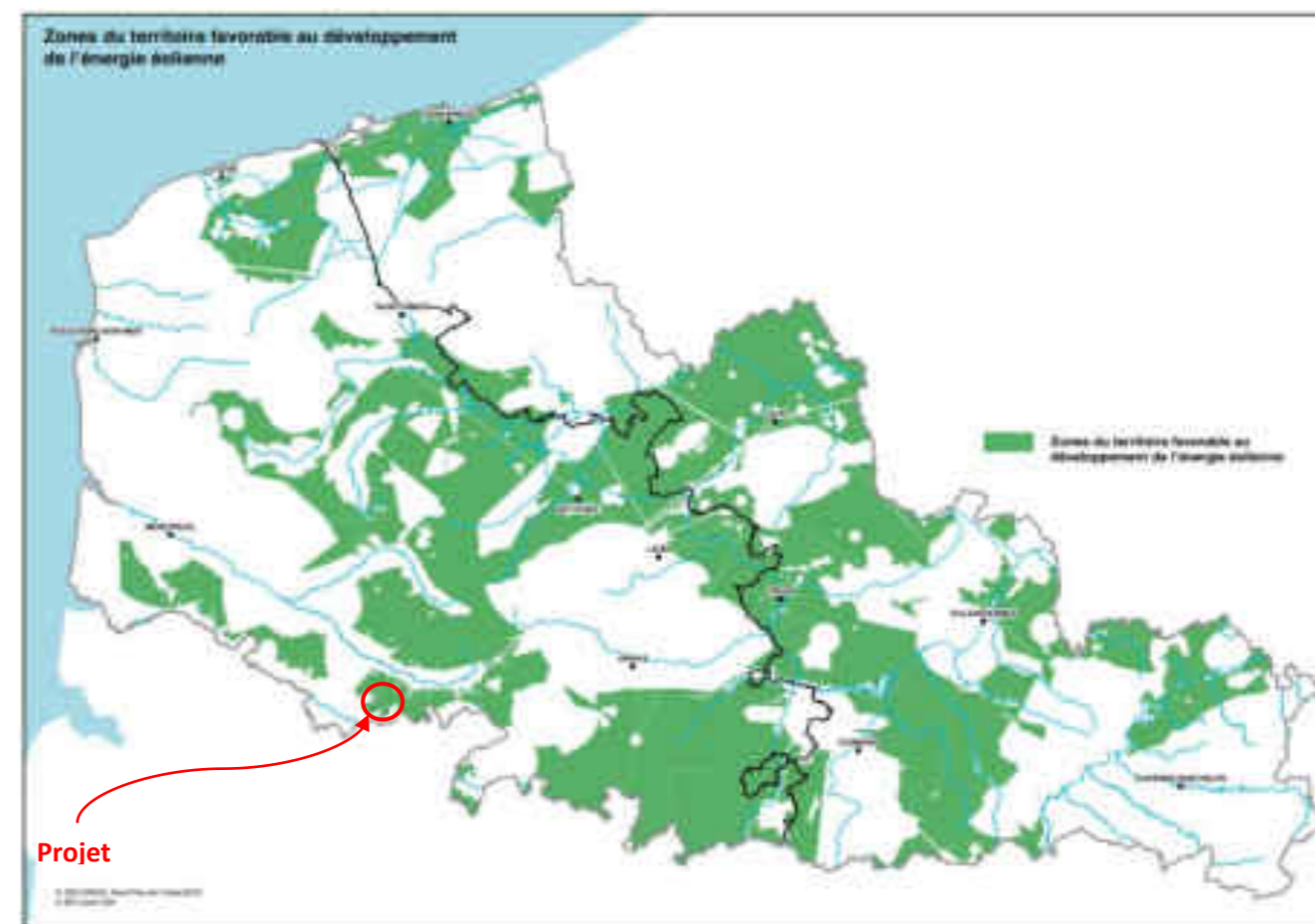
Le Schéma Régional Éolien (SRE) de l'ancienne région Nord-Pas de Calais (document annexe du SRCAE) a été arrêté par le préfet de région le 20 novembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Lille du 16 avril 2016.

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 de Bretagne 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 4 : Zones favorables à l'éolien du SRE Nord-Pas de Calais

VII.1.3.2. SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (S3REN)

Par arrêté préfectoral, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REN) Nord-Pas-de-Calais a été approuvé le 17 janvier 2014. Élaboré par la société Réseau de transport d'électricité (RTE), ce document détermine les conditions d'accueil de la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables par les réseaux publics d'électricité, selon les objectifs définis par le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) Nord-Pas-de-Calais.

Ce schéma prévoyait la mise à disposition de 973 MW de capacité réservée sur les postes électriques de l'ancienne région administrative du Nord-Pas-de-Calais.

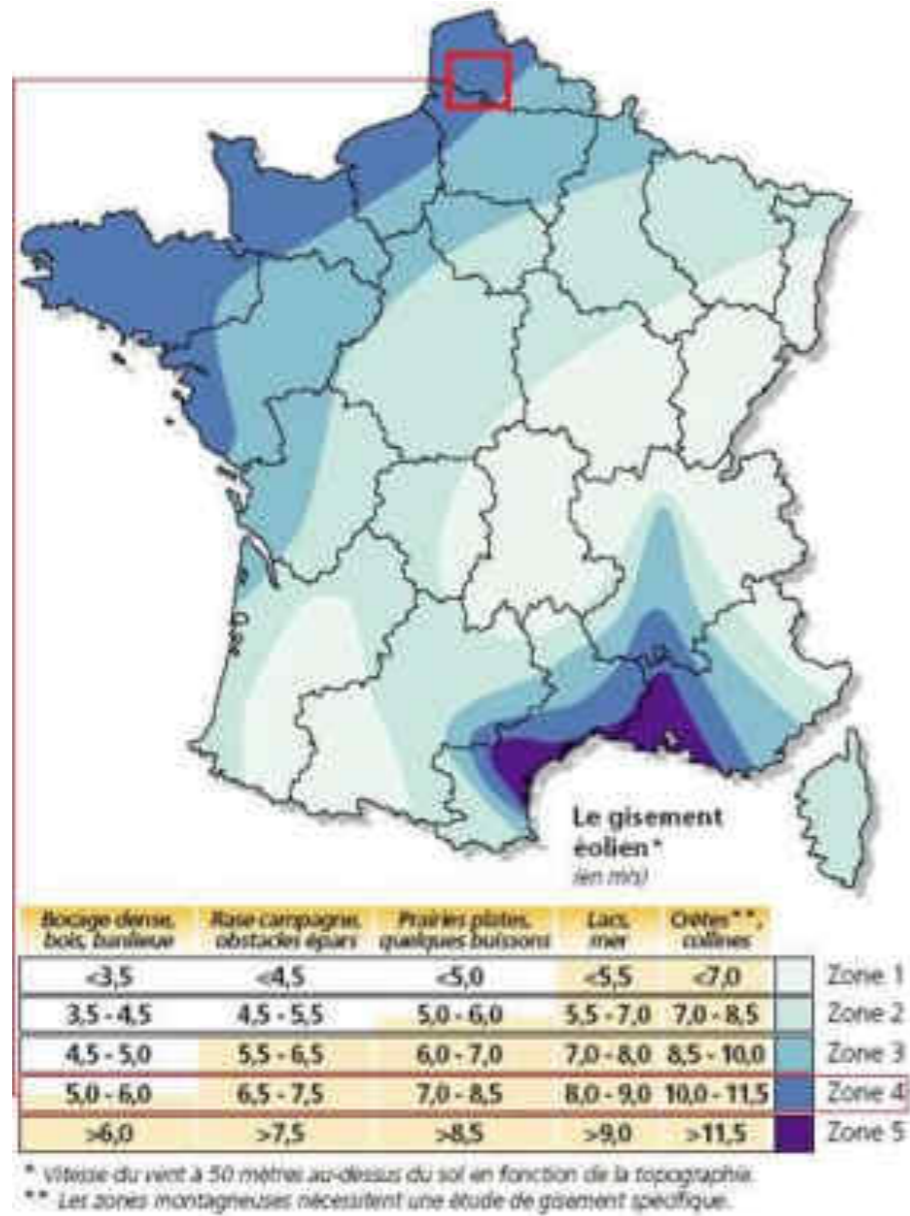
À ce jour, les S3REN des anciennes régions Picardie et Nord-Pas-de-Calais sont saturés : toutes les capacités réservées dans ces deux S3REN ont été attribuées à des producteurs EnR. En conséquence, en application du code de l'énergie, le préfet de région a demandé à RTE de procéder à la révision du S3REN à la maille de la nouvelle région Hauts-de-France.

Suite à l'état de saturation des deux schémas Picardie et Nord-Pas-de-Calais, le préfet de la région Hauts-de-France a notifié à RTE une demande de révision du S3REN à la maille de la nouvelle région, avec un objectif de capacité réservée de 3 000 MW supplémentaires.

L'implantation du projet sera compatible avec le futur S3REN des Hauts-de-France, du fait de l'augmentation de la capacité réservée aux énergies renouvelables.

VII.2. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE

Le département du Pas-de-Calais possède un potentiel éolien particulièrement intéressant avec des vents intenses et réguliers, ce qui est idéal pour l'exploitation de l'énergie éolienne. D'après la carte ci-dessous, les vents en rase campagne peuvent atteindre entre 6,5 et 7,5 m/s, ce qui représente un potentiel de vent très intéressant.



Carte 5 : Potentiel éolien en France (source : ADEME)

Le nord du territoire français présente de manière générale des vents de secteur sud-ouest relativement constants et importants. L'orientation générale du vent sur la zone du projet est essentiellement ouest-sud-ouest/est-nord-est.

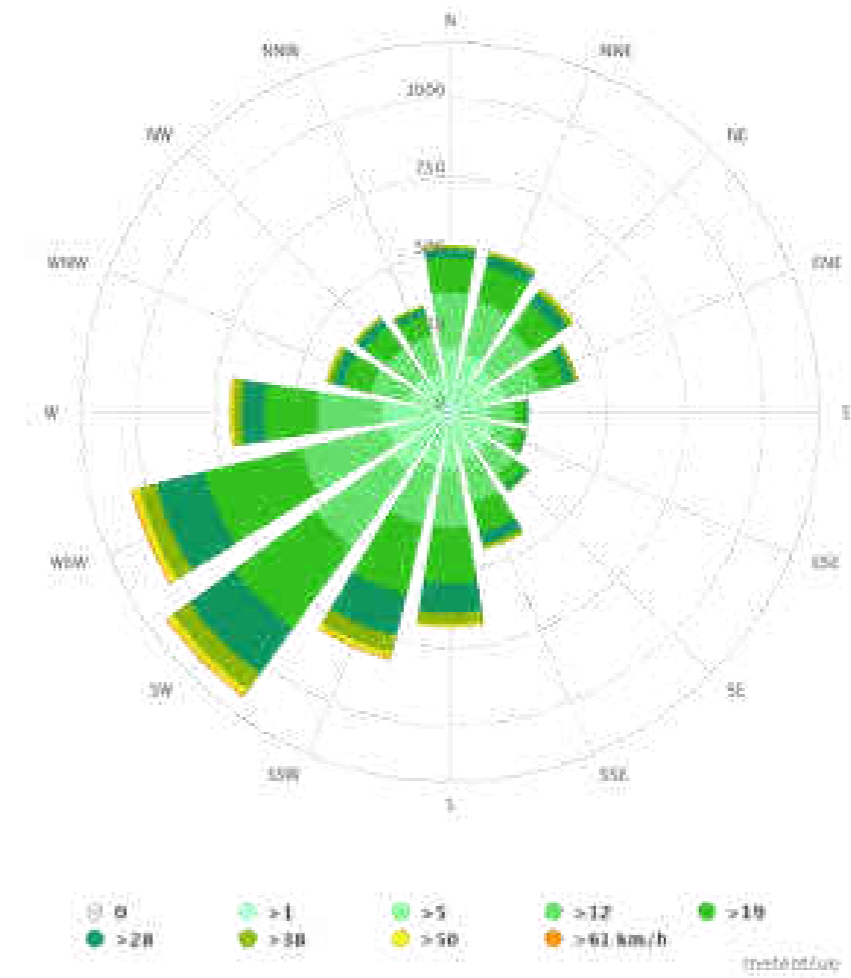


Figure 13 : la rose des vents du site (source : Meteoblue)

Le projet éolien de Fortel-Villers 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

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société Boralex a pour projet l'implantation d'un parc éolien visant à produire de l'électricité à partir de l'énergie du vent. L'électricité produite est destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution.

Les équipes de Boralex ont les compétences pour couvrir toutes les étapes de réalisation d'un projet, du développement à l'exploitation, en passant par l'optimisation juridique et financière, la maîtrise d'œuvre pour la construction, et le suivi d'exploitation de centrales de production d'électricité d'origine renouvelable.

Suite au dépôt de la demande d'autorisation environnementale, le dossier entrera en phase d'instruction. Il sera étudié par les différents services de l'État pour valider d'une part sa complétude et d'autre part l'acceptabilité environnementale du projet et de ses aménagements annexes.

En cas d'arrêté favorable au titre des installations classées pour la protection de l'environnement, le parc éolien devrait être construit aux alentours de l'année 2025 pour une mise en service prévue 9 mois après le début du chantier. Les installations auront une durée de vie de l'ordre de 25 à 30 ans et feront l'objet d'un démantèlement conforme à la réglementation en vigueur suite à la fin de la phase d'exploitation.

Tableau 2 : Les étapes clés du projet éolien

Date	Observations
Juillet 2017	Premières présentations aux mairies de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital sur le potentiel de développement
Fin 2017 à 2018	Période de sécurisation foncière avec de nombreux échanges avec les propriétaires fonciers et les élus
Juin 2018	Présentations d'avancement avec les deux mairies
Août 2018	Lancement des études environnementales
	Étude technique sur l'impact potentiel au radar militaire de Doullens
	Présentation à la communauté de communes (Ternois Com)
Mars 2019	Journal de l'éolien communiqué aux riverains des deux communes
Entre 2019 et 2021	Attente de retour de l'armée du fait de la contrainte militaire du radar de Doullens
Décembre 2021	Dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale
Novembre 2022	Réponse à la demande de compléments

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers est développé par Boralex depuis 2017. Il a fait l'objet de plusieurs étapes successives qui n'ont pas mis en avant d'incompatibilité du projet avec son territoire d'implantation.

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 (décembre 2016).

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 14 : 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 de décembre 2016) 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 Fortel-Villers, la zone d'implantation potentielle est dénommée « Site éolien ».

II.2. L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (AEI)

I.1.1. 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.2.1. L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE UTILISEE POUR L'ETUDE DES MILIEUX NATUREL, HUMAIN ET PHYSIQUES

Cette aire correspond au site éolien et ses abords dans un rayon de 200 mètres. L'aire d'étude immédiate vise la réalisation d'inventaires de terrain visant à l'exhaustivité concernant :

- les habitats naturels ;
- la flore ;
- l'avifaune (nicheuse, migratrice, hivernante) ;
- les chiroptères (période de parturition, migration/transit, hibernation). Suivi au sol sur l'ensemble de la période d'activité.

Pour les groupes d'espèces ci-dessous, présentant une sensibilité moindre au risque éolien, les inventaires seront effectués de manière opportuniste à l'occasion des prospections avifaunistiques et chiroptérologiques :

- Mammifères terrestres ;
- Reptiles ;
- Amphibiens ;
- Entomofaune (lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères).

II.2.2. L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE UTILISEE POUR L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

L'analyse de l'aire d'étude immédiate va se consacrer aux éléments de paysage et de patrimoine concernés directement et indirectement par les travaux de construction des éoliennes et des aménagements connexes. C'est également là que se concrétise l'emprise du projet au pied des éoliennes. Elle permet de décrire le contexte (trame végétale existante, topographie, parcellaire, etc.), les aménagements (éventuels modelages de terres, chemins d'accès, aires de grutage, structures de livraison, parkings, etc.) et le traitement du projet. »

(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)

Pour définir ce périmètre, nous nous appuyons sur le bassin visuel maximal du projet pour un angle apparent supérieur ou égal à 5°, ce qui correspond à une prégnance potentielle forte.

Pour le présent projet, l'aire présente un rayon variable fluctuant entre 3,3 et 5,8 km depuis le centre du SE et comprend les villages de Frévent à l'est, Bonnières au sud, Fortel-en-Artois entre les deux secteurs d'implantation et Villers-l'Hôpital.

II.3. L'AIRE 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 NATUREL, HUMAIN ET PHYSIQUES

Cette aire correspond à un rayon de 2 kilomètres autour de l'AEI. Au sein de l'AER les inventaires ne viseront pas l'exhaustivité, il s'agira principalement d'une approche fonctionnelle qui s'articulera autour des thèmes suivants :

- la recherche des gîtes potentiels de parturition pour les chiroptères anthropophiles (Pipistrelles, Sérotine, Noctules). S'agissant des gîtes arboricoles, il est illusoire de prétendre à réaliser un inventaire sur l'ensemble des formations ligneuses dans un rayon de 2 km. Seules des potentialités seront retranscrites sur la base de la nature des boisements. Pour la recherche de ces gîtes, l'effort sera conditionné par la présence régulière de noctules en période de parturition au sein de l'AEI.

S'agissant des gîtes d'hibernation, une recherche spécifique sera menée si, et seulement si, des défrichements de haies et/ou de boisements sont prévus dans l'aménagement du parc éolien. En effet, précisons que les espèces hibernant en site hypogé dans la région Hauts-de-France sont peu sensibles au risque de collision avec les éoliennes. Pour ces espèces, le seul impact réel d'un projet éolien consiste en la destruction éventuelle de corridor de vol vers les divers sites/secteurs (terrains de chasses, gîtes de parturition / swarming / hibernation) exploités pendant leur cycle biologique.

- Contrôle des sites susceptibles de présenter une attractivité particulière pour l'avifaune (Centres de Stockage de Déchets, bassins de décantation, plans d'eau, vallées...). Ce contrôle sera conditionné par l'observation de flux réguliers traversant l'AEI vers ces zones. [ex : transit de laridés].
- Recherche de stationnement de Vanneaux huppés et/ou de Pluviers dorés dans le cas de mouvements réguliers constatés entre l'AEI et l'AER.
- Suivi chiroptérologique de longue durée depuis une éolienne du parc voisin.

II.3.3. L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE UTILISEE POUR L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

L'aire d'étude rapprochée s'appuie sur la description des structures paysagères (de la ou des unités paysagères concernées), qui sont liées notamment à des usages et véhiculent des valeurs. Cette aire permet également de présenter les lignes de force du paysage, d'identifier des points d'appels et les espaces protégés et de saisir les

logiques d'organisation et de fréquentation (et les usages), en pointant les espaces habités, fréquentés ou emblématiques/culturels, et de comprendre le fonctionnement des vues.

Pour définir ce périmètre, nous nous appuyons sur le bassin visuel maximal du projet pour un angle apparent compris entre 1 et 5° ce qui correspond à une prégnance potentielle modérée.

Pour le présent projet, l'aire présente un rayon variable fluctuant entre 8,2 et 12 km depuis le centre du SE et s'étend jusqu'à Occoches au sud, Auxi-le-Château à l'ouest, Rebreuviette à l'est et Hautecloque au nord.

II.4. L'AIRE 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 NATUREL, HUMAIN ET PHYSIQUES

D'un point de vue environnemental, il permet de prendre en compte des données naturalistes afin d'estimer les points vitaux et les couloirs de déplacement de la faune, et spécifiquement ceux de l'avifaune et des chiroptères. Cette aire a été élaborée suivant une zone de 20 kilomètres autour du site éolien.

Elle concerne l'étude bibliographique sur l'avifaune sensible à l'éolien et les chiroptères (données sur les colonies de parturition connues, la localisation des cavités souterraines suivies, les résultats de recherches aux détecteurs à ultrasons).

II.4.3. L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE UTILISEE POUR L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

D'un point de vue paysager, ce périmètre d'étude intègre les données visuelles portant sur les éléments du grand paysage (orientation du relief, organisation du territoire), les inter-visibilités entre parcs éoliens, ainsi que les covisibilité du projet avec les sites remarquables du paysage.

Pour définir ce périmètre, nous nous appuyons sur le bassin visuel maximal du projet pour un angle apparent compris entre 0,5 et 1° ce qui correspond à une prégnance potentielle faible.

Au-delà (angle apparent inférieur à 0,5°), le projet, même s'il peut être visible, ne présente pas une prégnance suffisante pour générer un impact sur le paysage. Toutefois, si des éléments patrimoniaux ou paysagers le nécessitent, l'aire d'étude est étendue, y compris dans des secteurs de très faible prégnance pressentie.

Pour le présent projet, le périmètre présente un rayon variable fluctuant entre 15 et 22 km depuis le centre du SE et s'étend jusqu'à Saint-Pol-sur-Ternoise au nord, Doullens au sud et Hesdin au nord-ouest.

La définition des aires d'études 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'études ont été définies autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes : aire d'étude immédiate, rapprochée et éloignée.

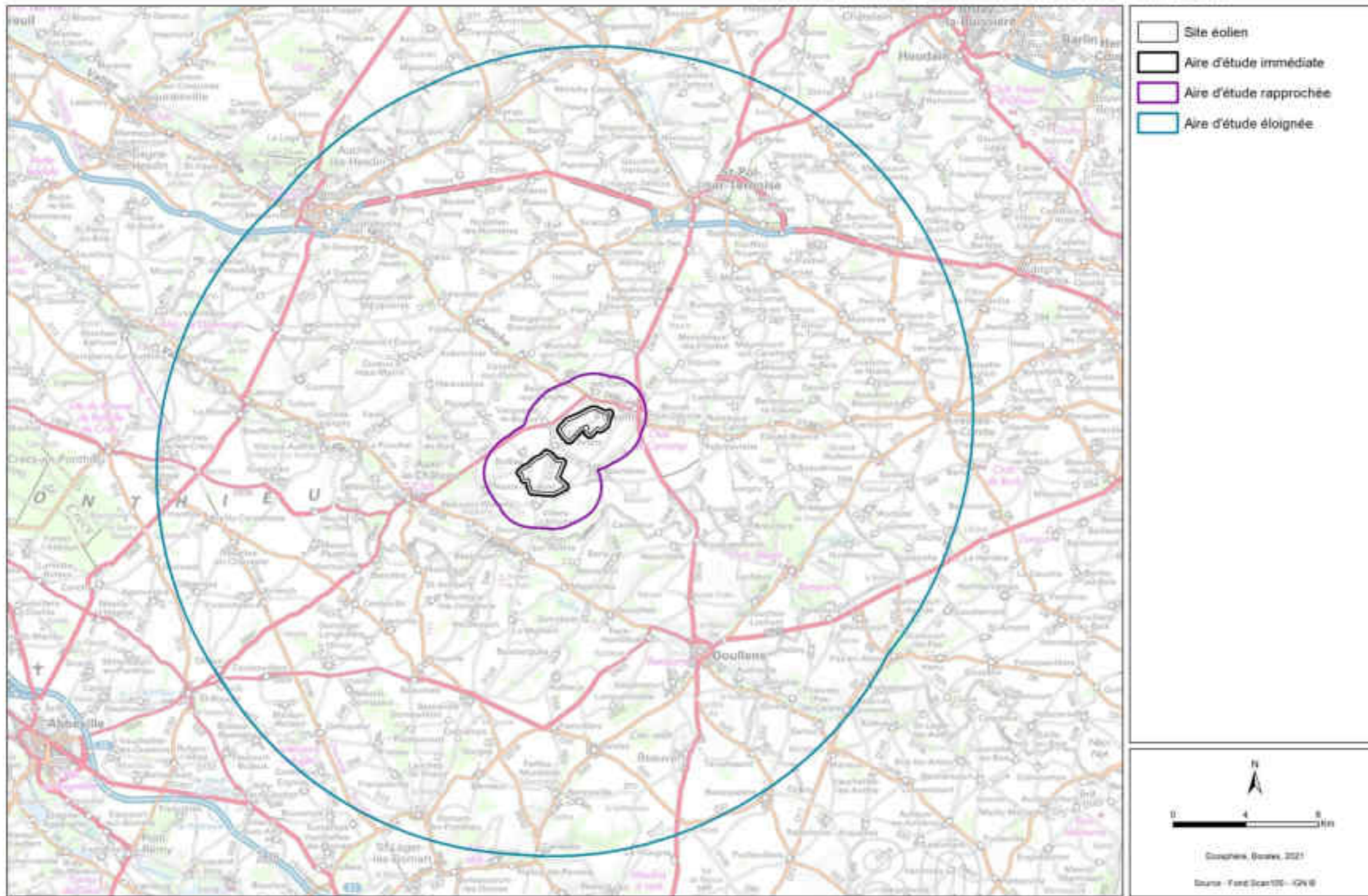
Une adaptation a été réalisée en fonction de la thématique étudiée.



Localisation des différentes aires d'étude



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (82) - Étude d'impact écologique



Carte 6 : Les aires d'étude du milieu naturel, humain et physique

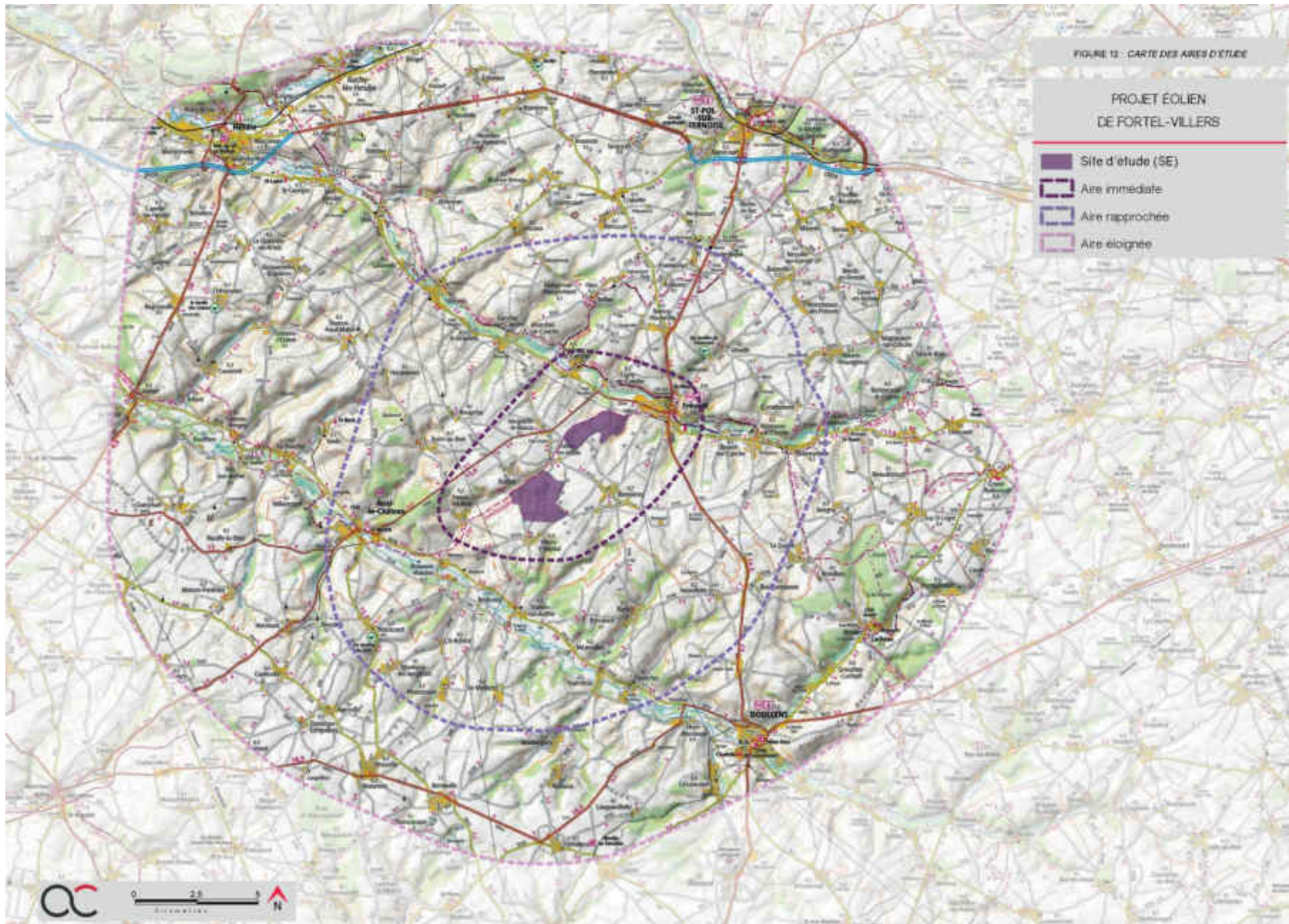


Figure 15 : Les aires d'étude paysagères et patrimoniales

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 CONSULTÉS

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

Tableau 3 : La liste des organismes et des principaux sites Internet consultés

Thématique	Organismes consultés
Climat	Météo France, Météo Climat http://www.windatlas.ademe.fr/
Géologie, Sismicité et autres risques naturels	Notice géologique du BRGM http://infoterre.brgm.fr/ http://www.georisques.gouv.fr
Hydrologie	Les documents de cadrage (SDAGE/SAGE) http://www.adeseaufrance.fr/ http://www.sandre.eaufrance.fr/ http://www.gesteau.fr/ http://www.inondationsnappes.fr/donnees.asp?DPT=35
Captage AEP	Agence Régionale de la Santé (ARS)
Qualité de l'air	Atmo Hauts-de-France http://www.srcae.fr
Patrimoine environnemental	DREAL Hauts-de-France 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	http://agreste.agriculture.gouv.fr https://www.inao.gouv.fr https://www.insee.fr
Règles d'urbanisme	DDTM Pas-de-Calais Communes de Nœux-lès-Auxi, Fortel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Bonnières, Frévent, Ligny-sur-Canche
Servitudes techniques	http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr Gestionnaires et exploitants d'ouvrages, réseaux et canalisations

Thématique	Organismes consultés
Servitudes aéronautiques	Aviation civile et Aviation militaire
Servitudes radioélectriques	http://servitudes.anfr.fr https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/
Risques industriels et technologiques	Dossier départemental des risques majeurs http://basias.brgm.fr/ http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/
Infrastructures routières	Conseil départemental du Pas-de-Calais
Données sur les parcs éoliens en exploitation	http://www.thewindpower.net

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
- Plan local d'urbanisme de la commune de Frévent,
- Carte communale de Ligny-sur-Canche,
- Schéma de cohérence territoriale du Ternois,
- L'atlas des paysages de la région Nord-Pas-de-Calais, élaboré par l'Atelier Katia Emerand, en partenariat avec la DIREN Nord-Pas-de-Calais, publié en mai 2006
- L'atlas des paysages de la Somme, élaboré par Bertrand Le Boudec et Hélène Izembart de l'Atelier Traverses, en partenariat avec la DIREN Picardie, publié en 2007

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. CONTEXTE ECOLOGIQUE

Le contexte écologique local a été analysé dans un rayon de 20 kilomètres pour l'ensemble des zonages écologiques. Cette analyse sert à dresser les niveaux de connaissances et les enjeux locaux à grande échelle autour du projet. Elle permet de prendre en compte les éventuelles espèces à larges domaines vitaux ayant permis la désignation des divers sites Natura 2000 et étant donc susceptibles de fréquenter l'AEI. Le rayon de 20 kilomètres a été pris par rapport aux extrémités de l'entité de l'AEI.

La description et l'analyse détaillées de l'ensemble des zonages dans un rayon de 20 kilomètres ont été annexées dans un tableau (cf. Pièces 4-3 : Volet Écologique). Les espèces connues pour être sensibles à l'activité éolienne ont été extraites. Des liens internet ont été ajoutés pour chaque zonage (dans l'annexe 1) et permettent au besoin de contrôler la source des données. Les cartographies ont été produites grâce aux couches géoréférencées, disponibles et téléchargées sur le site de la DREAL Hauts-de-France. L'analyse des enjeux écologiques au sein des zonages et des éventuelles sensibilités d'espèces par rapport au présent projet est synthétisée ci-après.

IV.1.1.1. INVENTAIRE DU PATRIMOINE NATUREL

La carte localisant l'AEI par rapport aux zonages d'inventaire du patrimoine naturel est consultable ci-après (carte 1).

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) identifient, localisent et décrivent les secteurs du territoire comportant les éléments considérés comme les plus « remarquables » du patrimoine naturel. Cet outil de connaissance des milieux naturels n'est pas un outil réglementaire.

Les ZNIEFF sont classées en deux catégories : les ZNIEFF de type I (secteurs de superficie en général limitée, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional) et les ZNIEFF de type II (grands ensembles naturels riches ou peu modifiés ou offrant des potentialités biologiques importantes).

L'AEI est comprise dans le périmètre de deux ZNIEFF de type II et de deux ZNIEFF de type I.

Les deux ZNIEFF de type II correspondent aux vallées de la Canche et de l'Authie. Il s'agit :

- de la ZNIEFF « Moyenne vallée de l'Authie et ses versants entre Beauvoir-Wavans et Raye-sur-Authie – 310013733 ». Cette ZNIEFF comprend le fond de la vallée de l'Authie, les versants associés, les hauteurs cultivées ainsi que les fonds de vallons annexes. Parmi ces derniers, le fond de vallon boisé « les Riez » s'insère en bordure de l'AEI. On retrouve donc, sur cette ZNIEFF, divers milieux allant des zones humides et boisées de fonds de vallons aux pelouses calcaires en passant par des prairies humides et des pentes boisées. Concernant la flore, des plantes de milieux humides, boisés et ouverts sont présentes sur le site. La faune est riche et diversifiée. La Pipistrelle de Nathusius, espèce sensible à l'activité éolienne, occupe la ZNIEFF et pourrait se retrouver sur l'AEI.

- De la ZNIEFF « Haute vallée de la Canche et ses versants en amont de Sainte-Austreberthe – 310007267 ». Le fond de vallée, composant en partie la ZNIEFF, est constitué de pâturages et de zones de cultures tandis que les versants et les coteaux sont recouverts de forêts, de zones humides et de pelouses calcicoles. Concernant la flore, des plantes de milieux humides, boisés et ouverts sont présentes sur le site dont le Panicaud champêtre et la Gesse des bois. La faune comprend des espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides mais aussi des espèces de milieux ouverts et des chauves-souris dont la Pipistrelle de Nathusius.

Les deux ZNIEFF de type I sont les suivantes :

- « Mont de Boffles – 310013685 ». Cette ZNIEFF se compose d'un versant de vallée sèche (le Riez) et de petits vallons secondaires. Le sol crayeux permet l'établissement de pelouses calcicoles d'intérêt majeur pour le Nord-Pas-de-Calais. D'autres milieux occupent l'espace comme les fourrés à Genévrier commun, les prairies, les forêts ainsi que des cultures intensives. Ces milieux sont présents en bordure d'AEI ou même en plein centre de l'AEI en ce qui concerne les cultures intensives. Plusieurs habitats remarquables sont présents sur la ZNIEFF et favorisent l'expression d'une flore également remarquable avec notamment des espèces d'orchidées et de Polygala. Les forêts accueillent deux espèces rares de Polystic. Parmi les espèces de faune remarquable, plusieurs espèces de Lépidoptères sont présentes comme la Virgule, le Fluoré, le Soufré et l'Hespérie des sangisorbes. Quelques orthoptères remarquables occupent aussi la ZNIEFF tels que le Criquet noir ébène, la Decticelle chagrinée, le Criquet de la Palène et la Decticelle bicolore. Chez les oiseaux et les amphibiens, on note la présence de deux espèces déterminantes, la Grive litorne et le Pélodyte ponctué.
- « Le Fond de croisette – 310013297 ». Cette ZNIEFF s'insère dans la vallée de l'Authie et présente un complexe de milieux calcicoles sur fonds de vallons et coteaux crayeux. Ainsi, on retrouve des pelouses pâturées, des lisières arbustives, des ourlets et des forêts thermophiles. La ZNIEFF abrite une flore remarquable notamment au niveau des pelouses (Parnassie des marais, Gentianelle d'Allemagne) ainsi qu'une faune riche en ce qui concerne les oiseaux. Les milieux boisés accueillent, en effet, la Bondrée apivore et le Grosbec casse-noyaux entre autres espèces. Les milieux buissonnants, quant à eux, abritent des espèces comme le Pipit des arbres ou la Linotte mélodieuse. Enfin, les milieux ouverts sont favorables au Busard Saint-Martin et au Bruant proyer.

31 autres ZNIEFF de type I et 3 autres ZNIEFF de type II sont présentes dans un rayon de 20 km autour de l'AEI. Parmi elles, 10 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II sont présentes dans un rayon de 10 km autour de l'AEI.

Ces ZNIEFF concernent majoritairement des ensembles forestiers et/ou humides au niveau des vallées de l'Authie et de la Canche au sein desquelles l'intérêt écologique est principalement d'ordre :

- phytoécologique avec notamment la présence de pelouses calcicoles, de boisements de fonds de vallon et de crête, de boisements humides et d'autres formations humides (prairies humides, mégaphorbiaies, roselières) et enfin de milieux aquatiques ; exceptés quelques linéaires forestiers de fonds de vallon et un patch boisé, ces milieux sont peu, voire pas présents sur l'AEI, essentiellement intégrée dans un territoire agricole intensif ;
- floristique avec la présence de nombreuses espèces végétales herbacées à enjeu s'agissant aussi bien de plantes de milieux humides que de plantes de pelouses ou forestières. Seules quelques espèces forestières pourraient coloniser l'AEI ainsi que le Panicaud champêtre. Il n'existe aucun lien entre les espèces hygrophiles et le territoire agricole intensif de l'AEI ;
- avifaunistique avec la présence de rapaces forestiers (Buse variable, Épervier d'Europe, Bondrée apivore, Hibou moyen-duc...) et occupant plus ou moins préférentiellement les secteurs cultivés (Busard Saint-

Martin, Busard des roseaux et Faucon crécerelle). D'autres espèces nicheuses comme le Bruant proyer sont susceptibles de fréquenter plus ou moins régulièrement l'AEI ;

- chiroptérologique avec des mentions de diverses espèces comme les Pipistrelles commune et de Nathusius, le Grand rhinolophe, le Murin de Bechstein et la Sérotine commune. Ces espèces sont susceptibles de fréquenter l'AEI malgré son caractère agricole.

Parmi les 22 ZNIEFF recensées dans un rayon de 10 à 20 kilomètres (et non déjà présentes dans un rayon de 10 km) autour du projet, deux correspondent à des sites d'intérêt pour les Chiroptères (« Site d'intérêt chiroptérologique de la citadelle de Doullens » et « Souterrain-refuge de Hiermont »). Ces dernières accueillent le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches, le Murin de Natterer et le Grand rhinolophe.

Au total, 38 ZNIEFF sont présentes dans un rayon de 20 km autour du projet dont 4 qui sont comprises dans l'AEI. Ces 4 dernières ZNIEFF correspondent à des extensions des vallées de la Canche et de l'Authie comprenant des fonds de vallons boisés et des coteaux ouverts en bordure de l'AEI. La confrontation des enjeux de ces ZNIEFF aux caractéristiques du projet indique essentiellement une sensibilité d'ordres avifaunistique et chiroptérologique. Une attention particulière devra donc être portée aux espèces d'oiseaux à vaste territoire et aux chauves-souris notamment en mars et octobre, périodes durant lesquelles elles quittent et regagnent leurs gîtes d'hiver.

IV.1.1.2. GESTION CONTRACTUELLE DU PATRIMOINE NATUREL

L'AEI ne se superpose à aucun périmètre de gestion du patrimoine naturel (Réseau Natura 2000 et Parcs naturels régionaux). Toutefois, le site Natura 2000 « Pelouses, bois, forêts neutrocalcicoles et système alluvial de la moyenne vallée de l'Authie » est très proche de l'AEI (moins de 12 mètres) et plusieurs autres sites sont compris dans un rayon de 20 km autour de l'AEI (carte 2).

RESEAU NATURA 2000

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

Dans un rayon de 5 kilomètres autour du projet, on recense 2 Zones Spéciales de Conservation correspondant à la Vallée de l'Authie (« Pelouses, bois, forêts neutrocalcicoles et système alluvial de la moyenne vallée de l'Authie - FR3100489 » et « Vallée de l'Authie- FR2200348 »). Quatre espèces de chauves-souris ont été recensées sur ces deux ZSC. Il s'agit du Grand rhinolophe, du Murin de Bechstein, des Noctules commune et de Leisler que l'on pourrait trouver au-dessus de l'AEI.

2 autres ZSC sont présentes dans un rayon de 5 à 10 kilomètres autour du projet (« Réseau de coteaux calcaires du Ponthieu oriental - FR2200352 » et « Massif forestier de Lucheux - FR2200350 »). Aucune espèce sensible à l'éolien n'a été recensée sur ces sites.

Pour compléter le contexte dans un rayon de 10 à 20 kilomètres autour de l'AEI, on recense une autre ZSC (Marais de la Grenouillère - FR3102001) correspondant à des espaces humides et aquatiques. Aucune espèce de chiroptères ou d'oiseaux sensibles à l'éolien n'y a été recensée.

Au total, 5 ZSC ont été recensées dans un rayon de 20 km autour de l'AEI. Le contexte Natura 2000 intègre plusieurs espèces de chiroptères sensibles à l'éolien notamment dans un rayon plus proche de 5 km. Les expertises de terrain

seront donc organisées de manière à ce que ces espèces soient particulièrement recherchées et que les éventuelles fonctionnalités locales leur étant favorables soient décrites et correctement évaluées.

La présente étude devra analyser la portée éventuelle d'un impact sur les espèces ayant permis la désignation des sites Natura 2000 proches.

PARC NATUREL REGIONAL

Aucun parc naturel régional n'est présent dans un rayon de 20 km autour de l'AEI.

LES ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS)

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

Aucun ENS n'est recensé dans un rayon de 20 km autour de l'AEI.

LES SITES DU CONSERVATOIRE DES ESPACES NATURELS DU NORD-PAS-DE-CALAIS (CEN) ET DE PICARDIE

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

Onze sites sont gérés par les Conservatoires d'Espaces Naturels de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais dans un rayon de 20 km autour de l'AEI.

Parmi ces sites, on distingue trois réserves naturelles régionales qui seront détaillées dans un autre chapitre (Riez de Nœux-lès-Auxi, Pâturage à « mille trous » et Marais de la Grenouillère) et huit autres sites :

- **L'étang de Waligny**, situé à environ 667 mètres au Nord du site éolien, est constitué d'une mosaïque d'habitats favorable à diverses espèces faunistiques et floristiques. D'une surface de 2,18 ha, ce site appartient au bassin versant de la Canche. Il accueille des espèces de faune typiques des milieux aquatiques et humides : Martin-pêcheur d'Europe, Crapaud commun, Agrion gracieux ainsi que des espèces liées au milieu forestier comme le Tircis. La flore représente également les habitats humides : Angélique sauvage, Scirpe des bois mais aussi les habitats ouverts et boisés : Cirse commun, Berce commune, Renoncule à bulbilles ;
- **Le gîte à chiroptères d'Hesdin**, situé à environ 18,1 km du site éolien, accueille une colonie de Grands murins, qui constitue l'une des deux colonies connues de mise-bas de cette espèce dans le Nord-Pas-de-Calais ;
- **Le Marais des courbes**, situé à environ 18,2 km du site éolien, se compose de zones humides le long de la Ternoise. Il regroupe ainsi plusieurs types d'habitats : boisements humides, cariçaies, mégaphorbiaies, roselières et des espèces typiques des milieux humides : Triton alpestre, Conocéphale des roseaux, Vertigo de Des Moulins pour la faune ; Populage des marais, Prêle des eaux, Fleur de coucou entre autres pour la flore ;

Les trois sites précédents n'apparaissent pas sur la carte 2 car les couches cartographiques ne sont pas disponibles sur le site de l'INPN.

- La **Mûche d'Hiermont**, située à environ 10,4 km du site éolien, correspond à un gîte d'hibernation de plusieurs espèces de chiroptères parmi lesquelles le Grand murin et le Murin à oreilles échancrées ;
- La **Vallée du Chêne**, située à environ 13,3 km du site éolien, repose sur un sol crayeux et se compose principalement de pelouses pâturées par les ovins. Plusieurs espèces remarquables de faune et de flore s'y développent comme la Vipère péliade, le Muscardin, le Criquet de la Palène et le Tétrix des carrières concernant la faune, le Rhinanthé à feuilles étroites, la Parnassie des marais, la Gentianelle d'Allemagne, l'Euphrase officinale, le Galéopsis à feuilles étroites, l'Orchis mâle et le Polygala du calcaire pour la flore ;
- Le **Bois de Milly-fief**, situé à environ 16,4 km du site éolien, regroupe des carrières qui abritent une très importante colonie de chauves-souris en période d'hibernation. Cinq espèces sont présentes : les Murins à oreilles échancrées, de Bechstein, de Daubenton, de Natterer et à moustaches ;
- Les **souterrains de la citadelle**, situés à environ 11,2 km du site éolien sur la commune de Doullens, accueillent 9 espèces de chauves-souris dont le Grand rhinolophe, le Grand murin, le Murin à moustaches et le Murin à oreilles échancrées ;
- Les **Larris de Grouches-Luchuel**, situés à environ 9,1 km du site éolien, sont majoritairement représentés par des pelouses à ourlets calcicoles voilées de genévrier, d'aubépine et de frênes qui permettent le développement d'une faune et d'une flore associée : Zygène diaphane, Pouillot fitis, Bouvreuil pivoine, Criquet de la palène et Tétrix des carrières pour partie de la faune et Gentiane d'Allemagne, Orchis pyramidal, militaire et Orobanche mineure pour ce qui est de la flore.

IV.1.1.3. PROTECTIONS REGLEMENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL

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

Néanmoins, 4 périmètres réglementaires existent dans un rayon de 20 kilomètres autour de l'AEI dont 1 est très proche de l'AEI (11 mètres). Il s'agit des réserves naturelles régionales (RNR) et de l'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) suivants :

- RNR des Riez de Nœux-lès-Auxi située à 11 mètres au sud du projet : cette réserve correspond à un coteau calcaire fréquenté par des chauves-souris (Sérotine commune, Pipistrelles commune et de Nathusius) et des oiseaux (Chouette effraie, Bondrée apivore, Faucon crécerelle, Busard des roseaux, Buse pattue, Buse variable, Hibou moyen-duc et Épervier d'Europe) sensibles à l'éolien ;
- RNR de la Pâture à "mille trous" située à 5,6 km au sud du projet : cette réserve correspond à de la pâture calcicole parsemée de poches argileuses humides. Deux espèces d'oiseaux, le Hibou Moyen-duc et le Faucon crécerelle ainsi que deux espèces de chauves-souris, la Sérotine commune et la Pipistrelle commune, sensibles à l'activité éolienne sont présentes sur la réserve ;
- RNR du Marais de la Grenouillère, située à 16,6 kilomètres au nord du projet : bien que les milieux présents sur la RNR soient humides et aquatiques, des espèces non strictement inféodées à ces milieux et que l'on pourrait retrouver sur l'AEI occupent le site. Parmi ces dernières, on recense des espèces de rapaces comme l'Épervier d'Europe, les Faucons crécerelle et hobereau ainsi que le Busard Saint-Martin et la Buse variable ;
- APPB « Cavité du Bois de Milly Fief » situé à 16,4 km au sud-est du projet : ce site abrite 5 espèces de chiroptères (Murin de Daubenton, Murin de Bechstein, sensible à l'activité éolienne, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches et Murin de Natterer).

Le contexte local de protection réglementaire du patrimoine naturel n'engage pas de précaution particulière vis-à-vis de la conduite des expertises écologiques dans le cadre du présent projet d'extension de parc éolien. Cependant, les réserves naturelles au nombre de 3 et l'APPB révèlent l'existence d'enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques qu'il conviendra de rechercher et d'analyser localement.

IV.1.1.4. CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), déclinaison régionale de la trame verte et bleue, a pour principal objectif d'enrayer la perte de la biodiversité en participant à la préservation, la gestion et la remise en état des milieux nécessaires aux continuités écologiques. C'est un outil d'aménagement destiné à orienter les stratégies, les documents d'urbanisme et les projets.

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

Plusieurs réservoirs de biodiversité recensés par le SRCE Nord-Pas-de-Calais sont présents sur l'AEI. Ils sont tous situés au niveau de la partie sud de l'AEI.

Le premier correspond à un coteau calcaire de fond de vallon en bordure nord de la partie sud de l'AEI (au sud de Boffles) et le deuxième correspond à un ensemble de vallons forestiers dont une des extrémités atteint le sud de l'AEI au niveau du lieu-dit « la Vallée du Puits ».

Un corridor écologique terrestre est présent sur l'AEI. Il s'agit d'un corridor forestier qui longe la bordure de l'AEI du nord vers le sud. Ce corridor permet de relier les vallées de l'Authie et de la Canche entre elles. Ces dernières constituent d'ailleurs des corridors écologiques situés à proximité de l'AEI (600 mètres pour la vallée de la Canche et 3 km pour la vallée de l'Authie).

La partie nord de l'AEI ne présente aucun réservoir de biodiversité recensé par le SRCE. Toutefois, un linéaire boisé est présent au nord de l'AEI. Il constitue un élément de continuité intéressant pour l'avifaune et les chiroptères qui utilisent les haies, bermes enherbées et autres éléments du paysage pour se déplacer.

Enfin, on peut remarquer que l'AEI est encerclée de quatre éléments faisant obstacle aux continuités écologiques : les routes départementales 941, 102, 115 et 116.

L'AEI comprend deux réservoirs de biodiversité recensés par le SRCE et un corridor écologique terrestre boisé. Les vallées de la Canche et de l'Authie qui correspondent à des corridors écologiques entourent l'AEI au Nord et au Sud.

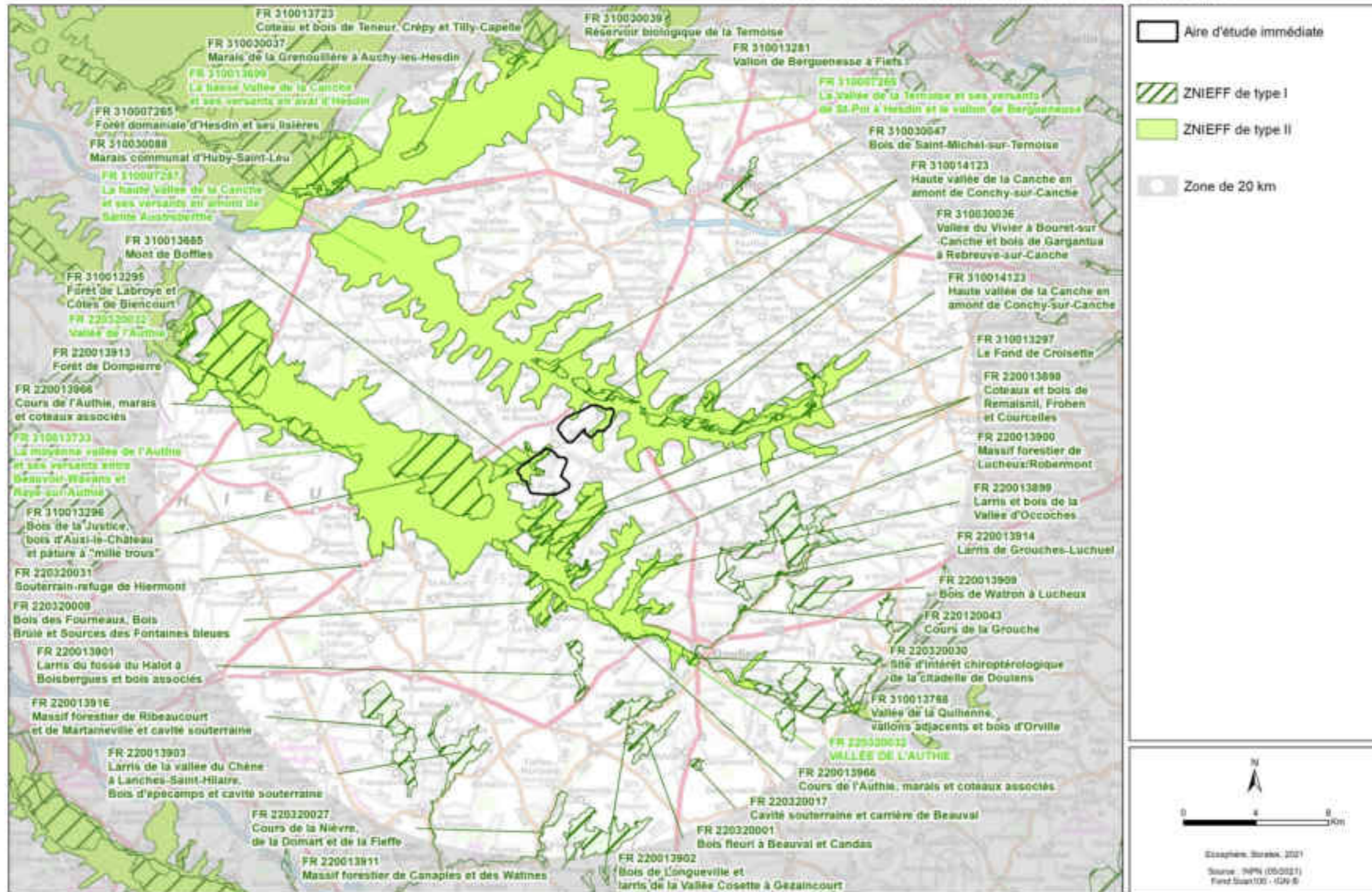
L'AEI peut être fréquentée ou traversée de façon diffuse, notamment par la grande faune, les oiseaux et les chauves-souris, pour lesquels les grandes cultures peuvent présenter, selon les occupations des sols et les phases agricoles, une fonctionnalité particulière (alimentation, repos...). De plus, la présence de quelques haies, éléments boisés et fonds de vallon sur l'AEI joue un rôle attractif vis-à-vis de la faune et permet d'établir des connectivités entre les différents réservoirs localisés à proximité ou au sein même de l'AEI.



Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel



Projet collon de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 7 : Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel



Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel à l'échelle de l'AER



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



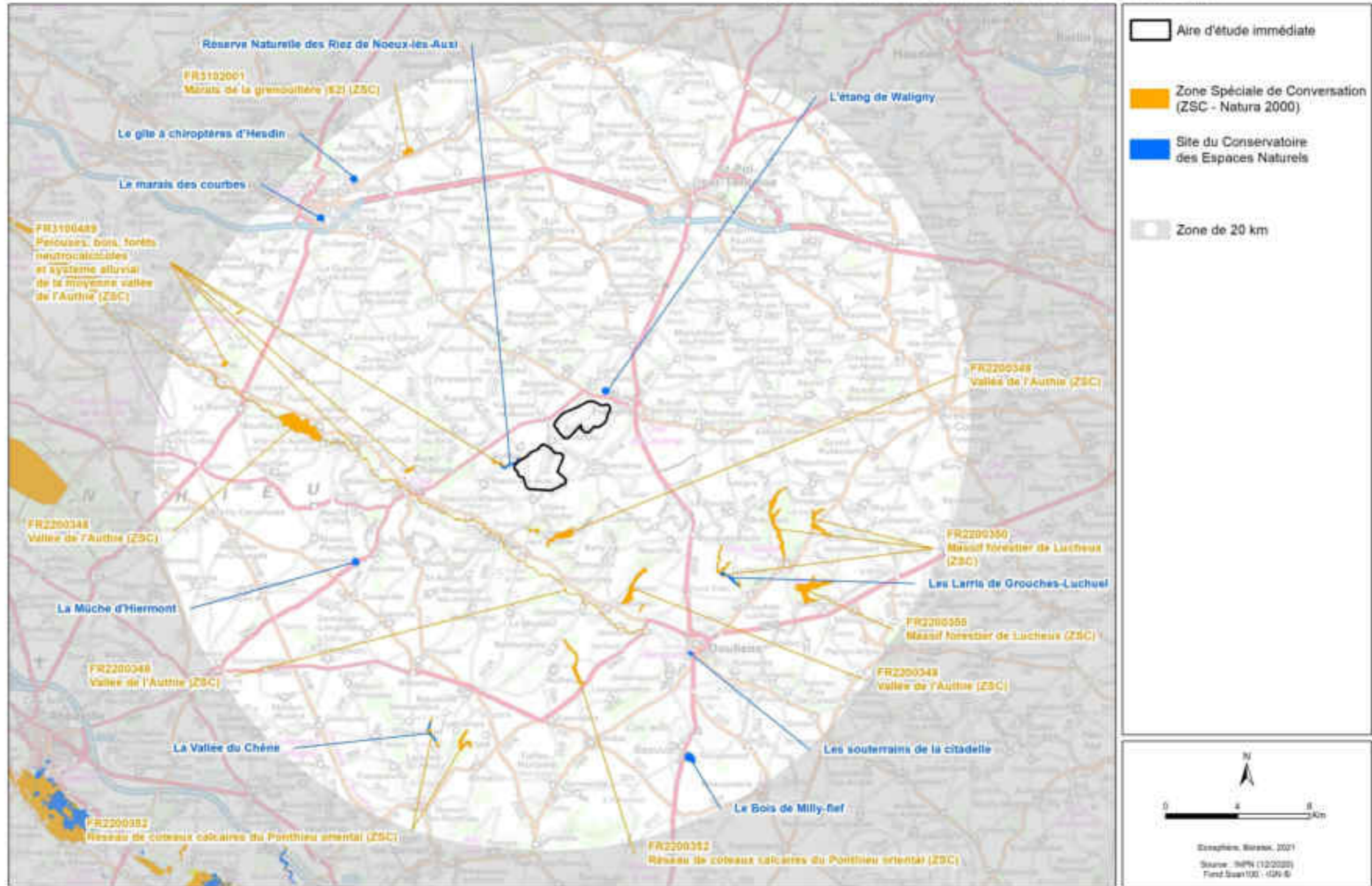
Carte 8 : Localisation des zones d'inventaire du patrimoine naturel à l'échelle de l'AER



Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel



Projet collon de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



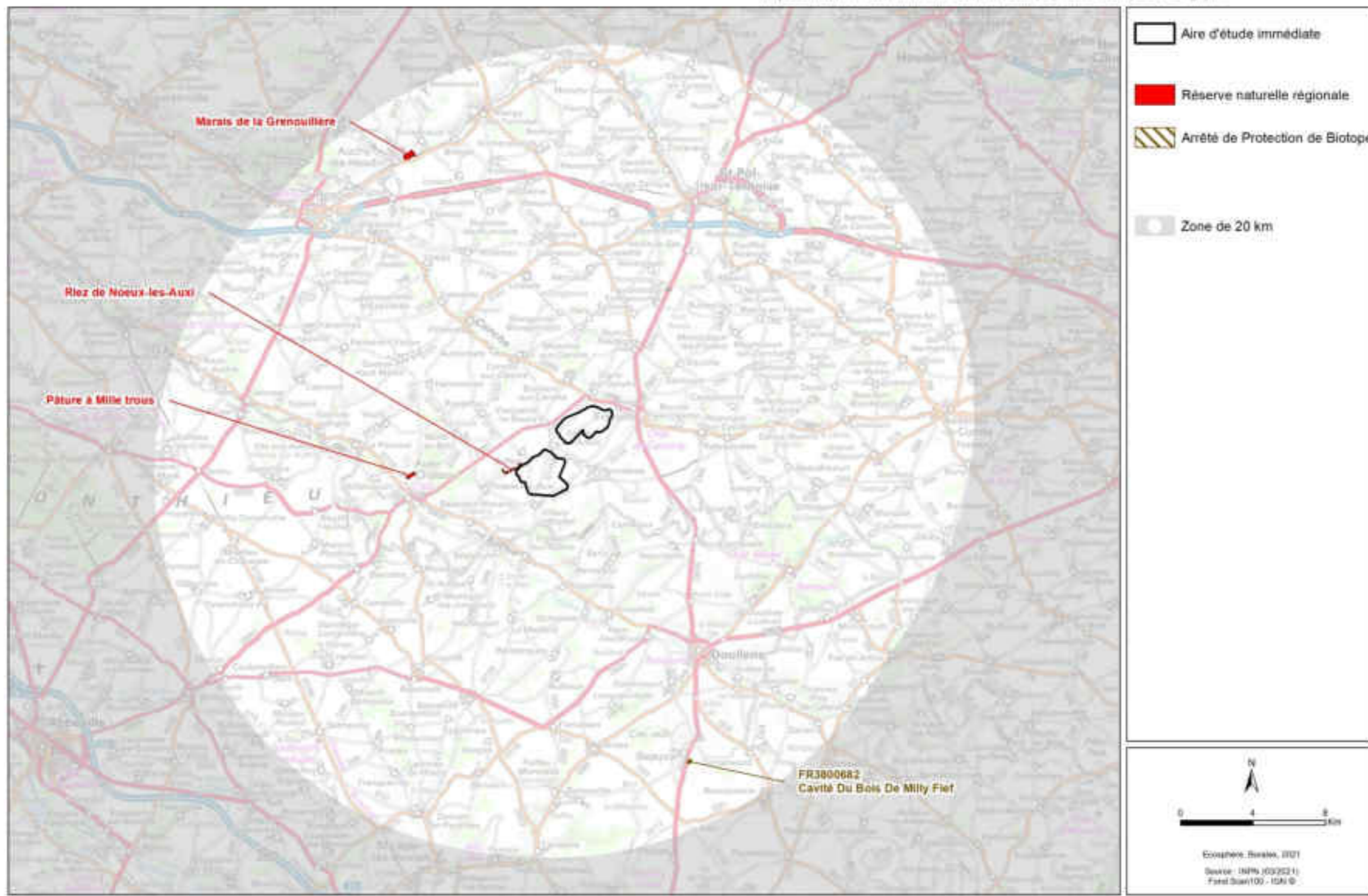
Carte 9 : Localisation des zones de gestion contractuelle du patrimoine naturel



Localisation des zones de protection réglementaire du patrimoine naturel



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



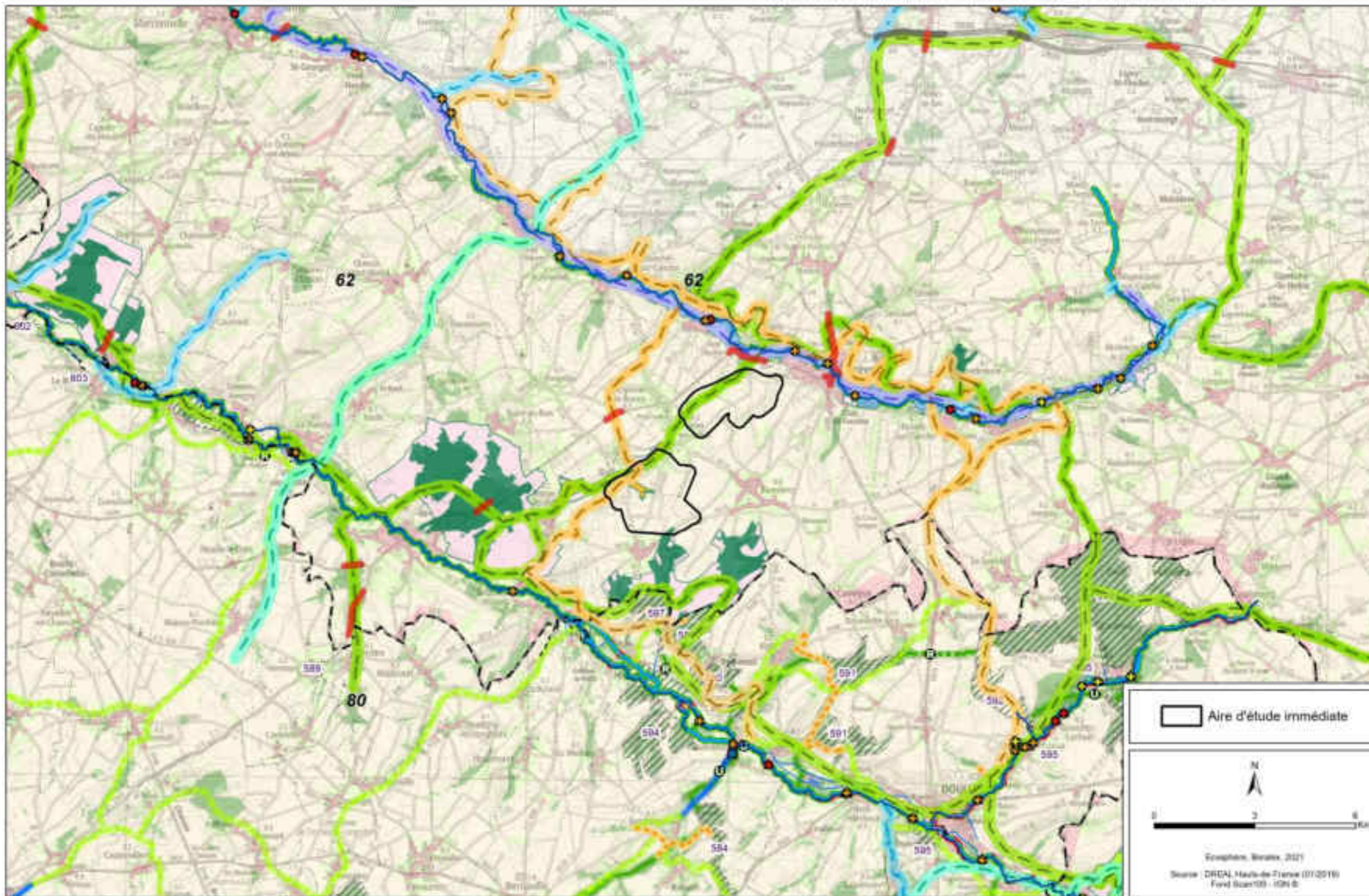
Carte 10 : Localisation des zones de protections réglementaires du patrimoine naturel.



Localisation de l'AEI par rapport aux composantes du SRCE de la région Hauts-de-France



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 11 : Localisation de l'AEI par rapport aux composantes du SRCE de la région Hauts-de-France



Carte 12 : Localisation de l'AEI par rapport aux composantes du SRCE de la région Hauts-de-France – légende

IV.1.1.5. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

L'AEI ne s'inscrit dans aucune zone de protection réglementaire ni dans aucun périmètre soumis à gestion contractuelle. En revanche, elle s'inscrit dans 4 zonages d'inventaire du patrimoine naturel.

Plusieurs zonages écologiques et règlementaires sont présents dans un rayon de 20 km autour de l'AEI. Ceux-ci mettent en évidence des territoires riches en biodiversité à proximité de l'AEI (entre 11 m et 18,2 km de distance AEI/zonage écologique) notamment des territoires boisés ainsi que des territoires inféodés aux vallées de la Canche et de l'Authie.

Même si l'AEI s'inscrit dans un paysage agricole intensif, le contexte écologique dans lequel elle repose de par la proximité de réservoirs de biodiversité dans ses alentours et sa proximité avec les vallées de la Canche et de l'Authie, en fait un espace potentiel de passage de la faune. Plusieurs espèces d'oiseaux (rapaces notamment) et de chauves-souris sensibles à l'activité éolienne sont présentes dans les aires d'étude intermédiaire et éloignée et pourraient se retrouver sur l'AEI.

Sur la base de ce constat, des prospections précises et couvrant l'ensemble du cycle biologique des espèces ont été programmées afin d'apporter les éléments nécessaires d'une part à l'évaluation des incidences du projet sur les espèces ayant justifié la création des sites Natura 2000 proches et d'autre part, à l'évaluation des impacts du projet sur les espèces à enjeu et/ou sensibles à l'activité éolienne.

IV.1.2. LA FLORE ET LES HABITATS

Les méthodologies adoptées pour l'étude des habitats naturels et de la flore suivent la chronologie suivante :

- relevés de terrain ;
- traitement et analyse des données ;
- évaluation des enjeux écologiques.

IV.1.2.1. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

La recherche bibliographique a consisté à consulter :

- Les documents disponibles, notamment les formulaires standard de données (FSD) des sites bénéficiant d'un statut de protection ou reconnu pour leur intérêt écologique (réserves naturelles, ZNIEFF, Sites Natura 2000...) mis en ligne sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN) - <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index> ;
- Les bases de données en ligne :
- DIGITALE 2, la base de données du conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL). Cette base de données regroupe de nombreuses informations relatives à la flore mais aussi aux végétations - <https://digitale.cbnbl.org/digitale-rft/site/Authentification.do> ;
 - La base de données de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN).

La consultation des bases de données a été réalisée pour les communes concernées par l'AEI (Fortel-en Artois, Bonnières, Frévent, Ligny-sur-Canche, Boffles, Nœux-lès-Auxi, Villers-l'Hôpital).

L'analyse bibliographique met en évidence une assez forte diversité végétale sur les communes concernées avec la présence de plusieurs plantes remarquables et/ou protégées. La synthèse des données bibliographiques relatives à la flore est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Synthèse des données floristiques

Commune	Nombre de taxons recensés après 1990 (DIGITALE 2)	Taxons d'intérêt patrimonial*
Fortel-en-Artois	241	Panicaut champêtre (PR), Gesse des bois (PR)
Ligny-sur-Canche	265	Panicaut champêtre (PR), Gesse des bois (PR), Orchis de Fuchs (PR), Chrysanthème des moissons, Myosotis des bois (PR mais indigénat douteux dans l'Artois), Ophrys abeille (PR), Primevère acaule (PR), Rhinanthé velu
Frévent	257	Vulpin fauve (PR), Panicaut champêtre (PR), Gaillet couché, Avoine des prés (PR)
Bonnières	397	Orchis pyramidal, Ancolie commune (PR), Asperge officinale, Céphalanthère de Damas (PR), Orchis de Fuchs (PR), Panicaut champêtre (PR), Gaillet couché, Gentiane d'Allemagne (PR), Genévrier commun (PR), Ophrys abeille (PR), Sauge des prés, Saxifrage granulée (PR), Épiaire des champs, Épiaire d'Allemagne
Boffles	257	Panicaut champêtre (PR), Gaillet couché, Avoine des prés (PR), Bois de Sainte-Lucie (PR)
Nœux-lès-Auxi	407	Orchis pyramidal, Cétérach, Cardamine à bulbilles (PR), Cornouiller mâle (PR), Orchis de Fuchs (PR), Panicaut champêtre (PR), Gaillet couché, Épiaire d'Allemagne
Villers-l'Hôpital	148	Panicaut champêtre (PR)

* : espèces végétales inscrites en liste rouge et/ou peu fréquentes et/ou protégées dans le Nord-Pas-de-Calais

PR : espèce protégée dans le Nord-Pas-de-Calais

À l'exception du Vulpin fauve lié aux habitats hygrophiles (prairies inondées, berges de mares...) non représentés sur l'AEI, les espèces d'intérêt patrimonial référencées ci-dessus sont toutes liées à des habitats présents sur l'AEI et ont donc été recherchées lors des investigations. Une seule espèce, le Chrysanthème des moissons, est toutefois lié aux cultures, habitat dominant sur le site éolien.

IV.1.2.2. CARACTÉRISATION DES VÉGÉTATIONS

Le diagnostic phytocoenotique a été réalisé à partir des méthodes classiques de la phytosociologie sigmatiste.

La démarche phytosociologique repose sur l'identification de communautés végétales répétitives et homogènes d'un point de vue floristique, écologique, dynamique et phytogéographique. Cette science des groupements végétaux (= syntaxons), est ordonnée en un système hiérarchisé (synsystème), comme le sont les espèces végétales en botanique, où l'association végétale est l'unité de base.

L'association végétale est définie comme une communauté végétale plus ou moins diversifiée sur le plan structural et architectural, mais extrêmement homogène dans ses conditions écologiques stationnelles. Chaque association végétale est donc une combinaison originale d'espèces dont certaines, dites caractéristiques, lui sont plus particulièrement liées.

Ce système hiérarchisé comprend des unités de rangs hiérarchiques progressivement plus élevés et moins précises, de l'association (voire de la sous-association), à la classe, chacune de ces unités hiérarchiques étant identifiée par un suffixe particulier.

La caractérisation des végétations est généralement réalisée à partir de relevés de terrain (relevés phytosociologiques). Le relevé phytosociologique est un inventaire floristique exhaustif réalisé sur une surface suffisamment grande et homogène d'un point de vue de la composition floristique et des conditions écologiques. Chaque espèce relevée se voit alors affectée de coefficients quantitatifs et qualitatifs (coefficients d'abondance/dominance et de sociabilité).

Au final, les relevés sont alors comparés à ceux de référence à partir de la bibliographie disponible. Pour certaines végétations habituelles et facilement repérables sur le terrain, le rattachement syntaxonomique peut être réalisé sans relevé.

Lorsque la typicité des végétations ne permet pas une caractérisation au niveau de l'association, ce qui est souvent le cas pour les milieux dégradés (pression anthropique importante) ou récents, seuls des rangs supérieurs, comme l'alliance ou l'ordre, peuvent alors être précisés. Par ailleurs, en fonction de la surface de l'aire d'étude immédiate et hors cas particuliers (végétation de haut niveau d'enjeu), les micro-habitats ne sont pas toujours caractérisés, ni cartographiés. Enfin certaines végétations artificielles ne sont rattachables à aucun syntaxon.

Les végétations de l'aire d'étude immédiate sont décrites sous forme de tableau synthétique comprenant les rubriques suivantes :

- **Végétations** : nom français de la végétation. Une végétation correspond généralement à un syntaxon au sens phytosociologique. Toutefois, en fonction du degré de précision recherché cartographiquement et des difficultés de caractérisation de certaines végétations (typicités), une végétation peut comprendre plusieurs syntaxons ;
- **Syntaxons représentatifs** : intitulé des groupements végétaux selon la nomenclature phytosociologique. Hors cas particuliers, les micro-habitats ne sont généralement pas caractérisés ;
- **Code EUNIS** : codes EUNIS des habitats concernés par le syntaxon. La classification des habitats EUNIS est aujourd'hui devenue une classification de référence au niveau européen qui remplace la classification CORINE Biotopes ;
- **Directive « Habitats »** : habitat inscrit à l'annexe I de la directive « Habitats Faune Flore » 92/43/CEE ;
- **Description et localisation** : physionomies, facteurs écologiques, facteurs anthropiques, espèces dominantes, localisation sur l'aire d'étude immédiate...
- **Cortèges floristiques** : espèces caractéristiques de chaque syntaxon et autres espèces (espèces compagnes, etc.).

Le statut de l'ensemble des végétations recensées est indiqué dans la Pièces 4-3 : Volet Écologique.

IV.1.2.3. RECUEIL DES DONNEES FLORE

Les inventaires botaniques concernent la flore vasculaire. Les prospections floristiques ont été effectuées les 15 mai, 3 et 28 juin et 13 août 2019, soit à une période favorable à l'analyse de la flore et de la végétation, compte tenu de la nature des milieux étudiés : chemins, cultures, prairies, pelouses, haies, boisements...

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales aussi exhaustive que possible au niveau des parties nord et sud du site éolien (500 ha en tout). En complément, des investigations ont été menées sur l'ensemble des habitats présents sur l'AEI. Elles ont toutefois été plus légères en dehors du site éolien et l'inventaire floristique n'est en aucun cas exhaustif hors site éolien.

À cet effet, l'ensemble de l'aire d'étude immédiate a été parcouru. Pour les grandes cultures qui présentent généralement des enjeux floristiques faibles, les prospections ont été réalisées en privilégiant les bords des parcelles où la végétation commensale s'exprime le mieux en raison d'une plus faible concentration des traitements phytosanitaires.

La liste des espèces végétales recensées au sein de l'AEI est présentée en Pièces 4-3 : Volet Écologique.

IV.1.2.4. ÉVALUATION DES ENJEUX DE CONSERVATION

Les enjeux spécifiques régionaux (Hauts-de-France) liés aux espèces végétales et aux végétations sont définis en priorité en prenant en compte les critères de menaces régionaux (établis selon la méthodologie UICN). À défaut, en l'absence de degrés de menace, les critères de rareté (indices de raretés régionaux) sont utilisés. Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis pour chaque thématique : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

Tableau 5 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN)	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez fort
NT (Quasi-menacé)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Évalué)	« dire d'expert » si possible

Les références utilisées pour établir les niveaux d'enjeu de la flore du site éolien sont les suivantes :

- pour les végétations : Catteau & Duhamel, 2014 ;
- pour la flore vasculaire :
 - le niveau de menace dans les Hauts-de-France défini dans « La liste rouge de la flore menacée des Hauts-de-France – Flore vasculaire et bryophytes (HAUGUEL, J.-C. & TOUSSAINT, B. (coord.), 2019) » ;
 - le niveau de menace et de rareté dans le Nord-Pas-de-Calais défini dans la « Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées en Haute-Normandie, Nord/Pas-de-Calais et Picardie. Référentiel taxonomique et référentiel des statuts des plantes vasculaires de DIGITALE. Version 2.7. » publiée le 25/08/2016 ».

Dans un second temps, ces enjeux régionaux sont contextualisés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit des **enjeux spécifiques stationnels ou enjeux locaux**. Ces derniers constituent la pondération éventuelle des enjeux régionaux (à la hausse ou à la baisse) suivant des critères reposant pour les habitats naturels sur leur état de conservation, leur typicité, leur ancienneté/maturité... et pour les espèces sur leur niveau de menace dans le Nord-

Pas-de-Calais, leur rareté infrarégionale, leur endémisme, la dynamique de leur population, leur état de conservation...

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique en prenant en considération l'enjeu spécifique stationnel des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Tableau 6 : Méthode d'attribution des enjeux multi spécifiques stationnels

Critères retenus ³	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Très fort » ou 2 espèces à enjeu spécifique stationnel « Fort »	Très fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Fort » ou 4 espèces à enjeu spécifique stationnel « Assez fort »	Fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Assez fort » ou 6 espèces à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Assez fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Moyen
Autres cas	Faible

L'enjeu spécifique ou multi spécifique stationnel est ensuite appliqué aux habitats d'espèce(s) concernés pour conduire aux **enjeux stationnels** selon les modalités suivantes :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

IV.1.2.5. CARTOGRAPHIE

Les espèces végétales cartographiées sont :

- celles légalement protégées dans le Nord-Pas-de-Calais (arrêté du 1er avril 1991) et national (arrêté du 20 janvier 1982) ;
- celles dont le niveau d'enjeu est a minima de niveau « moyen » (cf. § précédent).

La cartographie des végétations ne concerne que celles observables au moment de l'inventaire. Les limites des végétations ont été relevées sur un fond cartographique à une échelle adaptée. Les végétations dont le niveau d'enjeu est au minimum « moyen » font également l'objet d'une cartographie distincte.

³ À adapter par groupe et par région.

IV.1.3. LA FAUNE

IV.1.3.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

GROUPES INVENTORIES

Compte tenu de la nature du projet, l'étude de la faune a porté principalement sur **les oiseaux** et **les chiroptères** (chauves-souris) fréquentant l'AEI et ses abords immédiats (AER). D'autres groupes faunistiques ont également fait l'objet de relevés : mammifères terrestres (hors chiroptères), reptiles et amphibiens, lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), odonates (libellules) et orthoptères (criquets, grillons, sauterelles).

Les passages ont été réalisés sur un cycle biologique annuel complet en 2018/2019 : périodes de migration prénuptiale, reproduction/accouplement, migration postnuptiale et hivernage/hibernation.

RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Des données bibliographiques ont été recueillies et concernent essentiellement les oiseaux et les chiroptères. Plusieurs organismes ont été consultés :

- le Réseau des Acteurs et de l'Information Naturaliste Nord-Pas-de-Calais (RAIN) dont les données faunistiques proviennent du GON (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais) ; une demande d'acquisition de données faunistiques a été déposée auprès du RAIN pour les communes du Nord-Pas-de-Calais comprises dans un rayon de 5 km autour de l'AEI ;
- la Coordination Mammalogique du Nord de la France – groupe chiroptères, pour les données sur les chauves-souris (CMNF) : une demande d'acquisition de données a été déposée auprès de la CMNF pour les communes du Nord-Pas-de-Calais comprises dans un rayon de 15 km autour de l'AEI ;
- EDEN 62 pour la consultation des données naturalistes sur les ENS : <https://eden62.fr/> ;
- CEN Nord-Pas-de-Calais et Picardie pour les sites gérés par ces organismes dans un rayon de 20 km autour de l'AEI ;
- la base de données naturaliste en ligne SIRF : <http://www.sirf.eu/index.php?cont=common&tpl=accueil> ;
- la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <https://inpn.mnhn.fr> ;
- la base de données Faune France mise en ligne par la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) France : <https://www.faune-france.org> ;
- Picardie Nature : l'AEI intègre à sa marge la Picardie. Une demande d'acquisition de données bibliographiques sur les chauves-souris et les oiseaux a donc également été déposée auprès de Picardie Nature pour les communes de la Somme comprises dans un rayon de 15 km autour de l'AEI.

Les synthèses et compilations de données bibliographiques sont présentées en annexes 4, 5 et 6.

IV.1.3.2. INVENTAIRES DES OISEAUX

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés sur un cycle biologique complet (migration postnuptiale, hivernage, migration prénuptiale et reproduction) comme le montre le tableau ci-après.

Tableau 7 : Pression d'observation avifaunistique

	Écosphère, 2018/2019 Nombre de sorties effectuées et dates	Exigences Guide des Hauts-de-France ⁴	Conformité Exigences Guide national
Hivernage	4 sorties 10/01/2019, 31/01/2019, 12/02/2019, 20/02/2019	4 sorties	OUI
Migration prénuptiale	4 sorties 20/03/2019, 24/04/2019, 7/05/2019, 15/05/2019	4 sorties	OUI
Nidification	8 sorties 24/04/2019, 7/05/2019, 15/05/2019, 27/05/2019, 14/06/2019, 18/06/2019, 25/06/2019, 17/07/2019	8 sorties	OUI
Migration postnuptiale	8 sorties 24/08/2018, 7/09/2018, 20/09/2018, 26/09/2018, 11/10/2018, 17/10/2018, 26/10/2018, 8/11/2018	8 sorties	OUI
TOTAL	21 dates distinctes		

Les conditions d'observations sont synthétisées dans le tableau suivant. Elles sont classées par ordre chronologique des dates de passage.

Tableau 8 : Conditions d'observation

Dates	Couv. nuageuse	Vent	Températures en °C	Observateur	Période associée
24/08/2018	50	Faible O	10-à > 18	PC	Migration postnuptiale
07/09/2018	40	Modéré SO	12	PC	
20/09/2018	80	Modéré SO	15	PC	
26/09/2018	10	Faible NO	5	PC	
11/10/2018	10	Fort SO	17	PC	
17/10/2018	Brume puis ciel dégagé	Très faible O	9	PC	
26/10/2018	Couvert et éclaircies	Modéré O	6	PC	
08/11/2018	Ciel dégagé	Faible Sud-ouest	8	PC	
10/01/2019	100	Faible	1	AC	Hivernage
31/01/2019	100	Faible	-5 à -2	AC	
12/02/2019	20 à 90	Faible	6	AC	
20/02/2019	40	Faible	4	AC	
20/03/2019	100 Brouillard	Faible	6	AC	Migration prénuptiale

⁴ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – Septembre 2017

Dates	Couv. nuageuse	Vent	Températures en °C	Observateur	Période associée
24/04/2019	60	Modéré SE	13	AC	Migration prénuptiale et nidification
7/05/2019	70	Faible	9	AC	
15/05/2019	0	Faible	16	AC	
27/05/2019	100	Faible	13	AC	Nidification
14/06/2019	Faible	Faible	14	AC	Nidification
18/06/2019	Faible	Faible	21	AC	Nidification
25/06/2019	Ciel voilé	Faible	21	AC	Nidification
17/07/2019	Ensoleillé puis voilé	Faible	26	AC	Nidification

Ces conditions d'observations ont été favorables à l'observation des oiseaux et sont donc jugées suffisamment représentatives pour définir les cortèges locaux et évaluer les enjeux.

RECUEIL DE DONNEES : REPRODUCTION

L'analyse de la nidification se fonde sur plusieurs passages de terrain.

Des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute ont été adaptées à l'aire d'étude immédiate et aux espèces susceptibles d'être présentes. Pour la réalisation d'une étude d'impact en matière de projet éolien, Écosphère s'inspire de plusieurs méthodes pour le recensement des oiseaux :

- pour la majorité des oiseaux de la plaine agricole : l'aire d'étude immédiate a été parcourue à pied et en véhicule (méthode de l'itinéraire-échantillon) afin de contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. En complément, nous avons effectué 11 points de suivis IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) représentatifs des différents milieux composant l'AEI (carte 11) ;
- pour les oiseaux forestiers : des écoutes matinales ont été réalisées en lisière des boisements présents sur ou à proximité de l'AEI afin de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible des nicheurs ;
- pour les rapaces nocturnes : des écoutes et itinéraires nocturnes ont été effectués le long des routes et chemins, aux abords des boisements et dans les villages ;
- pour l'Œdicnème criard : une recherche diurne des parcelles favorables à l'accueil de l'espèce (cultures tardives, friches...) a été pratiquée. Cette méthode a été doublée de l'utilisation de la repasse (diffusion du chant de l'espèce pour provoquer une réaction sonore d'éventuels oiseaux) en bordure des mêmes parcelles. À l'automne, un itinéraire à pied au sein des cultures a été effectué afin de localiser et de dénombrer d'éventuels regroupements postnuptiaux.

Les prospections permettent de disposer d'une liste des espèces nicheuses proche de l'exhaustivité sur les aires d'étude immédiate et rapprochée. Une liste des espèces nichant aux abords proches et/ou fréquentant l'aire d'étude immédiate est également fournie.

Les nids et/ou territoires de nidification des oiseaux présentant un enjeu spécifique stationnel de niveau au moins « moyen » ont été cartographiés.

En outre, les relevés de terrain ont permis de relever des comportements permettant de statuer sur la reproduction locale des espèces selon les codes précisés ci-après (tableau 13). Il s'agit de codes recommandés et utilisés notamment dans le cadre de l'établissement des atlas d'oiseaux nicheurs en Europe (Hagemeijer & Blair, 1997).

Tableau 9 : Statut de reproduction des oiseaux

Statut de reproduction	Comportement associé
Possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
Probable	Chant répété sur un même site à 8 jours d'intervalle au moins (période et milieu favorable)
	Couple observé (période et milieu favorable)
	Comportement de cri et d'alarme – Défense du territoire
	Parades nuptiales
Certain	Transport de matériaux, creusement d'une cavité
	Comportement révélateur d'une reproduction en cours (adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention)
	Ponte, nid utilisé, nid avec œufs et/ou jeunes
	Couvaison
	Transport de nourriture ou de sacs fécaux
	Nourrissage de jeune
Observation de jeune(s) non émancipé(s)	

RECUEIL DE DONNEES : MIGRATION ET HIVERNAGE

Les déplacements locaux ont été renseignés à l'occasion des différents passages. Ils concernent, par exemple, les mouvements opérés par les rapaces nichant aux abords et se nourrissant au sein de l'aire d'étude immédiate (cas de la Buse variable notamment).

L'analyse de la migration se fonde sur :

- les passages pré-nuptiaux (précédant la nidification) ;
- les passages post-nuptiaux (suivant la nidification).

Les espèces migratrices et les éventuels couloirs de migration ont été étudiés de deux manières sur le terrain :

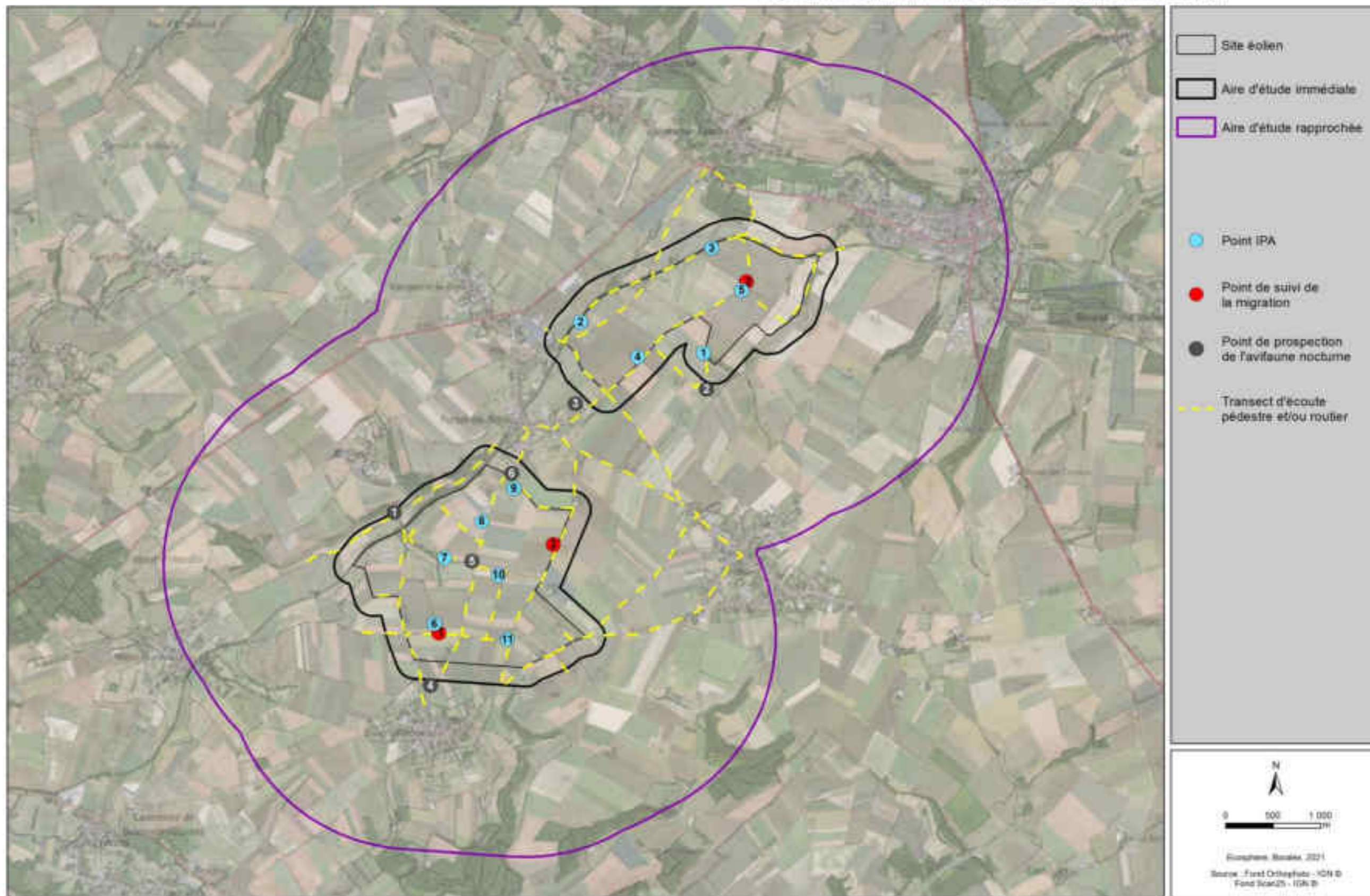
- depuis plusieurs points d'observation fixes, permettant un large champ de vision ;
- par le biais d'itinéraires à travers l'aire d'étude immédiate afin de recenser les espèces stationnant au sein des cultures, des bois, des haies...

Les oiseaux hivernants ont été recensés sur la base de plusieurs passages lors d'itinéraires effectués au sein des divers habitats cités plus haut.



Localisation des prospections avifaunistiques

Projet éolien de Fortel-Villers & Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 13 : Localisation des prospections avifaunistiques

IV.1.3.3. INVENTAIRE DES CHIROPTERES

La méthodologie employée est fondée sur :

- une analyse de la bibliographie existante ;
- une analyse des entités paysagères ;
- l'enregistrement des ultrasons émis par des chauves-souris en altitude ;
- l'enregistrement des ultrasons émis par les chauves-souris en vol depuis le sol ;
- la recherche de gîte ...

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUE ET PAYSAGERE

Les analyses bibliographique et paysagère visent à déterminer le contexte chiroptérologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude éloignée (= périmètre du projet éolien + ses environs dans un rayon de 20 kilomètres).

Les données de Picardie Nature et de la CMNF ont donc été acquises et complétées par celles disponibles auprès des différentes bases de données en ligne.

L'analyse paysagère a été réalisée en amont et au début des inventaires afin d'adapter et d'orienter au mieux possible les prospections.

Ces données ont contribué à définir la méthodologie de l'étude de terrain décrite ci-après.

RECUEIL DE DONNEES PAR ENREGISTREMENT DES ULTRASONS

Compte tenu des enjeux fonctionnels et de conservation avérés et potentiels identifiés aux abords du projet d'après les analyses bibliographiques (ZNIEFF, etc.) et paysagères, le choix d'étude des chauves-souris a été porté sur des inventaires au sol moyennant une pression de détection forte ainsi que sur des inventaires en altitude.

EN ALTITUDE

Le « Guide de préconisations pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques en région Hauts-de-France » est paru en septembre 2017. Celui-ci conseille la mise en œuvre d'inventaires acoustiques en hauteur pour les chauves-souris.

Afin de répondre aux exigences de ce guide, un système d'enregistrement continu des ultrasons (Batmode S+) a été installé dans la nacelle d'une éolienne du parc déjà existant. Les objectifs de ce suivi en altitude pour ce projet d'extension de parc sont de :

- Compléter les inventaires au sol en quantifiant les activités à hauteur de battement des pales ;
- Anticiper sur les stratégies de réduction du risque de mortalité des chiroptères vis-à-vis des éoliennes par la mise en œuvre de mesures d'arrêt de machines à des périodes ciblées en fonction des plages horaires et des paramètres météorologiques ;
- Fournir des données permettant au développeur d'évaluer l'impact économique de telles mesures en fonction de différents seuils de précaution.

Ce suivi a été réalisé du 10 mars au 31 octobre 2020 depuis l'éolienne E05 (hauteur du mat : 84m) du parc de Fortel-Bonnières, dans un contexte écopaysager similaire à celui de la ZIP. Le détail de la méthodologie employée est disponible en annexe.

DEPUIS LE SOL

Les écoutes au sol ont pour objectif de caractériser le peuplement local en fonction des différents espaces/milieus présents sur l'AEI et l'AER. Deux techniques complémentaires ont été utilisées :

- **l'écoute active**, réalisée de façon nocturne par un binôme d'intervenants. Ces soirées d'écoute active sur le terrain ont eu lieu durant a minima les trois premières heures de la nuit sur des points ou des parcours choisis en fonction des caractéristiques topographiques, de l'occupation du sol, de la structure de la végétation, de la présence de corridors écologiques et de liens fonctionnels entre différents sites attractifs... Ces prospections ont été menées à pied à l'aide de détecteurs d'ultrasons fonctionnant en hétérodyne et en expansion de temps (D240X et M500-384 Pettersson Elektronik) par points d'écoute de 10 minutes et au travers de transects routiers. Les données obtenues par écoute active à pied sont essentiellement d'ordre qualitatif et permettent, à l'expert, de mieux comprendre les fonctionnalités locales. Les données obtenues par écoute active lors des transects routiers apportent une dimension à la fois qualitative et quantitative. La localisation des points et des transects d'enregistrement est représentée cartographiquement ci-après ;
- **l'écoute passive**, réalisée de façon nocturne par des détecteurs/enregistreurs automatiques (SM4Bat). Ces systèmes d'enregistrement automatique d'ultrasons ont été déposés durant des nuits entières en divers points représentatifs de l'aire d'étude (carte 12). Les appareils permettent de capter dans toute la bande d'émission des chauves-souris. Dès qu'un ultrason est détecté, il est automatiquement enregistré. Les sonogrammes ont ensuite été analysés à l'aide des logiciels Analoook et Batsound. La pose de ces systèmes sur des nuits entières a permis d'augmenter la pression de prospection, d'améliorer les connaissances spécifiques locales et de quantifier l'activité des chauves-souris. L'ensemble des milieux de l'aire d'étude ont été échantillonnés par cette technique.

L'ensemble du matériel mis en place a fait l'objet d'un étalonnage complet en début de saison (avril 2019) et de vérifications en continu de son bon fonctionnement au cours de l'année.

Les dates de relevés par grande période d'activité des chauves-souris sont précisées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Pression d'écoute chiroptérologique au sol

	Écoute passive	Écoute active	Exigences DREAL	Conformité DREAL
Gestation /transit printanier	3 sorties 23/04/2019 15/5/2019 20/05/2019	23/04/2019 15/05/2019	3 sorties passives + 1 sortie active	OUI
Mise-bas /élevage des jeunes	5 sorties 28/05/2019 17/06/2019 27/06/2019 17/07/2019 31/07/2019	17/06/2019 27/06/2019	5 à 6 sorties passives + a minima 1 sortie active	OUI

	Écoute passive	Écoute active	Exigences DREAL	Conformité DREAL
Migration /transit automnal	5 sorties			
	23/08/2018			
	06/09/2018	27/08/2018	5 à 6 sorties passives + a minima 1 sortie active	OUI
	19/09/2018	06/09/2018		
	25/09/2018			
	10/10/2018			

La pression de détection au sol est ainsi conforme aux exigences formulées par la DREAL Hauts de France.

Descriptif et justification des places de dépôts des stations de monitoring passif des chiroptères

- **Points 1, 2 et 5** : l'appareil a été installé au sein des cultures à distance des formations ligneuses. Il s'agissait ici d'évaluer l'activité chiroptérologique dans le contexte d'implantation des machines correspondant aux recommandations eurobats, soit à plus de 200 m des structures ligneuses.
- **Point 3** : l'appareil a été installé sur une prairie, le long d'une lisière boisée débouchant sur la zone d'étude et reliée au fond de vallon boisé et au village de Fortel-en-Artois. Il s'agissait de qualifier et quantifier les flux éventuels de chiroptères vers le fond de vallon et la prairie qui constituent des terrains de chasse attractifs.
- **Point 4** : l'appareil a été installé le long d'une haie reliée au fond de vallon. Il s'agissait de qualifier et quantifier les flux éventuels de chiroptères vers ce fond de vallon boisé qui constitue un terrain de chasse attractif.



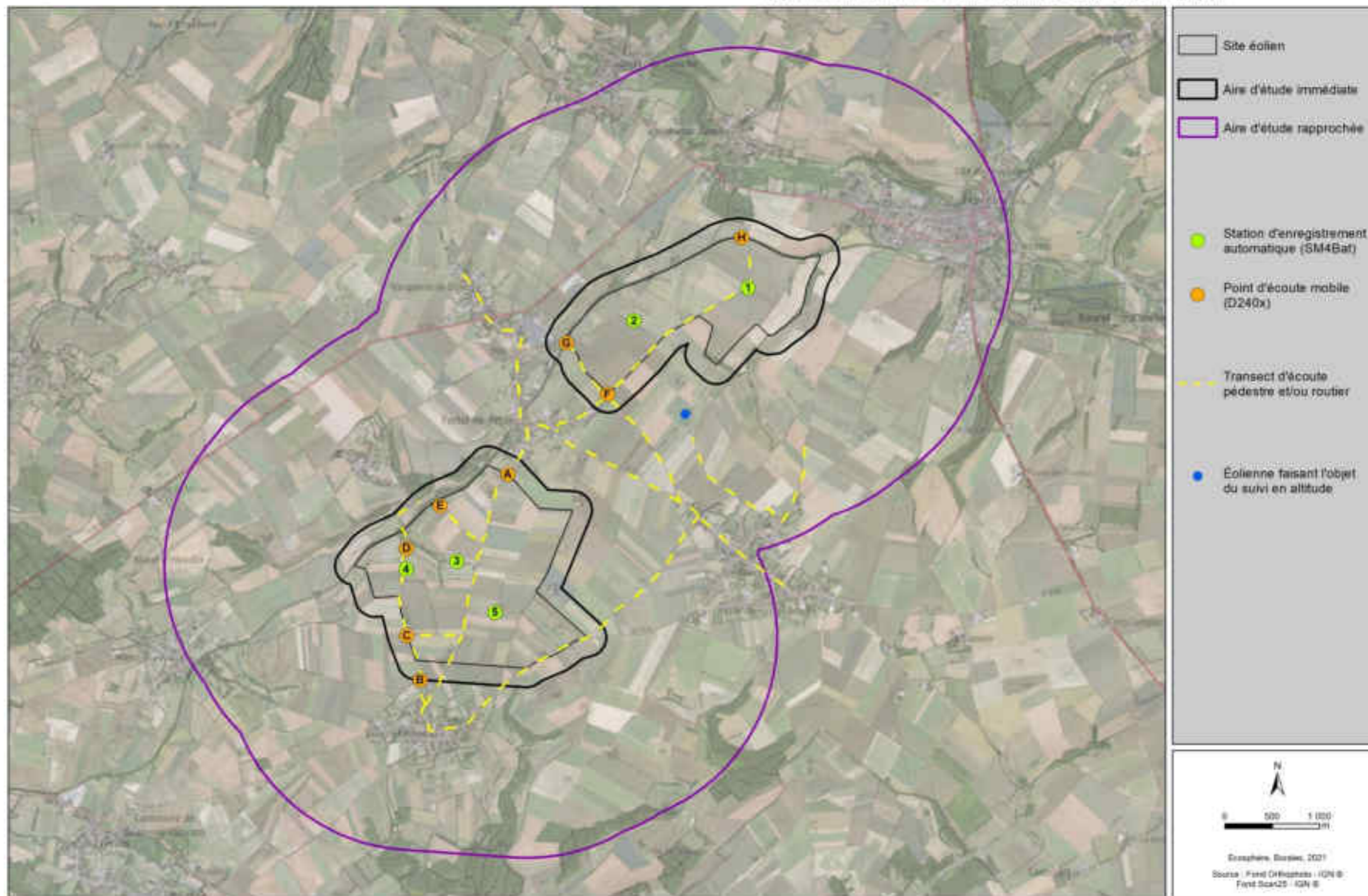
Photo 2 : Pose de SM4BATau point n°5 sur la zone sud du site éolien – A. Couët



Localisation des prospections chiroptérologiques



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 14 : Localisation des prospections chiroptérologiques

Les conditions météorologiques des nuits d'écoute sont synthétisées dans le tableau suivant. Elles sont classées par ordre chronologique des grandes périodes d'activité des chauves-souris puis par dates.

Tableau 11 : Conditions météorologiques d'écoute au sol

Grande période d'activité	Dates	Précipitation /brume /brouillard	Vent	Temp. nocturnes*	Phase de lune (% visible)	Conformité aux préconisations DREAL
Gestation /transit printanier	23/04/2019	0/0/0	Inférieur à 6 m/s	9 °C	85 %	NON
	15/05/2019			16°C	82 %	OUI
	20/05/2019			11°C	98 %	OUI
Mise-bas /élevage des jeunes	27/05/2019	0/0/0	Inférieur à 6 m/s	13°C	47 %	OUI
	17/06/2019			16°C	100 %	OUI
	27/06/2019			19°C	35 %	OUI
	17/07/2019			18°C	100 %	OUI
Migration /transit automnal	31/07/2019	0/0/0	Inférieur à 6 m/s	15°C	0 %	OUI
	23/08/2018			18 °C	89 %	OUI
	06/09/2018			14°C	19 %	OUI
	19/09/2018			19°C	69 %	OUI
	25/09/2018			17°C	100 %	OUI
	10/10/2018			14°C	1 %	OUI

*Temp. Nocturnes : Températures nocturnes

Les mauvaises conditions météorologiques subies dans la région en avril et jusqu'à la première quinzaine de mai 2019 ont rendu difficile la pose de SM4 en période de transit printanier (soit avant le 15 mai) dans le respect des conditions météorologiques préconisées par la DREAL (à savoir : vent < 6m/s, température >10°C, pluie nulle). Par soucis de rigueur et afin d'assurer au mieux la qualité des suivis réalisés, la dernière session d'enregistrement en période de transit printanier a été décalée au 20 mai (soit 5 jours après la date officielle du 15 mai). Au final, seule la nuit du 15 avril 2019 ne suit pas les recommandations avec une température nocturne de 9°C, au lieu des 10°C préconisés par la DREAL, cette différence est probablement minime en termes d'activité pour les chiroptères.

De manière générale, les nuits ont été globalement favorables à l'activité des chauves-souris et sont, sur la totalité des nuits échantillonnées, jugées représentatives pour définir les cortèges locaux et évaluer les enjeux fonctionnels et de conservation.

En outre, le nombre de points d'écoute passive a été adapté par rapport à la surface de l'aire étudiée, à la présence de diverses structures paysagères potentiellement fonctionnelles pour les chauves-souris et aux enjeux bibliographiques. Ainsi, 5 points d'écoute passive, dont la localisation a été respectée à chacune des dates, ont été mis en place.

MESURE DE L'ACTIVITE

La mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact

et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5 secondes comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite, deux indicateurs d'état ont été utilisés :

- le nombre moyen de contacts par heure sur la nuit⁵ ;
- le taux de fréquentation en nombre de contacts par heure, sur l'heure la plus fréquentée de la nuit.

Ces indicateurs d'état visent le groupe des chauves-souris dans son ensemble, ou éventuellement une espèce donnée. Par contre, il n'est pas possible de faire des comparaisons entre espèces du fait de différences éthologiques ou de détectabilité. Même si Monsieur Barataud a développé des coefficients de détectabilité, ces derniers **servent essentiellement à avoir une comparaison interspécifique** de l'activité. S'agissant d'un projet éolien, il est gênant par exemple d'attribuer un coefficient réducteur (0,25) aux nombres de contacts de noctules (très sensibles aux risques éoliens) pour les proportionner avec les contacts d'espèces à "sonar court" (murins, rhinolophidés, oreillard... globalement peu sensibles au risque éolien). Le nombre de contacts obtenu sur un SM4 de noctules est un nombre avéré qu'il ne convient pas de réduire par l'usage d'un coefficient de détectabilité sous peine de minimiser les enjeux chiroptérologiques. Rappelons ici que les espèces les plus sensibles à l'éolien figurent parmi les plus détectables en milieu ouvert (80-100 m pour les noctules, 25 m pour les Pipistrelles). De plus, notons ici que l'activité est basée pour environ 80% voire plus sur la Pipistrelle commune qui constitue ici une espèce parapluie et dont les contacts sont suffisamment nombreux pour relativiser, à l'échelle d'un projet, les secteurs d'enjeux chiroptérologiques. Généralement, les secteurs montrant une forte activité de Pipistrelles communes sont également les secteurs où les autres espèces sont contactées de manière préférentielle.

Il est important de rappeler qu'un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude. C'est pourquoi il est pertinent de réaliser plusieurs échantillonnages au même point et de réaliser différentes moyennes pour un point donné.

Le passage d'un indicateur d'état à une échelle de référence pour juger de l'importance de l'activité est un exercice délicat (Francou, 2015). Après une analyse de la pratique en France et des jeux de données bancarisées chez Écosphère, nous avons retenu deux échelles :

- **échelle de l'activité selon le nombre moyen de données par heure sur la nuit (tableau 16)** : cette échelle résulte des propositions réalisées par la DREAL Bourgogne et par différents acteurs en Franche-Comté (Francou, *op. cit.*). Les classes restent subjectives mais paraissent cohérentes à dire d'expert :
 - Faible : 0 à 20 contacts/h sur la nuit ;
 - Modérée/Moyenne : 21 à 60 contacts/h sur la nuit ;
 - Forte : plus de 61 contacts/h sur la nuit.
- **échelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit** : cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Écosphère mais elle reste subjective comme toute échelle. Des travaux sur les répliques temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froidevaux, et al., 2015).

⁵ Quelle que soit la durée de la nuit.

Tableau 12 : Échelle de l'activité chiroptérologique globale (source : Écosphère)

Temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Quasi permanent : > 40 min/h	>480
Très important : 20 à 40 min/h	241 à 480
Important : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible : 1 à 5 min/h	12 à 60
Très faible : < 1 min/h	1 à 11

L'enregistrement continu (sur nuit complète) des chauves-souris en des points d'écoute fixes comparables permet une mesure de l'activité instantanée qui peut servir à interpréter certains résultats. Il faut ainsi déterminer au mieux ce qui explique les taux de fréquentation les plus importants détectés. Par contre, un faible taux n'est pas significatif car il peut très bien devenir fort dans une autre circonstance de date ou de météorologie par exemple. C'est pourquoi notre évaluation des enjeux se basera sur l'activité la plus importante enregistrée pour chacun des points d'écoute.

Notons de plus qu'à partir du nombre de contacts, il n'est pas possible de définir le nombre d'individus.

RECHERCHE DE GITES

En complément des écoutes nocturnes, un repérage des éventuels gîtes (mise-bas, halte, accouplement, hibernation) a été effectué dans l'environnement du projet. En complément, des recherches via les plateformes informatiques BRGM et Géoportail, ont été réalisées afin de répertorier les « cavités » dans un rayon de 2km autour du projet. **Aucune cavité n'a ainsi été trouvée dans un rayon de 2 km autour du projet.**

IV.1.3.4. ÉVALUATION DES ENJEUX

ENJEUX DE CONSERVATION ET FONCTIONNELS

Les enjeux régionaux liés aux espèces animales sont définis en priorité en prenant en compte les critères de menace régionaux (degrés de menace selon la méthodologie UICN). À défaut, en l'absence de degrés de menace, le critère de rareté régionale est utilisé. Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis pour chaque thématique : très fort, fort, assez fort, moyen, faible (cf. tableau 13 ci-dessous).

Tableau 13 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très rare	Très Fort
EN (En danger)	Rare	Fort
VU (Vulnérable)	Assez rare	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Peu commun	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Assez commun à très commun	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	-	« dire d'expert » si possible

Dans un second temps, ces enjeux spécifiques locaux ont été contextualisés et adaptés à l'échelle des aires d'étude immédiate et rapprochée. Il s'agit des **enjeux spécifiques stationnels**. Ces derniers constituent la pondération éventuelle des enjeux régionaux (à la hausse ou à la baisse) suivant des critères de pondération reposant sur la rareté infrarégionale, l'endémisme, la dynamique des populations, l'état de conservation des espèces...

Au final, on peut évaluer l'enjeu multispécifique stationnel d'un cortège faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique stationnel des espèces animales constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat (tableau 14).

Tableau 14 : Méthode d'attribution des enjeux multi spécifiques stationnels

Critères retenus	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Très fort » ou 2 espèces à enjeu spécifique stationnel « Fort »	Très fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Fort » ou 4 espèces à enjeu spécifique stationnel « Assez fort »	Fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Assez fort » ou 6 espèces à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Assez fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Moyen
Autres cas	Faible

La carte des habitats d'espèces s'appuie autant que possible sur celle de la végétation. L'habitat d'espèces correspond aux :

- habitats de reproduction et aux aires de repos ;
- aires d'alimentation indispensables au bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- axes de déplacement régulièrement fréquentés.

L'évaluation est complétée pour les sites d'hivernage et de stationnement migratoire d'intérêt significatif par une analyse des enjeux au cas par cas.

L'enjeu spécifique stationnel est ensuite appliqué aux habitats d'espèce(s) concernés pour conduire aux **enjeux stationnels** selon les modalités suivantes :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'unité de végétation correspondante ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Cette méthode s'applique très bien notamment aux groupes pour lesquels la détection des habitats de reproduction est aisée.

Pour les chiroptères, la méthode doit être complétée notamment en croisant la présence d'espèces avec la fonctionnalité des habitats naturels rencontrés. Compte tenu de leur discrétion, les chauves-souris constituent l'un des groupes faunistiques pour lequel les connaissances sont moindres que pour les autres groupes et en évolution

constante. Contrairement aux plantes ou à certains invertébrés qui ne sont présents que sur des stations bien délimitées, ou à certains groupes de vertébrés qui ont des territoires de faible dimension (passereaux en nidification, lézards etc.), les chauves-souris présentent plusieurs particularités :

- elles sont grégaires à certains moments de leur cycle de vie (nurseries de femelles et de jeunes, hibernation en cavité, rassemblements automnaux près des gîtes ou « swarming », etc.) avec des densités qui varient selon les espèces, les lieux et les moments de l'année ;
- elles disposent de grands territoires qui s'étendent à plusieurs kilomètres des gîtes ;
- elles utilisent des territoires de chasse après avoir suivi des corridors boisés (haies, lisières) où elles peuvent aussi chasser ;
- comme pour d'autres groupes, des individus peuvent être migrateurs (locaux ou au long cours), voire erratiques.

La qualification des enjeux stationnels d'une zone particulière et l'interprétation des données récoltées sont donc délicates. Il faut donc privilégier un raisonnement qualitatif circonstancié qui prendra appui sur les deux paramètres suivants :

- les enjeux spécifiques établis à partir des listes rouges régionales ou nationales ou des critères de rareté régionale ;
- une analyse de la fonctionnalité des différentes unités écologiques étudiées (diagnostic paysager, gîtes) pour les chauves-souris.

L'enjeu des espèces rencontrées est certes déterminant pour l'évaluation mais il n'est pas suffisant en soit pour qualifier l'enjeu stationnel d'une unité d'habitat. Il faut le croiser avec d'autres approches et en particulier la fonctionnalité écologique des différents secteurs étudiés. Cela implique dans un premier temps de définir au sein de l'aire d'étude des ensembles cohérents sur le plan de la fonctionnalité pour les chauves-souris. La délimitation d'ensembles cohérents est basée sur la présence ou non de gîtes et/ou sur une analyse de l'écologie du paysage. Ces ensembles cohérents peuvent être de tailles différentes et regrouper des ensembles fonctionnels spécifiques (ex : 2 bois réservoirs reliés par un espace corridor). La définition de ces ensembles est propre à chaque étude mais doit faire l'objet d'un raisonnement circonstancié.

ENJEUX REGLEMENTAIRES

Le statut de protection des espèces animales, en dehors de toute considération relative à l'intérêt patrimonial, est un facteur primordial à prendre en considération dans le cadre du volet naturel d'une étude d'impact.

On veillera toutefois dans l'évaluation réglementaire à distinguer les espèces protégées menacées et les espèces protégées non menacées.

Les résultats des groupes étudiés sont présentés sous forme de tableaux synthétiques. Pour chaque espèce contactée pendant l'inventaire, les colonnes des tableaux présentent les éléments suivants :

- Groupe faunistique ;
- Nom français ;
- Nom scientifique ;
- P : niveau de protection à l'échelle nationale (arrêtés ministériels).

Différents arrêtés existent en fonction des espèces animales considérées. De manière synthétique, il est possible de résumer les différents arrêtés en 3 principales catégories :

- N1 : pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, des larves et des nymphes..., la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- N2 : pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturelle des noyaux de population existant, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ;
- N3 : sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États des directives « Habitats » et « Oiseaux ».

IV.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES

IV.2.1. CADRE REGLEMENTAIRE

D'après l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1^{er} octobre 2009, un espace peut être considéré comme zone humide, pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1° Ses **sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2° Sa **végétation**, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces **indicatrices de zones humides**, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
- soit par des **communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats » ou encore « végétations »**, caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. Cette approche présente l'avantage de pouvoir utiliser la cartographie des végétations lorsque celle-ci est disponible et est donc recommandée pour les zones d'études relativement vastes. En revanche, l'une des contraintes est l'existence d'habitats naturels qui sont considérés comme « pour partie » en zone humide et qui peuvent nécessiter une analyse plus fine.

Amené à préciser la portée de cette définition légale, **le Conseil d'État a considéré dans un arrêt (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée :**

- **Lorsque de la végétation y existe**, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que **les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation spontanée, « cumulatifs » (...).**
- **En l'absence de végétation**, liée à des conditions naturelles (exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés dans l'arrêté du 24 juin 2008.

Néanmoins suite aux nombreux débats issus de la décision du Conseil d'État, notamment avec le risque de déclassement et donc de destruction de nombreuses zones humides, **un amendement au projet de loi de création de l'Office français de la biodiversité (OFB) a été présenté le 2 avril 2019 afin de clarifier la définition des zones humides.**

Avec la promulgation de cette loi en juillet 2019, la définition des zones humides présentée au 1° du I de l'article L211-1 du Code de l'environnement devient : La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

Ainsi, le recours aux critères redevient alternatif et **l'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 n'a plus d'effet**, de même que la note technique DEB du 26 juin 2017 devenue caduque.

La nouvelle définition législative des zones humides s'impose alors à compter du 24 juillet 2019, sur tous les dossiers de demande d'autorisation, déjà déposés et à venir.

Une double infirmation est donc à nouveau nécessaire pour confirmer la non-éligibilité en zone humide. Ainsi, si l'examen pédologique indique un sol de milieu non humide, cette affirmation devra être confirmée par l'examen de la végétation. De même si le critère végétation indique une végétation non humide, le critère sol (relevé pédologique) devra être analysé.

IV.2.2. METHODOLOGIE

Une méthodologie en 3 étapes a ici été mise en œuvre pour délimiter les zones humides :

- Analyse des documents existants, notamment le Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie, dans lequel ont été cartographiées les enveloppes des zones à dominantes humides (cartographie au 1/25 000^{ème}). Si cette cartographie n'a pas de portée réglementaire, elle permet néanmoins de signaler les zones humides potentielles. Le réseau SIG des zones humides a été consulté. Enfin la carte de typologie des sols a également été analysée ;

Puis, conformément aux textes réglementaires décrits précédemment, 2 critères différents et donc 2 approches différentes peuvent être mises en œuvre pour la délimitation des zones humides. En contexte éolien, ces 2 approches sont réalisées à différents stades de l'étude :

- Analyse de terrain – étude du critère flore/habitats en amont de la démarche ERc, sur la totalité de l'AEI. Cette étape à large échelle permet d'orienter la stratégie d'implantation.
- Analyse de terrain – étude du critère pédologique en toute dernière étape de la démarche ERc, sur les emprises définies suite à l'application globale d'ERc (faune, flore, habitats et autres problématiques environnementales). À l'issue de cette étude, l'absence de zone humide identifiée sur les emprises du projet en permet sa validation. À défaut, la présence de zones humides relance la séquence ERc de façon itérative jusqu'à ce que cette problématique ait été intégrée de façon satisfaisante.

Le schéma ci-après permet d'illustrer la démarche utilisée dans le cadre de cette analyse.

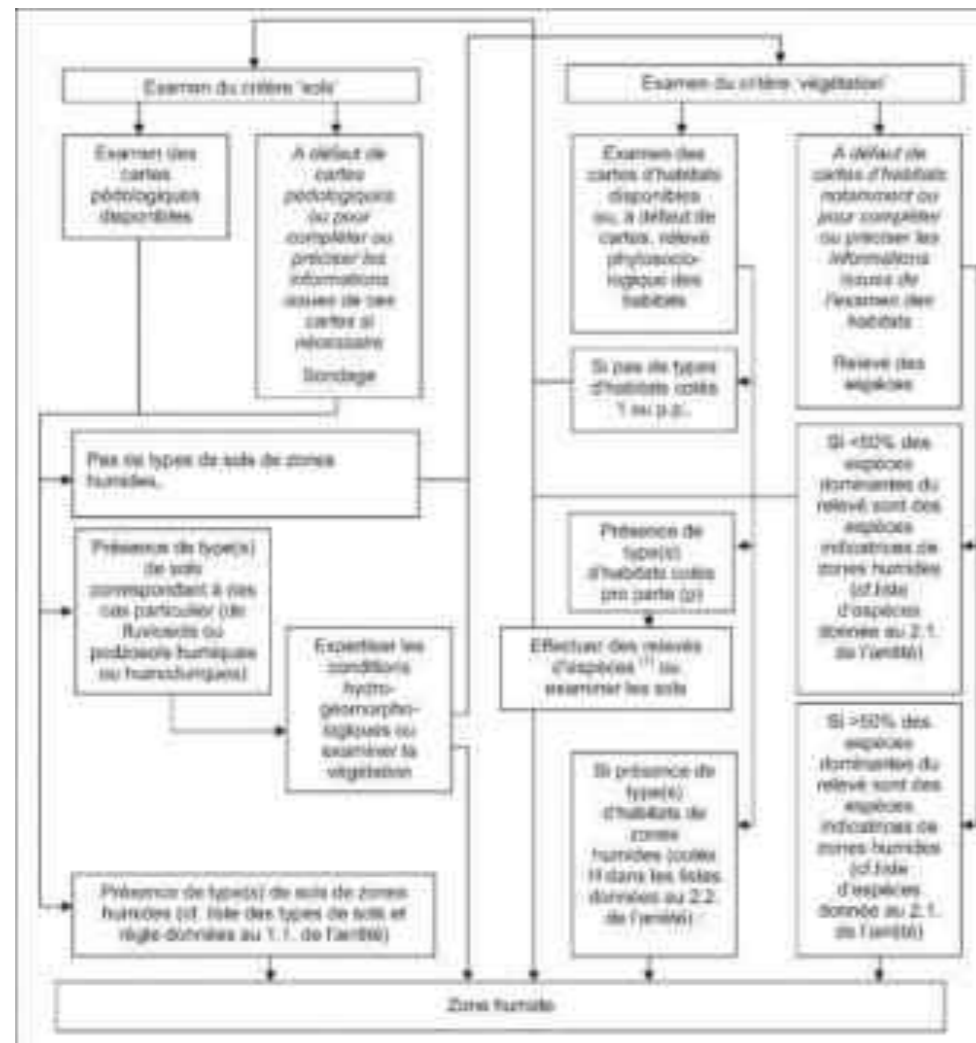


Figure 16 : Arbre de décision simplifié de la délimitation des zones humides (<http://www.zones-humides.org/>)

IV.3. L'ÉTUDE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude Echopsy qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires à la réalisation d'une étude acoustique dans le cadre d'un projet de parc éolien.

IV.3.1. TRAVAUX REALISES

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études d'impacts environnementales. Elle doit permettre d'apporter aux décideurs les informations nécessaires à une évaluation des effets potentiels ou avérés sur l'environnement.

L'objectif de l'étude acoustique consiste à présenter à partir des mesures sur site et travaux prévisionnels une description de l'état initial, des impacts, de la situation prévisionnelle attendue vis-à-vis de la réglementation applicable.

Ces travaux sont présentés en trois parties distinctes :

Une description de l'environnement sonore initial : Cette description est effectuée via une campagne de mesure de l'état sonore initial pour les zones à émergences⁶ réglementées, c'est-à-dire les niveaux sonores existants auprès des habitations alentours ;

Les conclusions de cette phase de mesures menée sur site sont résumées au paragraphe 3.6 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique, avec un tableau récapitulatif des hypothèses prises pour évaluer les niveaux sonores existants sur site.

Une description de l'impact sonore du projet : Cette description est effectuée par des modélisations prévisionnelles des émissions sonores du projet. ;

Les conclusions de cette phase de calculs sont résumées au chapitre 4 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique, avec un tableau récapitulatif des bruits ambiants attendus lors du cumul des bruits résiduels et des émissions sonores des machines et un tableau des émergences estimées au droit des zones à émergences réglementées.

Une évaluation des calculs réglementaires prévisionnels : Cette évaluation se fait via le calcul des critères réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Cf. paragraphe 1.4 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique).

Les conclusions de cette phase de calculs sont résumées au chapitre 5 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique.

IV.3.2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le site se trouve dans les Hauts-de-France entre Abbeville et Arras, à 40km au nord de la ville d'Amiens. Situé dans un secteur agricole, il reçoit de manière principale des vents de provenance des secteurs sud-ouest (ouest à sud). La distance minimum entre les zones habitées et les éoliennes est fixée à 500 mètres par la réglementation.



Figure 17 : Secteur d'étude

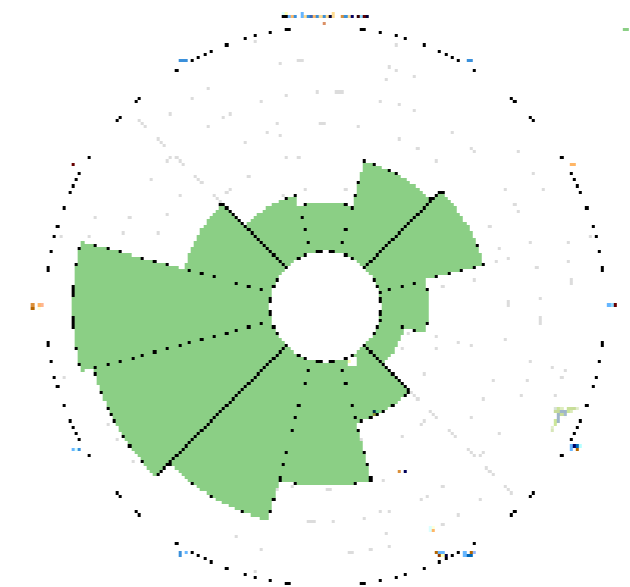


Figure 18 : Rose des vents annuelle réalisée sur la commune de Fortel-en-Artois

IV.3.2.1. INDUSTRIES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les industries :

Il n'y a pas d'industrie dans la zone d'étude susceptible de représenter un enjeu pour la situation acoustique.

Les axes routiers :

La **D941** circule à l'ouest et au nord de la zone du projet. Cet axe présente selon son trafic et les conditions météorologiques un impact important dans la mesure de situation sonore, principalement en période diurne. Il reste cependant modéré à faible la nuit.

⁶ Émergence : la différence entre les niveaux de bruit ambiant (installation en fonctionnement) et résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Les Départementales D114, D115, D115E2 et D116 circulent au centre et autour de la zone du projet. Ces axes présentent, selon le trafic et les conditions météorologiques, un impact dans la mesure de situation sonore. Il reste cependant modéré à faible en journée et nul la nuit.

Les autres axes sont secondaires et sans impact dans notre étude.



Figure 19 : Infrastructures de transport

IV.3.2.2. CONTEXTE EOLIEN

Les parcs en cours d'instruction ou accordés mais non construits sont à prendre en compte au titre des impacts cumulés. Concernant ce projet, seul le parc existant de Fortel-en-Artois, de la société BORALEX, situé à proximité sera à prendre en compte ultérieurement.



Figure 20 : Contexte éolien

IV.3.3. CADRE REGLEMENTAIRE

Les parcs éoliens sont soumis aux arrêtés suivants :

Arrêté du 22 juin 2020 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

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

Conformément à l'annexe relative à l'article R.511-9 du Code de l'environnement, les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure à 50 m sont soumis à autorisation au titre de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, sous la rubrique 2980 « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ».

Le parc éolien lors de sa mise en service est soumis à l'arrêté ministériel du 22 Juin 2020 (AM2020). En cours d'exploitation, si un contrôle des émissions sonores est réalisé, les mesures respecteront la norme NFS31-114 dans sa version en vigueur 6 mois après la publication du dit arrêté ou à défaut selon la version de juillet 2011, conformément à l'article 28 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. Cette norme de mesurage du bruit dans l'environnement est dédiée aux centrales éoliennes en exploitation. Cette norme a été prise en compte dans le cadre des mesures réalisées dans le cadre de la présente étude.

Dans le cadre de ce dossier d'évaluation des impacts, les préconisations de la norme en vigueur NFS31-010, ainsi que des indications d'instrumentation et de collecte du vent actuellement présentées dans le projet de norme NFS31-114 ont été suivies (Cf. paragraphe 2.2 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique). Les seuils réglementaires visés dans le dossier sont ceux fixés par l'arrêté du 26 août 2011 dont voici les extraits concernant l'acoustique :

Zones à Émergence Réglementée (ZER) :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- 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.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation :

Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$

Section 6 : Bruit

Article 26 : L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les ZER incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7h à 22h	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22h à 7h
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

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 ci-dessus.

Article 27 : Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué. L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Article 28 : Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

IV.3.4. GENERALITES CONCERNANT LES NIVEAUX SONORES

La caractéristique sonore principale d'un équipement est sa **puissance acoustique**. C'est l'expression de l'énergie émise sous forme de variation de pression traduite dans l'échelle des décibels (dB) utilisée pour exprimer les bruits.

L'illustration suivante fait apparaître les niveaux de puissance acoustique en dB et en Watt (W) ainsi que les équipements correspondant à certains seuils.

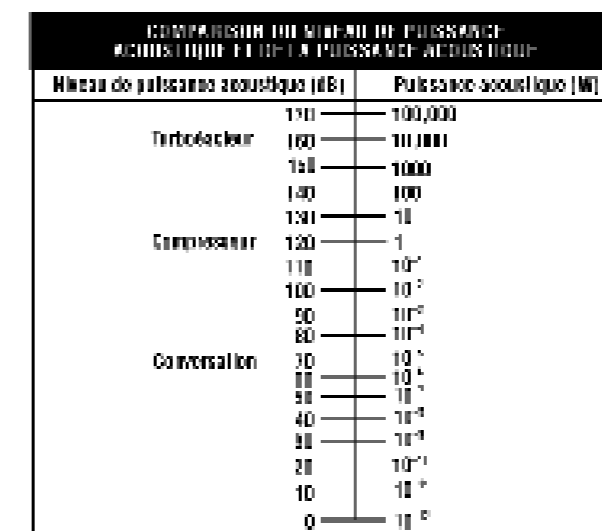


Figure 21 : Comparaison des niveaux en puissance (Source : Cchsst canada)

Cette puissance ne représente pas la sensation perçue par les personnes. C'est la **pression acoustique** qui définit la quantité d'énergie perçue. Elle se calcule à partir de la puissance en prenant en compte l'ensemble des facteurs agissant sur sa propagation depuis son émission vers un point de réception.

Parmi ces facteurs, la distance, la topographie, les obstacles, les conditions climatiques sont des éléments très importants et influents sur la propagation du son. Il est donc essentiel de se référer à une pression sonore lorsque l'on veut se rendre compte d'une situation ou en évaluer un aspect réglementaire.

Source de bruit	dB(A)
marteau-burineur pneumatique, à 1 mètre	115
scie circulaire à main, à 1 mètre	115
métier à tisser	103
rotative à journaux	95
tondeuse à gazon motorisée, à 1 mètre	92
camion diesel roulant à 50 km/h, à 20 mètres	85
voiture à voyageurs roulant à 60 km/h, à 20 mètres	85
conversation, à 1 mètre	55
salle de détente	40

Figure 22 : Niveaux types de bruits

IV.3.5. TEXTES APPLICABLES AUX MESURES

Le matériel utilisé pour les mesures est de **classe 1**, conformément à la norme IEC 61672. La liste du matériel utilisé se trouve en annexe. Les textes de référence qui s'appliquent aux mesures sont les suivants :

- Norme NF-S 31.010, décembre 2008 : Relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée.
- Projet de norme prNF31-114 : Relatif à la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien.

Le projet de norme prNFS31-114 est dédié au constat de situation sonore d'un parc éolien en cours d'exploitation. Ainsi, la méthodologie, les critères et modalités d'application en sont spécifiques.

Dans le cadre de l'étude d'impact, ce projet de norme est tout de même appelé à guider certaines parties de l'étude, comme la collecte et l'expression de la situation sonore en fonction d'une mesure du vent.

IV.3.6. INDICATEURS ET EXPLOITATION ACOUSTIQUE

a. Indicateur de bruit

L'indicateur retenu pour l'analyse est normalisé (prNFS31-114) il s'agit systématiquement l'indice **LA50_{10min}**, calculé à partir des LAeq 1 seconde sur les échantillons analysés.

C'est le niveau moyen équivalent obtenu sur une période de 10 minutes durant laquelle nous écartons 50% des bruits atteints ou dépassés pendant l'intervalle de mesure. Ce choix permet notamment de lisser les écarts éventuels pouvant intervenir entre les saisons ou bien d'atténuer l'effet d'événements ponctuels durant la mesure.

b. Critères d'analyse

Afin d'analyser les mesures, les critères retenus dans le but de constituer des évolutions sonores cohérentes sont les suivants :

- La période de la journée : jour (7h – 22h) ou nuit ;
- La direction du vent : un ensemble de directions va être constitué lorsque les directions qui le compose (i) comportent suffisamment de données pour être analysées, (ii) présentent une homogénéité de comportement sonore.
- L'absence de pluie ;
- Les dates de la mesure (saison).

La constitution de ces critères est spécifique à chaque point de mesure et à chaque période de mesure.

Ce choix de critères d'analyse est pris *a priori* avant la réalisation des mesures. Il est ensuite validé *a posteriori* dans les exploitations des nuages de points présentés pour chaque point de mesure.

Tout critère variant de cette liste et présentant un caractère spécifique au point de mesure est présenté lors du développement des analyses.

c. Exploitation acoustique

Les niveaux sonores dans l'environnement, qu'ils soient naturels ou liés à des activités humaines, varient en permanence. Le vent (par sa vitesse et sa direction), la température, l'humidité et la période de la journée sont, entre autres, des paramètres influents sur la portée et la création des bruits, donc sur les niveaux sonores mesurés en extérieur.

Les situations mesurées sont analysées en exprimant les échantillons de mesure en fonction des vitesses de vent rencontrées. Ces nuages de points traduisent la variabilité de l'environnement sonore en fonction de plusieurs paramètres définissant un ensemble de conditions homogènes. L'exploitation du nuage de points se fait via :

- Un tri effectué sur les mesures pour retirer les périodes non recherchées pour l'analyse (pluie, conditions bruyantes spécifiques, ...) ;
- Le calcul de la valeur médiane des échantillons LA50 pour chaque vitesse de vent (classe centrée sur la valeur unitaire entre 3 et 10 m/s)

Exemple graphique :

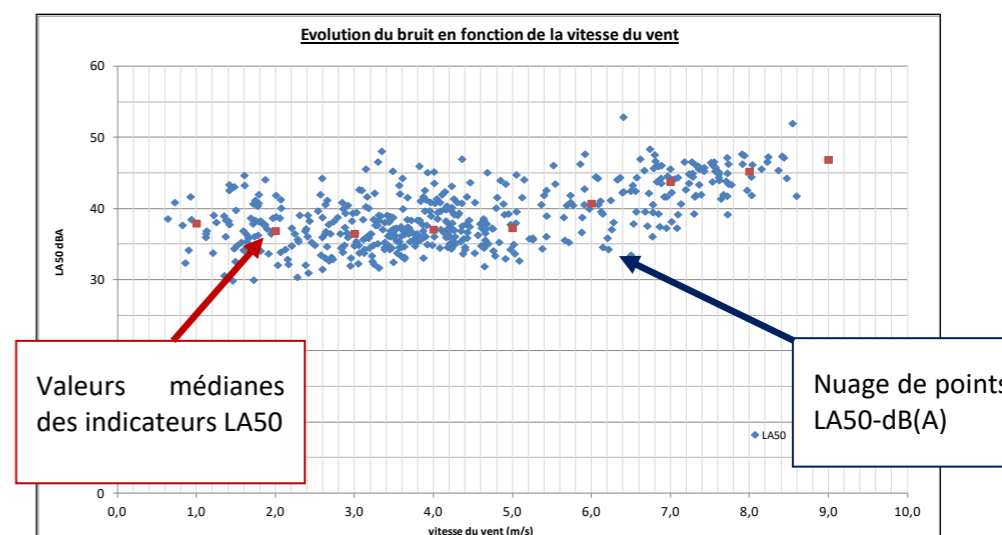


Figure 23 : Nuage de points de mesure et valeurs médianes LA50 entre 1 et 9 m/s

Cette répartition sous forme de nuage de points fait l'objet d'une étude particulière. Celle-ci a pour but d'établir si la répartition de l'évolution sonore apparaît cohérente avec l'évolution des conditions météorologiques autour du point de mesure.

Pour l'analyse des données, certaines périodes horaires peuvent être retirées si elles sont sources de perturbations. Par exemple, le chorus matinal ou des horaires spécifiques présentant un trafic routier non représentatif de la situation générale sont supprimés pour l'analyse.

De la même manière, les faibles vitesses de vents sont liées à de faibles niveaux sonores. Ces niveaux sont très vite influencés par des bruits perturbateurs et nuisent parfois à l'analyse. Lorsque cela est nécessaire, les données sont retirées en coupant les classes de vitesse de vent trop polluées pendant les mesures.

Des actions peuvent être menées afin de « compenser » des aléas liés à la mesure, ou bien « d'extrapoler » des conditions non rencontrées lors des mesures. Dans ce cas, les indicateurs sont dits « corrigés » et sont indiqués **en vert**.

IV.3.7. SIMULATION D'IMPACT SONORE

IV.3.7.1. NIVEAUX SONORES DES EOLIENNES

FONCTIONNEMENT DES EOLIENNES

Les éoliennes sont des aérogénérateurs, ils produisent de l'énergie lorsque le vent entraîne leurs pales. L'origine des bruits émis est de trois ordres :

- Le bruit mécanique provenant de la nacelle ;
- Les sifflements émis en bout de pales par les turbulences ;
- Un bruit périodique au passage des pales devant le mât de l'éolienne.

Ces bruits se confondent et portent plus ou moins en fonction de différents paramètres liés à la distance et aux conditions météorologiques.

Les niveaux sonores des éoliennes évoluent en fonction des vitesses des vents :

- Pour des vents inférieurs au seuil de déclenchement (environ 3 m/s pour les éoliennes modernes), les éoliennes ne fonctionnant pas, il n'y a pas d'émissions sonores ;
- Entre le seuil de démarrage et 8 à 12 m/s, l'éolienne monte en puissance et le niveau sonore évolue jusqu'à un niveau maximum atteint en même temps que le seuil de puissance maximal ;
- Au-delà de ce seuil, les niveaux sonores des éoliennes sont globalement constants (en fonction des modèles).

Afin de caractériser ces émissions acoustiques, les niveaux sonores des éoliennes sont calculés théoriquement ou mesurés sur site par le constructeur, selon un protocole fourni par la norme « IEC 61400-11 ».

Les puissances sonores annoncées par les fabricants sont définies pour différentes vitesses de vent, exprimées en fonction d'une hauteur de mesure de vent. Généralement, cette vitesse est exprimée en fonction d'une vitesse de vent au niveau de la nacelle et standardisée à 10 mètres du sol.

Les résultats de ces mesures caractérisent les émissions sonores des éoliennes en fonction des vitesses de vents et toujours dans le sens d'un vent principal vers l'équipement de mesure.

SPECIFICITE DES NIVEAUX SONORES AUTOUR DES EOLIENNES

L'éolienne a besoin de vent pour assurer sa rotation et plus le vent est fort plus elle tourne vite, jusqu'à sa puissance nominale. Cette interaction conditionne le niveau de bruit émis par l'éolienne mais également l'ensemble des niveaux existants autour de celle-ci et dans un champ élargi contenant les habitations les plus proches.

Plus le vent est fort en un point donné, plus le bruit résiduel existant au sol aura tendance à s'élever.

D'autre part, la participation sonore de l'éolienne par rapport au bruit global est maximale lorsque le vent est en provenance de celle-ci vers le lieu d'écoute. Elle est a priori plus faible dans des secteurs de vents dits de travers et atténuée lorsque le vent est contraire au sens de l'éolienne vers l'habitation.

IV.3.7.2. MODELISATION DU SITE

Le logiciel INOISE est un calculateur 3D, il permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur, en prenant en compte l'ensemble des paramètres influents exploitables, en l'état des connaissances.

Afin de quantifier l'influence des émissions sonores des éoliennes du projet, une modélisation informatique a été réalisée. Celle-ci va prendre en compte un ensemble de paramètres influents sur la propagation du son :

- La zone d'étude (topographie, carte IGN 1/25000^{ème}, ...);
- Les sources de bruits et leurs caractéristiques géométriques et techniques ;
- Les effets de propagation et d'atténuation du son dans l'air ;
- L'implantation des éoliennes du projet.

IV.3.7.3. PARAMETRES DE SAISIE

Terrain :

La topographie du site a été saisie à partir d'un fichier informatique IGN 1/25000^{ème}.

Méthode de calcul :

La méthode de calcul utilisée est la méthode **ISO9613-2_Concawe**. Il s'agit du code de calcul normalisé pour la simulation des sources de bruit dans l'industrie. Le paramètre « **Concawe** » permet de prendre en compte les directions de vents et la classe de stabilité du vent.

Conditions de calcul :

Nous avons séparé en deux conditions de direction de vent bien distinctes (pour correspondre à un secteur proche des conditions de mesures) :

- **Condition dominante : Secteur Sud-Ouest [225° +/- 90°]**
- **Condition secondaire : Secteur Nord-Est [45° +/- 90°]**

Les variables retenues pour les différents calculs sont résumées ci-dessous :

Tableau 15 : Conditions des calculs

Paramètres	Condition principale		Condition secondaire	
	Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne
Période	Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne
Température	5°C	5°C	5°C	5°C
Hygrométrie	70%	70%	70%	70%
Provenance du vent	225°	225°	45°	45°
Coefficient de sol	0,7	0,7	0,7	0,7
Classe de vitesse de vent	3 à 10 m/s	3 à 10 m/s	3 à 10 m/s	3 à 10 m/s
Distance de propagation	5000 mètres	5000 mètres	5000 mètres	5000 mètres

Les conditions de calculs retenues sont volontairement « fortes » pour les points situés sous le vent, avec un coefficient de sol de 0.7m, de manière à ne pas sous-estimer l'impact sonore.

Récepteurs des calculs :

Les 10 points de mesures sont repris pour les calculs. Ces 10 points sont représentatifs de l'ensemble des zones impactées par le projet.

La carte ci-dessous illustre l'implantation retenue pour le projet (coordonnées géographiques disponibles en Annexe 4 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique), ainsi que les points de calculs utilisés pour l'évaluation règlementaire :



Figure 24 : Implantation retenue et points de calculs

IV.3.7.4. NIVEAUX SONORES DES EOLIENNES

Deux modèles différents d'éoliennes sont présentés dans ce dossier sur les 7 éoliennes à modéliser :

- VESTAS V100-2.0MW à 85m ;
- GENERAL ELECTRIC GE103-3.2MW à 85m ;

Ces éoliennes sont choisies car elles sont, au regard des données actuelles, adaptées d'un point de vue technique et économique au site. Le fabricant dispose des données acoustiques des dernières versions de ces éoliennes. Cette version comporte notamment des serrations pour l'amélioration de l'aspect acoustique.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les caractéristiques techniques acoustiques de chaque mode disponible sur les machines :

CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES :

Marque : VESTAS

Type : V100_2.0MW

Références : 0062-4192_V02

Niveau de puissance sonore (SPL) – global dB(A)								
Vs – 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
V100_2,0MW_Mode 0	93,9	96,5	99,5	102,5	103,5	103,5	103,5	103,5
Mode 1	93,9	96,6	99,7	101,5	102,1	102,1	102,1	102,1
Mode 2	93,8	95,9	97,1	98,1	99,0	99,4	99,5	99,5
Mode 4	93,6	93,9	94,7	95,5	96,3	96,6	96,8	97,1
Mode 5	93,6	93,9	94,7	95,5	96,3	96,6	96,8	96,9

Marque : General Electric

Type :GE103_3.2MW

Références : NO_3.2-DFIG-103

Niveau de puissance sonore (SPL) – global dB(A)								
Vs – 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
GE103_3,2MW_Mode NO 105	95,1	96,3	99,8	102,7	104,8	105,0	105,0	105,0
Mode NRO 104	95,1	96,3	99,6	102,6	103,9	104,0	104,0	104,0
Mode NRO 103	95,1	96,3	99,6	102,3	103,0	103,0	103,0	103,0
Mode NRO 102	95,1	96,3	99,7	101,6	102,0	102,0	102,0	102,0
Mode NRO 101	95,1	96,3	99,3	100,8	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode NRO 100	95,1	96,3	99,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Pertinence de la gamme d'étude : l'éolienne atteint son maximum acoustique à 7 m/s pour la V100 et 8 m/s pour la GE103, pour une vitesse standardisée à 10m. Le choix de l'intervalle d'étude de 3 à 10m/s peut être conservé.

IV.4. L'ETUDE DES OMBRES PORTEES

IV.4.1. GENERALITES

IV.4.1.1. PRINCIPE D'OMBRES PORTEES

Lorsque le soleil est visible, une éolienne projette – comme toute autre structure – une ombre sur le terrain qui l'entoure. Dans le cas d'éoliennes, le phénomène d'ombres portées le plus déroutant est lié à la rotation des pales devant le soleil qui provoque une succession d'ombres mouvantes périodiques dont la fréquence peut être gênante. Selon l'académie de médecine (2017) : « Le rôle négatif des facteurs visuels ne tient pas à une stimulation stroboscopique. Si celle-ci peut certes provoquer à certaines heures de la journée et dans certaines conditions une gêne assimilée par les plaignants à « une alternance d'éclairage et de pénombre » dans leurs lieux d'habitation, le risque d'épilepsie dite photosensible, lié aux « ombres mouvantes » (shadow flickers), ne peut être raisonnablement retenu car l'effet stroboscopique de la lumière « hachée » par la rotation des pales nécessite des conditions météorologiques et horaires exceptionnellement réunies et aucun cas d'épilepsie n'est avéré à ce jour. »

Il est possible de prédire avec une assez grande précision la probabilité, la durée, l'heure et le jour de l'année où il peut y avoir un effet d'ombre mouvante périodique (ombre clignotante) généré par le passage des pales de l'éolienne devant le soleil. On ne peut en revanche pas savoir d'avance s'il y aura effectivement du vent, ni dans quelle direction il soufflera, et si le soleil brillera. Cependant, grâce à l'astronomie et à la trigonométrie, il est possible de connaître exactement la position du soleil à n'importe quelle heure du jour et sa hauteur par rapport à l'horizon en fonction des saisons.

IV.4.1.2. REGLEMENTATION

La projection d'ombres n'est pas explicitement encadrée en France par des lois comme peuvent l'être les émissions sonores. En Allemagne, où un recours a été introduit, un juge a cependant fixé à 30 heures par an la limite tolérable de projection d'ombres réelle. Selon la décision du juge, il faut calculer le nombre d'heures de projection d'ombres à partir des heures où la propriété est effectivement utilisée par des personnes. En l'absence d'autre règle, celle-ci sera donc utilisée par la suite.

Règle appliquée :

- **Maximum de 30 heures par an d'ombres portées sur une habitation.**

IV.4.2. HYPOTHESES ET METHODE DE CALCUL

IV.4.2.1. LOGICIEL

Trouver la forme, l'emplacement et l'heure exacts d'une ombre projetée par une éolienne demande des calculs sophistiqués, réalisés à l'aide d'un logiciel dédié. Dans le cas de cette étude, l'évaluation a été réalisée au moyen du module SHADOW du logiciel WindFarm (version 4.1.2.2) de la société Resoft.

IV.4.2.2. DONNEES D'ENTREE ET HYPOTHESES PRINCIPALES

- Modèle numérique de terrain (MNT) géoréférencé, résolution spatiale 25 m (© IGN BDALTI 2020®) ;
- Type d'éoliennes : Gabarits les plus impactant avec diamètre rotor maximum et hauteur moyen maximum même si la combinaison entre ces valeurs maximum est impossible (hauteur hors tout plus grande que pour le gabarit maximum) ;
- Diamètre 103 m et hauteur au moyen de 32 m ;
- Implantation des éoliennes et des habitations (points d'étude) (**Carte 1**) ;
- Prise en compte de la déclinaison entre le Nord cartographique et le Nord géographique ;
- Angle d'élévation solaire minimum : 2° (matin et soir) ;
- Résolution temporelle de calcul : 1 minute ;
- Considération de l'année suivante : 2022 ;
- Considération de la courbure de la terre ;
- Taille de fenêtre standard (1,5 m x 1,5 m, Position centrale verticale : 2 m) ;
- Pas de végétation et/ou d'autres obstacles environnants (autres habitations) pour rester dans les conditions les plus pénalisantes ;
- Toutes les heures de la journée et toutes les pièces sont considérées comme habitées en permanence pour rester dans les conditions les plus pénalisantes.

IV.4.2.3. METHODE DE CALCUL

Les calculs sont basés sur la position du soleil au cours d'une journée et au cours d'une année. En partant d'une simulation de la course du soleil par étape de 1 minute, les calculs d'ombre de chaque rotor d'éolienne sont exécutés, durant une année sans prise en compte des conditions météorologiques, ni des éventuels obstacles. L'ombre calculée est examinée pour déterminer à quel moment un récepteur d'ombre, matérialisé par une fenêtre, se trouve à l'intérieur d'une ombre de la turbine. L'enregistrement des données et des heures de projection d'ombre permet d'en déterminer la durée par jour et par an pour toutes les éoliennes.

On estime donc le cas le plus défavorable :

- Le soleil brille toute l'année du lever au coucher du jour,
- L'éolienne est en fonctionnement tout le temps,
- Son rotor est toujours orienté perpendiculairement aux rayons du soleil,
- Enfin les habitations ont une ouverture en direction du projet.

Ensuite, sont considérés les facteurs inhérents au site qui peuvent limiter cette projection d'ombre, afin d'avoir une estimation la plus juste possible. Des coefficients réducteurs sont à appliquer aux résultats obtenus pour se rapprocher de la réalité. (Direction aléatoire du rotor / Période de fonctionnement (vent) / Ensoleillement). On reste tout de même dans des cas improbables avec des valeurs maximales du fait que ne sont pas pris en compte la présence marquée de végétation ni le fait que toutes les habitations n'ont pas de fenêtre orientée vers le parc éolien.

IV.5. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

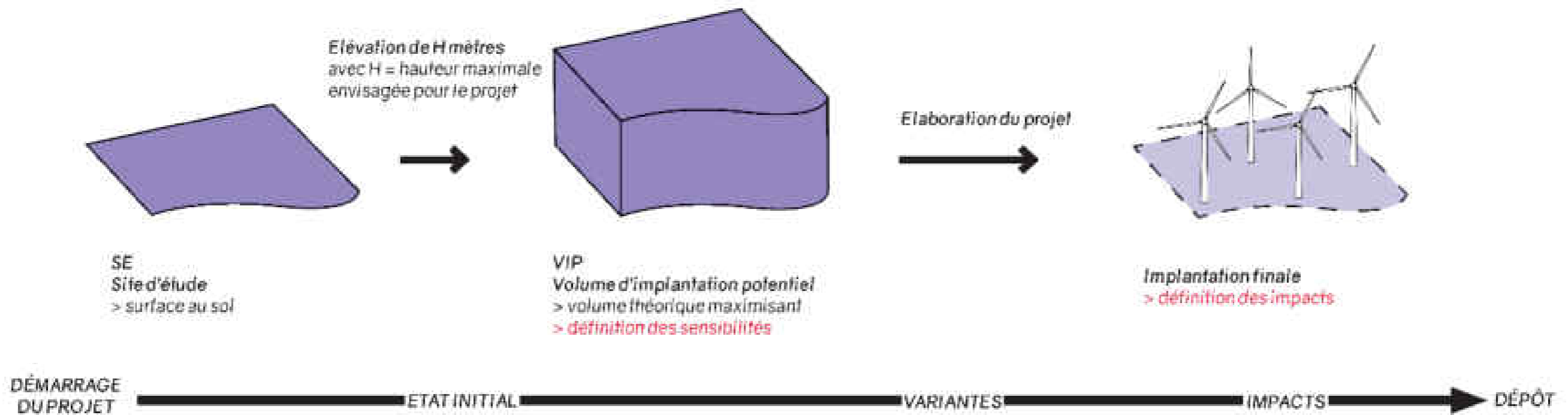
IV.5.1. ARTICULATION DE L'ETUDE

Conformément au guide de l'étude d'impact, la rédaction du volet paysager de l'étude d'impact respecte une progression scindée en trois grandes parties :

- **1 - ÉTAT INITIAL** : analyse des caractéristiques et sensibilités paysagères et patrimoniales du site, description des unités paysagères, des ambiances, des représentations du territoire... Cette première partie doit permettre de comprendre comment s'organise le paysage actuel, quels en sont les enjeux paysagers afin de déterminer, notamment, sa capacité à accueillir un projet éolien. En amont, un cadrage, cohérent avec l'environnement et raisonné selon chaque situation, permet de délimiter le rayon de l'aire à étudier autour du projet.

- **2 - VARIANTES** : évaluation de la meilleure implantation des éoliennes du projet. Différents scénarios sont comparés, selon la disposition (ligne, courbe, bouquet...) mais également le nombre de machines, et études de manière à convenir de l'implantation la plus adaptée au contexte paysager.

- **3 - IMPACTS et mesures de réduction et de compensation** : analyse des effets du parc éolien sur le paysage et propositions d'actions à mener, destinées à limiter les impacts. À partir d'une série de points de vue représentatifs des enjeux paysagers mis en évidence dans l'état initial, des photomontages réalistes sont étudiés afin de mesurer l'impact du projet sur le paysage. Une série de mesures, visant à éviter ou réduire les impacts identifiés du projet, est ensuite préconisée.







IV.5.2. DEFINITIONS PREALABLES

Pour faciliter la compréhension de l'analyse paysagère effectuée dans ce rapport, des termes spécifiques à l'analyse paysagère sont expliqués. Un glossaire est également présent en annexe de la Pièces 4-2 : Volet Paysager.

IV.5.2.1. QUALIFICATION DES VUES STADE INITIAL

Au stade de l'état initial, ce rapport s'attache à décrire la typologie des vues et perceptions du paysage étudié et notamment l'estimation de la visibilité du projet via le volume d'implantation potentiel (VIP) tel que décrit précédemment.

PERCEPTION VERTICALE

<p>VIP masqué</p>	<p>Le VIP n'est pas visible. Il peut être masqué par la trame bâtie, la végétation, le relief ou la concomitance de ces phénomènes.</p>	
<p>VIP visible entièrement</p>	<p>Il n'y a pas de masque notable entre le projet et l'observateur. Le VIP est visible dans son ensemble. À noter que la base du VIP peut être masquée mais on considérera que le VIP est visible entièrement si plus de 75% de la hauteur du VIP est visible.</p>	
<p>VIP visible de manière filtrée = VIP filtré</p>	<p>Un rideau de végétation, peu dense, s'interpose entre le projet et l'observateur. Le VIP se devine mais sa prégnance visuelle est atténuée.</p>	
<p>VIP visible de manière tronquée = VIP tronqué</p>	<p>Seule la partie haute du VIP est visible. Ce phénomène est rendu possible par des masques qui s'interposent entre le projet et l'observateur (bâiments, trame urbaine, boisement dense...) mais dont la hauteur ne permet pas de masquer entièrement le VIP.</p>	

PERCEPTION HORIZONTALE

<p>Vue totale</p>	<p>Toute l'emprise horizontale du VIP est visible.</p>
<p>Vue partielle</p>	<p>Seule une partie de l'emprise horizontale du VIP est visible.</p>

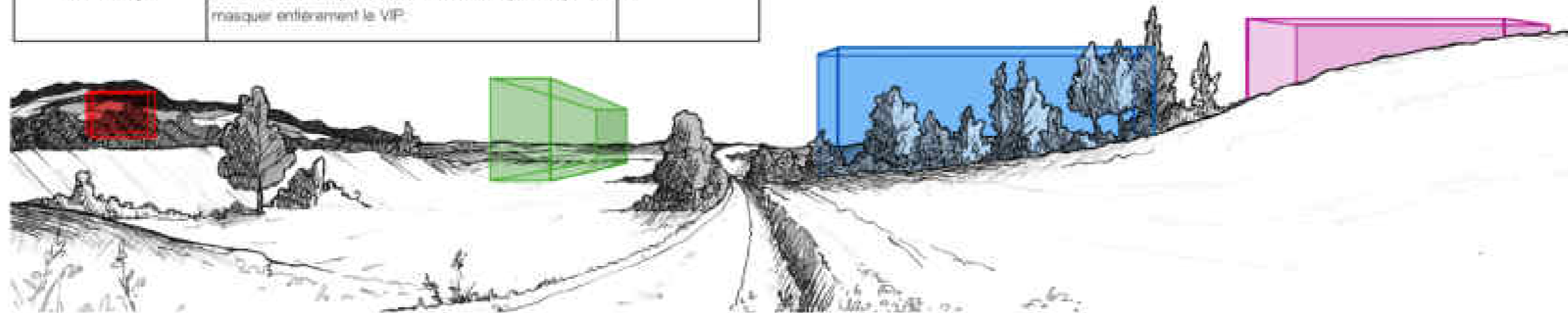

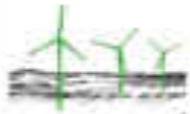




Figure 25 : Schéma de principe des différentes typologies de perception du VIP

IV.5.2.2. QUALIFICATION DES VUES STADE VARIANTES ET IMPACTS

Dans les parties variantes et impacts, ce rapport s'attache à décrire la visibilité des éoliennes du projet.

PERCEPTION VERTICALE

Éolienne masquée	Les éoliennes ne seront pas visibles. Elles peuvent être masquées par la trame bâtie, la végétation, le relief ou la concomitance de ces phénomènes.	
Éolienne visible entièrement	Il n'y a pas de masque notable entre le projet et l'observateur. Les éoliennes seront visibles dans leur ensemble. À noter que la base du mât peut être masquée mais on considèrera que les éoliennes sont visibles entièrement dès lors que la silhouette de l'éolienne est complète (rotor + partie du mât).	
Éolienne visible de manière filtrée = Éolienne filtrée	Un rideau de végétation, peu dense, s'interpose entre le projet et l'observateur. Le parc éolien se devine mais sa prégnance visuelle est atténuée.	
Éolienne visible de manière tronquée = Éolienne tronquée	Seule la partie haute des éoliennes est visible (nacelle, une partie des pales...). Ce phénomène est rendu possible par des masques qui s'interposent entre le projet et l'observateur (bâtimens, trame urbaine, boisement dense...) mais dont la hauteur ne permet pas de masquer entièrement les éoliennes.	

PERCEPTION HORIZONTALE

Vue totale	Toutes les éoliennes sont visibles.
Vue partielle	Une (ou plusieurs) éolienne(s) n'est pas visible.



Figure 26 : Schéma de principe des différentes typologies de perception des éoliennes

IV.5.2.3. SENSIBILITE PAYSAGERE

Alors que l'enjeu définit une valeur indépendamment du projet éolien, la sensibilité est fonction de la nature du projet envisagé et exprime « *le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet.* » (Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 2010)

Ainsi dans l'étude paysagère suivante, on parlera plutôt de sensibilité paysagère.

L'objectif de l'état initial est de catégoriser la sensibilité paysagère du territoire suivant un gradient déterminé au regard de l'éolien. Ces sensibilités ne définissent pas la visibilité réelle du projet mais s'appuient sur sa prégnance visuelle théorique.

Cette évaluation se fait à la suite d'une analyse multicritère (éloignement, composition du cadre paysager, reconnaissance sociale et touristique...) détaillée et illustrée à l'aide de toute représentation graphique jugée utile (coupe, photographie, orthophoto...).

Conformément au guide de l'étude d'impact, les sensibilités sont hiérarchisées de la façon suivante :

Valeur de la sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Moderée	Forte	Très forte
--------------------------	-------	-------------	--------	---------	-------	------------

La sensibilité peut être qualifiée de :

- nulle : le VIP est masqué (ou visibilité négligeable), il n'y a pas de modification des perceptions
- très faible : le VIP est à peine visible, il ne constitue pas un point d'appel dans le paysage
- faible : le VIP est visible mais de façon ponctuelle et peu marquante
- modérée : le VIP est visible mais ne modifie pas radicalement le paysage perçu
- forte : le VIP est visible, il apparaît comme nouveau motif paysager
- très forte : le VIP est très visible et crée un nouveau paysage, un paysage éolien. Il domine souvent les autres éléments paysagers.

Cette gradation permet une évaluation fine de la sensibilité, de l'absence de modification des caractéristiques paysagères du lieu à une altération fondamentale de la représentation.

IV.5.2.4. IMPACT PAYSAGER

Un impact est défini de la manière suivante : modification de la perception du paysage que peut entraîner le projet, qu'il s'agisse de paysages remarquables, réglementés ou protégés aussi bien que de paysage du quotidien.

Comme pour l'évaluation de la sensibilité, la qualification de l'impact se fait à la suite d'une analyse multicritère détaillée et commentée.

Les impacts sont hiérarchisés de la façon suivante :

Valeur de l'impact	Nul	Très faible	Faible	Moderée	Fort	Très fort
--------------------	-----	-------------	--------	---------	------	-----------

L'appréciation de cet impact dépend d'un grand nombre de critères. L'impact d'un projet éolien sur un paysage peut être :

- Impact nul : les éoliennes sont invisibles (ou visibilité négligeable), il n'y a pas de modification des perceptions
- Impact très faible : les éoliennes sont à peine visibles et ne constituent pas un point d'appel dans le paysage
- Impact faible : le projet est visible mais de façon ponctuelle et peu marquante
- Impact modéré : le projet est visible mais ne modifie pas radicalement le paysage perçu
- Impact fort : le projet est visible, les éoliennes apparaissent comme nouveau motif paysager
- Impact très fort : les éoliennes sont très visibles et créent un nouveau paysage, un paysage éolien. Elles dominent souvent les autres éléments paysagers.

Cette gradation permet une évaluation fine de l'impact paysager, de l'absence de modification des caractéristiques paysagères du lieu à une altération fondamentale de la représentation.

NB : Pour la cohérence du dossier, la hiérarchisation des impacts paysagers reprend strictement la même gradation que celle des sensibilités paysagères.

IV.5.3. DEMARCHE ET CHOIX DES AIRES D'ETUDE

IV.5.3.1. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

Le volet paysager vise à comprendre l'organisation actuelle du paysage aux abords du futur parc éolien à travers les différentes composantes du paysage (ambiances, éléments patrimoniaux, panoramas, etc.). Selon la distance, les enjeux ne seront pas les mêmes d'où la nécessité d'un cadrage et la création de plusieurs aires d'études emboîtées les unes dans les autres. Conformément à l'actualisation 2017 du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, trois aires d'étude théoriques sont envisageables autour du SE (Zone d'Implantation Potentielle) :

La plus lointaine, notée aire éloignée, permettra de préciser les caractères du paysage, son identité, les composantes des grandes unités paysagères, leur reconnaissance sociale. Elle permettra d'évaluer la capacité du territoire à recevoir un nouveau parc éolien.

Un deuxième périmètre, noté aire rapprochée permettra de préciser la perception du projet à son approche et son incidence sur les communes alentours.

L'étude des abords directs, notée aire immédiate, permettra d'affiner ces enjeux à une échelle plus locale, notamment pour la perception du parc depuis les hameaux et les habitations les plus proches.

NB : Le périmètre des aires d'étude sera indiqué sur l'ensemble des cartes et figures du présent document.

IV.5.3.2. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

METHODOLOGIE

Conformément à l'actualisation d'octobre 2020 du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, le travail de définition des périmètres des aires d'étude s'appuie sur la perception et la prégnance du projet pressenti qui permet de représenter au mieux les enjeux du territoire en tenant compte du principe de proportionnalité.

Ainsi, nous avons réalisé le calcul de la visibilité théorique⁷ de la zone d'implantation potentielle pour une hauteur de 140 m (hauteur maximum envisagée sur ce projet) en tenant compte du relief⁸ et des principaux boisements⁹.

À noter que la méthode de calcul ne prend pas en compte ni la végétation ponctuelle (haies, arbres isolés, petits bois) ni les constructions sur le territoire. Il s'agit donc d'une analyse de visibilité maximisante. Ce premier résultat dessine

l'« aire visuelle totale » du projet sous la forme d'une information cartographique dite « zone d'influence visuelle » ZVI en anglais.

Afin d'exploiter le principe de variation de la hauteur apparente, une seconde analyse basée sur le calcul de l'angle vertical a été réalisée et met en lumière des « bassins visuels » où le projet aura une même emprise et prégnance visuelle.

Le découpage en aires d'étude en est la traduction cartographique. Le périmètre des aires d'étude est ajusté en fonction des enjeux patrimoniaux et paysagers territoire, tels que les monuments historiques, les sites protégés, les secteurs sauvegardés, les sites patrimoniaux remarquables, les biens UNESCO.

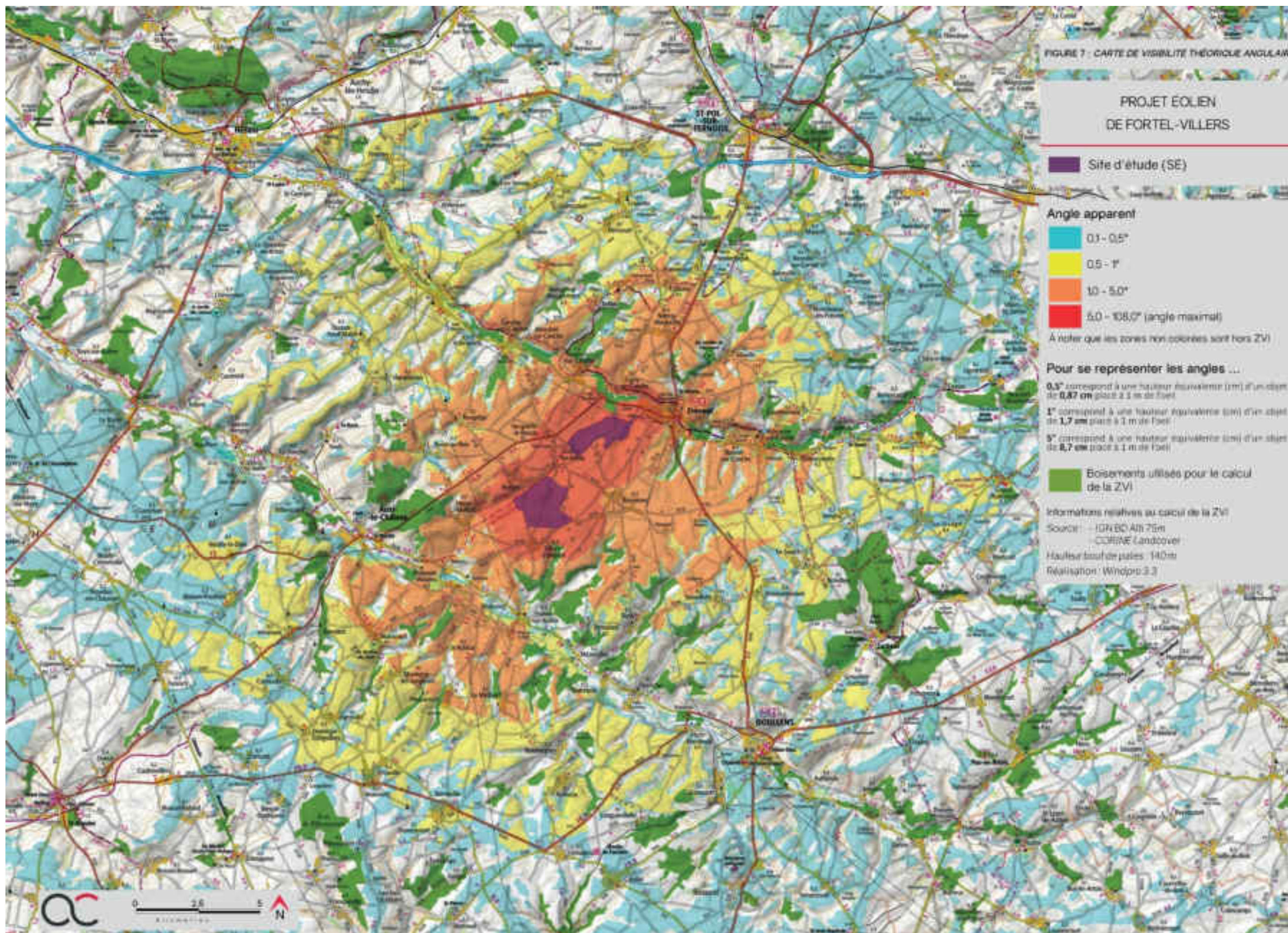


Figure 27 : Imbrication des aires d'étude

⁷ Mission réalisée par l'agence couasnon avec le logiciel WindPro 3.

⁸ Base de données : BD Alti 75m

⁹ Base de données : Corine Land Cover 2018 (catégories 311, 312, 313 et 324)



Carte 15 : Visibilité théorique angulaire

■ SCHEMATISATION DU PRINCIPE DE DECOUPAGE DES AIRES D'ÉTUDE PAR BASSIN VISUEL À PARTIR DE LA CARTE DE VISIBILITÉ THÉORIQUE

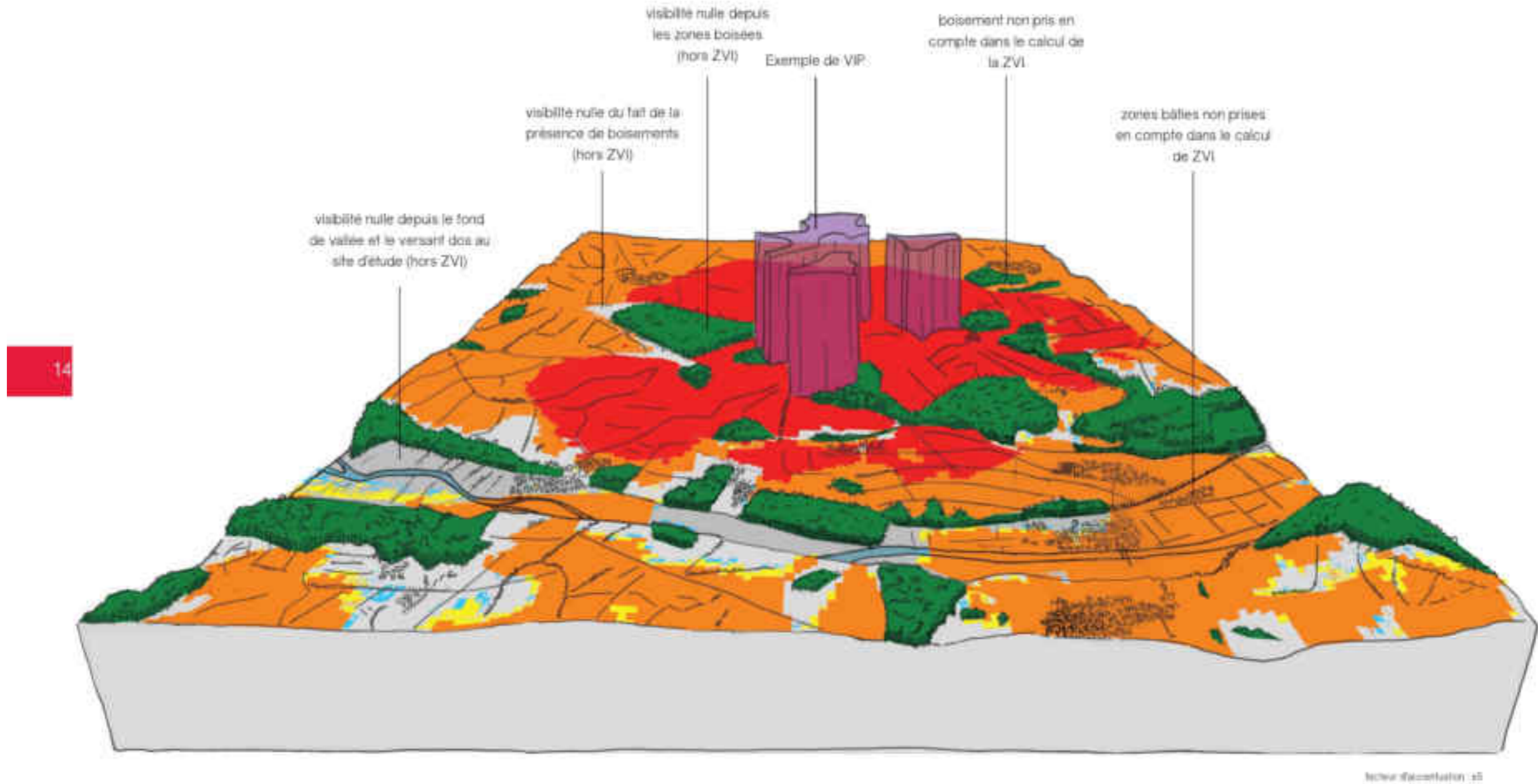
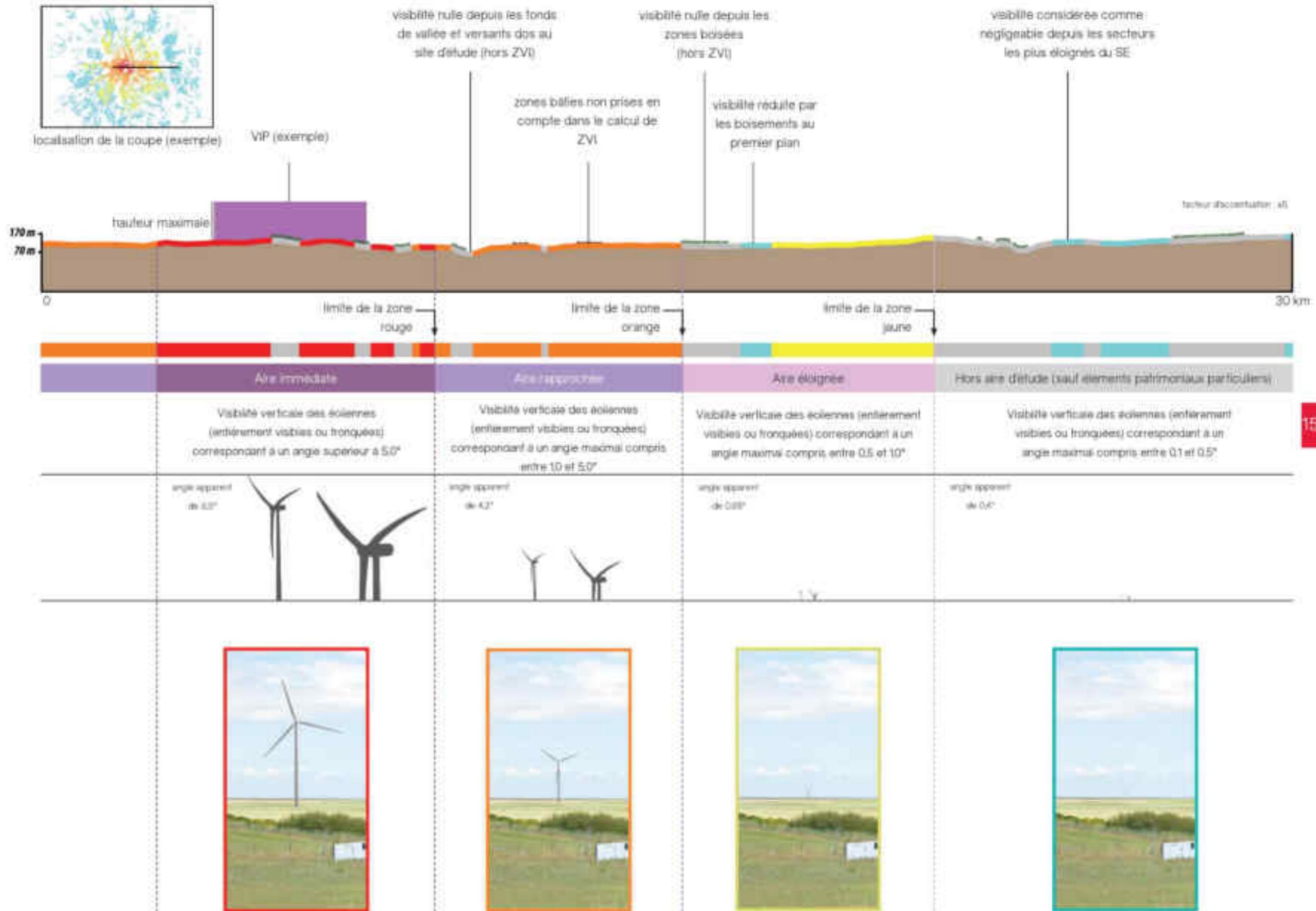
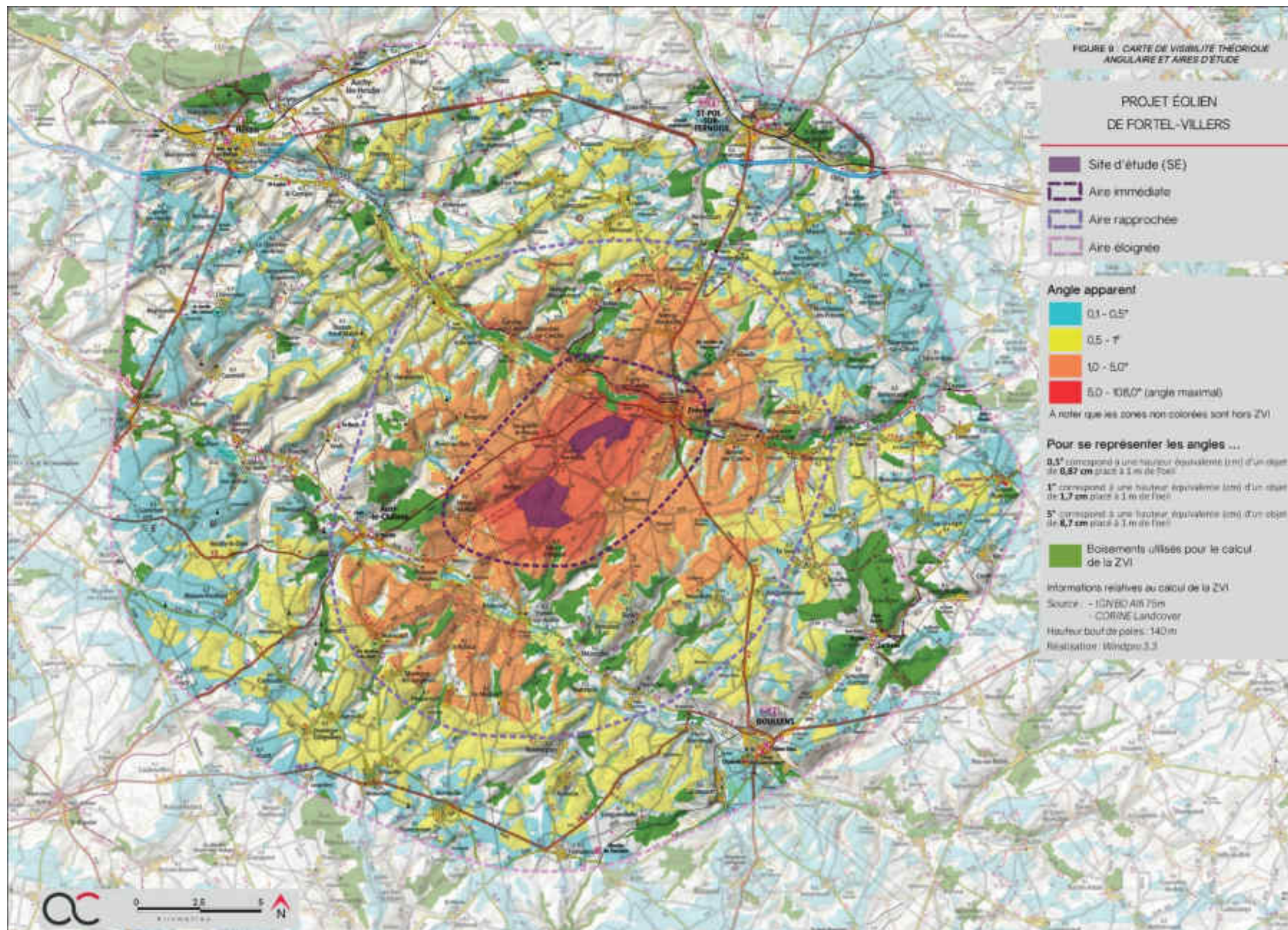


Figure 28 : Représentation schématique du nappage de la ZVI à partir d'un VIP



15



Carte 16 : Carte de visibilité théorique angulaire et aires d'étude

IV.5.4. ARCHITECTURE DE L'ÉTAT INITIAL

L'état initial vise à définir les caractéristiques et les sensibilités paysagères et patrimoniales du territoire d'étude via la description du paysage, de ses ambiances et de ses représentations. Cette première partie doit permettre de comprendre comment s'organise le paysage actuel et quels en sont les enjeux afin de déterminer, notamment, sa capacité à accueillir un projet éolien.

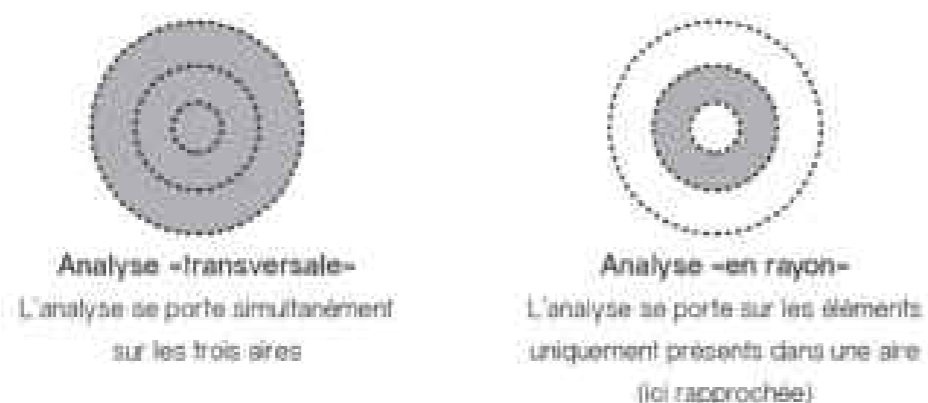
Cette analyse doit se faire dans un périmètre cohérent avec l'échelle du projet et se base sur les aires d'étude préalablement définies, à savoir éloignée, rapprochée et immédiate. Ces périmètres vont permettre d'affiner la compréhension du paysage en passant d'une analyse territoriale à une échelle locale. Aussi, au fur et à mesure que l'on se rapprochera de la zone d'implantation potentielle, l'étude sera enrichie par une analyse de plus en plus fine des éléments paysagers et patrimoniaux.

Trois grandes thématiques sont présentes à chaque aire d'étude : Contexte paysager, Contexte éolien et Patrimoine bâti, paysager et culturel.

Le contenu de chaque chapitre sera adapté à l'échelle d'analyse selon le déroulé méthodologique décrit ci-après. Celui-ci permet de comprendre le détail d'analyse attendu par aire d'étude, l'articulation des différents chapitres dans le corps de l'état initial et la mise en évidence des différentes synthèses qui vont ponctuer le rapport. Une carte des sensibilités relevées (légendées et hiérarchisées) clos chaque chapitre.

À noter que la méthodologie propre d'analyse de chaque thématique n'est pas précisée ici, elle sera abordée dans le corps de l'état initial, en introduction du chapitre dédié.

Enfin, un pictogramme est présent à côté de chaque chapitre pour expliquer s'il s'agit d'une analyse dite « transversale » ou en « rayon ». En effet, l'échelle d'analyse de certaines thématiques ne peut se faire que simultanément sur l'ensemble des aires d'étude.



IV.5.4.1. AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

L'aire d'étude éloignée « permet de localiser la zone de projet dans son environnement large »¹⁰. L'analyse paysagère de cette aire et les éléments pris en compte au sein de celle-ci sont détaillés comme suit :

Contexte paysager :

- > Présentation du contexte paysager général
- > Étude du relief, de la géologie et de l'hydrographie, coupes paysagères
- > Analyse des unités paysagères et de l'organisation spatiale du territoire
- > Étude des éléments paysagers remarquables et touristiques à une échelle territoriale (Grand Site de France, PNR, belvédères...)

>> Carte de synthèse des sensibilités du contexte paysager

Contexte éolien :

- > Présentation et analyse du contexte éolien de manière globale (SRE, documents de référence à l'échelle d'une région ou d'un département, charte de l'éolien, statut des parcs...)
- > Évaluation des effets cumulés entre les parcs à l'échelle territoriale (interdistances, implantation, géométrie...)

>> Carte de synthèse des sensibilités du contexte éolien

Patrimoine bâti, paysager et culturel :

- > Recensement des biens UNESCO, présentation et analyse par rapport à la VUE
- > Recensement des sites protégés, présentation et analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet
- > Recensement des sites patrimoniaux remarquables (SPR), présentation et analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet
- > Recensement des monuments historiques (MH), analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet ou la covisibilité avec le projet

>> Carte de synthèse du contexte patrimonial, paysager et culturel

Synthèse globale :

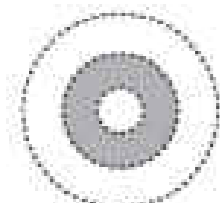
Pour conclure l'analyse de l'aire d'étude éloignée, une synthèse globale est réalisée afin d'y recenser toutes les sensibilités définies dans le présent chapitre au travers des trois thématiques.

>> Carte de synthèse globale des sensibilités de l'aire d'étude éloignée

¹⁰ Extrait du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres

IV.5.4.2. AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

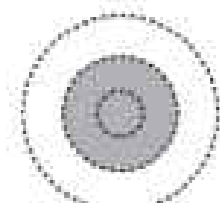
L'aire d'étude rapprochée « permet de présenter les lignes de force du paysage, [...] de saisir les logiques d'organisation et de fréquentation (et les usages), en pointant les espaces habités, fréquentés [...] et de comprendre le fonctionnement des vues »¹¹. L'analyse paysagère de cette aire et les éléments pris en compte au sein de celle-ci sont détaillés comme suit :



Contexte paysager :

- > Présentation du contexte paysager général (échelle locale)
- > Étude du relief et de l'hydrographie (caractéristiques paysagères)
- > Étude des éléments paysagers remarquables et touristiques (belvédères)
- > Étude des principaux axes de déplacements (autoroutes, départementales, voies ferrées, sentiers de randonnée : GR, véloroute, ...)
- > Étude des secteurs habités par typologie d'implantation (organisation spatiale, tissus bâtis, concurrences visuelles, perceptions, ...)

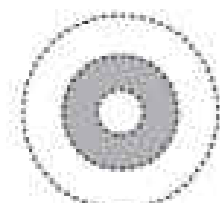
>> Carte de synthèse des sensibilités du contexte paysager



Contexte éolien :

- > Rappel des parcs et projets présents dans l'aire d'étude

>> Carte de synthèse des sensibilités du contexte éolien



Patrimoine bâti, paysager et culturel :

- > Recensement des biens UNESCO, présentation et analyse par rapport à la VUE
- > Recensement des sites protégés, présentation et analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet
- > Recensement des sites patrimoniaux remarquables (SPR), présentation et analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet
- > Recensement des monuments historiques (MH), analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet ou la covisibilité avec le projet

>> Carte de synthèse du contexte patrimonial, paysager et culturel

Synthèse globale :

Pour conclure l'analyse de l'aire d'étude rapprochée, une synthèse globale est réalisée afin d'y recenser toutes les sensibilités définies dans le présent chapitre au travers des trois thématiques.

>> Carte de synthèse globale des sensibilités de l'aire d'étude rapprochée

IV.5.4.3. AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

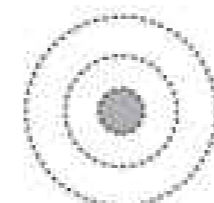
L'aire d'étude immédiate « permet de décrire le contexte local d'implantation du projet. » Cette aire présente « les éléments de paysage et de patrimoine concernés directement et indirectement par les travaux de construction [du projet] et des aménagements connexes. C'est donc à cette échelle que « se concrétise l'emprise du projet : au pied des éoliennes »¹². L'analyse paysagère de cette aire et les éléments pris en compte au sein de celle-ci sont détaillés comme suit :



Contexte paysager :

- > Présentation du contexte paysager (échelle locale)
- > Étude du relief et de l'hydrographie (caractéristiques paysagères du micro-relief)
- > Étude des éléments paysagers remarquables et touristiques (belvédères)
- > Étude des principaux axes de déplacements (autoroutes, départementales, voies ferrées, sentiers de randonnée : GR, véloroute, sentier de découverte ...)
- > Étude de l'ensemble des secteurs habités : bourgs, hameaux et habitats isolés (organisation spatiale, tissus bâtis, concurrences visuelles, perceptions, ...)

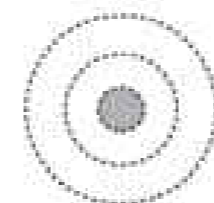
>> Carte de synthèse des sensibilités du contexte paysager



Contexte éolien :

- > Rappel des parcs et projets présents dans l'aire d'étude

>> Carte de synthèse des sensibilités du contexte éolien



Patrimoine bâti, paysager et culturel :

- > Recensement des biens UNESCO, présentation et analyse par rapport à la VUE
- > Recensement des sites protégés, présentation et analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet
- > Recensement des sites patrimoniaux remarquables (SPR), présentation et analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet
- > Recensement des monuments historiques (MH), analyse des sensibilités liées à la visibilité du projet ou la covisibilité avec le projet
- > Localisation des zones de prescriptions archéologiques (ZPPA)

>> Carte de synthèse du contexte patrimonial, paysager et culturel

Synthèse globale :

Pour conclure l'analyse de l'aire d'étude immédiate, une synthèse globale est réalisée afin d'y recenser toutes les sensibilités définies dans le présent chapitre au travers des trois thématiques.













>> Carte de synthèse globale des sensibilités de l'aire d'étude immédiate

¹¹ Extrait du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres

¹² Extrait du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres

IV.5.4.4. TABLEAU RECAPITULATIF DU CONTENU ANALYSE PAR THEMATIQUE SELON L'AIRE D'ETUDE CONSIDERE

Tableau 16 : Schéma de principe de l'élaboration et de l'architecture de l'état initial

		CONTEXTE-PAYSAGER				CONTEXTE EOLIEN	PATRIMOINE, BATI, PAYSAGER ET CULTUREL	
		Unités paysagères	Relief et hydrographie	Axes de communication	Habitat			
échelle territoriale (macro)	Aire d'étude éloignée	 Unités paysagères Paysages remarquables et/ou protégés	 Vallées majeures, amplitude du relief, belvédères	Echelle d'analyse trop éloignée		 Documents de références Parcs et projets présents Effets cumulés	 Biens UNESCO Sites protégés Sites patrimoniaux remarquables Monuments historiques	Synthèse générale des sensibilités de l'aire d'étude éloignée
		Synthèse				Synthèse	Synthèse	
échelle locale	Aire d'étude rapprochée	<i>Partie développée uniquement au stade de l'aire éloignée</i> Analyse à l'échelle des trois aires d'étude	 Analyse territoriale	 Principaux axes de communication	 Analyse par typologie d'implantation	<i>Partie développée uniquement au stade de l'aire éloignée</i> Rappel des éléments à prendre en compte	 Biens UNESCO Sites protégés Sites patrimoniaux remarquables Monuments historiques	Synthèse générale des sensibilités de l'aire d'étude rapprochée
		Synthèse				Synthèse	Synthèse	
échelle locale (micro)	Aire d'étude immédiate	<i>Partie développée uniquement au stade de l'aire éloignée</i> Analyse à l'échelle des trois aires d'étude	 Analyse parcellaire	 Axes de communication	 Ensemble de l'habitat (bourgs et habitat isolé)	<i>Partie développée uniquement au stade de l'aire éloignée</i> Rappel des éléments à prendre en compte	 Biens UNESCO Sites protégés Sites patrimoniaux remarquables Monuments historiques ZPPA	Synthèse générale des sensibilités de l'aire d'étude immédiate
		Synthèse				Synthèse	Synthèse	

IV.5.4.5. PHOTOGRAPHIES

Le pictogramme ci-contre est également présent dans de nombreuses cartes et figures du rapport afin de localiser les photographies avec un numéro à l'intérieur qui renvoie précisément à un numéro de photographie.



De plus, lorsque cela est possible, la localisation du VIP est indiquée sur les photographies. Il s'agit d'une représentation approximative qui tient compte de l'emprise horizontale du projet ainsi que de sa hauteur pressentie.

À noter que certaines photographies ne sont pas nécessairement orientées en direction du projet et servent à illustrer le contexte paysager générale de l'aire d'étude.



Photo 3 : Exemple de représentation du VIP dans le rapport

V. LES LIMITES DE L'ÉVALUATION ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

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'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

I. LE MILIEU PHYSIQUE

Les données présentées ci-après sont issues de données de la station météorologique de Bernaville à 16 km au sud du site éolien (source météo-climat-stats.com) sauf pour les données d'ensoleillement qui sont issues de la station d'Abbeville à 30 km au sud-ouest du site éolien (source : météoFrance.com).

I.1. LE CLIMAT

I.1.1. LES PRECIPITATIONS

Le site d'étude est localisé dans la partie nord du territoire métropolitain français, secteur soumis à un climat océanique. La pluviosité est de l'ordre de 805 mm par an. Les précipitations les plus élevées se manifestent en novembre. Les mois de mars et d'avril sont les moins pluvieux. Il n'y a pas réellement de pic de précipitations. La fréquence et la répartition des pluies tout au long de l'année sont caractéristiques de ce climat.

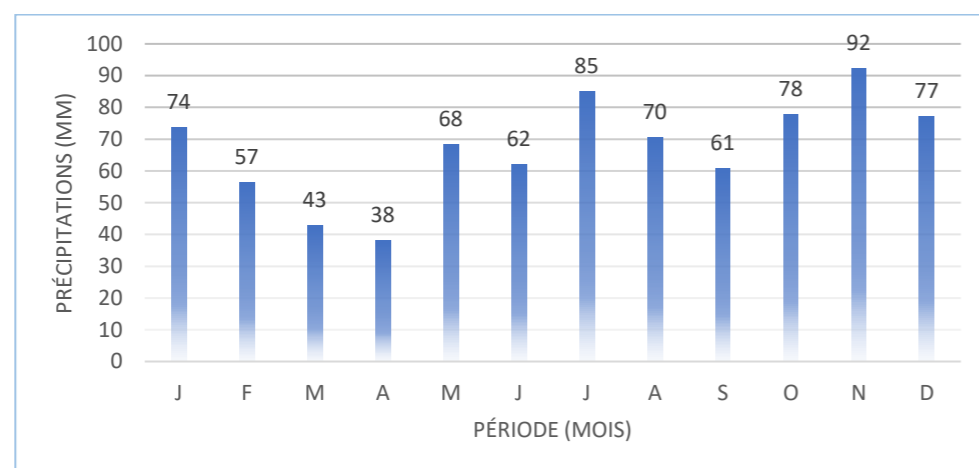
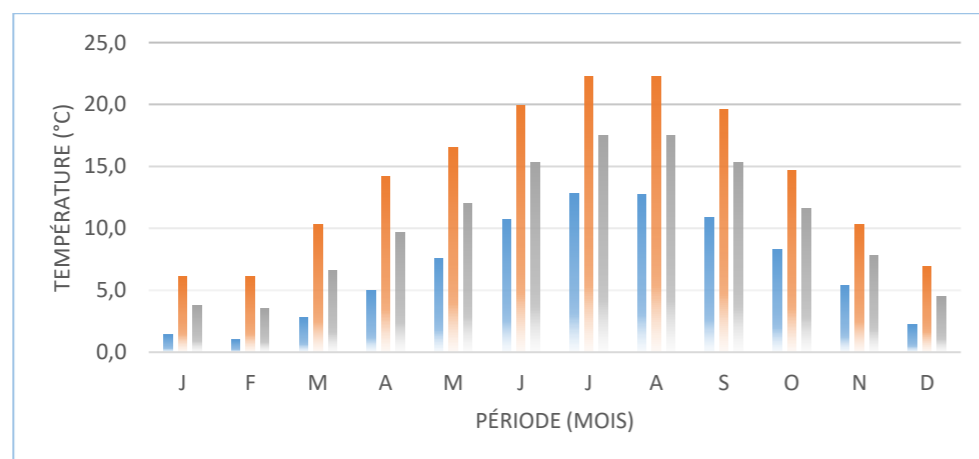


Tableau 17 : La moyenne des précipitations mensuelles entre 2009 et 2018 (source : météo climat)

I.1.2. LES TEMPERATURES

Les températures sont relativement fraîches en hiver et douces en été. La moyenne annuelle est de l'ordre de 10 °C. L'hiver est assez doux (3,8 °C en moyenne en janvier) et l'été est modéré (17,5 °C en moyenne en juillet et août). Le caractère océanique est donc assez présent dans cette région.



Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
T° minimale	1,4	1,0	2,8	5,0	7,6	10,7	12,8	12,7	10,9	8,3	5,4	2,2	6,7
T° maximale	6,1	6,1	10,3	14,2	16,5	19,9	22,3	22,3	19,6	14,7	10,3	6,9	14,1
T° moyenne	3,8	3,5	6,6	9,7	12,0	15,3	17,5	17,5	15,3	11,6	7,8	4,5	10,4

Tableau 18 : La moyenne des températures mensuelles en °C entre 2009 et 2018 (source : météo climat)

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 1 679,7 h par an (normales 1991 – 2010) ce qui le place dans la fourchette basse à l'échelle du territoire français. Toutefois, sur l'année 2018, la durée d'ensoleillement était de 1875,2 h. Par ailleurs, l'ensoleillement est très nettement concentré sur la période de mai à septembre avec une moyenne mensuelle de 200 h ou plus, soit environ 7 h de soleil par jour. À contrario les mois d'hiver sont très peu ensoleillés : moins de 70 h de soleil en moyenne pour les mois de décembre et janvier, soit environ 2 h de soleil par jour.

Tableau 19 : La moyenne d'ensoleillement mensuel en 2018 (source : météo France)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Ensoleillement (h)	32,5	133,5	76,7	164,8	238,4	236,0	301,8	210,1	201,9	158,2	76,7	44,6	1875,2

I.1.4. LES JOURS DE GEL

Le climat océanique de la zone d'étude induit un nombre de jours de gel relativement limité. Les fortes gelées (température inférieure à -5°C) sont recensées environ 5 jours et demi 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 (à peine 1 jour par an).

Tableau 20 : Les moyennes mensuelles des jours de gelée recensés entre 2009 et 2018 (source : météo climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Gelée (Tn ≤ 0°C)	10	10,5	5,83	1,57	0	0	0	0	0	0,14	2,17	9	35,75
Forte Gelée (Tn ≤ -5°C)	1,67	0,83	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	2,14	5,50
Grand Froid (Tn ≤ -10°C)	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	1,13

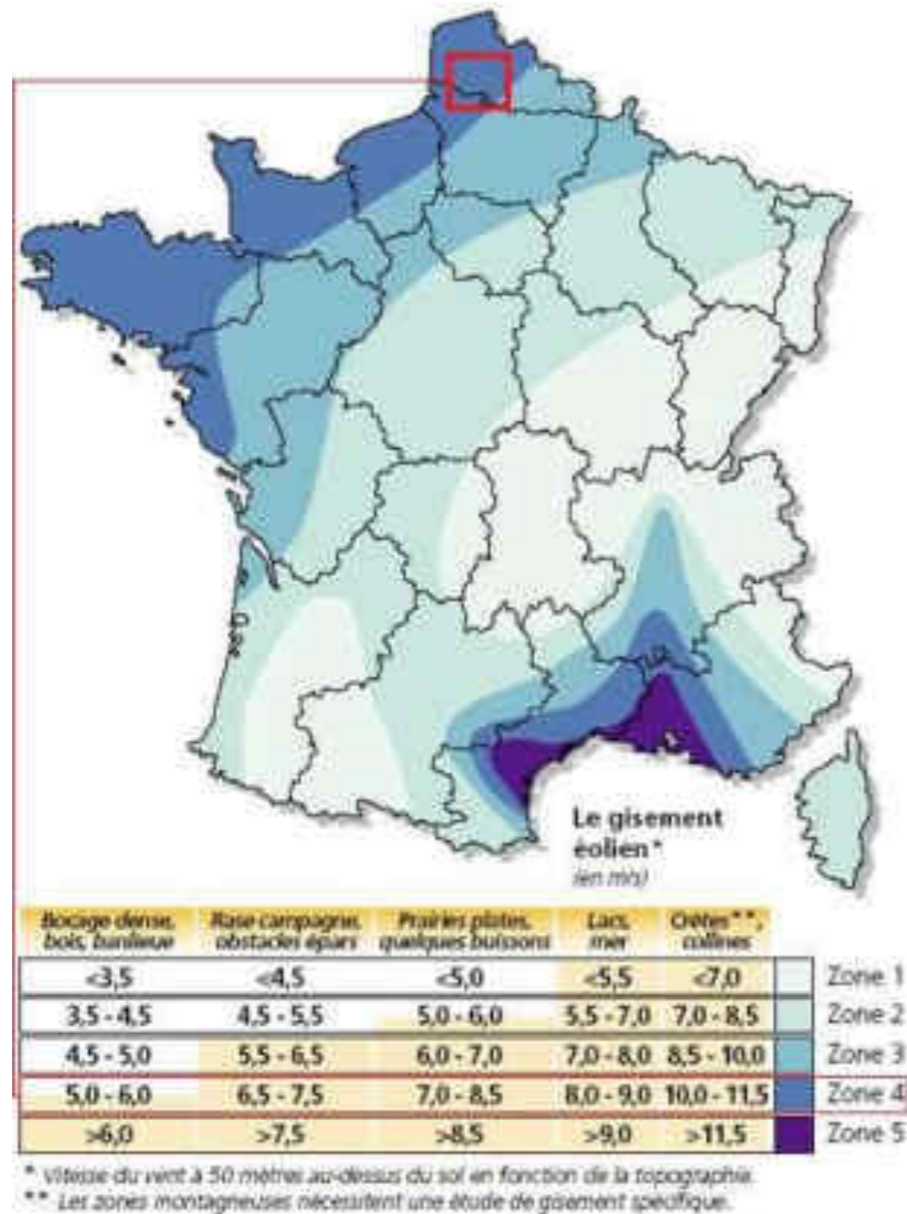
ENJEUX

Le climat du site est de type océanique, caractérisé par des hivers doux et des étés aux températures modérées. La durée d'ensoleillement annuelle est dans la moyenne basse du territoire métropolitain Français. Il y peu de jour de gel à l'année. 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.

Le département du Pas-de-Calais possède un potentiel éolien particulièrement intéressant avec des vents intenses et réguliers, ce qui est idéal pour l'exploitation de l'énergie éolienne. D'après la carte ci-dessous, les vents en rase campagne peuvent atteindre entre 6,5 et 7,5 m/s, ce qui représente un potentiel de vent très intéressant.



Carte 17 : Potentiel éolien en France (source : ADEME)

Le nord du territoire français présente de manière générale des vents de secteur sud-ouest relativement constants et importants. L'orientation générale du vent sur la zone du projet est essentiellement ouest-sud-ouest/est-nord-est.

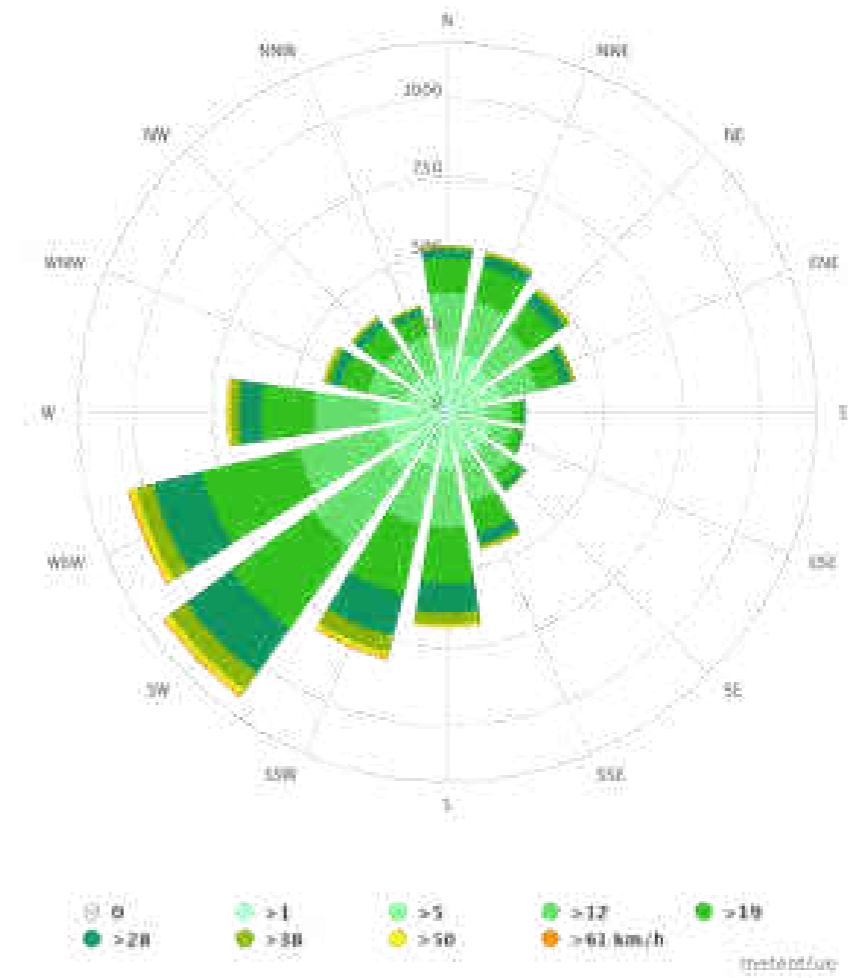


Figure 29 : la rose des vents du site (source : meteoblue).

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 fort.

I.3. LA QUALITE DE L'AIR

I.3.1. LES DOCUMENTS DE CADRAGE

I.3.1.1. LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE (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.

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'azote (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. »

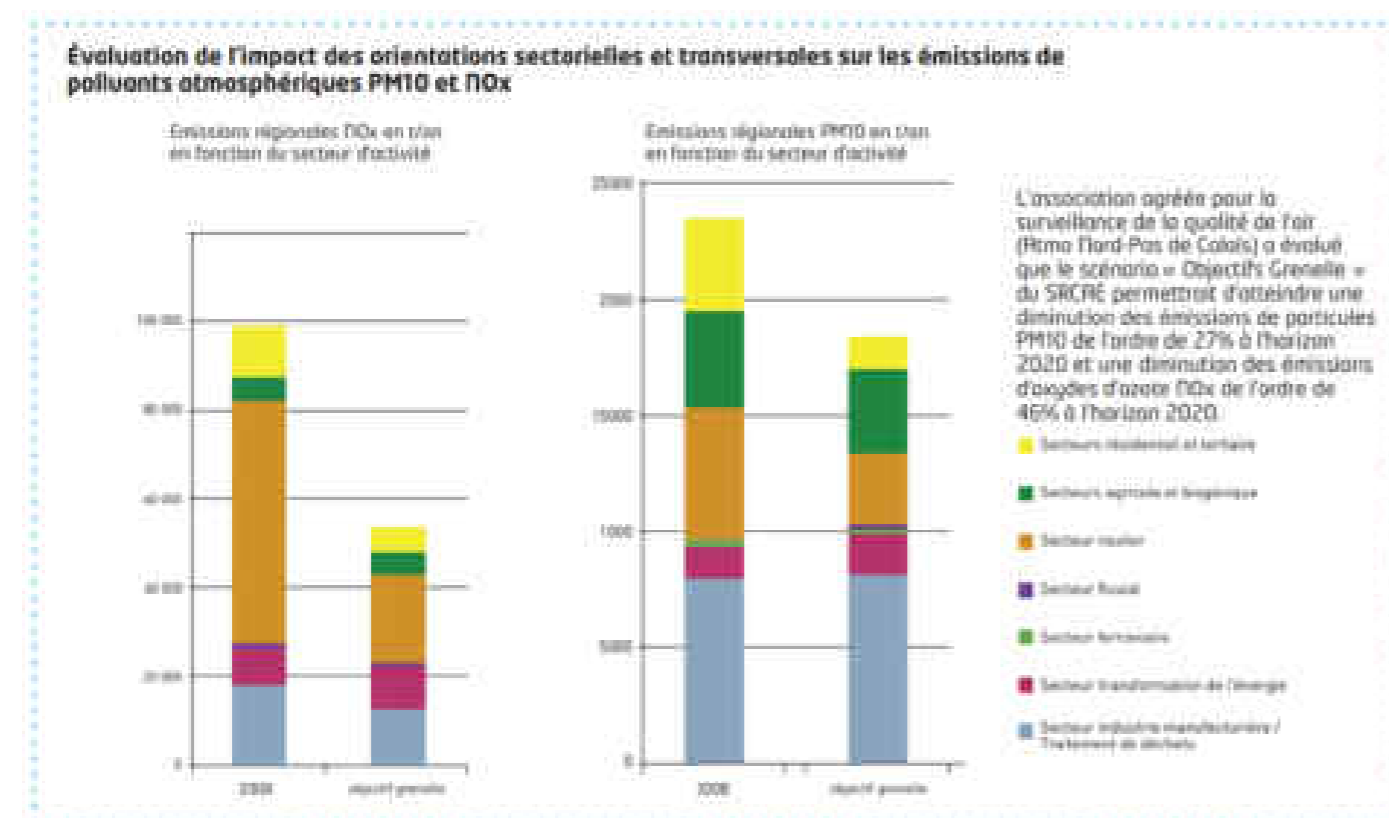


Figure 30 : impact des orientations sectorielles et transversales sur les émissions de PM10 et Nox (source : SRCAE)

I.3.1.2. LE PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un document cadre de la politique énergétique et climatique d'un territoire. Il permet à la collectivité de se fixer des objectifs stratégiques et opérationnels pour les enjeux listés ci-dessous :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ;
- Maîtrise de la consommation d'énergie finale ;
- Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage ;
- Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur ;
- Productions biosourcées à usage autre qu'alimentaire ;
- **Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration ;**
- Évolution coordonnée des réseaux énergétiques ;
- Adaptation au changement climatique.

Un PCAET est en cours d'élaboration sur la communauté de communes du Ternois (où est localisé le site du projet) et sur la communauté de communes des 7 Vallées. Le PCAET propose 32 actions afin de répondre aux principaux enjeux climatiques, énergétiques et environnementaux du territoire. Ces actions sont articulées au travers des 5 axes suivants :

- L'axe n°1 : L'agriculture, moteur de la transition écologique et de l'adaptation au changement climatique.
- L'axe n°2 : Des mobilités durables pour le territoire.
- L'axe n°3 : Un développement économique du territoire en adéquation avec la transition énergétique et écologique.
- L'axe n°4 : Intégrer la transition écologique et énergétique dans l'aménagement du territoire.
- L'axe n°5 : Un territoire 100% renouvelable.

Le volet Air du projet de PCAET Ternois 7 Vallées est composé en particulier des actions suivantes :

- Réduire les émissions de GES pour lutter contre le changement climatique
- Développer les mobilités partagées, douces et actives
- Optimiser l'usage de la voiture individuelle
- Augmenter la part non émissive des flottes publiques
- Réduire les impacts liés à la pollution et aux GES de la mobilité
- Réduire les impacts liés à la pollution et aux GES du fret
- Favoriser l'utilisation des EnR lors des opérations de rénovations globales
- Favoriser l'usage de matériaux biosourcés et issus des filières locales pour les rénovations et nouvelles constructions

- Sensibiliser les habitants au développement durable
- Accompagner la méthanisation en valorisant les déchets

Le présent projet devra être en accord avec ces actions.

1.3.2. LES DONNEES LOCALES

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

- Le dioxyde d'azote (NO₂) essentiellement émis lors des phénomènes de combustion. Les principales sources de NO₂ 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 (SO₂) 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 (C₆H₆), 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 (O₃), polluant secondaire, il se forme sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir de polluants émis notamment par les activités humaines.

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 2018 publié par Atmo Hauts-de-France, les seuils réglementaires annuels sont respectés pour le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, le benzène, les particules PM10 et le benzo(a)pyrène. L'objectif de qualité est dépassé pour les particules PM2.5, excepté sur le territoire de Calais, et celui pour l'ozone sur une très large majorité de la région.

Un dépassement uniquement pour le nickel, un des quatre métaux lourds surveillés, est constaté localement en proximité industrielle à Isbergues, dans le Pas-de-Calais.

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.

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

À une large échelle, le territoire d'étude se localise dans le prolongement occidental de la plaine d'Arras. Il marque la transition entre l'Artois et la Picardie. C'est un plateau crayeux dont les zones les plus élevées atteignent 150 m en moyenne. Les formations crayeuses crétacées et les dépôts tertiaires sont largement recouverts par du limon qui confère à cette région une grande fertilité. Les sédiments crétacés affleurent surtout sur les flancs des vallées qui découpent le plateau, les plus importantes étant la vallée de la Ternoise et la vallée de la Canche auxquelles aboutissent de nombreux petits affluents. D'assez nombreuses petites carrières y sont ouvertes, qui exploitent la craie et les marnes crayeuses recherchées pour l'amendement des terres argileuses des plateaux.

I.4.2. LES COUCHES GEOLOGIQUES DU SITE

La zone du projet est située sur la feuille géologique de Saint-Pol (n°25) du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Elle est concernée par plusieurs couches géologiques décrites ci-après.

LP. Limons pléistocènes. Les limons pléistocènes sont très développés sur le territoire de la feuille Saint-Pol comme dans toutes les régions voisines. Ils recouvrent les plateaux d'un manteau souvent épais de plusieurs mètres (8 m en moyenne dans les régions d'Ivergny, de Bonnières, de Buneville). On remarque d'après la carte ci-contre que la majeure partie des deux zones de projet est concernée par ces Limons pléistocène.

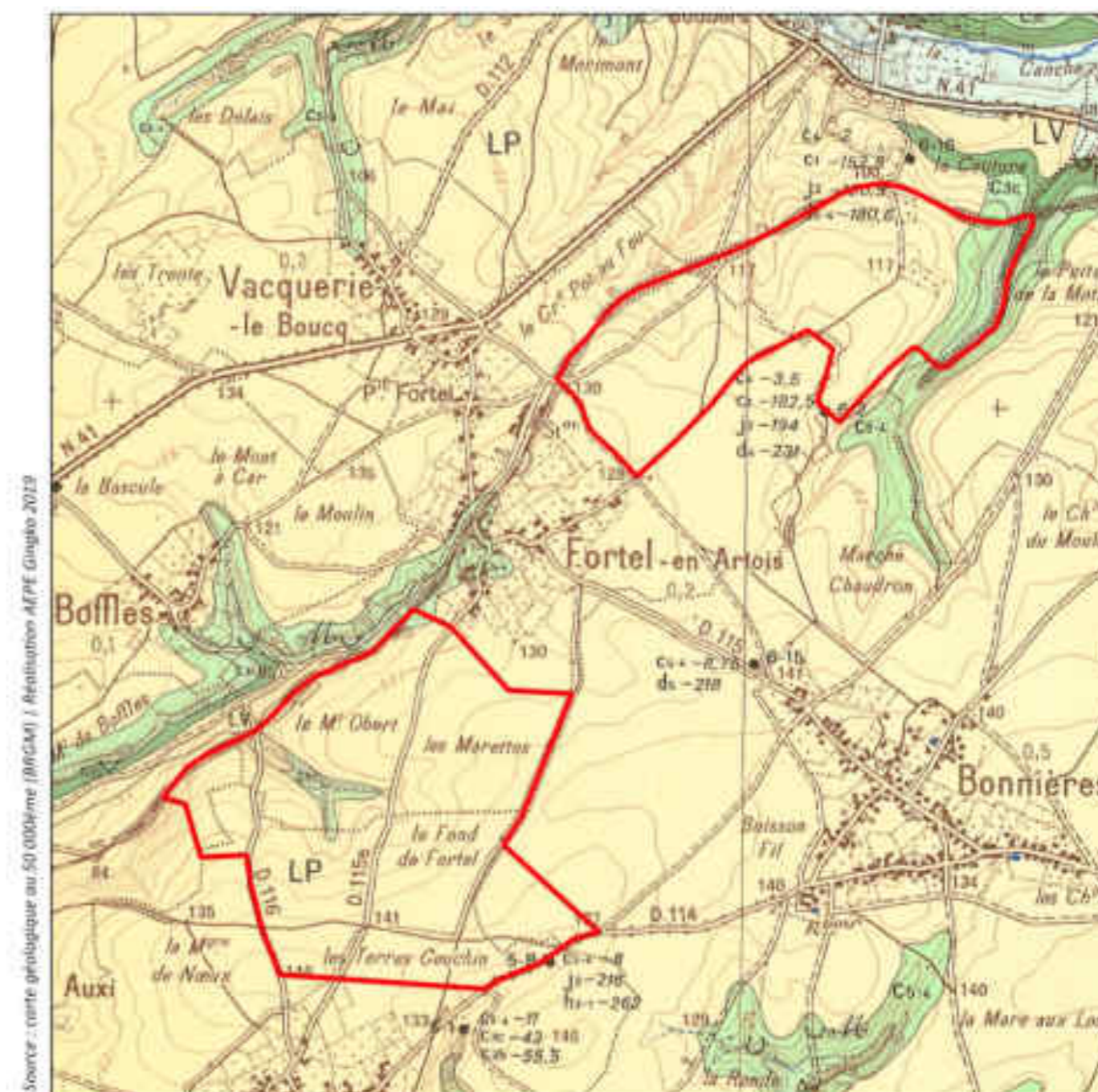
LV. Limon de lavage. Ce limon, qui provient essentiellement du remaniement des limons pléistocènes, contient fréquemment des matières organiques lui donnant une teinte grisâtre. Sa représentation sur la carte précise l'emplacement des vallées et des vallons secs.

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.

C3b. Turonien moyen. Marnes à *Terebratulina rigida*. Ce sont des marnes crayeuses dont l'épaisseur moyenne est d'une quarantaine de mètres dans la région. Ces formations apparaissent, sur le territoire de la feuille Saint-Pol, le long de la vallée de la Canche.

La carte ci-contre permet de constater que la quasi-totalité du site éolien est concernée par la couche LP.



Carte 18 : La géologie du site (carte au 50 000^{ème} du BRGM)

I.1.2. LES SOLS DU SITE

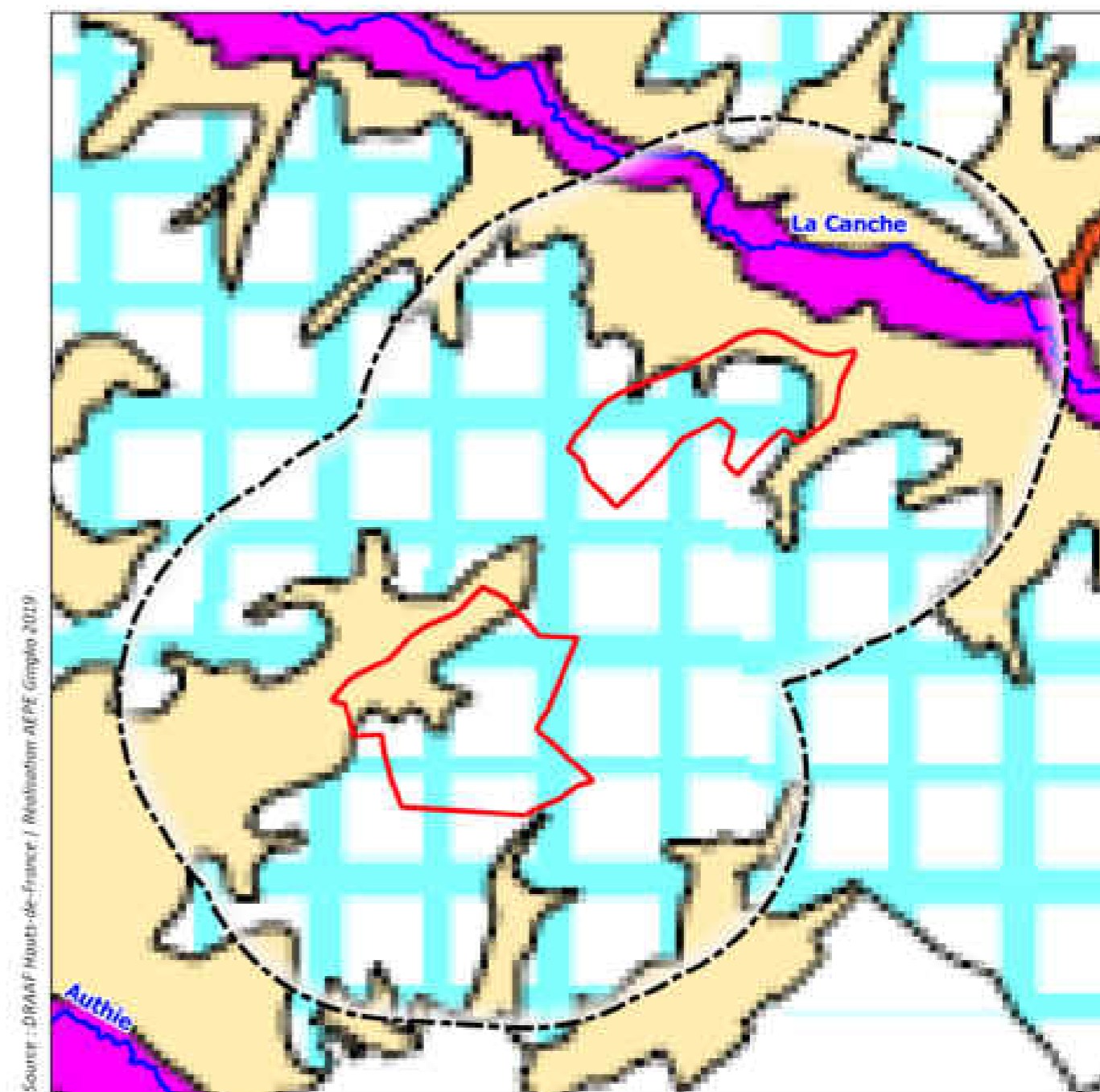
L'ancienne région Nord - Pas-de-Calais est couverte d'une couverture limoneuse, d'origine éolienne, assez homogène et parfois épaisse de plus de 10 m, donnant des sols d'excellente qualité agronomique. Ils sont en grande généralité fertiles, meubles et épais, à bonne réserve hydrique. Ils peuvent toutefois,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

D'après la cartographie des sols du Nord - Pas-de-Calais (ancienne région) publié par la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt des Hauts-de-France (DRAAF), la zone d'étude 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 / Néoluvisols 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).






ENJEUX

La géologie du site ne présente pas d'enjeu particulier pour le projet. La zone du projet s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse, recouverte par des sols bruns. L'enjeu relatif à la géologie et la pédologie est considéré comme très faible.



AEPE Gingko 

La pédologie de l'aire d'étude rapprochée

-  Site éolien
-  Aire d'étude rapprochée
-  Sols bruns faiblement lessivés à lessivés hydromorphes 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
-  Sols alluviaux hydromorphes de texture variable des alluvions récentes des vallées larges (> 1km)

0 0.5 1 1.5 2 km

Carte 19 : la pédologie de l'aire d'étude rapprochée (source : DRAAF Hauts-de-France)

I.5. LA TOPOGRAPHIE

I.5.1. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE GENERAL

Les deux zones du projet se trouvent à la limite entre deux entités bien distinctes :

- Le Ternois au nord
- Le val d'Authie au sud

La limite entre ces deux entités n'est pas « nette », elle s'orchestre sur des espaces de plateaux, d'altitude légèrement plus élevée que les vallées voisines.

I.5.2. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE DU SITE

La topographie des deux zones du projet est représentée sur les cartographies ci-après.

La première zone de projet, au nord, le long de la vallée de la Canche possède une altimétrie relativement plane de 130 m NGF sur sa partie centrale ainsi qu'au sud-ouest. En limites nord et ouest de cette zone se trouve la vallée de la Canche, où l'altimétrie varie entre 70 et 90 m NGF.

La photo ci-dessous, prise depuis la plateforme de l'éolienne la plus au nord du parc éolien existant de Fortel Bonnières en direction du sud permet de visualiser ce plateau.



Photo 4 : Le plateau au niveau du parc existant de Fortel - Bonnières

La seconde zone du projet, au sud, possède des altimétries relativement similaires à la zone nord :

- En limite nord-ouest, une altimétrie comprise entre 90 m NGF et 110 m NGF au niveau d'un vallon d'un ruisseau affluent de l'Authie (ce vallon est visible sur la photo 2 ci-contre), dont l'un de ses bras traverse la zone du projet et est marqué par un secteur arboré (visible sur la photo 3 ci-contre) ;
- Sur la moitié sud-est se trouve une élévation d'environ 150 m NGF, visible sur la photo 4 ;
- Entre ces deux entités se trouve un plateau, dans la continuité de celui de la zone de projet au Nord, d'une altimétrie d'environ 130 m NGF.



Photo 5 : Le vallon à l'ouest de la zone du projet depuis la D115



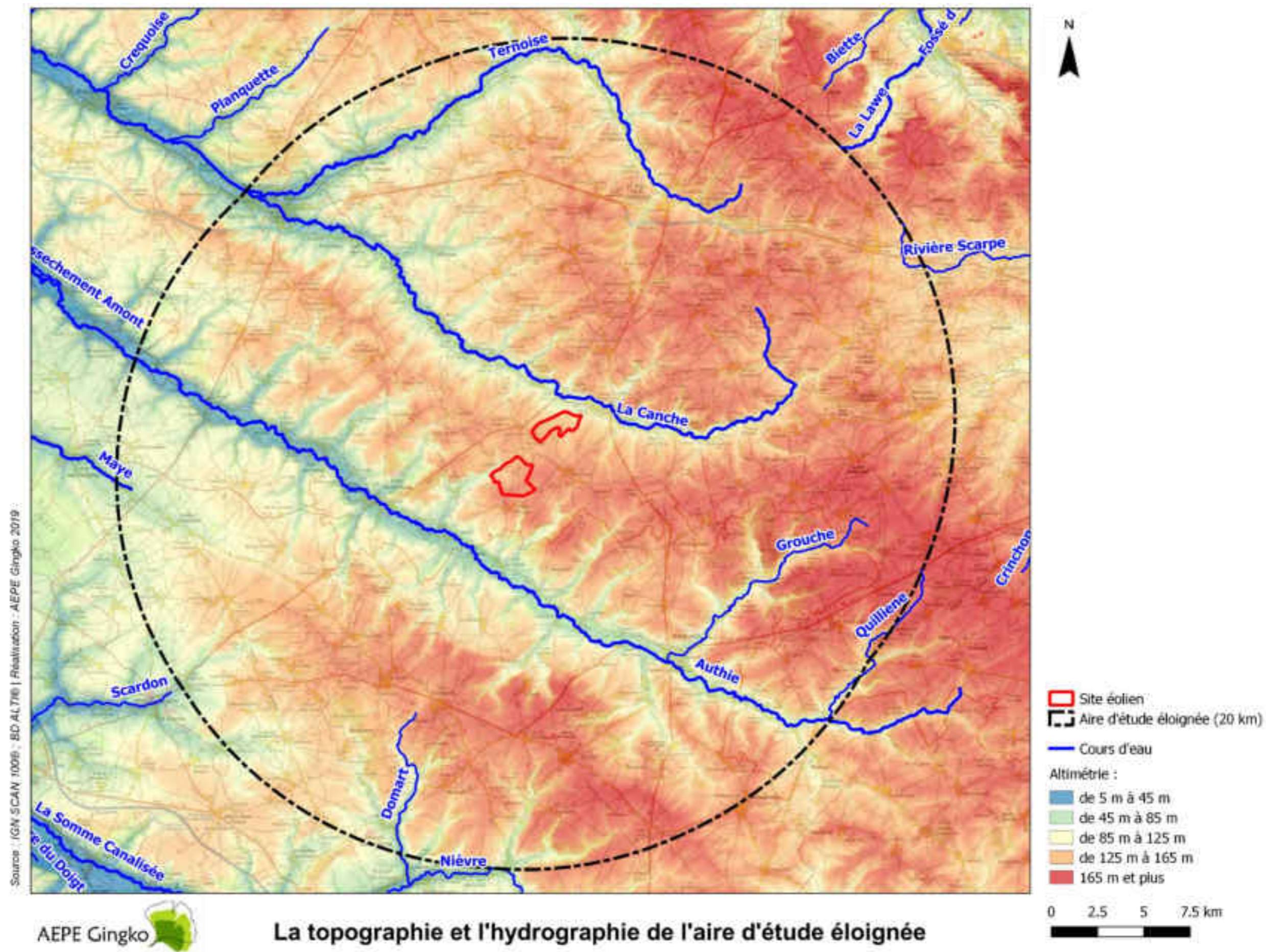
Photo 6 : Le centre de la zone de projet depuis la D115 et vue en direction du nord



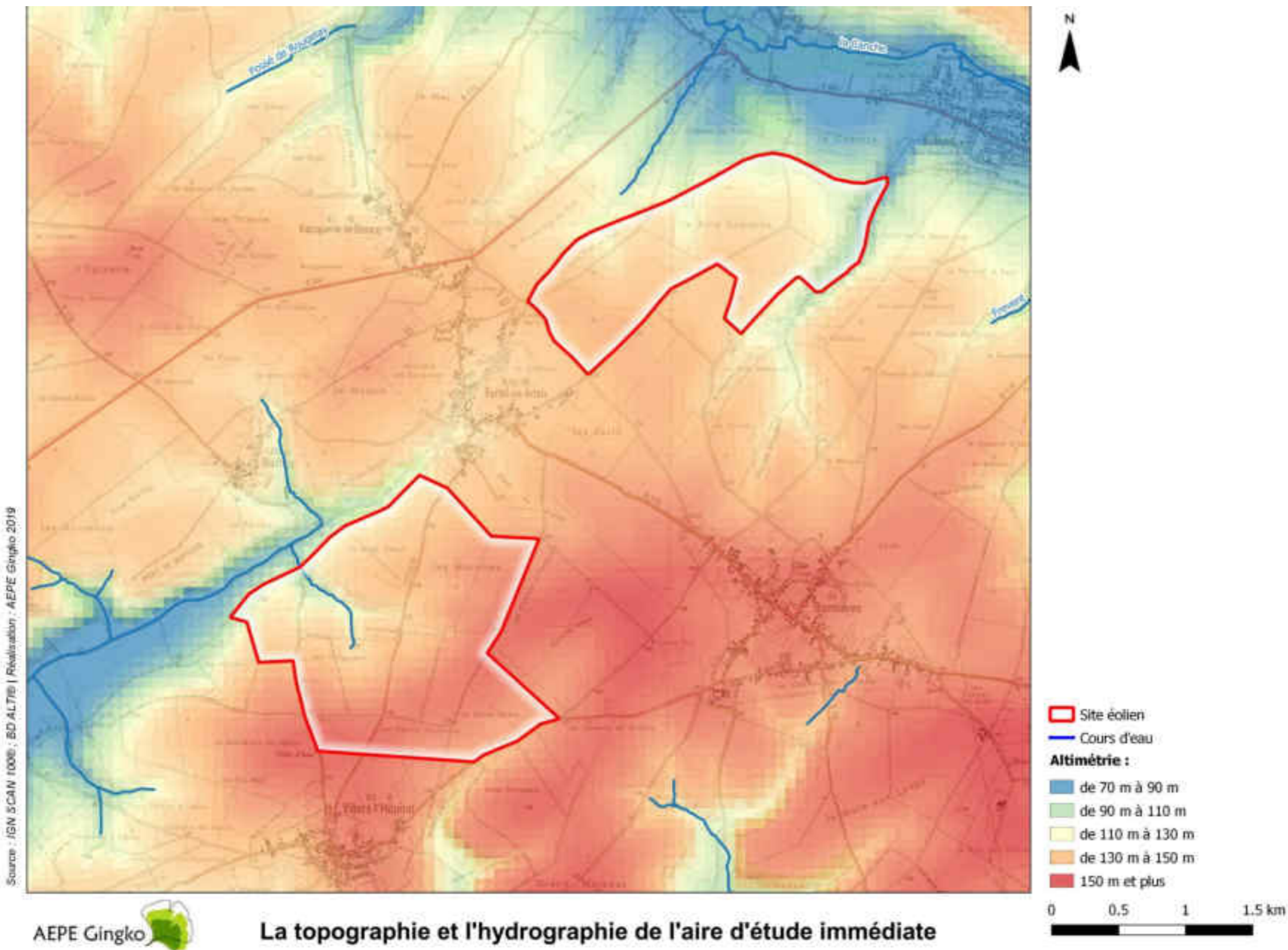
Photo 7 : L'élévation au sud-est de la zone du projet depuis la D115

ENJEUX

Les zones du projet, qui s'inscrivent entre la vallée de la Canche et la vallée de l'Authie possèdent une altimétrie relativement plane pour la majeure partie, hormis par endroit en bordure et en limite de vallon. L'enjeu est considéré comme faible.



Carte 20 : La topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude éloignée



Carte 21 : La topographie et l'hydrographie 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)

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Artois-Picardie. La version 2016-2021 de ce document de cadrage a été adoptée par le comité de bassin le 16 octobre 2015 et publiée par arrêté préfectoral le 23 novembre 2015.

Le but du SDAGE 2016-2021 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 2016-2021 compte 33 orientations, organisées autour de 5 enjeux :

- Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques
- 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

Le projet éolien devra être compatible avec les orientations de ce document.

Le SDAGE pour la période 2022 à 2027 est en cours de validation. Le nouveau SDAGE et programme de mesures devraient être validés et opérationnels dès le 1er janvier 2022.

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

Le projet s'inscrit en limite de périmètre de deux SAGE : le SAGE de la Canche (arrêté le 03/10/2011) au nord et le SAGE de l'Authie (en cours d'élaboration) au sud.

LE SAGE DE LA CANCHE

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 du projet :

- **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 littorale

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 certaines 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.

LE SAGE DE L'AUTHIE

Le SAGE de l'Authie est toujours en phase d'élaboration et seul l'état des lieux a été élaboré à la date de la présente étude.

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

1.6.2. L'HYDROGRAPHIE

1.6.2.1. 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 la Canche, l'Authie et la Ternoise.

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.

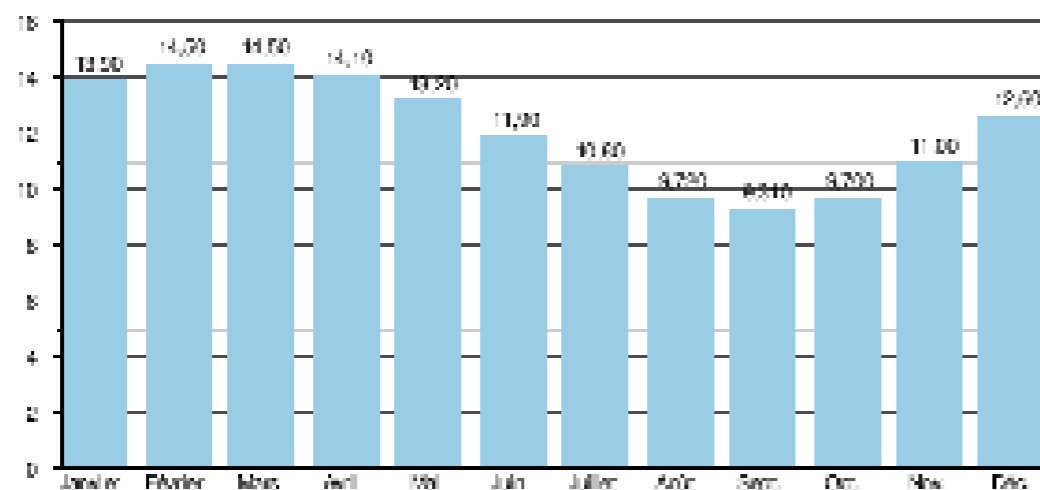


Figure 31 : Le débit mensuel moyen en m³/s de la Canche sur 47 ans (station de Brimeux)

À Brimeux (40 km en aval de la zone du projet), le débit de la Canche, observé sur 46 années (de 1962 à 2007), atteint en moyenne 12,1 m³/s pour un bassin versant de 894 km² (soit guère plus de 70 % de sa superficie totale). La période des hautes eaux peut être enregistrée à la fin de l'hiver et au début du printemps. Les basses eaux interviennent à la fin de l'été et au début de l'automne. Les périodes d'étiage, tout comme les crues sont limitées.



Photo 8 : La Canche à Montreuil (Wikipédia)

L'AUTHIE

L'Authie est un fleuve côtier du nord de la France qui se jette dans la Manche après un cours long de 103 km à travers les départements de la Somme et du Pas-de-Calais. 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 bénéficie d'un bassin versant (de 1 305 km²) extrêmement simple qui correspond à un val de l'Artois, où le fleuve, rectiligne, collecte un réseau symétrique d'affluents élémentaires.

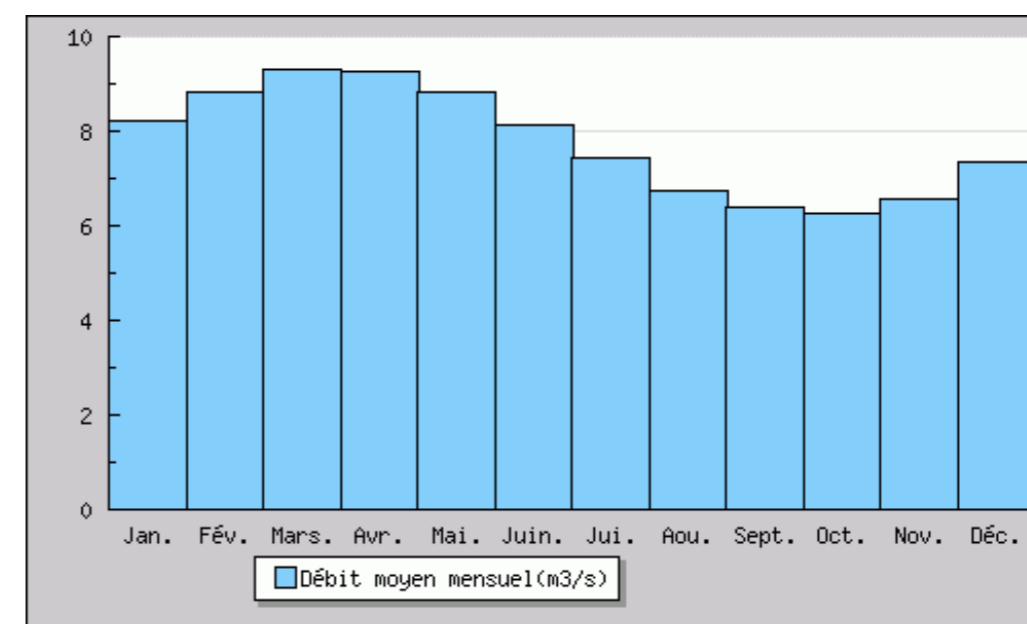


Figure 32 : Le débit mensuel moyen en m³/s de l'Authie sur 57 (station de Dompierre-sur-Authie)

À Dompierre-sur-Authie, à une trentaine de km de son embouchure, le débit de l'Authie, observé sur 57 années (de 1963 à 2019), atteint en moyenne 7,9 m³/s pour un bassin versant de 784 km² (soit guère plus de 60% de sa superficie totale). La période des hautes eaux peut être enregistrée à la fin de l'hiver et au printemps. Les basses eaux interviennent à la fin de l'été et durant l'automne. Les périodes d'étiage, tout comme les crues, sont limitées.

LA TERNOISE

La Ternoise est une rivière française de la région Hauts-de-France, dans le département du Pas-de-Calais, et l'affluent principal, en rive droite, du fleuve côtier la Canche.

Son débit a été observé durant une période de 47 ans (1969-2016), à Hesdin, localité du département du Pas-de-Calais située au niveau de son confluent avec la Canche, et à 24 m d'altitude. La surface ainsi étudiée 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 4,45 m³/s. La Ternoise présente des fluctuations saisonnières de débit très peu marquées, tout comme la Canche ou la Somme, ses voisines. Les hautes eaux se déroulent en fin d'hiver et au printemps. À partir du mois de juin, le débit baisse très doucement jusqu'aux basses eaux qui ont lieu d'août à octobre inclus.

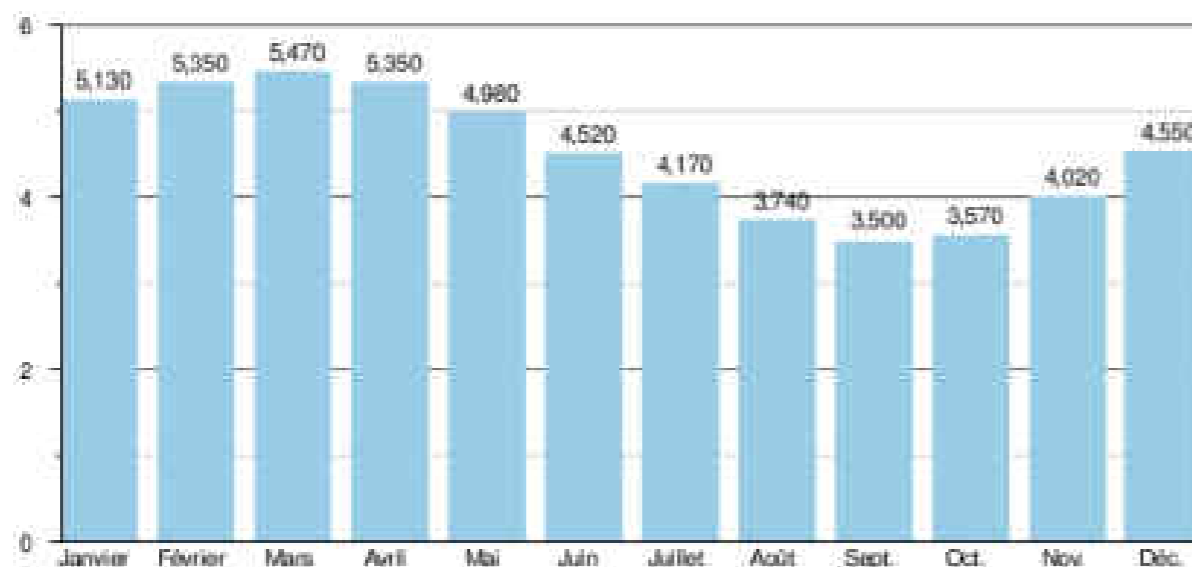


Figure 33 : Le débit mensuel moyen en m³/s de la Ternoise sur 47 ans (station de Hesdin)

1.6.2.2. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DU SITE

Aucun cours d'eau à proprement parler ne traverse les deux zones du projet. Toutefois, un léger vallon de ruissellement se trouve en bordure est de la zone nord, il descend légèrement jusqu'à rejoindre la Canche au nord. Un deuxième vallon de ruissellement traverse la zone sud, sur un axe sud-est / nord-ouest, pour rejoindre un plus grand vallon qui s'écoule en direction de l'Authie au sud-ouest.

Aucun cours d'eau n'est recensé au sein du site d'étude. Toutefois deux vallons de ruissellement temporaires affluents respectivement de la Canche et de l'Authie sont recensés. L'enjeu est considéré comme modéré au niveau de ces vallons.

1.6.3. 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.

L'état écologique et l'état chimique des principales masses d'eau de surface au sein de l'aire d'étude immédiate sont présentés ci-dessous. Les données sont issues de l'Agence de l'eau Artois-Picardie.

Tableau 21 : Qualité des masses d'eau de surface (Source : Agence de l'eau Artois-Picardie – 2015)

Nom de la masse d'eau	Code	État écologique	État chimique	Objectif bon état écologique	Objectif bon état chimique	Bon état global
CANCHE	FRAR13	Bon	Mauvais	2015	2027	2027
AUTHIE	FRAR05	Bon	Mauvais	2015	2027	2027

Les deux masses d'eau de surface localisées à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée avaient atteint en 2015 l'objectif de bon état écologique. En revanche les deux avaient un état chimique « mauvais » cette même année. 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 globalement bonne, hormis pour l'état chimique qui lui est mauvais. 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 et par le SAGE de l'Authie qui, lui, est en cours d'élaboration. Mis-à-part les deux vallons de ruissellement identifiés sur les zones du projet, aucun cours d'eau n'est présent au sein des deux zones du projet. L'enjeu global est considéré comme modéré.

I.7. L'HYDROGEOLOGIE

I.7.1. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) introduit la notion de « masses d'eaux souterraines » qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères » ; un aquifère représentant « une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine ».

Le site d'étude se situe au droit de deux masses d'eau souterraines décrites ci-après :

Nom de la masse d'eau	Type	Écoulement	Affleurante / Sous couverture	Surface (km ²)
Craie de la vallée de la Canche amont	Dominante sédimentaire	Libre	Affleurante	714
Craie de la vallée de l'Authie	Dominante sédimentaire	Libre	Affleurante	1 307

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'AEI, 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 22 : Qualité des masses d'eau souterraines (Source : Agence de l'eau Artois-Picardie - 2015)

Masse d'eau	Code	État quantitatif	État chimique	Objectif atteinte bon état quantitatif	Objectif atteinte bon état chimique
Craie de la vallée de la Canche amont	FRAG008	Bon	Mauvais	2015	2027
Craie de la vallée de l'Authie	FRAG009	Bon	Mauvais	2015	2027

L'enjeu relatif à la qualité de la masse d'eau souterraine est considéré comme fort.

I.7.3. LES CAPTAGES D'EAU POTABLE

Depuis 2007, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie lance des Opérations de Reconquêtes de la Qualité de l'Eau (ORQUE) sur l'intégralité de l'aire d'alimentation pour protéger les captages des pollutions diffuses. En parallèle, l'État a ciblé 60 captages prioritaires d'alimentation en eau potable dans le SDAGE 2016-2022.

Les objectifs de ces deux démarches complémentaires sont de lutter contre les pollutions diffuses, et assurer la préservation de la qualité des eaux souterraines et de garantir une eau de qualité potable pour limiter les traitements correctifs.

L'objectif fixé lors de la Conférence Environnementale de 2013 est de doubler l'effort de prévention mis en œuvre depuis le Grenelle de l'Environnement. En juillet 2014, une liste de 1 000 captages prioritaires a été arrêtée dont 60 pour le bassin Artois-Picardie parmi les points d'eau pour lesquels :

- la concentration en nitrates est supérieure à 40 mg/L
- et/ou la concentration en pesticides est supérieure à 0,08 µg/L.

Les 60 captages prioritaires d'alimentation en eau potable défini dans le SDAGE 2016-2022 correspondent à :

- les captages déjà engagés dans une démarche grenelle pour la pollution diffuse en nitrates et/ou phytosanitaires
- des captages complémentaires dégradés et aux volumes de prélèvements importants

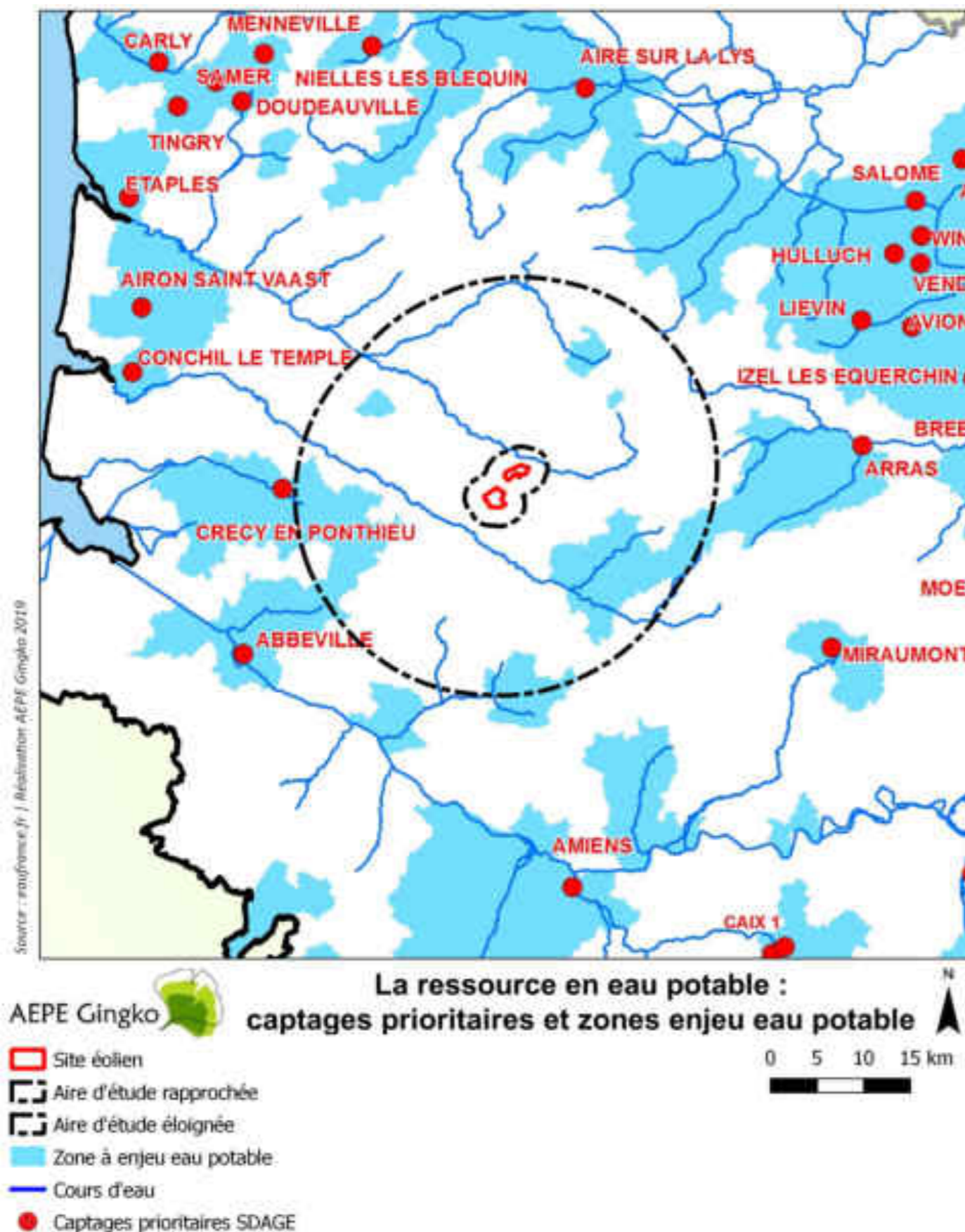
Comme on peut le voir sur la cartographie ci-après, aucun captage prioritaire ne se situe au sein de l'aire d'étude éloignée et aucune zone à « enjeu eau potable » ne se trouve à proximité de l'aire d'étude rapprochée.

En revanche un captage d'eau potable non prioritaire est situé sur la commune de Frévent, à 2 km au nord-est du site d'étude. Toutefois, le site d'étude n'est pas concerné par les périmètres de protection immédiat, rapproché ou éloigné de ce captage.

Au regard de l'éloignement du site d'étude au périmètre de protection de captage le plus proche, l'enjeu est considéré comme faible.

ENJEUX

L'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. La qualité des masses d'eau au niveau du site d'étude est mauvaise. un captage d'eau potable non prioritaire est situé sur la commune de Frévent, à 2 km au nord-est. L'enjeu global est considéré comme fort.



Carte 22 : Les captages prioritaires à proximité de la zone du projet

I.8. LES RISQUES NATURELS

L'étude des risques naturels s'est concentrée sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate susceptible d'accueillir des aménagements. Il s'agit des communes de Ligny-sur-Canche, Fortel-en-Artois, Nœux-lès-Auxi, Villers-l'Hôpital, Bonnières, Boffles, Boubers-sur-Canche, Vacquerie-le-Boucq et Frévent. Les principaux risques naturels répertoriés sur ces communes par le site <http://www.georisques.gouv.fr> sont listés ci-après.

Tableau 23 : Les principaux risques recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate

Commune	Type de risques
Boubers-sur-Canche	Inondation
	Mouvement de terrain
Frévent	Inondation
	Mouvement de terrain
Nœux-lès-Auxi	Inondation

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 de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 24 : Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début	Fin	Arrêté du	Communes
Inondations et coulées de boue	24/05/2018	24/05/2018	26/06/2018	Boubers-sur-Canche
Inondations et coulées de boue	28/05/2018	28/05/2018	26/06/2018	Boubers-sur-Canche
Inondations par remontées de nappe phréatique	15/12/2000	06/06/2001	29/08/2001	Nœux-lès-Auxi
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	Bonières ; Frévent ; Fortel-en-Artois ; Ligny-sur-Canche ; Nœux-lès-Auxi ; Villers-l'Hôpital ; Boffles ; Vacquerie-le-Boucq ; Boubers-sur-Canche
Inondations et coulées de boue	14/05/1994	17/05/1994	08/09/1994	Ligny-sur-Canche ; Nœux-lès-Auxi
Inondations et coulées de boue	19/12/1993	02/01/1994	11/01/1994	Frévent
Inondations et coulées de boue	20/01/1988	25/02/1988	07/04/1988	Frévent

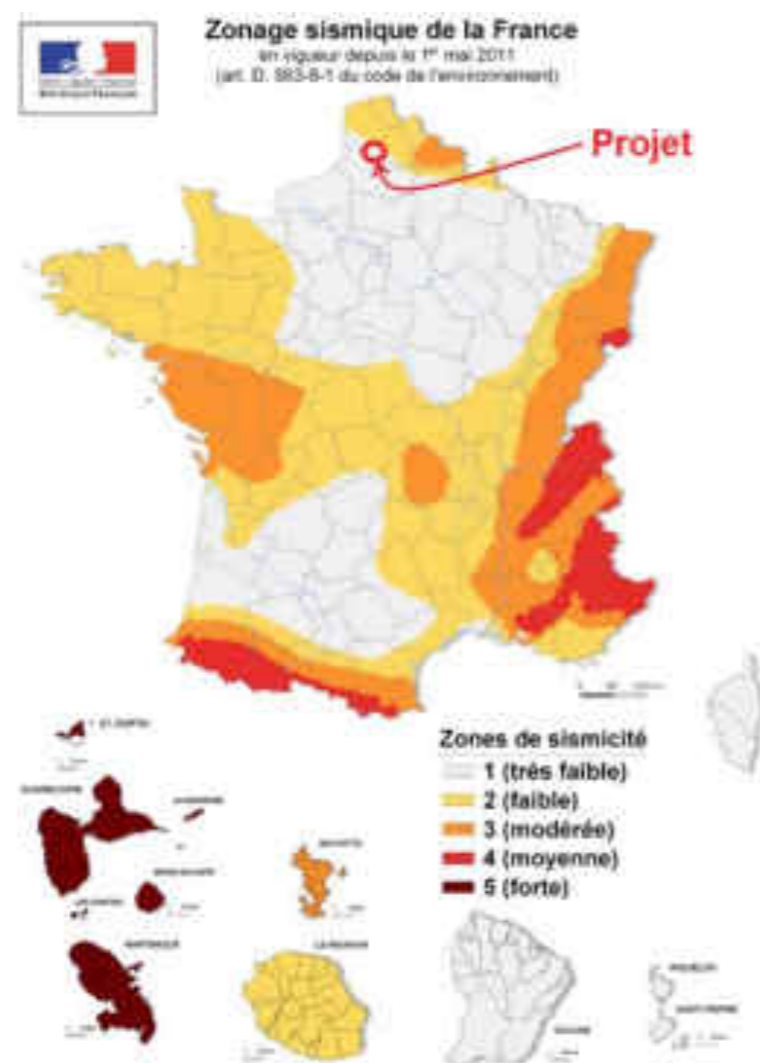
Ces risques concernent les phénomènes suivants :

- Séismes : toutes les communes sont concernées par un risque de séisme de niveau 1 (très faible) ;
- Inondation ;
- Mouvement de terrain.

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 23 : Le zonage sismique en vigueur

La zone d'étude est répertoriée en tant que zone de sismicité 1 (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 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 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.

L'enjeu est donc très faible.

I.8.3. LE RISQUE DU SUBMERSION

Le site d'étude ne se situe ni à proximité 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.

Les communes de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas exposées à un territoire à risque important d'inondation (TRI), ni par un Atlas de zone inondables (AZI) ni un programme d'action de prévention des inondations (PAPI).

Le plan de prévention des risques inondation (PPRI) le plus proche est le PPRI de la vallée de la Lawe qui se trouve à 17 km au nord-est de la ZIP.

L'enjeu lié au risque d'inondation sur le site d'étude est considéré comme faible dans les vallons et nul sur le reste des parcelles.

I.8.5. LE RISQUE DE TEMPÊTE

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

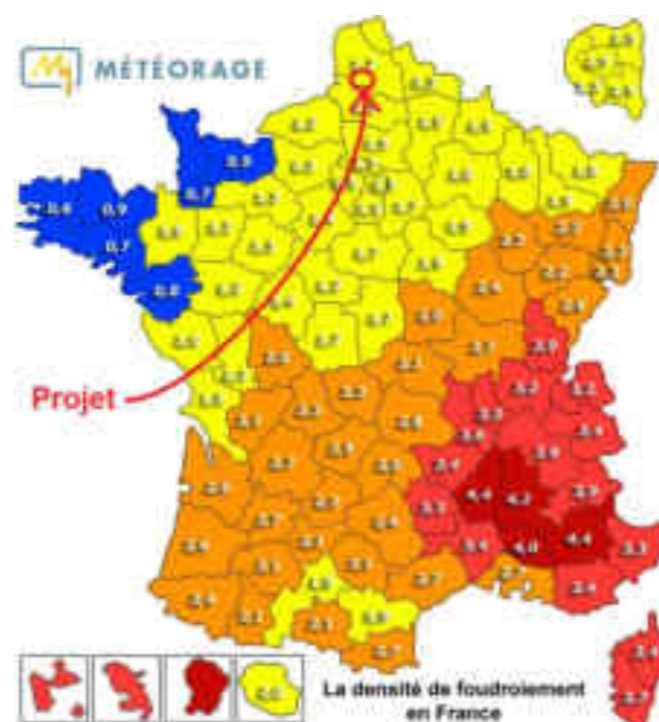
De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. Sur terre, on parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h. L'essentiel des tempêtes touchant la France se forment sur l'océan Atlantique au cours des mois d'automne et d'hiver (tempêtes d'hiver). De diamètre inférieur à 1 000 km, elles progressent vers les terres à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h.

En France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent nos côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de « fortes » selon les critères utilisés par Météo-France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord-ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène. 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.8.6. LE RISQUE LIÉ À 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 un moyenne de l'ordre de 1,2 impacts de foudre au sol par km² et par an.



Carte 24 : La densité de foudroiement annuel au km² (Météorage)

I.8.7. LE RISQUE DE FEUX DE FORÊT

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, de plus aucun boisement important n'est concerné par la zone d'étude.

Quelques boisements et haies sont présents au sein du site du projet (cf. carte ci-après). La majorité étant recensé au niveau du vallon de la zone sud. Les principaux enjeux se concentrent à proximité de ces boisements.

L'enjeu lié au risque de feu de forêt est donc modéré à proximité de ces boisements.

I.8.8. 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 rapprochée ne font pas l'objet de risque de mouvement de terrain recensé et ne sont pas non plus concernées par un plan de prévention des risques naturels (PPRN) « mouvements de terrains ».

Toutefois les arrêtés de catastrophes naturelles de ces communes font état de mouvements de terrain répertoriés suite à la tempête de 1999. Ce type de risque a été traité précédemment.

L'enjeu concernant le risque de mouvements de terrain est donc très faible.

I.8.9. LE RISQUE LIÉ AUX CAVITÉS

D'après le site <http://www.georisques.gouv.fr>, 6 cavités sont recensées sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate.

Tableau 25 : Les cavités recensées sur l'aire d'étude immédiate (BRGM)

Identifiant	Nom	Commune	Distance à la ZIP
NPCAW0032903	Effondrement de terrain au n°19 rue des Orchidées	NOEUX-LES-AUXI (62616)	1,8 km
NPC0000562AA	Chemin de Ligny	BOUBERS-SUR-CANCHE (62158)	2 km
NPC0000560AA	Chemin de Monchel		2,5 km
NPC0000561AA	Rue du Bourg		2,1 km
NPC0000563AA	Chemin de Ligny 2		1,8 km
NPC0000564AA	Chemin du Bois		1,9 km

L'enjeu relatif aux cavités est très faible au regard de l'éloignement de ces dernières avec le site du projet.

1.8.10. 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 : 1/50 000^{ème}), les aléas sur la zone du projet sont considérés comme faibles, sauf sur une petite partie au nord-est de la zone nord.

L'enjeu global lié à ce risque est considéré comme faible sur la majeure partie du site d'étude, hormis au nord-est où ce risque est modéré.

1.8.11. 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.

Le site éolien se localise sur des couches sédimentaires, il n'est donc pas concerné par le risque de remontée de nappes liées au socle. Il est en revanche potentiellement touché 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 :

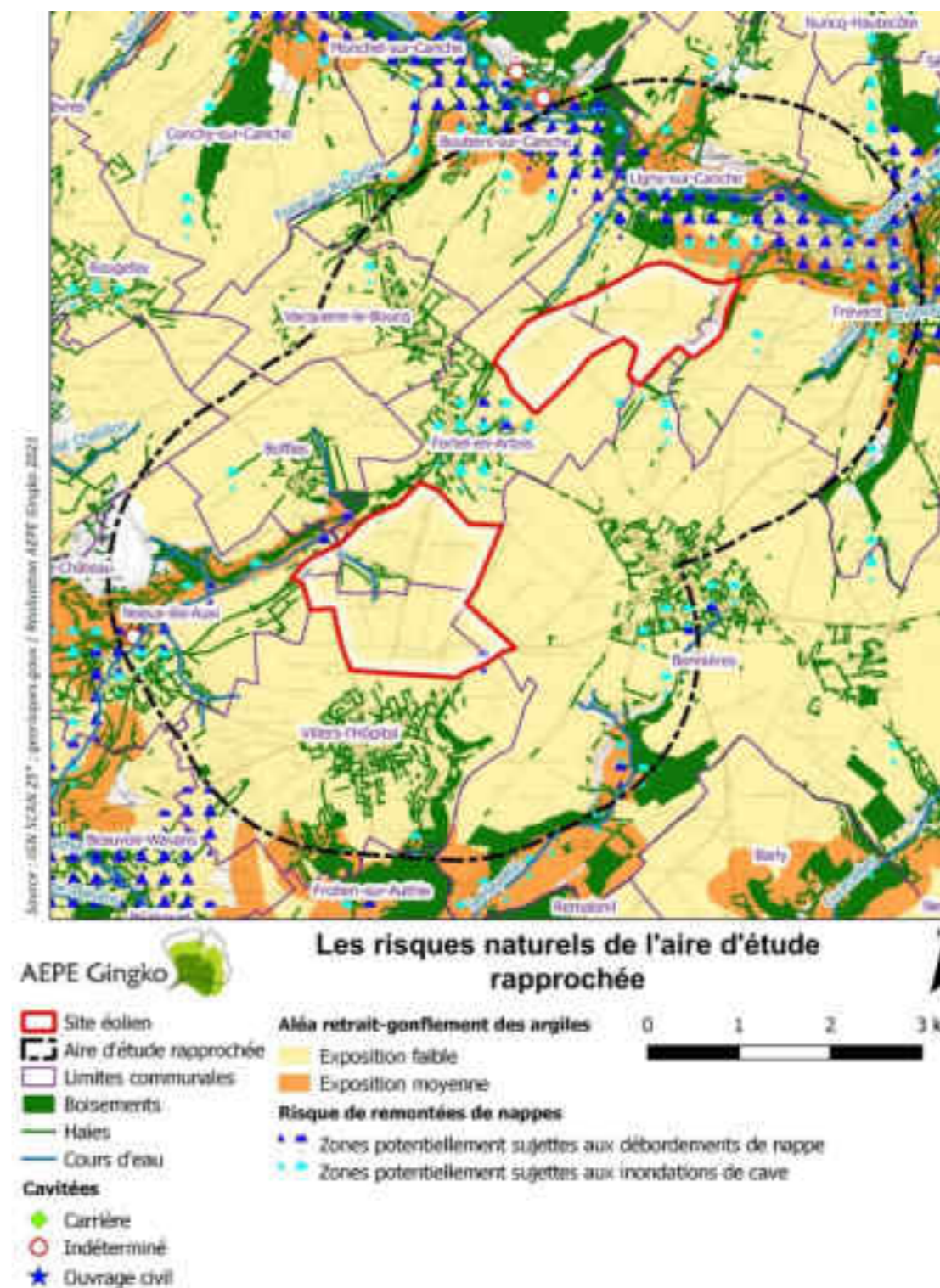
- « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la 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'étude n'est pas concernée par des zones sujettes au débordement de nappes, ni comme zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

L'enjeu lié au risque de remontée de nappe est donc nul.

ENJEUX

Les risques naturels au droit de la zone du projet concernent les risques de séisme, de foudre et de tempête qui sont des phénomènes imprévisibles sur une période longue. Il y a également un risque faible de retrait-gonflement des argiles sur la majorité de la zone, ainsi qu'un risque moyen sur une petite partie de la zone au nord-est. Un risque d'incendie est présent près des boisements. L'enjeu global est modéré



Carte 25 : les risques naturels de l'aire d'étude immédiate

II. LE MILIEU NATUREL

Les méthodologies d'inventaires et d'élaboration de l'état initial du milieu naturel sont disponibles en PARTIE 2 - IV.1- L'étude de la faune et de la flore.

II.1. LA FLORE ET LES HABITATS

II.1.1. DESCRIPTION DES VEGETATIONS

15 végétations ont été identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate à la suite des prospections de terrain :

Végétations « type »
Cultures et végétations commensales eutrophes
Friches vivaces rudérales
Végétations herbacées des sols tassés
Prairies de fauche mésohydrophiles à mésoxérophiles
Prairies pâturées mésohydrophiles à mésoxérophiles
Pelouses calcicoles
Haies et fruticées mésohydriques rudérales arbustives
Haies mésohydriques rudérales arborescentes
Hêtraies-chênaies mésophiles
Frênaie à Doradille scolopendre
Boisement rudéral
Plantations de feuillus
Plantations de peupliers
Plantations de résineux
Alignements d'arbres et arbres isolés

Environ 80 % de la surface de l'AEI est occupée par des cultures intensives. Un paysage bocager avec prairies de fauche et/ou pâturées, pelouses calcicoles et haies est néanmoins préservé au niveau de vallons secs attenants à la vallée de la Canche pour la partie nord de l'AEI et à la vallée de l'Authie pour la partie sud de l'AEI. Des formations boisées sont également référencées sur l'AEI. Une ancienne voie ferrée qui traverse l'AEI est aujourd'hui reconvertie en chemin de randonnée. Ses talus sont colonisés par un boisement rudéral. D'autre part, quelques parcelles de Hêtraie-chênaie bordent l'ancienne voie ferrée ou couvrent localement les coteaux des vallons secs. Enfin, un boisement de ravin (Frênaie à Doradille scolopendre) se développe dans les vallons ombragés. La partie sud de l'AEI est notamment concernée par ce type de boisement au lieu-dit « Fossé aux Renards ».

Les végétations « type » référencées sur l'AEI sont présentées dans le Tableau 26. Une cartographie de ces végétations et des illustrations sont également présentées dans les pages suivantes (cartes 26 et 27).

Tableau 26 : Végétations « naturelles » de l'AEI

Végétations « type » (typologie de la carte des végétations)	Syntaxons représentatifs	Surface	Code Eunis	Code Corine Biotopes	Directive "habitats"	Habitat déterminant ZH	Description et localisation	Cortège végétal
Cultures et végétations commensales eutrophes	<i>Chenopodietalia albi</i> Tüxen & W. Lohmeyer ex von Rochow 1951	690	11.1	82.11	Non	Végétation non spontanée	Végétation d'annuelles des cultures, peu diversifiée et essentiellement composée d'espèces eutrophiles du fait de l'usage régulier d'engrais. Se développe principalement en lisières des cultures où l'usage des herbicides est moindre. Les grandes cultures sont dominantes sur les 2 AEI.	Vulpin des champs (<i>Alopecurus myosuroides</i>), Capselle bourse-à-Pasteur (<i>Capsella bursa-pastoris</i>), Liseron des champs (<i>Convolvulus arvensis</i>), Grand coquelicot (<i>Papaver rhoeas</i>), Laiteron des champs (<i>Sonchus arvensis</i>), Véronique de Perse (<i>Veronica persica</i>), Petite cigüe (<i>Aethusa cynapium</i> subsp. <i>cynapium</i>), Grand coquelicot (<i>Papaver rhoeas</i>), Chiendent commun (<i>Elytrigia repens</i>) ...
Friches vivaces rudérales	<i>Arrhenatherion elatioris</i> W. Koch 1926	2,1	11.5	87	Non	pro parte	Végétation dominée par des graminées caractéristiques des prairies de fauche mésohydrophiles supportant la gestion par broyage ou par fauche et de vivaces eutrophiles des friches. Se développe le long des chemins agricoles, en lisières des cultures ainsi que sur les bermes des routes. Très localement au niveau des bermes, la friche accueille des espèces caractéristiques de l'ourlet calcicole. <i>Seules les bermes les plus larges sont représentées dans la cartographie des végétations.</i>	Espèces graminéennes : Fromental élevé (<i>Arrhenatherum elatius</i>), Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>) ... Vivaces des friches : Cirse commune (<i>Cirsium vulgare</i>), Armoise commune (<i>Artemisia vulgaris</i>), Patience à feuilles obtuses (<i>Rumex obtusifolius</i>), Carotte sauvage (<i>Daucus carotta</i>), Berce commune (<i>Heracleum sphondylium</i>)...
	<i>Artemisitea vulgaris</i> W. Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951							
Végétations herbacées des sols tassés	<i>Polygono arenastris - Coronopodion squamati</i> Braun-Blanq. ex G. Sissingh 1969	4,4	E5.1	87	Non	Non	Végétations herbacées basses se développant dans les chemins agricoles sur des sols fortement tassés par les engins d'exploitation ainsi que sur les plateformes et chemins d'accès aux éoliennes (où une végétation clairsemée parvient à se développer en l'absence d'épandages d'herbicides)	Matricaire discoïde (<i>Matricaria discoidea</i>), Plantain à larges feuilles (<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>), Pâturin annuel (<i>Poa annua</i>), Ray-grass commun (<i>Lolium perenne</i>), Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>)...
	<i>Lolio perennis - Plantaginon majoris</i> G. Sissingh 1969							
	<i>Sisymbrietea officinalis</i> Korneck 1974							
Prairies de fauche mésohydrophiles à mésoxérophiles	<i>Arrhenatherion elatioris</i> W. Koch 1926	31,6	E2.2	38.2	6510	pro parte	Non étudiées précisément, les prairies de fauche de la zone d'étude présentent plusieurs variantes. Les prairies soumises à un régime mixte (pâturage/fauche) ou fertilisées sont peu diversifiées et dominées par quelques espèces eutrophiles (Brome mou, Patience à feuilles obtuses, Dactyle aggloméré...). Celles gérées uniquement par fauche (rare dans la zone d'étude), présentent un cortège plus diversifié. Ces prairies sont le plus souvent en mosaïque avec les pâtures et s'observent au sein des AEI au niveau du vallon du "Fossé de Noeux" (AEI Sud) ainsi qu'au nord du "Bois de Rollepote" (AEI Nord).	Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>), Renoncule âcre (<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>acris</i>), Fromental élevé (<i>Arrhenatherum elatius</i>), Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>), Brome mou (<i>Bromus hordeaceus</i>), Centaurée jacée (<i>Centaurea jacea</i>)
Prairies pâturées mésohydrophiles à mésoxérophiles	<i>Cynosurion cristati</i> Tüxen 1947	59,3	E2.1	38.1	Non	Non	Prairie qui se caractérise par la dominance des espèces supportant le broutage des bovidés (Trèfle rampant, pâquerette...). Sur le site Nord, les pâtures se situent au niveau des coteaux de "La Bouillère". Sur le site Sud, elles sont présentes dans les vallons du "Fossé aux Renards" et du "Fossé de Noeux". Dans les secteurs les plus pentus où les calcaires à silex affleurent, la prairie pâturée laisse place à une végétation de pelouse calcicole (cf. description ci-dessous).	Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>), Pâquerette (<i>Bellis perennis</i>), Crételle des prés (<i>Cynosurus cristatus</i>), Bugle rampante (Bugle rampante)...
Pelouses calcicoles	<i>Mesobromion erecti</i> (Braun-Blanq. & Moor 1938) Oberd. 1957 nom. cons. propos.	8,2	E1.26	34.32	6210	Non	On recense ce type de végétation sur les coteaux où le calcaire affleure, soit aux lieux-dits "La Bouillère" (site Nord), "Le Fossé aux Renards" et "Mont Triquet" (Site Sud). On observe 2 variantes principales, une première à Brome dressé et une seconde à Brachypode penné. Ces variantes n'ont pas été étudiées précisément dans le cadre de cette mission. Pâturée par des bovidés, l'état de conservation de ces pelouses est globalement moyen. Pour rappel (cf. contexte écologique), on recense en limite du site Sud, une pelouse calcicole remarquable classée en réserve naturelle (réserve de Riez de Nœux-lès-Auxi).	Brome dressé (<i>Bromopsis erecta</i> subsp. <i>erecta</i>), Brachypode penné (<i>Brachypodium pinnatum</i>), Brize intermédiaire (<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>), Platanthère à fleurs verdâtres (<i>Platanthera chlorantha</i>), Campanule raiponce (<i>Campanula rapunculoides</i>), Panicaut champêtre (<i>Eryngium campestre</i>)...

Végétations « type » (typologie de la carte des végétations)	Syntaxons représentatifs	Surface	Code Eunis	Code Corine Biotopes	Directive "habitats"	Habitat déterminant ZH	Description et localisation	Cortège végétal
Haies et fruticées mésohydriques rudérales arbustives	<i>Prunetalia spinosae</i> Tüxen 1952	2,6	-	-	Non	pro parte	Fourrés arbustifs eutrophiles présents le plus souvent sous forme linéaire (haies). Les haies sont surtout conservées dans les secteurs de pâtures pour la protection du bétail (vallons secs attenants aux vallées de la Canche au nord et de l'Authie au sud.	Strate arbustive : Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>)...
Haies mésohydriques rudérales arborescentes	<i>Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae</i> Rameau ex J.M. Royer et al. 2006	2,4	G1.A	41.2	Non	pro parte	Haies composées essentiellement d'espèces de la hêtraie-chênaie.	Strate arborescente : Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>)... Strate arbustive : Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>)...
Hêtraies-chênaies mésophiles	<i>Carpinion betuli</i> Issler 1931 - <i>Endymio non-scriptae - Fagetum sylvaticae</i> Durin et al. 1967 - <i>Mercuriali perennis - Aceretum campestre</i> Bardat 1993 nom. inval. (art. 3o, 5) - <i>Galio odorati - Fagetum sylvaticae</i> Sougnez & Thill 1959 em. Dierschke 1989	13	G1.A	41.2	9130-3	Non	En fonction des conditions édaphiques, hydriques et topologiques (plateau, rebord de plateau, pentes...) mais aussi de la gestion sylvicole, plusieurs variantes de la Hêtraie-chênaie mésophile apparaissent. Si elles n'ont pu être étudiées précisément dans le cadre de cette mission (étude nécessitant de multiples relevés de la flore en période printanière), on observe toutefois des variantes : - à Jacinthe des bois, espèce plutôt neutrocline des sols profonds de type mull mésotrophe, - à Mercuriale vivace sur les sols plus riches en base (mull carbonaté) et plus drainant; - à Aspérule odorante, sur les sols frais riches en base et éléments nutritifs. La chênaie-hêtraie s'observe ponctuellement le long de l'ancienne voie ferrée aménagée en chemin de randonnée (coulée verte des sites Nord et Sud) ainsi que sur les coteaux du vallon du "Fossé aux Nœuds" (Site Sud).	Strate arborescente : Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>)... Strate arbustive : Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>)... Strate herbacée : Lamier jaune (<i>Lamium galeobdolon</i>), Sceau-de-Salomon multiflore (<i>Polygonatum multiflorum</i>), Parisette (<i>Paris quadrifolia</i>), Jacinthe des bois (<i>Hyacinthoides non-scripta</i>)...
Frênaie à Doradille scolopendre	<i>Phyllitido scolopendrii - Fraxinetum excelsioris</i> Durin et al. 1967 nom. nud.	4,5	G1.A41	41.41	Non	Non	Ce boisement qui se développe dans les vallons très encaissés, frais et ombragés (aux lieux-dits « Le Puit de la Mot » pour le site Nord, et « Fossé aux Renards » pour le site Sud) se caractérise par une strate arborescente dominée par le Frêne élevé et l'Erable sycomore et par un sous-bois où les fougères (Scolopendre, Polystic à soies...) sont bien représentées. Les forêts de ravin de la zone d'étude présentent un état de conservation moyen.	Strate arborescente : Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>), Erable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>)... Strate arbustive : Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Noisetier (<i>Coryllus avellana</i>)... Strate herbacée : Scolopendre (<i>Asplenium scolopendrium</i>), Polystic à soies (<i>Polystichum setiferum</i>), Véronique des montagnes (<i>Veronica montana</i>)...
Boisement rudéral	-	18,7	G5.2	84.3	Non	pro parte	Les talus de l'ancienne voie ferrée réaménagée en chemin de randonnée sont colonisés par un boisement anthropisé. Cette coulée verte traverse à l'ouest les 2 AEI.	Strate arborescente : Erable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>), Saule marsault (<i>Salix caprea</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>)... Strate arbustive : Sureau noire (<i>Sambucus nigra</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>)... Strate herbacée : Cerfeuil des bois (<i>Anthriscus sylvestris</i>), Grande ortie (<i>Urtica dioica</i>), Lamier blanc (<i>Lamium alba</i>), Ficaire fausse renoncule (<i>Ficaria verna</i>), Violette odorante (<i>Viola odorata</i>), Epiaire des bois (<i>Stachys sylvatica</i>)...
Plantations de feuillus	-	1,9	G5.7	31.8	Non	Végétation non spontanée	Sur le site Nord comme sur le site Sud, on observe ponctuellement de petites plantations de feuillus.	Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Erable plane (<i>Acer platanoides</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>)...

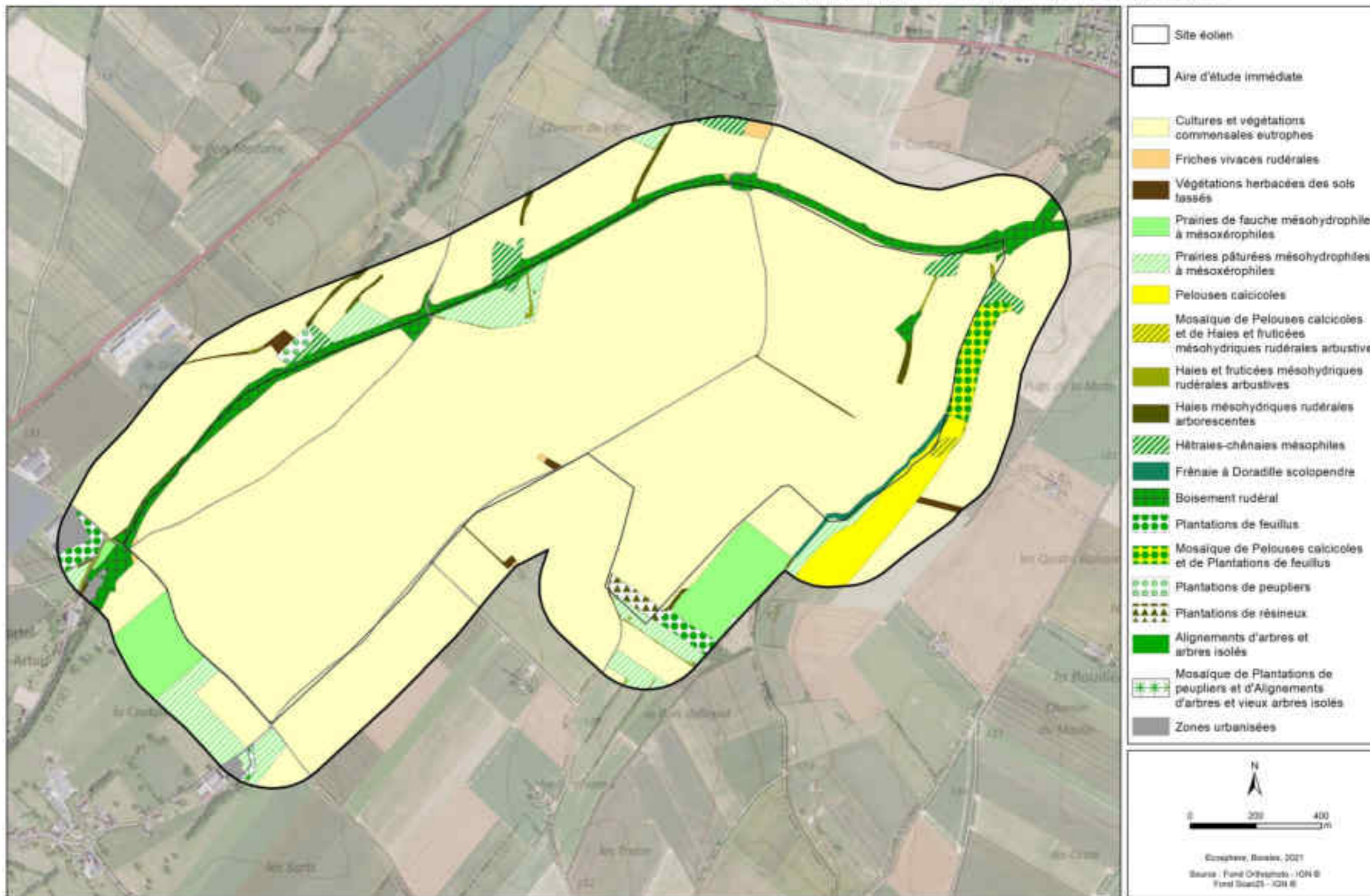
Végétations « type » (typologie de la carte des végétations)	Syntaxons représentatifs	Surface	Code Eunis	Code Corine Biotopes	Directive "habitats"	Habitat déterminant ZH	Description et localisation	Cortège végétal
Plantations de peupliers	-	1,3	G1.C	83.3	Non	Végétation non spontanée	Quelques parcelles sont plantées de peupliers exotiques.	Peuplier du Canada (<i>Populus x. canadensis</i>)
Plantations de résineux	-	0,9	G5.4	84.3	Non	Végétation non spontanée	Sur le site Nord, au lieu-dit "le Bois Rollepot", une parcelle est en partie plantée de résineux.	Epicéa commun (<i>Picea abies</i>)
Alignements d'arbres et arbres isolés	-	0,9	G5.1	84.1	-	-	Dans les pâtures, des alignements d'arbres ou des arbres isolés sont maintenus, assurant la protection du bétail contre le soleil. Ils sont essentiellement constitués de Chêne pédonculé, de Frêne commun ou encore de Tilleul. Certains vieux arbres sont élagués en têtard.	Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Frêne commun (<i>Fraxinus excelsius</i>)...



Localisation des végétations - Secteur nord-est



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



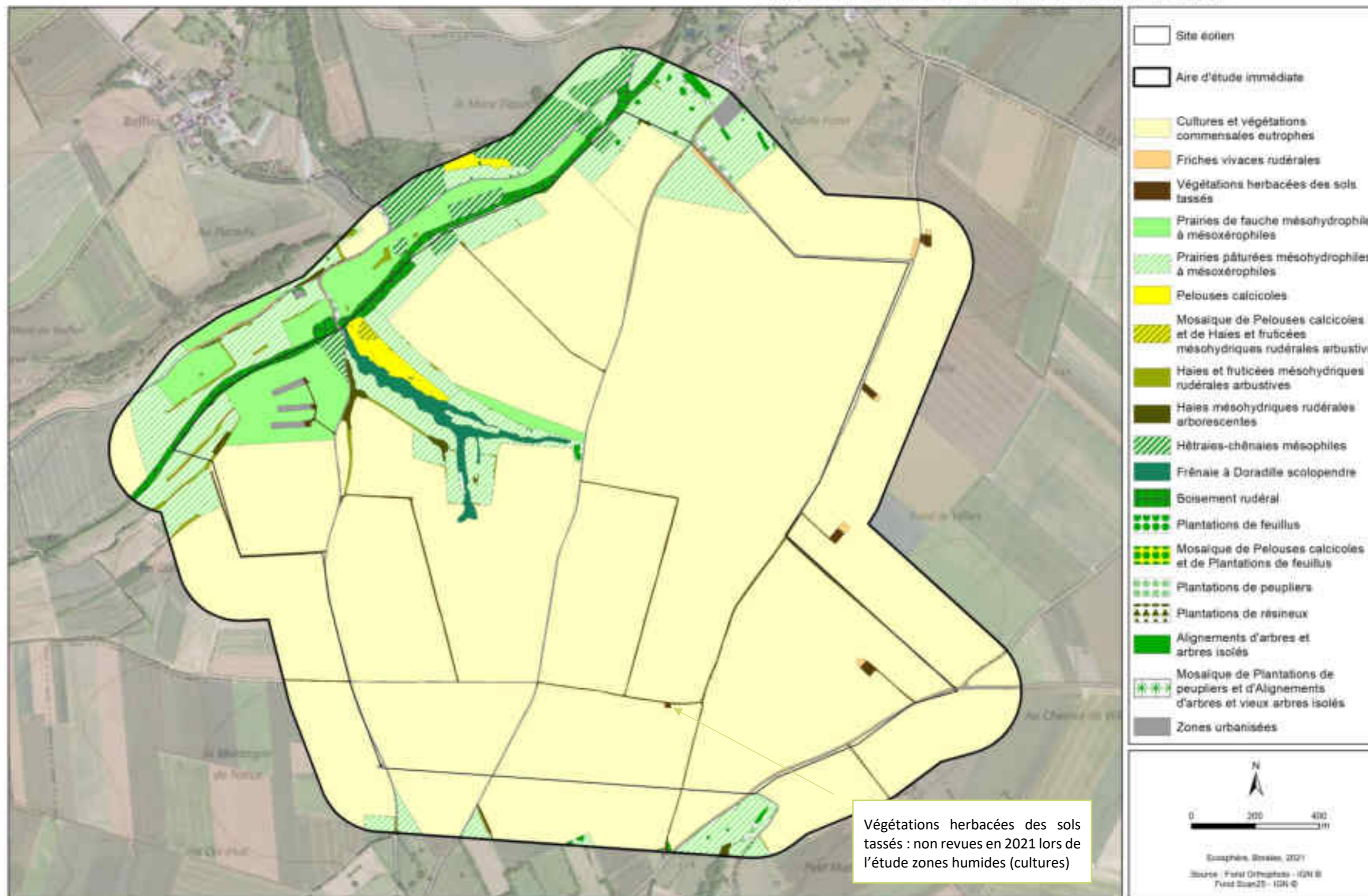
Carte 26 : Localisation des habitats – secteur nord-est



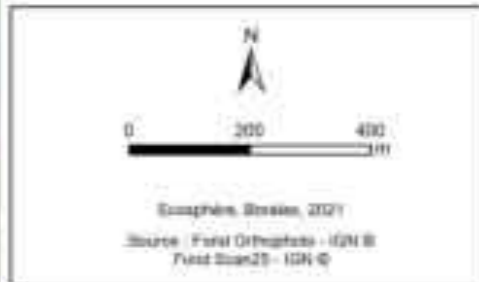
Localisation des végétations - Secteur sud-ouest



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Végétations herbacées des sols tassés : non revues en 2021 lors de l'étude zones humides (cultures)



Carte 27 : Localisation des habitats – secteur sud-ouest



Photo 9 : Cultures et végétations commensales eutrophes (partie nord de l'AEI)



Photo 10 : Friche vivaces rudérales des bermes des chemins agricoles (partie nord de l'AEI)

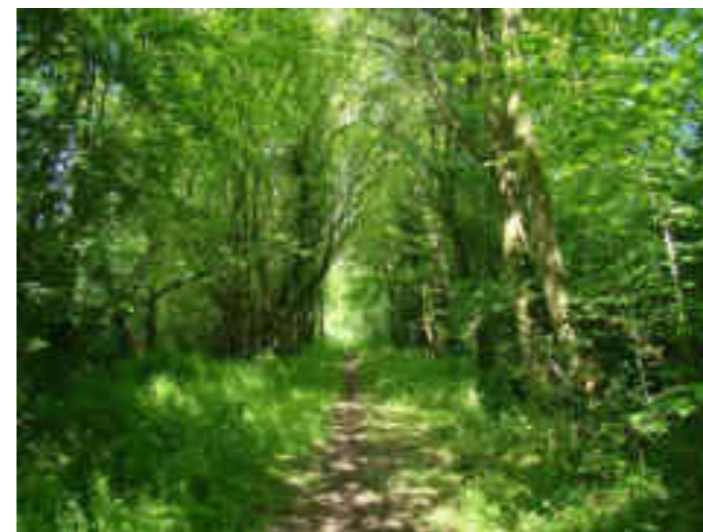


Photo 15 : Boisement rudéral (ancienne voie ferrée aménagée en chemin de randonnée – partie nord de l'AEI)



Photo 16 : Hêtraie-chênaie mésophile (partie sud de l'AEI)



Photo 11 : Prairie pâturée mésohydrophile avec de vieux Saules blancs taillés en têtard (partie sud de l'AEI)



Photo 12 : Vieux frênes taillés en têtard (partie sud de l'AEI)



Photo 17 : Plantation de peupliers (partie sud de l'AEI)



Photo 18 : Haie mésohydrique rudérale (partie sud de l'AEI)



Photo 13 : Prairie de fauche mésohydrique (partie nord de l'AEI)



Photo 14 : Pelouse calcicole (partie nord de l'AEI)



Photo 19 : Frênaie à Doradille scolopendre (partie sud de l'AEI)



Photo 20 : Sous-bois de la Frênaie riche en fougères (partie sud de l'AEI)

II.1.2. ENJEUX

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

II.1.2.1. ENJEUX STATIONNELS

ESPECES VEGETALES

Parmi les 249 espèces végétales recensées sur l'AEI et présentées en annexe 2 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique, 4 espèces présentent un enjeu de conservation local. Ces 4 espèces ne sont toutefois pas protégées.

Ces enjeux de conservation sont présentés dans le tableau 27 ci-dessous et au travers de la carte 28.

Tableau 27 : Espèces végétales à enjeu de conservation

Nom latin TAXREF 12	Nom français	Localisation et quantification	Enjeu HdF*	Commentaire	Enjeu local
<i>Chenopodium hybridum</i>	Chénopode hybride	Quelques individus observés sur un tas de fumier au sein de la partie nord de l'AEI	Faible	Espèce menacée (vulnérable) et très rare dans le Nord-Pas-de-Calais (espèce toutefois liée sur le site à un tas de fumier, habitat artificiel temporaire) + 1 niveau d'enjeu	Moyen
<i>Mentha suaveolens</i>	Menthe à feuilles rondes	Quelques individus au sein de la partie nord de l'AEI	Faible	Espèce quasi-menacée et rare dans le Nord/Pas-de-Calais + 1 niveau d'enjeu	Moyen
<i>Polystichum setiferum</i>	Polystic à soies	Bien représentée dans le sous-bois des Frênaies à Doradille scolopendre	Faible	Espèce peu commune et déterminante de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais + 1 niveau d'enjeu	Moyen
<i>Stellaria nemorum</i>	Stellaire des bois	Un pied observé dans la Frênaie à Doradille scolopendre de la partie sud de l'AEI	Faible	Espèce non menacée mais assez rare et déterminante de ZNIEFF dans le Nord-Pas-de-Calais + 1 niveau d'enjeu	Moyen

*Enjeu HdF : Enjeu en région Hauts-de-France



Photo 21 : Chénopode hybride – G. Arnal



Photo 22 : Menthe à feuilles rondes – O. Becker



Photo 23 : Polystic à soies – F. Caron

VEGETATIONS

Parmi les 15 végétations « type » référencées sur l'AEI, 4 présentent un enjeu local de conservation « moyen ». Les autres végétations présentent toutes un enjeu faible.

Les enjeux de conservation liés aux végétations à enjeu à minima « moyen » sont présentés dans le tableau 28 et au travers de la carte 28. Pour l'ensemble des végétations, les enjeux et statuts sont décrits au travers de l'annexe 3 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique.

Tableau 28 : Végétations présentant un enjeu de conservation

Végétations types (typologie de la carte des végétations)	Syntaxons représentatifs	Localisation	Enjeu régional	Commentaire	Enjeu local
Hêtraies-chênaies mésophiles	<i>Carpinion betuli</i> Issler 1931	Quelques parcelles le long de la coulée verte qui traverse les parties nord et sud de l'AEI (ancienne voie ferrée) et sur les coteaux au lieu-dit « Mont Tiquet ».	Moyen	-	Moyen
Frênaies à Doradille scolopendre	<i>Phyllitido scolopendrii - Fraxinetum excelsioris</i> Durin et al. 1967 nom. nud.	Recensée sur les parties nord et sud de l'AEI au niveau du vallon à « La Bouillère » (partie nord) et au niveau du vallon du « Fossé aux Renards » (partie sud). Ces boisements sont dégradés par la création de chemins en fond de vallon.	Assez fort	Etat de conservation moyen - 1 niveau d'enjeu	Moyen
Prairies de fauche mésohydrophiles à mésoxérophiles	<i>Arrhenatherion elatioris</i> W. Koch 1926	Recensées sur les parties nord et sud de l'AEI au niveau du vallon à « La Bouillère » (partie nord) et du vallon du fossé de Noeud (partie sud).	Moyen	-	Moyen
Pelouses calcicoles	<i>Mesobromion erecti</i> (Braun-Blanq. & Moor 1938) Oberd. 1957 nom. cons. propos.	Recensées sur les parties nord et sud de l'AEI aux coteaux du « Puits de la Motte » et de « La Bouillère » (partie nord) et aux coteaux du « Fossé aux Renards » et du « Mont Tiquet ». Ces pelouses sont pâturées par des bovins.	Assez fort	État de conservation moyen suite au pâturage par des bovins - 1 niveau	Moyen

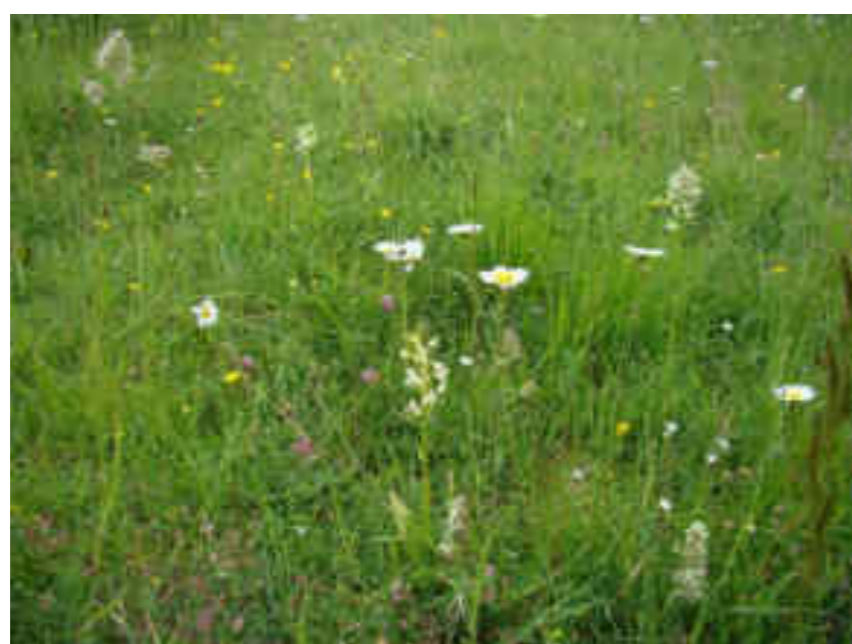


Photo 24 : Pelouse calcicole à orchidées (à « La Bouillère ») – F. Caron



Photo 25 : Pelouse calcicole (Vallon du Fossé de Nœud à « Mont Tiquet ») – F. Caron

II.1.2.2. ENJEUX FONCTIONNELS

Le projet s'inscrit dans un secteur largement dominé par les grandes cultures. La plupart des milieux est banale et héberge une faible diversité floristique. Les pratiques agricoles sont à l'origine de ce constat. Néanmoins il subsiste le long des chemins agricoles et des routes, une flore spontanée le plus souvent eutrophile mais parfois mésophile et calcicole. En milieu agricole intensif, ces bermes herbacées permettent le maintien local de la flore indigène et constituent un corridor pour les plantes.

D'autre part, l'AEI est traversée par une ancienne voie ferrée. Aujourd'hui aménagée en chemin de randonnée, elle est colonisée par un boisement rudéral. Quelques parcelles de Hêtraie-chênaie et des boisements de ravin (frênaie à Doradille scolopendre) bordent ou sont connectés à cette coulée verte. Cet ensemble boisé constitue un corridor pour les espèces végétales forestières indigènes mais aussi pour quelques espèces exotiques envahissante (Robinier faux-acacia, Renouée du japon...).

Enfin, des vallons secs attenants à la vallée de la Canche (pour la partie nord de l'AEI) et à la vallée de l'Authie (la partie sud de l'AEI) pénètrent sur le site éolien. Ceux-ci présentent en fond de vallée ainsi que sur les coteaux un paysage bocager relictuel avec le maintien de prairies, de pelouses calcicoles et de haies arbustives à arborescentes. Des hêtraies-chênaies recouvrent également certains secteurs de coteaux. Le maintien d'activités d'élevage et forestières contribue à la préservation de noyaux de diversité pour la flore herbacée mésohydrophile à mésoxérophile des prairies, pelouses et de la flore forestière. Ces vallons connectés à la vallée de l'Authie ou à la vallée de la Canche constituent de véritables corridors pour l'ensemble de cette flore.

II.1.2.3. ENJEUX REGLEMENTAIRES

Deux espèces protégées au niveau régional ont été recensées sur l'AEI. Celles-ci sont présentées dans le tableau 29 et au travers de la carte 28.

Tableau 29 : Espèces végétales protégées

Nom latin TAXREF 12	Nom français	Localisation et quantification	Protection	Commentaire
<i>Eryngium campestre</i>	Panicaut champêtre	Fort population sur le coteau exposé au sud-ouest du vallon du « Fossé au Renard » ainsi que sur un coteau exposé au sud au « Mont Tiquet » (partie sud de l'AEI).	Nord-Pas-de-Calais	Espèce indigène non menacée en Hauts-de-France mais protégée dans le Nord-Pas-de-Calais.
<i>Myosotis sylvatica</i>	Myosotis des bois	Quelques individus au sein d'un bosquet de la partie nord de l'AEI.	Nord-Pas-de-Calais	Dans le Nord-Pas-de-Calais, espèce considérée comme indigène uniquement en partie est du territoire. Considérée comme naturalisée dans le secteur d'étude, son statut de protection ne s'applique pas. Il n'est donc ni considéré dans l'analyse des impacts, ni représenté sur les cartographies dédiées.



Photo 26 : Panicaut champêtre - G. Arnal

II.1.2.4. ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Quatre espèces exotiques envahissantes avérées¹³ ont été inventoriées au sein de l'AEI. Elles sont présentées dans le tableau 30 ci-dessous et au travers de la carte 29.

Tableau 30 : Espèces végétales exotiques envahissantes

Nom latin TAXREF 12	Nom français	Description et localisation
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleia de David ; Arbre aux papillons	Originaire de Chine, il est introduit en France en 1890. Cette espèce a aujourd'hui colonisé une grande partie de la France, notamment les terrains remaniés drainants et ensoleillés. Il a été recensé sur la plateforme d'une éolienne de la partie nord de l'AEI.
<i>Datura stramonium</i>	Stramoine commune ; Stramoine	Originaire d'Amérique, probablement du Mexique, cette plante est aujourd'hui naturalisée partout dans le monde. En Europe, on l'observe essentiellement dans les cultures et les friches. Un pied a été observé en lisière d'une culture de la partie nord de l'AEI.
<i>Reynoutria japonica</i>	Renouée du Japon	Originaire d'Asie, cette plante est aujourd'hui naturalisée en Europe et en Amérique. Elle y est devenue l'une des principales espèces invasives (considérée comme une des 100 espèces les plus préoccupantes du monde selon l'UICN). Elle se développe ponctuellement sur la partie nord de l'AEI au niveau de l'ancienne voie ferrée.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	Originaire d'Amérique du Nord, il a été introduit en France en 1601. Depuis il s'est naturalisé en Europe de l'Ouest où il colonise les milieux ouverts ensoleillés notamment les lisières de boisement. Il est bien présent avec plusieurs individus dans le boisement de l'ancienne voie ferrée sur la partie nord de l'AEI. D'autres individus sont probablement présents de façon ponctuelle dans l'ensemble des formations ligneuses du site éolien.



Photo 27 : Stramoine commune – F. Caron



Photo 28 : Buddléia de David – C. Louvet

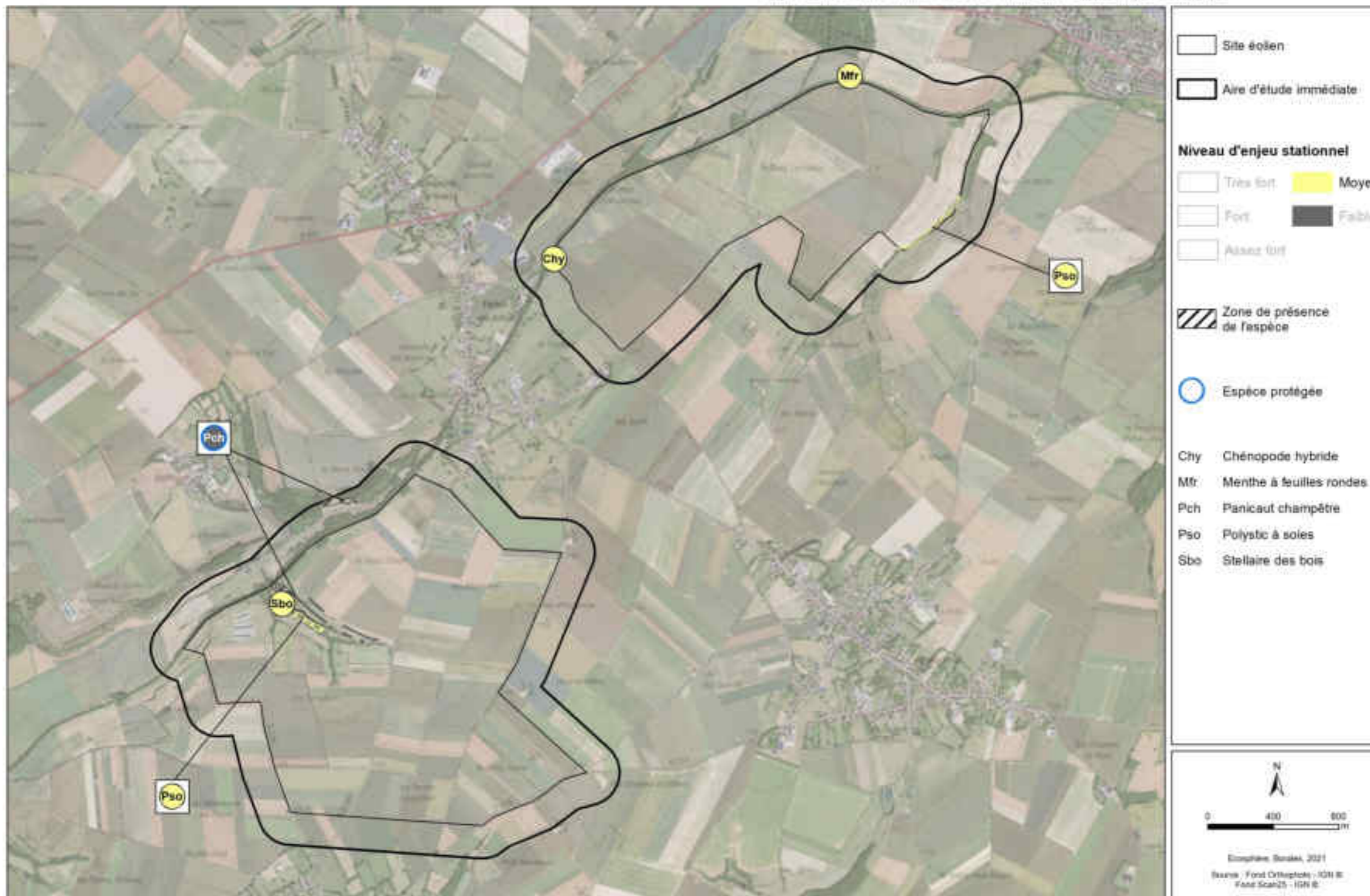
¹³ plante exotique envahissante avérée : le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante avérée ou potentielle dans les régions proches ou pressenti comme telle en région des Hauts-de-France, où il est soit envahissant dans les habitats d'intérêt patrimonial ou impactant des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale, soit impactant la santé, l'économie ou les activités humaines



Localisation des espèces végétales à enjeu et des espèces végétales protégées



Projet éolien de Fortel-Villars à Fortel-en-Artois (62) - Etude d'impact écologique



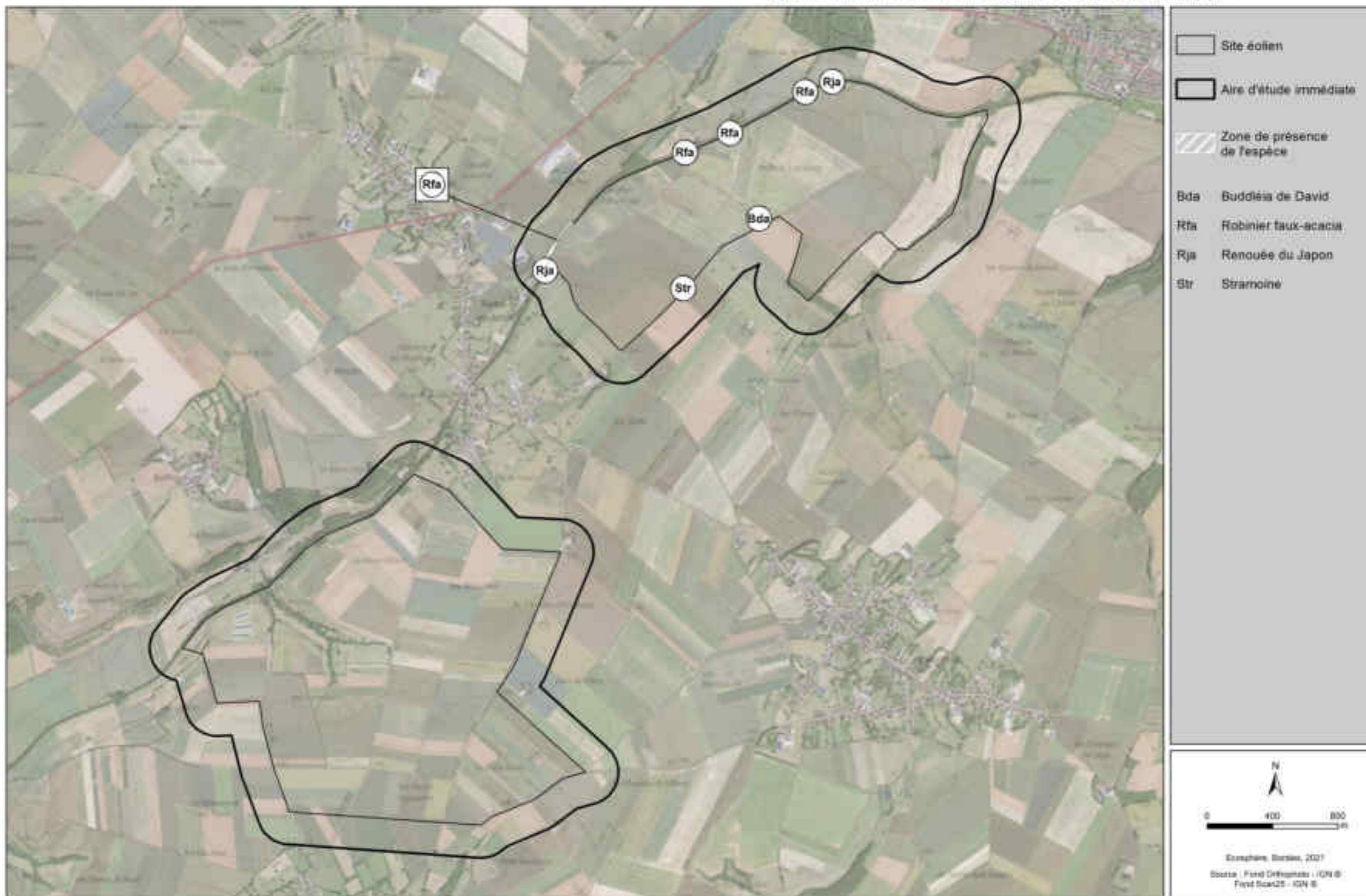
Carte 28 : Localisation des espèces végétales à enjeu et des espèces végétales protégées



Localisation des espèces végétales envahissantes



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



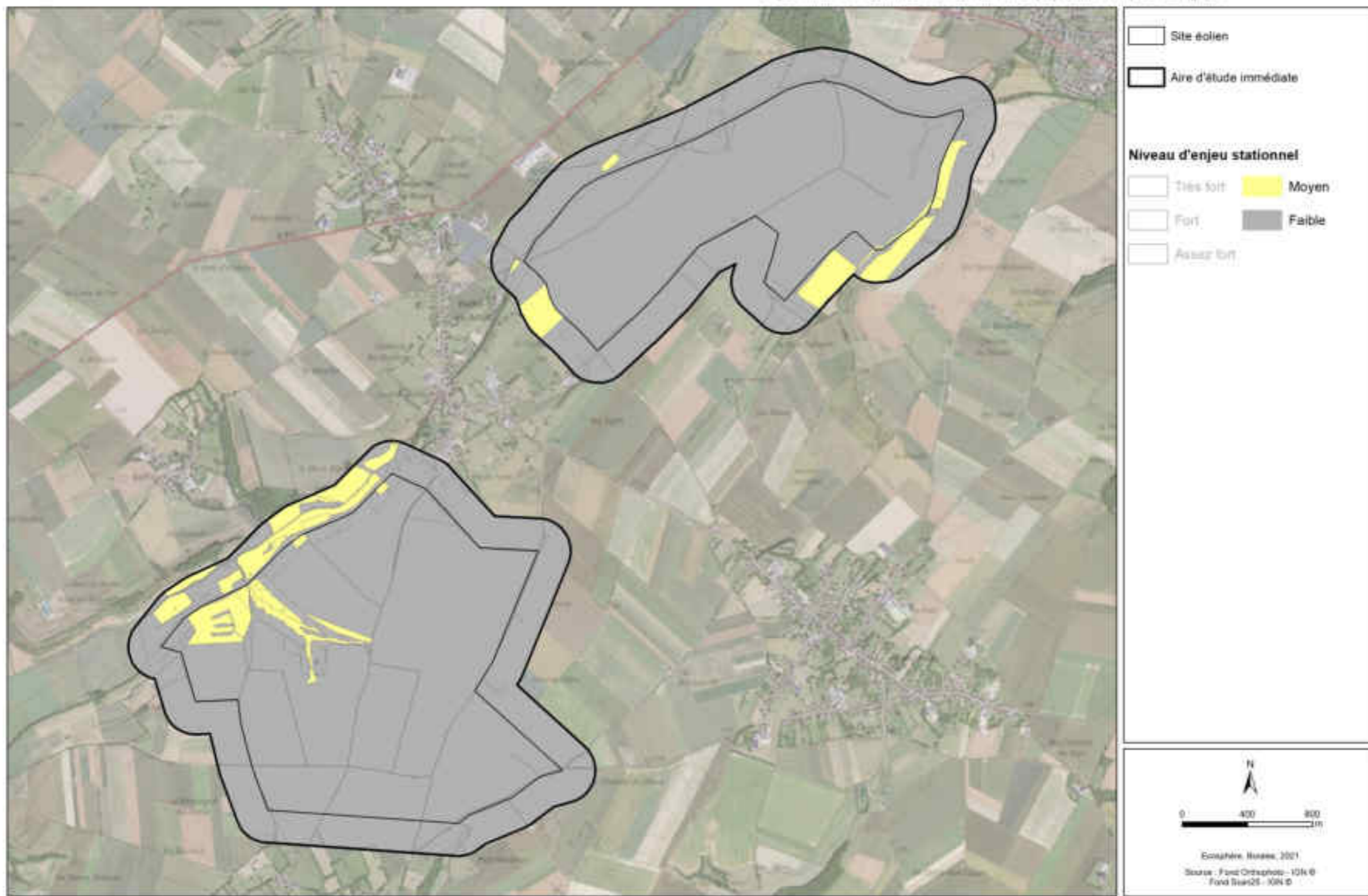
Carte 29 : Localisation des espèces végétales envahissantes



Localisation des végétations à enjeu



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Etude d'impact écologique



Carte 30 : Localisation des habitats à enjeu

II.2. LES ZONES HUMIDES

II.2.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

II.2.1.1. LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Aucune zone à dominante humide n'est définie au sein de l'AEI ou l'AER dans le SDAGE

II.2.1.2. LE RESEAU PARTENARIAL DES DONNEES SUR LES ZONES HUMIDES

Le réseau des données des zones humides (<http://sig.reseau-zones-humides.org>) a été consulté.

Seules quelques prairies bordant le vallon reliant Fortel à l'Authie sont mentionnées le long de la ZIP sud-ouest. Au sein de l'AER ou à proximité immédiate, les zones humides sont plus nombreuses, au sein des vallées de l'Authie et de la Canche.



Carte 31 : Localisation des zones à dominante humide et des milieux potentiellement humides
(source : réseau partenarial des données sur les zones humides)

II.2.1.3. TYPOLOGIE DES SOLS

D'après la carte des sols régionale (Géoportail), les sols de l'AEI correspondent essentiellement à des sols limoneux éoliens, de plateaux, des parties ouest et centrale du Haut-Pays. L'unité typologique des sols (UTS) n°72, correspondant à des brunisols est dominante. (cf. Pièces 4-3 : Volet Écologique). Secondairement, à l'ouest le long du « fossé aux renards », il s'agit de sols crayeux des reliefs de côtes et d'interfluves du Haut-Pays (UTS n°79 : rendosols).

Il s'agit de sols limoneux, non hydromorphe et donc non indicateur de zone humide.

II.2.1.4. CONCLUSION

L'analyse des documents existants ne met en évidence aucune zone humide potentielle dans la ZIP, quoique des potentialités existent en limite ouest de l'AEI.

II.2.2. ANALYSE DE TERRAIN

II.2.2.1. CRITERE VEGETATIONS « HABITATS ET FLORE »

Conformément à la méthodologie 2.2.1. de l'arrêté du 1er octobre 2009, relatif à la définition des zones humides, nous nous sommes basés sur la cartographie des végétations situées sur la zone d'implantation du projet pour déterminer si les habitats présents correspondaient à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste des habitats humides, selon la nomenclature CORINE biotopes ou le(s) syntaxon(s).

Deux référentiels principaux ont été utilisés :

1. Le prodrome de la végétation de France qui permet une approche phytosociologique précise facilitant l'analyse du caractère zone humide. L'arrêté du 24 juin 2008 définit la liste des syntaxons déterminants de zone humide ;
2. Le Guide des végétations humides de la région Nord/Pas-de-Calais qui apporte une description précise des habitats « zone humide » pour l'ancienne région du Nord/Pas-de-Calais.

Le tableau ci-dessous reprend les habitats présents dans la zone d'emprise du projet sur laquelle porte notre analyse.

Pour chacun de ces habitats est présenté le(s) syntaxon(s) représentatif(s) et son rattachement aux habitats de zones humides (cf. Annexe de la Pièces 4-3 : Volet Écologique).

Tableau 31 : habitats référencés dans la zone du projet et correspondances associées

Végétations types (typologie de la carte des végétations)	Syntaxons représentatifs	Habitat ZH
Cultures et végétations commensales eutrophes	<i>Chenopodietalia albi</i> Tüxen & W. Lohmeyer ex von Rochow 1951	Non
Végétations herbacées des sols tassés	<i>Polygono arenastri - Coronopodion squamati</i> Braun-Blanq. ex G. Sissingh 1969	Non
	<i>Lolio perennis - Plantaginion majoris</i> G. Sissingh 1969	
	<i>Sisymbrietea officinalis</i> Korneck 1974	

H = végétation de zone humide / Pro parte = végétation considérée comme « pour partie » en zone humide / Non : végétation non zone humide

Sur la base de cette correspondance, aucun habitat caractéristique des zones humides n'est référencé dans la zone d'emprise du projet.

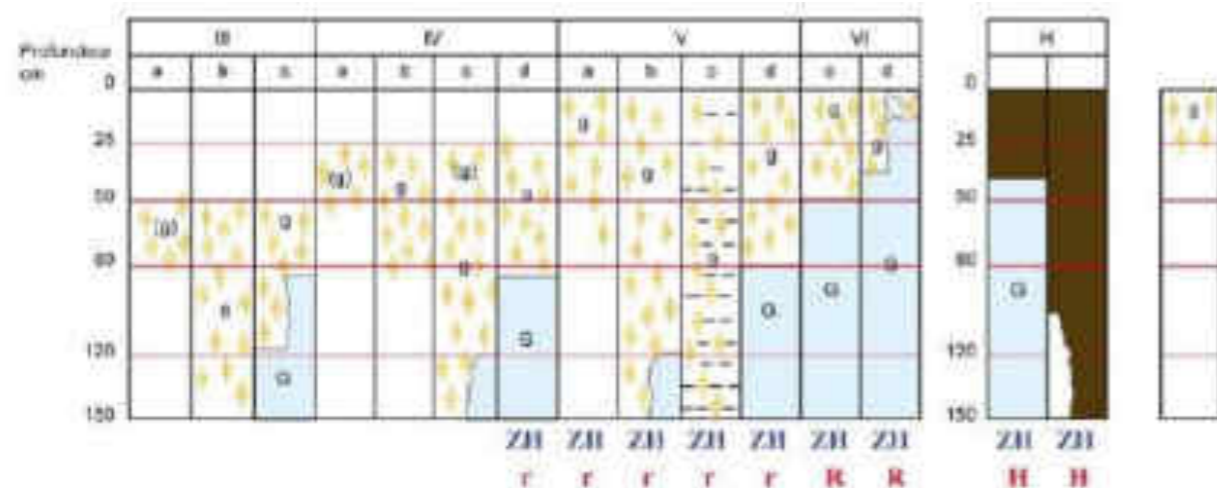
Des relevés pédologiques devront donc être menés sur l'ensemble des habitats concernés par les emprises du projet.

II.2.2.2. CRITERE SOL

D'après l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, les sols de zones humides correspondent :

- à tous les histosols (sols tourbeux) car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classes d'hydromorphie H du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981, modifié)) ;
- à 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 cm de profondeur dans le sol (classes VI c et d du GEPPA) ;
- aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes V a, b, c et d du GEPPA) ;
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur (classe IV d du GEPPA).

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols dont la dénomination scientifique suit le Référentiel pédologique, AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse (cf. annexe I de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009).



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZHI)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon rédoxique (gly)
- H Histosols R Réductisols
- r Réductisols (attachements simples et attachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 34 : Classes des sols de zones humides

Dans certains cas particuliers (sols développés dans des substrats pauvres en fer, nappe très oxygénée...), une expertise des conditions hydrogéomorphologiques doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée de l'eau dans les 50 premiers centimètres du sol. Néanmoins, dans le cadre de notre étude, nous n'aurons pas à réaliser une telle expertise en l'absence de ces conditions particulières.

L'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Dans le cadre du projet, aucune zone humide n'était supposée au droit de l'emprise du projet ou à ses abords. En conséquence, les relevés pédologiques ont été réalisés au droit de l'emprise du projet afin de vérifier l'absence de zone humide. Les relevés ont été répartis entre :

- Les plateformes des éoliennes ;
- Les chemins à créer que ce soit dans les cultures ou sur des chemins herbeux existants ;
- Les chemins carrossables existants mais à renforcer (relevés réalisés de part et d'autre de la chaussée) ;
- Les pans-coupés correspondant dans l'état actuel à des bermes de chemin agricole ou à des cultures.

Conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, les sondages ont été réalisés par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques (= du milieu) et le nombre de sondages a été adapté aux besoins de l'étude, en fonction des conditions observées sur le terrain. Chaque sondage pédologique a été, si possible, réalisé jusqu'à une profondeur de l'ordre de 1,20 m. Néanmoins, parfois le compactage des sols n'a pas permis d'atteindre 1,20 m. D'autre part, parfois la roche mère calcaire a été atteinte ne permettant pas de prolonger le sondage.



Figure 35 : Exemple du matériel utilisé pour nos relevés pédologiques, Photo : B. Nicolas – Ecosphère

16 sondages pédologiques ont été réalisés le 07/10/2021 dans des conditions favorables pour constater l'hydromorphie des sols. Les relevés ont été réalisés au plus proche des emprises strictes du projet.

Aucun des sondages réalisés sur les emprises du projet ne présente de sol caractéristique de zone humide. Plusieurs sondages présentent des traces rédoxiques, toutefois ces traces apparaissent trop profondément pour être caractéristiques de zones humides. La plupart des sondages étant réalisés dans des parcelles cultivées, l'absence de traces d'oxydo-réduction dans les couches de surface peut être due aux travaux agricoles réguliers.

Aussi au point le plus bas de la zone de culture concernée du secteur sud-ouest (sondage 07), a été notée la présence d'une buse récupérant les eaux de ruissellement et les envoyant de l'autre côté de la route vers le « fossé au renard »

évitant tout phénomène de retenue d'eau au sein de la zone étudiée même au sein des points bas (cf. photos suivantes)



Figure 36 : Buse recueillant les eaux de ruissellement et fossé associé, Photos : F. Huchin – Ecosphère

II.2.3. CONCLUSION

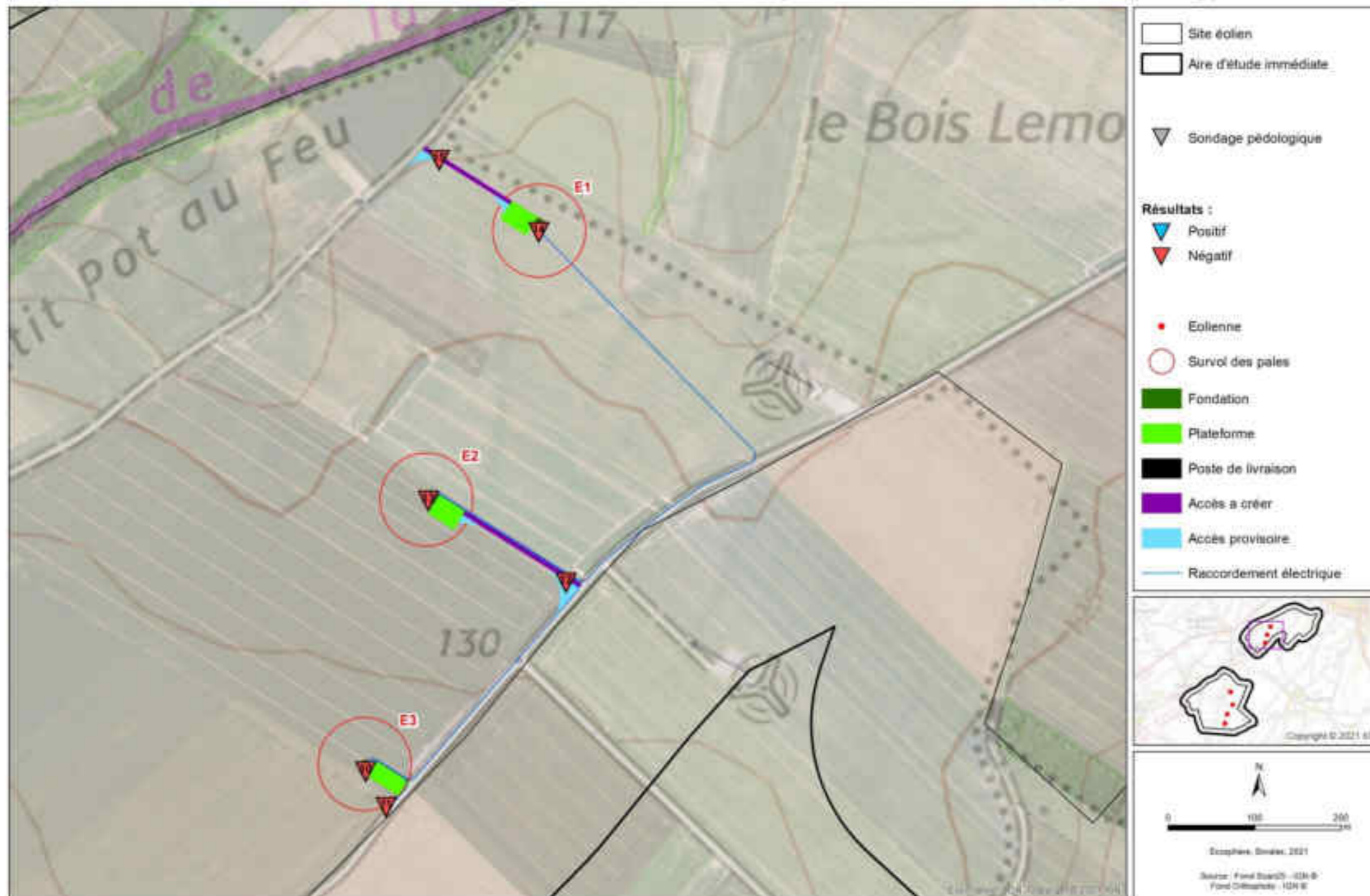
L'analyse des critères végétations et sol conformément l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, relatif à la définition des zones humides, permet de confirmer l'absence de zone humide au droit du projet.

NB : Pour rappel, l'analyse de délimitation des zones humides a porté uniquement sur les emprises du projet, soit en raison de la nature du projet (projet éolien) sur la zone où un impact sur une zone humide pourrait être attendu. En conséquence pour de raisons de compréhension des résultats, les éléments du projet sont représentés sur les cartes suivantes.



Localisation des sondages pédologiques - Secteur nord-est

Projet éolien de Fortel-Villiers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 32 : Localisation des sondages pédologiques – secteur Nord-Est



Localisation des sondages pédologiques - Secteur sud-ouest



Projet d'extension du parc éolien à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



II.3. LA FAUNE

II.3.1. OISEAUX

II.3.1.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les principales données bibliographiques recueillies proviennent de l'analyse spécifique réalisée par l'association PICARDIE NATURE ainsi que des données fournies par le GON dans le cadre de ce projet. L'analyse de PICARDIE NATURE est entièrement fournie en annexe 5. Ont été ajoutées à cette analyse les données du suivi de mortalité réalisé dans le cadre du parc de Fortel-Bonnières.

Les deux associations mettent en évidence la présence de certaines espèces à enjeux sur les communes proches du site éolien :

- Le **Vanneau huppé** est mentionné aussi bien par Picardie Nature que par le GON. Picardie Nature indique notamment sa présence en périodes de migration et d'hivernage sur les communes d'Occoches et de Bouquemaison. Toutefois, l'association précise l'absence de gros rassemblements ;
- Le **Pluvier doré** est aussi mentionné par les deux associations en hivernage et/ou migration. En Picardie, l'espèce a été observée sur la commune de Bouquemaison ;
- Le **Busard cendré** est nicheur certain en 2014 sur la commune de Bouquemaison. Des individus ont également été observés sur la commune de Bonnières en 2013 ;
- Le **Busard Saint-Martin** est nicheur certain sur la commune de Bouquemaison en 2010 et a été observé sur la commune de Conchy-sur-Canche ;
- Le **Busard des roseaux** est mentionné dans la base de données du RAIN mais aucune précision sur son statut n'est faite ;
- Le **Faucon pèlerin** est considéré comme nicheur possible par le RAIN dans le secteur du site éolien ;

- Le **Faucon hobereau** est mentionné dans la base de données du RAIN mais aucune donnée de nidification n'est précisée ;
- La **Bondrée apivore**, quant à elle, a été observée en migration.

Au-delà de la requête spécifique faite à Picardie Nature et au GON, nous avons également pris le soin de compiler toutes les données avifaunistiques connues dans un rayon de 5 à 10 km autour de l'AEI à partir des différentes sources mentionnées précédemment. Les extractions de ces listes sont présentées en annexe 6 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique.

II.3.1.2. ESPECES NICHEUSES

Bibliographie incluse, 50 espèces nichent au sein de l'AEI et 17 fréquentent l'AEI mais nichent uniquement au sein de l'AER. Ces résultats intègrent l'ensemble des résultats de prospection de l'avifaune nicheuse dont les résultats des IPA (présentés en annexe 7 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique).

ESPECES NICHEUSES AU SEIN DE L'AEI

Les **50 espèces nichant au sein de l'AEI** sont réparties au sein de 4 habitats principaux (cf photos ci-dessous) :

- **Formations arborées** : quelques patchs boisés et plusieurs linéaires forestiers sont présents sur l'AEI ;
- **Formations arbustives et buissonnantes** : quelques haies et autres rideaux arbustifs ponctuent le site éolien ;
- **Milieus ouverts cultivés et bernes herbacées associées** : il s'agit du type d'habitat majoritaire au sein de l'AEI ;
- **Formations prairiales** : Quelques patchs de prairies fauchées et/ou pâturées sont présents sur les parties nord et sud de l'AEI ;

Les espèces contactées sur l'AEI et leurs habitats sont présentés dans le tableau 32.



Milieu ouvert cultivé en partie nord de l'AEI – A. Couët



Linéaire boisé en partie nord de l'AEI – F. Caron



Prairie en partie sud de l'AEI – F. Caron

Tableau 32 : Espèces nicheuses au sein de l'AEI

	Nom français	Nom scientifique	Formations arborées	Formations arbustives et buissonnantes	Milieux ouverts à semi-ouverts	Espaces bâtis	Zones humides et/ou aquatiques	Sites de nidification	Habitats utilisés en période de nidification
Espèces contactées sur le terrain	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	x	x				Buissons, haies, arbres bas, entre 50 cm et 3 m au-dessus du sol ou de l'eau. Utilise parfois un vieux nid d'une autre espèce.	Milieux de broussailles et buissonnants entrecoupés d'espaces dégagés, lisières de boisements, clairières, plantations de conifères, parcs et jardins.
	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			x			Niche dans une dépression grattée au sol, parmi la végétation herbacée basse ou les jeunes pousses dans les cultures.	Espaces ouverts : zones agricoles (préférentiellement dans les cultures de céréales ou autres graminées), prairies, pâtures, friches herbeuses, dunes maritimes...
	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>				x		Trou ou crevasse sur des supports naturels ou artificiels, murs de bâtiments, tas de débris, buissons denses parfois dans un vieux nid d'une autre espèce.	Terrains dégagés avec végétation rase, apprécie la proximité de l'eau ainsi que les habitations et autres zones anthropiques.
	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>			x			Niche dans une dépression du sol près d'une touffe de végétation.	Espaces dégagés à végétation basse souvent humides : prairies inondables, cultures, marais, landes humides...
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>			x			Nid posé au sol dissimulé dans la végétation ou posé à faible hauteur (< 50 cm) dans un buisson ou un arbuste.	Espaces ouverts herbacés (prairies, cultures, pâturages...) associés à des haies et/ou des buissons.
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>			x			Niche dans une dépression du sol au pied d'une touffe de végétation ou d'un buisson.	Espaces herbacés ouverts pourvus de perchoirs pouvant être constitués par des buissons, des clôtures, des fils, des piquets... : cultures, prairies humides, dunes...
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>			x			Nid construit au sol dans la végétation haute, souvent dans des cultures de céréales.	Terrains dégagés à végétation rase : cultures, landes, friches, marais...
	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	x					Nid construit sur un arbre, souvent près du tronc principal entre 3 et 25 m du sol. Utilise parfois un vieux nid de corvidés. Niche plutôt à proximité des lisières de boisements ou dans les grands arbres des haies.	Habitats associant des boisements et des espaces ouverts (cultures, prairies, pâtures...).
	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>		x	x	x		Niche dans une cavité d'arbre mais parfois aussi dans la cavité d'un mur.	Terrains dégagés avec strate herbacée basse et présence de vieux arbres présentant des cavités : pâtures, prairies de fauches bordées par des haies d'arbres têtards, vergers... Dans le sud de la France : terrains arides avec tas de pierres et/ou ruines (bergeries...).
	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	x					Nid installé dans un arbre creux, un bâtiment, un vieux nid de pie, vieilles aires de rapaces diurnes...	Mosaïque de boisements et d'espaces plus ouverts : Bois avec clairières et/ou s'ouvrant sur des cultures, des pâtures ou des prairies, parcs, allées de vieux platanes dans le centre des villes...
	Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	x					Niche en colonie. Nid généralement installé dans la partie supérieure du houppier des grands arbres, plus rarement sur une branche horizontale ou près du tronc.	Mosaïque de boisements et d'espaces plus ouverts : cultures, pâtures ou prairies, parcs urbains...
	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	x					Niche isolément en lisière de boisements. Le nid est installé dans le tiers supérieur des grands arbres sur une fourche ou une branche près du tronc, parfois sur un pylône.	Mosaïque de boisements et d'espaces plus ouverts : cultures, pâtures ou prairies, parcs urbains...
	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	x	x	x			Parasite le nid d'autres espèces. Plus d'une centaine d'espèces insectivores "hôtes" ont été recensées en Europe dont on peut citer parmi les plus communes en Europe de l'Ouest : Pipit farlouse, Rousserolle effarvatte, Accenteur mouchet...	Zones arborées avec une prédilection pour les alternances de bois, de cultures et de marais.
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	x	x				Niche dans les boisements mais peut s'adapter aux bosquets et aux haies arborescentes. Le nid est installé dans la fourche d'un arbre souvent près du tronc.	Mosaïques alternant des boisements avec des zones ouvertes : pâtures, bocages, prairies, friches...	

	Nom français	Nom scientifique	Formations arborées	Formations arbustives et buissonnantes	Milieux ouverts à semi-ouverts	Espaces bâtis	Zones humides et/ou aquatiques	Sites de nidification	Habitats utilisés en période de nidification
	Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		x	x			Niche au sol à l'abri de la végétation herbacée haute, d'un buisson ou d'une haie.	Espaces cultivés, pâtures, prairies ponctuées de bosquets et de haies...
	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	x	x		x		Peut nicher dans un vieux nid de corvidés, une cavité rocheuse, un bâtiment...	Évite les grandes zones forestières et préfère les espaces dégagés : zones cultivées, bocages, dunes... mais aussi les zones urbanisées...
	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Nid installé dans un buisson ou un arbuste entre 50 cm et 4,5 m au-dessus du sol.	Espaces comprenant une strate buissonnante et arbustive ainsi que de grands arbres : clairières, lisières et sous-étage des boisements de feuillus ou mixtes, haies arbustives comprenant au moins quelques arbres, parcs, jardins...
Espèces contactées sur le terrain	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		x				Nid posé dans un arbuste ou un roncier.	Massifs de fourrés denses de buissons et d'arbustes avec ou sans strate arborescente : jeunes plantations de feuillus, végétations ligneuses de recolonisation des pelouses et landes, boisements clairs présentant un sous-étage buissonnant dense, jeunes taillis-sous-futaies et manteaux arbustifs des lisières forestières...
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		x	x			Niche dans un buisson bas de ronces, de genêt voire un massif d'ortie entre 5 cm et 60 cm au-dessus du sol.	Fréquente les milieux à végétation buissonnante et arbustive dense et peu élevée : lisières forestières buissonneuses, haies, talus broussailleux, landes à Éricacées...
	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	x					Nid construit sur les rameaux ou sur une fourche contre le tronc d'un arbuste ou d'un arbre entre 2 et 5 m du sol mais parfois beaucoup plus haut.	Recherche les massifs de feuillus avec présence de chênes, souvent à proximité de lisières et de clairières.
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)		x		Niche dans une cavité d'arbre ou de mur ou sur une branche abritée contre le tronc d'un arbre.	Apprécie les espaces dégagés avec de grands arbres : bois clairs, lisières et clairières de forêts, allées d'arbres, parcs, vergers, abords des habitations...
	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Nid construit sous un décollement d'écorce ou dans une fissure de branche.	Fréquente les boisements de feuillus clairsemés et parfois les boisements de résineux : vieilles forêts claires, bosquets, parcs, jardins jusque dans les zones urbanisées.
	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	x	x				Nid construit contre le tronc d'un arbuste ou d'arbres de 1 à 4 m au-dessus du sol, parfois dans un rideau touffu de lierre.	Espaces buissonnants et arborés avec des zones de végétation herbacée basse : forêts de feuillus ou boisement mixtes, parcs, jardins, jusque dans les villes.
	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	x					Niche dans un ancien nid de Corneille noire ou de Pie bavarde.	Bois et bosquets (préférentiellement de résineux) entourés d'espaces ouverts (cultures, prairies, marais...)
	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		x				Nid installé sur la fourche d'un arbre bas, d'un arbuste ou d'un buisson entre 30 cm et 5,5 m au-dessus du sol.	Espaces herbacés secs et ensoleillés comportant une strate buissonnante, arbustive et de grands arbres : manteau arbustif des lisières de forêts, bosquets, grandes haies...
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		x	x			Niche très bas sur les rameaux d'un petit buisson ou d'un conifère entre 50 cm et 1,50 m.	Terrains herbacés à végétation rase et clairsemée ponctuée de buissons et d'arbustes : friches, pépinières, parcs et jardins, haies...

	Nom français	Nom scientifique	Formations arborées	Formations arbustives et buissonnantes	Milieux ouverts à semi-ouverts	Espaces bâtis	Zones humides et/ou aquatiques	Sites de nidification	Habitats utilisés en période de nidification
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	x	x				Niche typiquement contre le tronc d'un arbuste ou d'un buisson mais parfois aussi dans un mur.	Utilise une large gamme d'habitats comportant des arbres et buissons en alternance avec une végétation herbacée rase.
	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		x				Niche à des hauteurs très variables (généralement à moins de 3 m du sol) dans un buisson d'épineux.	Arbres et buissons à proximité de terrains dégagés : bosquets, lisières forestières, larges haies...
	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Niche dans une cavité d'arbre ou de mur, généralement à moins de 6 m au-dessus du sol.	Boisements de feuillus mais aussi terrains dégagés parsemés d'arbres : forêts, boisements rivulaires, parcs, jardins, grandes haies...
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Niche dans une cavité d'arbre ou de mur, généralement à moins de 6 m au-dessus du sol.	Boisements de feuillus mais aussi terrains dégagés parsemés d'arbres : forêts, boisements rivulaires, parcs, jardins, grandes haies...
	Mésange nonette	<i>Poecile palustris</i>	x					Niche dans un trou d'arbre, une souche, un trou parmi des racines, occasionnellement dans un mur.	Apprécie les boisements de feuillus à sous étage arbustif dense, souvent sur des terrains humides.
	Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			x			Niche au sol parmi la végétation parfois au pied d'une haie.	Espaces cultivés, pâtures, prairies...
	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Niche dans un trou creusé dans un arbre entre 3 et 5 m du sol.	Tous types de boisements assez vastes et comportant de grands arbres : forêts, bois, bosquets, parcs, grandes haies...
	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Niche dans une cavité creusée dans un arbre entre 1 et 5 m du sol.	Lisières de forêts, bois, bosquets, vergers à proximité de terrains à végétation rase...
	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	x					Nid installé dans une fourche ou les branches d'un arbre entre 4 et 16 m au-dessus du sol. Souvent dans un conifère.	Bois clairs à proximité de cultures, parcs et jardins boisés.
Espèces contactées sur le terrain	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	x	x (si présence de quelques grands arbres)				Nid installé dans une fourche ou contre le tronc d'un arbre ou d'un arbuste entre 3 et 12 m au-dessus du sol.	Espèce ubiquiste des paysages arborés : boisements de tous types, parcs, jardins arborés...
	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>		x	x			Niche dans une dépression du sol sous une touffe de végétation.	Terrains à végétation herbacée basse comportant des buissons et arbustes qui servent de perchoirs : lisières forestières, coteaux boisés, landes à éricacées, friches buissonneuses...
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	x	x (si présence de quelques				Nid au sol ou posé sur les rameaux d'un arbuste ou d'une ronce jusqu'à 1 m du sol.	Espaces dégagés comprenant une strate herbacée haute, une strate buissonnante, une strate arbustive et des arbres : clairières et lisières de forêts, bosquets, haies...

Nom français	Nom scientifique	Formations arborées	Formations arbustives et buissonnantes	Milieux ouverts à semi-ouverts	Espaces bâtis	Zones humides et/ou aquatiques	Sites de nidification	Habitats utilisés en période de nidification
			grands arbres)					
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	x	x				Niche dans une souche d'arbre, parmi les racines, dans une cavité d'arbre, une crevasse, sous des branchages...	Terrains boisés et ombragés : bosquets, forêts claires, grandes haies, ripisylves, parcs et jardins...
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	x					Nid dans une cavité d'arbre naturelle ou creusée par un pic et dont elle réduit l'entrée avec un ciment de boue.	Forêts de feuillus ou mixtes avec de grands arbres avec cavités, parcs et vergers...
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		x				Niche sur un arbuste isolé (aubépine, sureau noir, prunellier, ronce, églantier...), en lisière de boisements ou dans les haies.	Recherche les bois et bosquets pourvus de manteaux arbustifs, les haies dans les paysages cultivés...
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	x		x		Nid construit dans un trou de rochers, de murs, sous un talus ou au pied d'un arbre.	Bosquets, haies, jardins pourvus d'enchevêtrements de branches et de buissons denses...
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	x					Le nid est installé dans un arbre à 10-20 m du sol au cœur des boisements. Peut utiliser un vieux nid de corvidés ou de Buse variable.	L'espace vital associe des boisements et des espaces dégagés (coteaux, prairies, marais...).
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>				x		Espèce anthropophile qui niche dans les habitations et autres bâtiments (greniers, combles, clochers...). Peut occasionnellement nicher dans une cavité d'arbre. Réutilise le nid pendant plusieurs saisons de reproduction.	Zones habitées entourées de pâtures, de prairies, de cultures, de haies, de parcs, de bosquets...
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	x					Niche dans un vieux nid de corvidés principalement de Corneille noire mais également de Corbeau freux, de Pie bavarde, d'Épervier d'Europe, de Geai des chênes, de Héron cendré, de Buse variable et diverses autres espèces (Écureuil roux, etc.).	Alternance de zones boisées et d'espaces dégagés préférentiellement au sein ou à proximité de zones humides (vallées alluviales, marais, lacs, étangs, cours d'eau...)
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>		x	x		x	Niche au sol dans la végétation dense ou sous un buisson.	Périphérie des cours d'eau, plans d'eau, étangs et marais présentant des massifs buissonnants et arbustifs (saules notamment) et associant des plages de vase humide.
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	x					Niche dans un trou d'arbre ou une souche. La femelle peut agrandir un trou de pic ou creuser intégralement son nid dans une branche ou un tronc pourri.	Fréquente principalement les boisements de résineux ou les îlots de résineux des forêts mixtes.
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	x					La mésange noire est peu difficile, elle habite les trous d'arbres, des niochers artificiels et même d'anciennes constructions d'autres espèces (Pie bavarde, Écureuil...).	Se reproduit surtout dans les boisements de conifères des régions accidentées, mais peut également fréquenter les hêtraies montagnardes et les bois de feuillus de plaine, pourvu qu'elle y trouve quelques résineux. Lors des invasions elle peut être observée partout dans les arbres.
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	x					Nid installé dans un trou creusé dans une branche pourrie entre 2 et 8 m du sol.	Forêts claires et bosquets de feuillus, haies de peupliers, aulnaies inondées, vieux vergers, parcs et jardins...
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	x	x	x			Nid volumineux édifié à la cime d'un grand arbre ou dans un buisson épineux.	Espaces cultivés ponctués de grands arbres isolés ou en bosquets, grandes haies, parcs urbains...



Photo 29 : Bruant proyer sur la partie sud du site éolien – A. Couët



Photo 30 : Gobemouche gris sur l'AEI – A. Couët

ESPECES NON NICHEUSES AU SEIN DE L'AEI MAIS NICHANT DANS L'AER

Les espèces qui intègrent cette catégorie :

- ne bénéficient pas de la présence d'habitats de nidification favorables au sein de la zone d'étude ;
- n'ont pas obtenu d'indice de nidification suffisant (*i-e* : probable ou certain) pour pouvoir être considérées comme nicheuses au sein de l'AEI.

Ces espèces et leurs habitats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 33 : Espèces nicheuses au sein de l'AER mais non nicheuses dans l'AEI

	Nom français	Nom scientifique	Formations arborées	Formations arbustives et buissonnantes	Milieux ouverts à semi-ouverts	Espaces bâtis	Zones humides et/ou	Sites de nidification	Habitats utilisés en période de nidification
Espèces contactées sur le terrain	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>			x			Nid construit au sol dans la végétation haute, souvent dans des cultures de céréales.	Champs de céréales, prairies, abords des marais...
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>			x			Nid construit au sol parmi les roseaux ou d'autres grands héliophytes, et occasionnellement dans des cultures de céréales.	Grandes roselières en bordure d'étangs, de lacs ou de marais...
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	x	x				Nid fixé sur une fourche de branche à 2-6 m sur un arbre, un arbuste ou un buisson. Les supports sont souvent des feuillus : arbres fruitiers ou d'ornement principalement.	Friches buissonneuses ponctuées d'arbres, parcs urbains, cimetières, vergers, pépinières...
	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	x			x		Niche en colonie, nid installé dans une cavité de mur (vieux édifices, ruines...), de rocher, d'arbre, dans des clochers, pigeonniers, conduits de cheminées...	Habitat comprenant le site de reproduction ainsi que des pâtures, prairies et cultures en périphérie.
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	x		x		Nid installé dans une cavité d'arbre, de falaise, de mur, de pylône...	Utilise une large gamme d'habitats : zones cultivées, bois clairs, villes et villages, parcs et jardins...
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>				x		Espèce anthropophile. Nid fixé sur une poutre ou un mur.	Espèce essentiellement aérienne qui fréquente les agglomérations.
	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	x			x		Essentiellement anthropophile. Niche dans une cavité de mur ou sous un toit. Niche occasionnellement dans un trou d'arbre (habitat d'origine) ou une crevasse dans une falaise.	Activité essentiellement aérienne. Capable d'effectuer de très longs déplacements.
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>				x		Niche dans une cavité de mur ou sous un toit.	Espèce strictement anthropophile qui fréquente les agglomérations.
	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		x	x			Nid installé au sol dissimulé dans la végétation ou au pied de buissons.	Terrains plats, humides et couvert de buissons, d'arbustes et d'arbres bas : saulaies, bétulaies, aulnaies riveraines, haies buissonnantes et arbustives, tourbières en voie de boisement, lisières de boisements de feuillus...
	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>				x		Nid construit dans une cavité de rocher ou de mur voire sur un replat de poutre entre 1 et 4 m du sol	Espèce anthropophile qui fréquente les abords des habitations : vieux murs, terrains caillouteux, tas de pierres...
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>				x		Le nid peut être installé à l'enfourchure d'un arbre, un rebord de bâtiment, une charpente métallique...	Espèce anthropophile rencontrée dans les jardins de villes et villages, parcs urbains... privilégie les pourtours des agglomérations plutôt que les centres densément urbanisés.	
Espèces de la bibliographie non contactées sur le terrain	Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	x	x				Niche dans des buissons ou des arbres divers (souvent à feuillage persistant).	Boisements avec sous-étage dense, marais boisés, parcs, vergers, jardins pourvus de haies...
	Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>					x	Niche dans les pousses récentes des roselières (phragmitaies) denses. Le nid est posé sur un amas de roseaux ou une touffe de végétation aquatique à 10-15 cm de la surface.	Grandes roselières (phragmitaie essentiellement) au contact de zones en eau libre peu profonde.
	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>			x			Niche dans une dépression grattée au sol, à l'abri dans la végétation haute.	Prairies de fauche naturelles ou artificielles (trèfle, luzerne), cultures de céréales...
	Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>		x				Nid installé dans un buisson épineux et parfois sur un arbuste à feuilles persistantes entre 60 cm et 2,5 m.	Terrains dégagés buissonnants avec massif d'épineux (ronces, aubépines, genévrier...), haies, plantations, parcs, massifs d'argousiers dans les dunes, bermes buissonnantes de voies ferrées...
	Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>					x	Nid de végétaux au sol près de l'eau	Jonçaises et cariçaises sur sol vaseux très humide.
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>		x	x			Niche préférentiellement dans les branches de conifères parfois d'arbres fruitiers entre 2 et 8 m du sol.	Terrains herbeux ensoleillés, jardins, vergers, parcs urbains...



Photo 31 : Busard cendré en chasse au-dessus de la partie sud de l'AEI – A. Couët

ENJEUX AVIFAUNISTIQUES

ENJEUX STATIONNELS

Parmi les 67 espèces répertoriées au sein de l'AEI ou de l'AER, 27 espèces (19 contactées lors des inventaires de terrain et 8 espèces citées de la bibliographie) présentent des enjeux spécifiques régionaux de niveau *a minima* « moyen ».

Les autres espèces présentent des enjeux faibles : il s'agit d'espèces non menacées et/ou abondantes et bien réparties en région Hauts-de-France.

Le tableau 34 qui suit permet d'analyser la situation locale des 27 espèces et d'attribuer leurs enjeux spécifiques stationnels. Ainsi, après analyse de la situation locale, 26 espèces se voient attribuer des enjeux spécifiques stationnels de niveau *a minima* « moyen » (dont 18 contactées sur le terrain). Au total, les enjeux stationnels de 4 espèces ont perdu un niveau en passant de la situation régionale à la situation locale. Toutes les espèces à enjeu régional faible ont conservé leur niveau d'enjeu à l'échelle locale (annexe 8).

La carte 34 localise les espèces à enjeu spécifique stationnel à minima « moyen ».

Légende du tableau :

Prot : statut de protection nationale

Liste rouge du Nord-Pas-de-Calais :

Menace régionale (liste rouge UICN)
CR (En danger critique)
EN (En danger)
VU (Vulnérable)
NT (Quasi-menacé)
LC (Préoccupation mineure)
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Évalué),
NA (Non applicable : espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente dans le Nord-Pas-de-Calais de manière occasionnelle ou marginale)

NPO : Nicheur possible

NPR : Nicheur probable

Tableau 34 : Définition des enjeux stationnels avifaunistiques au sein de l'AER

	Nom français	Nom scientifique	Prot	Liste rouge Nord-Pas-de-Calais	Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais	Localisation et quantification au sein de l'AER	Commentaires	Enjeu spécifique stationnel	Habitats concernés
Espèces contactées	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Article 3	CR	Très fort	Un individu mâle observé les 24/08/2018, 7/09/2018 et 17/07/2019 sur les zones nord et sud du site éolien. Nicheur possible sur l'AER.	L'espèce a été observée uniquement en fin de période de nidification. Sa nidification est possible sur l'AER. -1 niveau d'enjeu.	Fort	Champs cultivés. Les secteurs de nidification de cette espèce sont liés à l'assolement. Ainsi, l'ensemble de l'AER constitue globalement un site potentiel de nidification en fonction des années.
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	EN	Fort	Deux individus nicheurs probables contactés, l'un, sur la partie nord de l'AEI et l'autre, sur la partie sud de l'AEI.	-	Fort	Lisières de bois, bosquets
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Article 3	VU	Assez fort	Au moins deux individus femelles régulièrement observés en chasse au-dessus de la partie sud de l'AEI (lors de toutes les sessions de prospection à partir du 27/05/2019). Nicheur probable sur l'AER.	Le Busard des roseaux a été observé en chasse sur presque toute la partie sud de l'AEI ainsi que de passage sur la partie nord de l'AEI.	Assez fort	Champs cultivés. Les secteurs de nidification de cette espèce sont liés à l'assolement. Ainsi, l'ensemble de l'AER constitue globalement un site potentiel de nidification en fonction des années.
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Article 3	EN	Fort	Un individu mâle observé à plusieurs reprises en chasse sur l'ensemble de l'AEI. Un individu femelle observé à plusieurs reprises uniquement sur la partie sud de l'AEI. Il en résulte donc la présence d'un couple nicheur probable sur l'AEI.	-	Assez fort	Champs cultivés. Les secteurs de nidification de cette espèce sont liés à l'assolement. Ainsi, l'ensemble de l'AER constitue globalement un site potentiel de nidification en fonction des années.
	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Article 3	VU	Assez fort	Un individu nicheur possible contacté au niveau de la réserve naturelle des Riez de Nœux-lès-Auxi.	-	Assez fort	Espaces buissonnants et arbustifs de la réserve naturelle.
	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU	Moyen	Environ 13 couples nicheurs probables sur l'ensemble de l'AEI et autour.	-	Moyen	Champs cultivés du site éolien.
	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Article 3	VU	Moyen	Au moins 7 couples sur les parties nord et sud de l'AEI.	-	Moyen	Champs cultivés du site éolien.
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Article 3	VU	Moyen	Sept individus nicheurs probables en parties nord et sud du site éolien.	-	Moyen	Haies, lisières et prairies bocagères du site éolien.
Espèces contactées	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Article 3	EN	Assez fort	Six individus nicheurs probables sur les parties nord et sud de l'AEI.	L'espèce est bien représentée sur les plateaux agricoles du secteur. -1 niveau d'enjeu.	Moyen	Champs cultivés du site éolien.
	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Article 3	VU	Assez fort	Un individu entendu le 27/05/2019 sur la partie sud de l'AEI.	L'individu a été contacté une seule fois et ne niche donc probablement pas dans le secteur. -1 niveau d'enjeu.	Moyen	Paysages alternant entre bois et cultures/prairies.
	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Article 3	NT	Moyen	Cinq couples dont un nicheur probable au niveau du lieu-dit "la Couture". Trois autres couples nicheurs possibles sont présents sur la partie sud de l'AEI. Un couple nicheur possible a été entendu au niveau des habitations de Bonnières.	-	Moyen	Prairies avec vieux arbres au niveau des habitations de Fortel-en-Artois et à l'est de la réserve naturelle des Riez de Nœux-lès-Auxi.
	Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-	NT	Moyen	Nicheur certain sur la partie sud de l'AEI. Se nourrit sur l'ensemble de l'AEI.	-	Moyen	Niche dans les arbres. Gagnage sur les prairies et cultures de l'AEI.

	Nom français	Nom scientifique	Prot	Liste rouge Nord-Pas-de-Calais	Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais	Localisation et quantification au sein de l'AER	Commentaires	Enjeu spécifique stationnel	Habitats concernés
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	VU	Moyen	Plusieurs individus nicheurs certains au niveau de l'église de Fortel-en-Artois.	-	Moyen	Milieux anthropiques, cultivés, prairies et jardins.
	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Article 3	VU	Moyen	Présence d'au moins deux couples dont un nicheur certain au niveau du château d'eau de la partie sud de l'AER.	Le Faucon crécerelle est susceptible de chasser sur l'ensemble de l'AER.	Moyen	Chasse au-dessus des cultures et prairies de l'AER.
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Article 3	LC	Moyen	Le Gobemouche gris a été contacté en 2 endroits : au niveau d'une ferme du village de Fortel-en-Artois et au niveau du lieu-dit "Fossé aux renards" sur la partie sud de l'AER. Nicheur probable.	-	Moyen	Bois clairs de l'AER et bosquets d'arbres dans le village de Fortel-en-Artois.
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Article 3	VU	Moyen	Chasse au-dessus de l'AER et dans les villages de l'AER et de l'AER. Nicheuse probable dans les villages de Fortel-en-Artois et dans les autres villages de l'AER.	-	Moyen	Chasse au-dessus des cultures et prairies de l'AER. Niche en milieu anthropique.
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Article 3	VU	Moyen	Nicheuse probable sur les parties nord et sud de l'AER.	-	Moyen	Prairies bocagères et lisières de l'AER.
	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Article 3	NT	Moyen	Un individu nicheur probable observé au niveau de la prairie située au-dessus du fossé aux renards côté ouest.	-	Moyen	Prairies bocagères et lisières de bois.
	Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Article 3	LC	Moyen	Un seul individu contacté le 24/08/2018. Nicheur possible.	L'espèce a été contactée une seule fois en 2018 et n'a pas été recontactée en 2019. -1 niveau d'enjeu.	Faible	Habitations et villages de l'AER.
Espèces non contactées issues de la bibliographie	Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	Article 3	CR	Très fort	Non contacté.	-	Très fort	Pourrait nicher le long de la Canche sur l'AER.
	Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	Article 3	CR	Très fort	Non contactée.	-	Très fort	Pourrait nicher le long de la Canche sur l'AER.
	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Article 3	VU	Assez fort	Non contactée.	-	Assez fort	Pourrait nicher dans les parties boisées de l'AER ou de l'AER.
Espèces non contactées issues de la bibliographie	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Article 3	VU	Assez fort	Non contacté. Cité par la bibliographie sur la commune de Boffles.	-	Assez fort	Pourrait nicher dans les parties boisées de l'AER ou de l'AER notamment à proximité de la Canche.
	Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Article 3	NT	Moyen	Non contacté. Cité par la bibliographie sur la commune de Séricourt et sur le riez Nœux-lès-Auxi.	-	Moyen	Pourrait nicher dans les parties boisées de l'AER ou de l'AER.
	Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Article 3	NT	Moyen	Non contactée.	-	Moyen	Pourrait nicher dans les parties boisées de l'AER ou de l'AER.
	Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	Article 3	NT	Moyen	Non contacté.	-	Moyen	Pourrait nicher dans les parties boisées ou les prairies piquetées de vieux arbres de l'AER ou de l'AER.
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Article 3	NT	Moyen	Non contacté.	-	Moyen	Pourrait nicher dans les jardins et vergers de l'AER ou de l'AER.



Photo 32 : De gauche à droite : Pipit des arbres, Linotte mélodieuse et Hirondelle rustique – A. Couët

ENJEUX FONCTIONNELS

Les principaux enjeux fonctionnels déterminés pour l'avifaune nicheuse sont liés à :

- La présence de pâtures ponctuées de vieux arbres dans les villages de Fortel-en-Artois et de Villers-l'Hôpital ainsi que sur toute la bordure sud-ouest du site éolien qui conditionnent localement la nidification de la Chevêche d'Athéna ;



Photo 33 : Prairie avec vieux arbres sur l'AEI – F. Caron

- La présence de cultures de céréales qui constituent l'habitat de nidification des Busards Saint-Martin, cendré et des roseaux ainsi que du Bruant proyer et de la Bergeronnette printanière ;



Photo 34 : Bergeronnette printanière sur un chemin agricole entre deux cultures de l'AEI – V. Lepercq

- La présence de lisières, haies et petits bosquets qui favorisent la Tourterelle des bois, la Linotte mélodieuse, le Pipit des arbres et le Bruant jaune ;
- La présence de patchs et linéaires boisés favorables à la nidification de la Buse variable, du Corbeau freux et du Hibou moyen-duc.



Photo 35 : Hibou moyen-duc dans un patch de résineux sur la partie nord de l'AEI – A. Couët

ENJEUX REGLEMENTAIRES

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

Parmi les 67 espèces présentes en période de nidification sur l'AER, 53 sont protégées (41 des espèces protégées ont été contactées sur le terrain et 12 sont issues de la bibliographie). Les statuts de protection des espèces nicheuses sont indiqués en annexe 8 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique.

Malgré la dominance des grandes cultures, d'autres milieux (bois, prairies et pelouses) sont présents sur l'AEI. Cet assemblage de plusieurs milieux favorise une bonne diversité d'espèces (67) sur l'AEI.

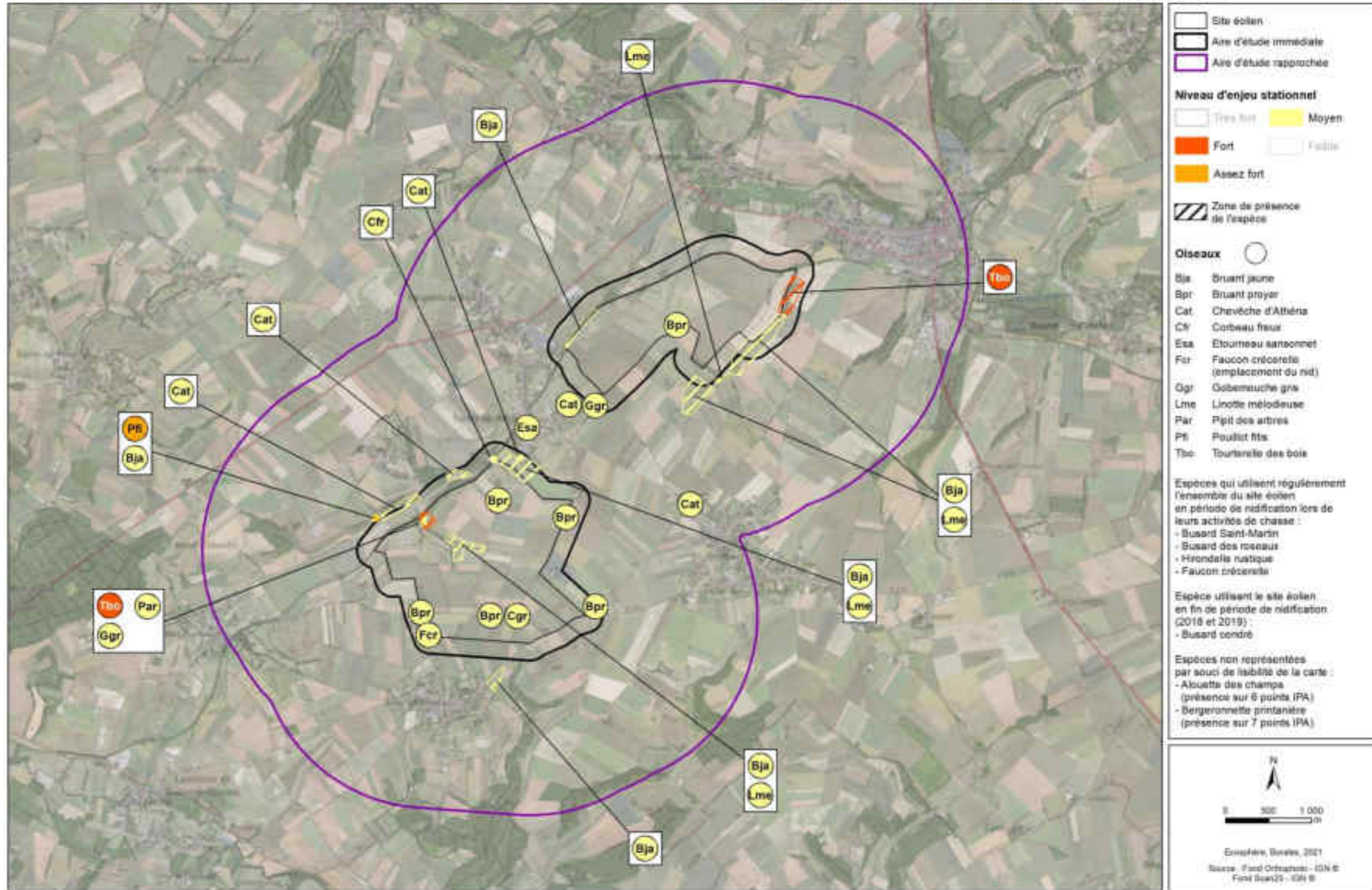
26 espèces dont 18 contactées directement sur le terrain présentent des enjeux stationnels a minima moyen. Parmi ces espèces, certaines sont inféodées aux cultures de l'AEI (busards, Bruant proyer, Bergeronnette printanière et Alouette des champs) tandis que d'autres affectionnent particulièrement les parties bocagères, haies et boisements de l'AEI (Linotte mélodieuse, Bruant jaune, Pipit des arbres, Tourterelle des bois, Chevêche d'Athéna...) ou les villages alentours (Étourneau sansonnet, Gobemouche gris...).



Localisation des enjeux avifaunistiques



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 34 : Localisation des enjeux avifaunistiques

II.3.1.3. ESPECES MIGRATRICES

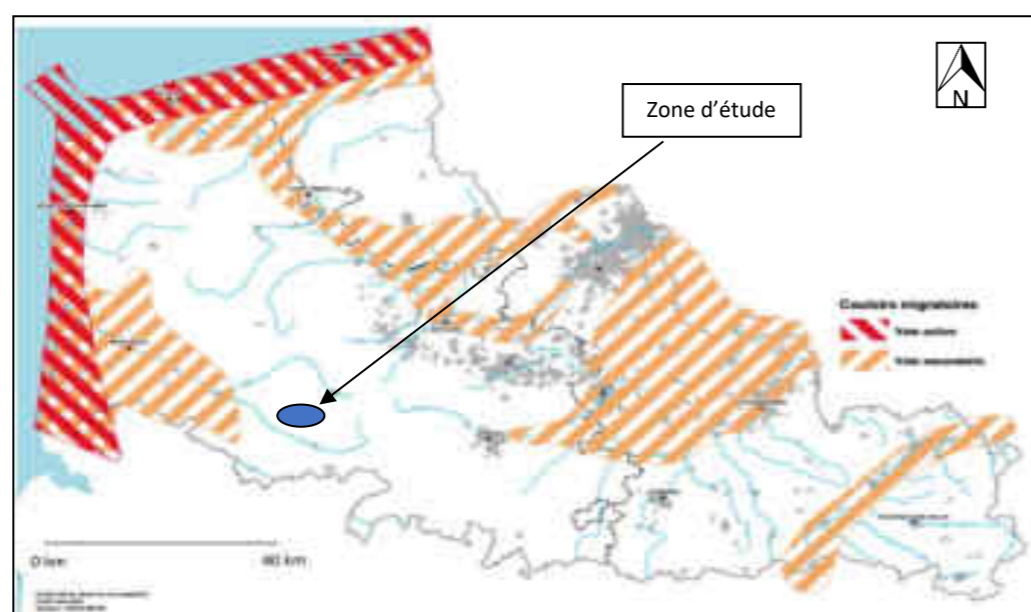
Les données bibliographiques ont été ajoutées à celles recueillies sur le terrain en 2018/2019. Il résulte la citation d'*a minima* 78 espèces recensées en période de migration sur le terrain à travers l'AER (données 2018/2019) et aux abords plus ou moins immédiats ainsi que 68 espèces qui sont susceptibles de la traverser d'après la bibliographie (données sur les 5 dernières années dans un rayon de 2 km autour de l'AER).

La liste des espèces contactées en migrations postnuptiale et pré-nuptiale est présentée en annexe 9 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique.

RAPPEL DU CONTEXTE REGIONAL

La région Nord-Pas-de-Calais est concernée par deux voies migratoires majeures (Carte 35) :

- une voie migratoire longeant le littoral avec un front de migration s'élargissant à l'intérieur des terres, qui concentre de très importantes populations d'oiseaux migrants quittant l'Europe du Nord pour rejoindre leurs quartiers d'hiver du sud de l'Europe ou en Afrique lors de la migration postnuptiale. Le site éolien, éloigné d'environ 46 km du littoral, n'est pas directement concerné par ce flux migratoire. Néanmoins l'influence de cet axe majeur peut se faire ressentir loin dans les terres avec, par exemple, davantage de Laridés migrant et stationnant sur le littoral mais visitant en nombre important les cultures pour la recherche de nourriture ;
- une voie migratoire plus continentale et traversant la région dans son extrémité orientale au niveau du Cambrésis et de l'Avesnois. Certaines espèces comme la Grue cendrée sont essentiellement, voire uniquement concernées par cet axe. Ce couloir migratoire plus large que l'axe littoral peut se resserrer au niveau des vallées des grands cours d'eau (Escault, Sambre...). Si le projet de Fortel-en-Artois n'est pas directement concerné par cet axe, il existe néanmoins des connexions entre le secteur d'étude et cet axe majeur, au travers notamment du réseau de vallées alluviales qui orientent la migration de certaines espèces.



Carte 35 : Localisation des principaux couloirs migratoires en Nord-Pas-de-Calais par rapport au site éolien

Source : SRE Nord-Pas-de-Calais

En complément de ces voies majeures de migration, le Nord-Pas-de-Calais (et plus globalement le territoire national) est concerné par des axes secondaires de migration diffuse orientés sud-ouest/nord-est. Localement des éléments du paysage peuvent concentrer ces voies de migration diffuse, comme les vallées ou encore les grands espaces de nature préservée qui naturellement attirent les oiseaux. C'est le cas pour le secteur d'étude où la vallée de la Canche et la vallée de l'Authie concentrent une partie de la migration. Les boisements (Bois d'Auxi, Bois de la Justice...) sont par ailleurs favorables à la halte migratoire des espèces forestières et peuvent donc être attractifs.

Enfin sur le littoral, il existe un flux ouest-est qui concerne les oiseaux nichant dans les îles du Royaume-Uni et de l'Irlande. Ce flux provenant de l'ouest peut s'engager vers l'est dans les grandes vallées alluviales du continent avant de se réorienter vers le sud-ouest. L'influence de cet axe peut se faire ressentir loin dans les terres.

Plus localement, on peut retrouver des éléments paysagers qui facilitent le déplacement des espèces migratrices comme des haies, des corridors boisés mais aussi des éléments de microtopographie tels que les fonds de vallon. Au niveau du site éolien, le fond de Villers et le fossé aux renards forment des couloirs favorables au déplacement de l'avifaune migratrice.

En général, les mouvements migratoires sont souvent plus diffus au printemps qu'à l'automne (passage des oiseaux migrants plus direct au printemps afin de revenir le plus rapidement possible sur les sites de nidification). De plus, les mouvements migratoires de l'automne concernent davantage d'individus que ceux du printemps (jeunes individus, forte mortalité au cours de la migration postnuptiale, mortalité hivernale...).

La carte précédente extraite du Schéma régional éolien du Nord-Pas-de-Calais présente l'état des connaissances actuelles sur les principales voies de migration connues au niveau régional par rapport au présent projet d'extension du parc éolien de Fortel-en-Artois.

Cette carte ne doit pas être considérée comme exhaustive, et de ce fait, elle ne constitue qu'une première approche théorique des voies migratoires existantes au niveau régional. Il convient donc de prendre cette carte à l'échelle macroscopique.

Si l'on se réfère à cette carte, mais aussi aux observations de terrain réalisées dans le cadre de l'étude (cf. tableaux des suivis migratoires pages suivantes), on peut constater que le parc éolien de Fortel-Villers ne se situe pas à proximité directe d'une voie de migration « principale » pour l'avifaune.

ANALYSE DE LA MIGRATION PRENUPTIALE AU SEIN DE L'AER

Pour rappel, l'analyse de la migration pré-nuptiale repose sur la base de quatre sessions réalisées le 20/03/2019, le 24/04/2019, le 07/05/2019 et le 15/05/2019, complétées d'une session en octobre 2021 pendant la finalisation du dossier.

Sur la base des inventaires que nous avons réalisés, les flux et les stationnements migratoires constatés sont insignifiants de même que la diversité des espèces recensées en migration active. Rappelons au besoin, que la migration pré-nuptiale est beaucoup moins caractérisable que la migration postnuptiale.

Les tableaux 35 et 36 présentés ci-après indiquent respectivement :

- Pour la migration active : les flux horaires maximaux par espèce et par date, les effectifs cumulés par espèce et par date, l'effectif cumulé par espèce pour l'ensemble des dates ;
- Pour les stationnements : les effectifs par espèce et par date.

Tableau 35 : Flux horaires maximaux et effectifs cumulés par date lors des suivis de la migration prénuptiale

Espèce	20/03/2019		24/04/2019		07/05/2019		15/05/2019		Effectif total
	Effectif cumulé	Flux max. horaire	Effectif cumulé	Flux max. horaire	Effectif cumulé	Flux max. horaire	Effectif cumulé	Flux max. horaire	
Bergeronnette grise	2	1	-	-	Observée de manière opportuniste		-	-	2
Hirondelle rustique	-	-	-	-	4	4	-	-	4
Linotte mélodieuse	4	4	Observée de manière opportuniste		-	-	-	-	4
Milan noir	-	-	Observé de manière opportuniste au-dessus du Chemin d'Escarnoy		-	-	-	-	1
Pinson des arbres	1	1	-	-	-	-	-	-	1
Pipit farlouse	2	1	-	-	-	-	-	-	2
Pluvier doré	70	70	-	-	-	-	-	-	70

Tableau 36 : Effectifs en stationnement par date et par espèce lors de la migration prénuptiale

Espèce	20/03/2019	24/04/2019	07/05/2019	15/05/2019
Bergeronnette printanière	-	2 au niveau du lieu-dit « les Terres Gueuchin »	2	4
Goéland brun	-	10	-	4
Linotte mélodieuse	-	3	40 à l'ouest de la partie sud du site éolien	6
Mésange à longue queue	-	2 au niveau du lieu-dit « Le petit pot au feu »	-	-
Rougegorge familier	Observé de manière opportuniste			
Traquet motteux	-	-	1 au sud du lieu-dit « le Moulin »	1 à la sortie du village de Fortel-en-Artois au carrefour de la rue de Frévent
Tarier des prés	-	1 entre le Fond de Fortel et le lieu-dit « les Marettes »	-	-
Verdier d'Europe	-	-	1	-



Photo 36 : Milan noir au-dessus de l'AEI – A. Couët



Photo 37 : Tarier des prés en halte migratoire sur l'AEI – A. Couët



Photo 38 : Traquet motteux en halte migratoire sur l'AEI – A. Couët

ANALYSE DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE AU SEIN DE L'AER

Huit sessions d'inventaires ont été réalisées les 24/08/2018, 7/09/2018, 20/09/2018, 26/09/2018, 11/10/2018, 17/10/2018, 26/10/2018, 8/11/2018. Le nombre de passages est en cohérence avec les exigences méthodologiques de la DREAL Hauts-de-France.

MIGRATION ACTIVE

S'agissant de la migration active, la diversité spécifique de migrateurs constatée est non négligeable puisqu'elle s'élève à 39 espèces (annexe 10 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique).

L'abondance des espèces observées n'est globalement pas très élevée à l'exception de quelques espèces comme l'Alouette des champs. Les effectifs sont en quasi-continue augmentation sur toute la période de migration jusqu'au 26/10/2018, date à laquelle un pic est atteint comme le montre la figure 37 ci-dessous :

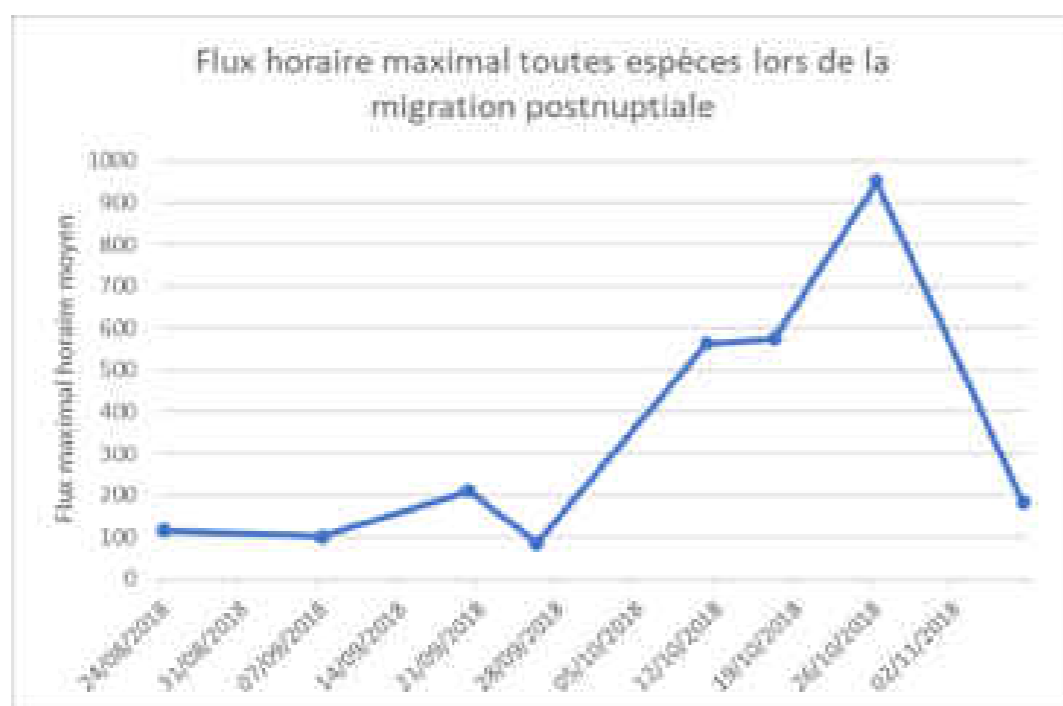


Figure 37 : Flux horaire maximal toutes espèces lors de la migration postnuptiale

La phénologie migratoire observée indique un passage de rapaces assez bien réparti au cours de la période migratoire (toutefois cette constatation n'est pas généralisable pour toutes les espèces : certaines entament une réelle migration en début de saison tandis que d'autres migrent partiellement tout au long de la période de suivi), un passage de laridés en début de suivi migratoire, un pic de passage des passereaux à la mi-octobre et un pic de passage des turdidés fin octobre (figure 38).

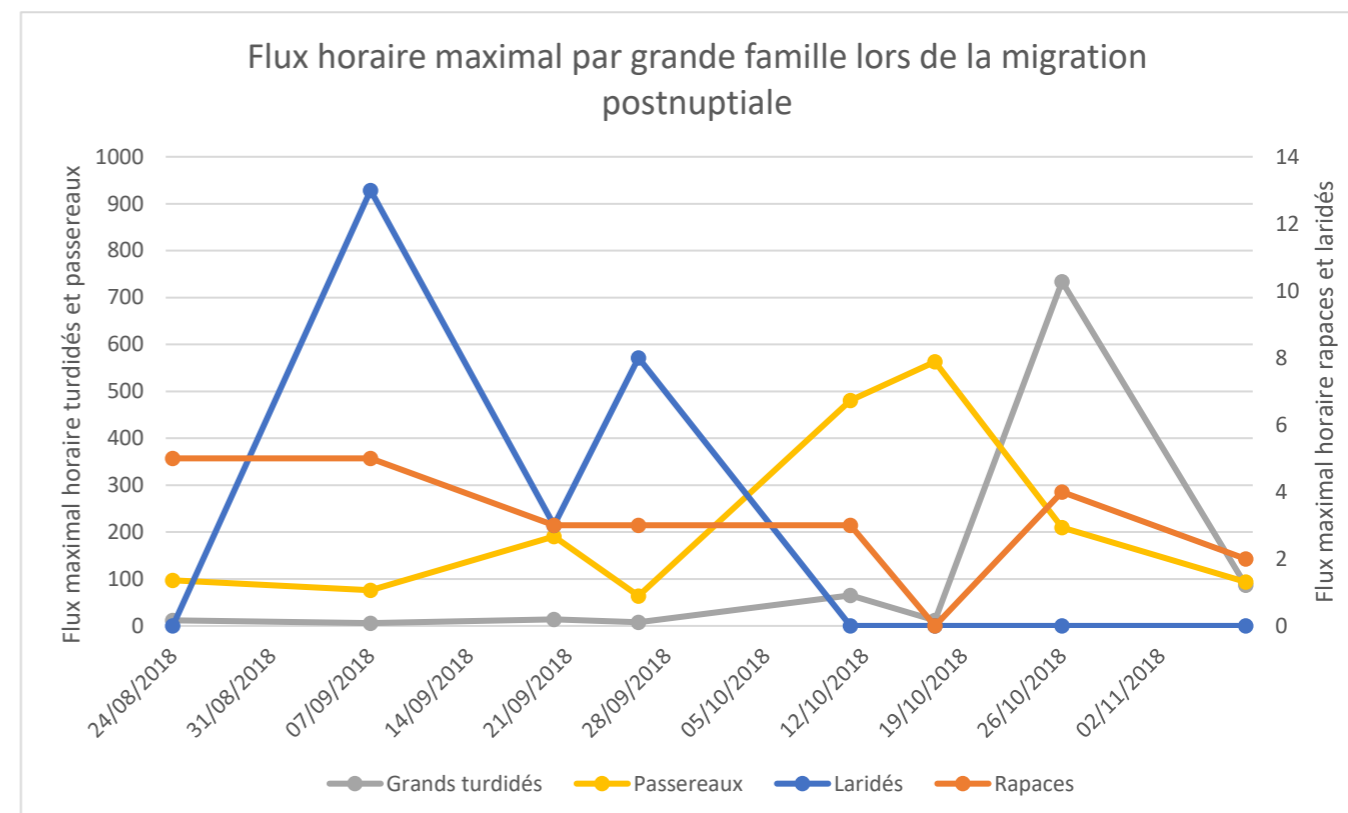


Figure 38 : Flux horaire maximal par grande famille lors de la migration postnuptiale

Parmi les espèces cumulant plus de 100 individus en effectif cumulé, on retiendra essentiellement le cortège des 8 passereaux décrit ci-dessous. Ces espèces sont également celles qui présentent les flux horaires maximaux les plus élevés :

- La Grive litorne avec 1853 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 669 individus/heure ;
- L'Alouette des champs avec 1416 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 421 individus/heure ;
- L'Hirondelle rustique avec 417 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 127 individus/heure ;

Les pics de migration de la Grive litorne, de l'Alouette des champs et de l'Hirondelle rustique sont présentés au travers de la figure 39. Le pic de migration de l'Hirondelle rustique a lieu durant la deuxième moitié du mois de septembre puis c'est celui de l'Alouette des champs qui suit à la mi-octobre et enfin de gros passages de Grives litorne sont observés le 26 octobre 2018.

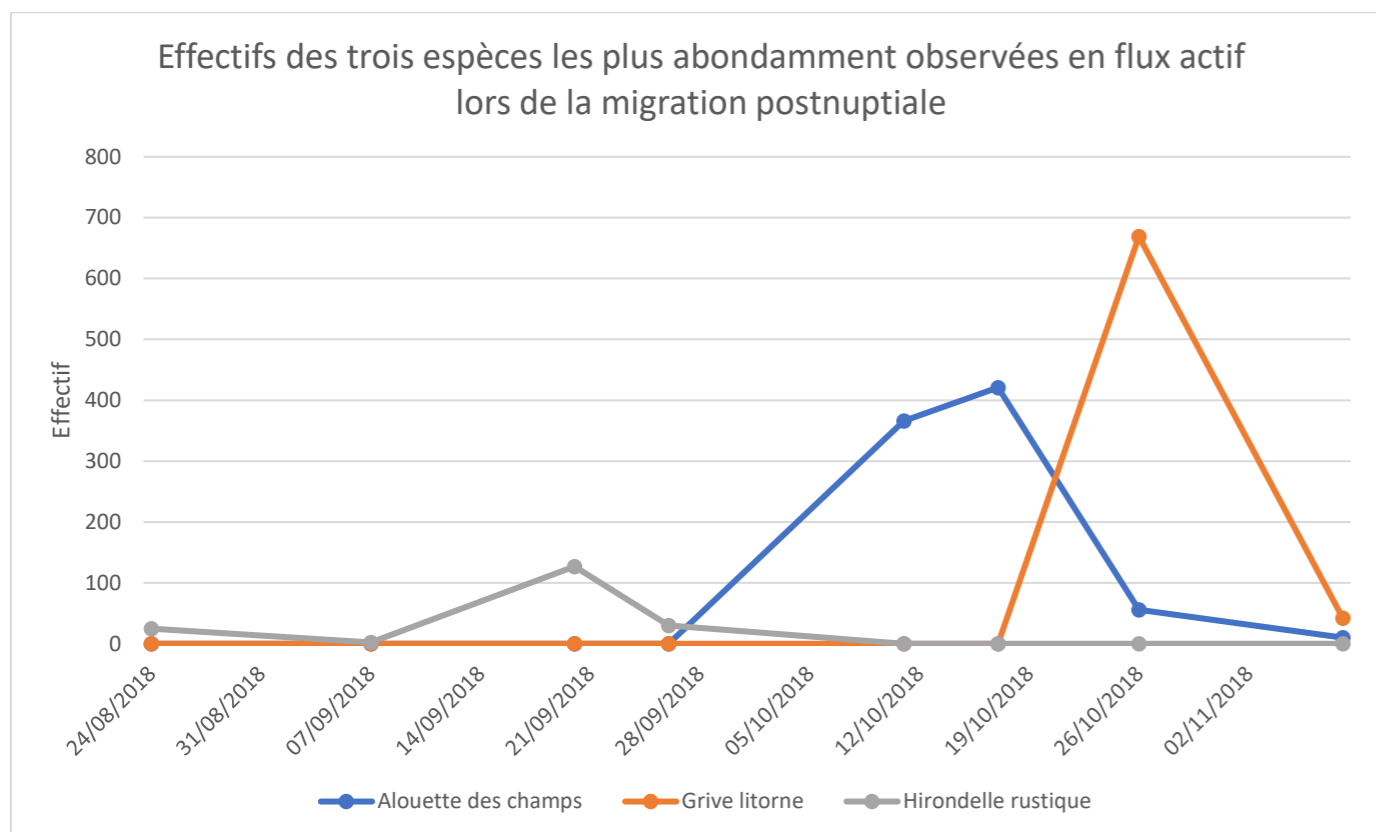


Figure 39 : Effectifs des trois espèces les plus abondamment observées en flux actif lors de la migration postnuptiale

- L'Étourneau sansonnet avec 195 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 47 individus/heure ;
- La Grive musicienne avec 117 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 36 individus/heure ;
- Le Pigeon ramier avec 100 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 43 individus/heure ;
- Le Pinson des arbres avec 315 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 58 individus/heure ;
- Le Pipit farlouse avec 124 individus cumulés et un flux horaire maximal sur l'ensemble des sessions de 28 individus/heure.

Les phénologies de migration observées pour ces 5 espèces sont indiquées au travers de la figure 40. On remarque des flux constants pour la Grive musicienne et l'Étourneau sansonnet au cours de la période de suivi migratoire tandis que les flux de Pinsons des arbres, de Pipits farlouses et de Pigeons ramiers s'accroissent entre mi-octobre et fin octobre.

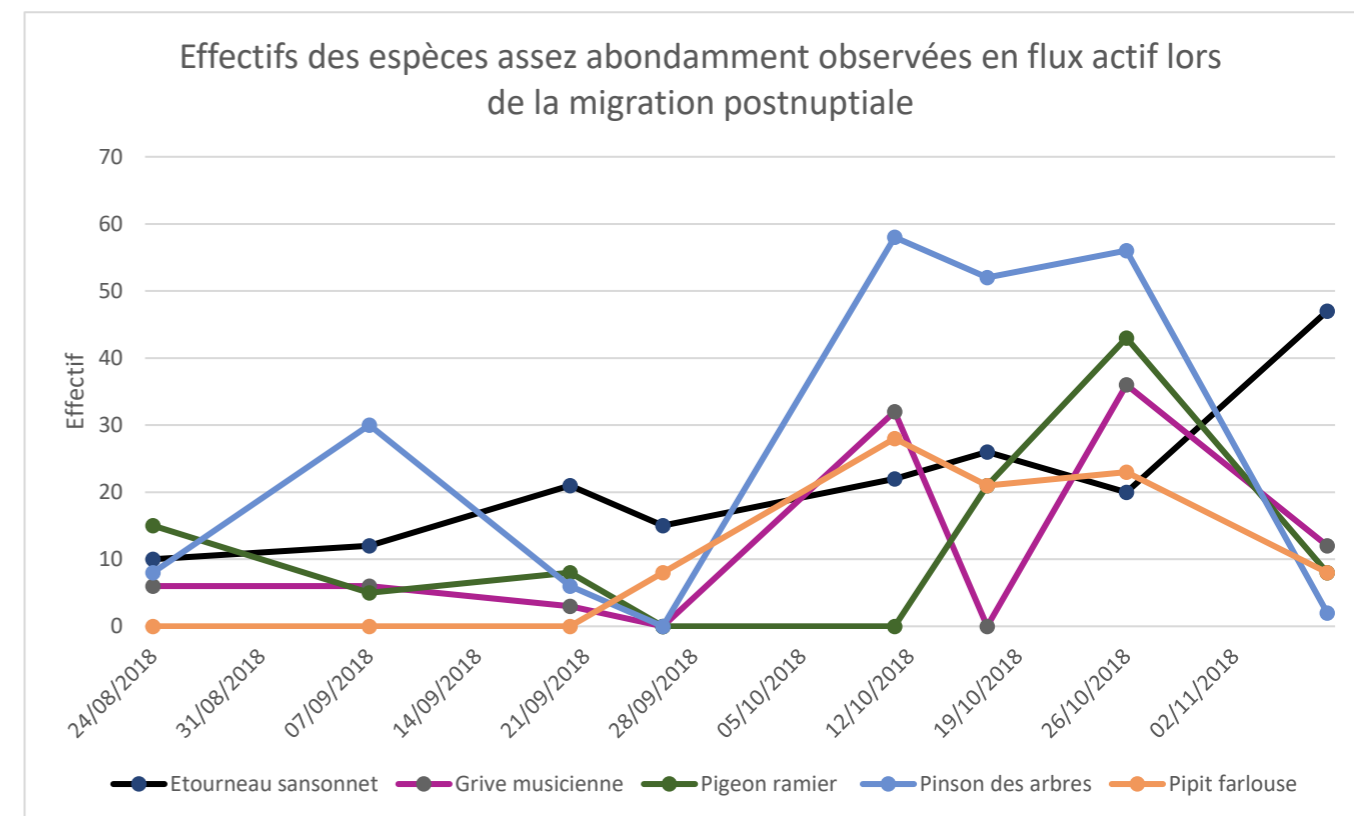


Figure 40 : Effectifs des espèces assez abondamment observées en flux actif lors de la migration postnuptiale

S'agissant des effectifs de rapaces, ils sont faibles :

- Bondrée apivore : 2 individus observés les 07/09/2018 et 20/09/2018 ;
- Busard des roseaux : 4 individus recensés au total : les 24/08/2018, 07/09/2018, 20/09/2018 et 26/09/2018 ;
- Busard cendré : 2 individus recensés au total : les 24/08/2018 et 07/09/2018 ;
- Busard Saint-Martin : 6 au total ont été observés en migration active les 24/08/2018, 07/09/2018, 26/09/2018, 11/10/2018, 26/10/2018 et 08/11/2018 ;
- Buse variable : 6 individus recensés au total les 24/08/2018, 07/09/2018, 26/09/2018, 11/10/2018, 26/10/2018 et 08/11/2018 ;
- Épervier d'Europe : 4 individus les 24/08/2018, 20/09/2018, 11/10/2018 et 26/10/2018 ;
- Faucon pèlerin : 1 individu le 26/10/2018.

STATIONNEMENTS

Au-delà de la migration active, l'intérêt d'une zone pour l'avifaune migratrice se juge également au travers des stationnements qui s'y opèrent. Ainsi, parmi les stationnements que nous pouvons caractériser comme significatifs, on relèvera en particulier :

- Un stationnement important de **Linottes mélodieuses** (300 individus le 26/09/2018) et de **Bergeronnettes printanières** (50 individus le 24/08/2018) sur des jachères au niveau du lieu-dit « les Terres Gueuchin » de Villers l'Hôpital ;

- Des stationnements importants de **Corbeaux freux** (jusqu'à 200 individus le 24/08/2018) notamment sur une parcelle située au nord de la partie sud du site éolien, le long du Mont Tiquet ;
- Des stationnements de **Goélands bruns** ont été observés au sein de l'AER (maximum 50 individus les 20 et 26/09/2018) en plusieurs endroits. Les Goélands bruns ne sont pas spécialement fidèles à une parcelle mais se déplacent régulièrement là où la nourriture abonde ; ils suivent notamment les tracteurs.

Les autres stationnements sont moins importants. On recense quelques individus de Traquet motteux et de Tarier pâtre ainsi que plusieurs individus de Pluviers dorés, Grive mauvis et Bruant des roseaux.

Pour d'autres espèces comme l'Hypolais ictérine, le Tarier des prés et la Mésange boréale, seul un individu a été observé.



Photo 39 : Goélands bruns en stationnement – P. Cannesson

Tableau 37 : Effectifs en stationnement par date et par espèce lors de la migration postnuptiale

Espèce	24/08/2018	07/09/2018	20/09/2018	26/09/2018	11/10/2018	17/10/2018	26/10/2018	08/11/2018
Accenteur mouchet	1	1	-	1	1	-	-	-
Alouette des champs	2	2	5	5	-	-	-	-
Bécassine des marais	-	-	-	-	2	1	-	-
Bergeronnette grise	-	2	3	-	-	2	-	-
Bergeronnette printanière	50 au niveau des Terres Gueuchin	40 au niveau des Terres Gueuchin	6	12	-	-	-	-
Bruant des roseaux	8	3	-	2	-	-	-	-
Bruant proyer	1	1	1	-	1	1	-	1
Buse variable	-	-	-	-	-	-	-	1
Caille des blés	2	-	1	-	-	-	-	-
Chardonneret élégant	-	10	-	-	-	-	-	-
Corbeau freux	200	60	110	120	30	-	-	20
Faucon crécerelle	-	-	-	-	-	1	2	1
Fauvette à tête noire	2	2	-	-	-	-	-	-
Fauvette des jardins	-	-	1	-	-	-	-	-
Fauvette grisette	2	-	1	-	-	-	-	-
Gobemouche gris	1	-	-	-	-	-	-	-
Goéland argenté	17	-	-	-	2	-	10	-
Goéland brun	-	-	50	50	<10	-	2	20
Goéland cendré	-	-	-	<10	-	-	-	-
Grimpereau des jardins	1	-	-	1	-	-	-	-
Hypolaïs ictérine	1	-	-	-	-	-	-	-
Linotte mélodieuse	-	100 au niveau des Terres Gueuchin	-	300	-	-	-	-
Mésange à longue queue	10	-	-	12	-	-	-	-
Mésange boréale	-	-	1	-	-	-	-	-
Pinson des arbres	-	30	-	-	-	-	-	-
Pipit farlouse	10	8	-	-	-	-	-	-
Pluvier doré	-	-	-	-	31	-	-	-
Pouillot véloce	1	1	-	1	-	-	-	-
Roitelet à triple bandeau	-	2	-	-	-	-	-	-

Espèce	24/08/2018	07/09/2018	20/09/2018	26/09/2018	11/10/2018	17/10/2018	26/10/2018	08/11/2018
Roitelet huppé	2	-	-	-	-	-	-	-
Rougegorge familial	2	-	-	-	-	-	2	-
Rougequeue noir	1	-	-	-	-	-	-	-
Tarier des prés	-	-	1	-	-	-	-	-
Tarier pâtre	1	1	-	-	-	-	-	-
Tarin des aulnes	-	-	-	-	-	23	12	-
Tourterelle des bois	1	-	-	-	-	-	-	-
Traquet motteux	1	1	1	2	2	2	-	-
Troglodyte mignon	1	1	-	1	-	-	-	-

ESPECES CITEES DE LA BIBLIOGRAPHIE SUSCEPTIBLES D'ETRE CONTACTEES EN MIGRATION AU SEIN DE L'AEI

Soixante-huit espèces citées dans la bibliographie n'ont pas été relevées au cours de nos inventaires. Parmi celles-ci, certaines sont susceptibles de traverser l'AEI. Le tableau présenté ci-après détaille espèce par espèce les probabilités d'observation au niveau de l'AEI.

Tableau 38 : Sélection des espèces mentionnées de la bibliographie pour l'analyse des enjeux

Nom français	Critères permettant de retenir une espèce ou non	Espèce retenue pour l'analyse des enjeux
Bécasse des bois	Ces espèces peuvent être contactées en période migratoire au sein de l'AEI	Oui
Buse pattue		
Coucou gris		
Courlis cendré		
Faucon émerillon		
Faucon hobereau		
Fauvette babillarde		
Gobemouche noir		
Gorgebleue à miroir		
Grosbec casse-noyaux		
Hypolaïs polyglotte		
Locustelle lusciniôïde		
Locustelle tachetée		
Loriot d'Europe		
Merle à plastron		
Milan royal		
Oie cendrée		
Pigeon colombin		
Pouillot siffleur		
Rosignol philomèle		
Rougequeue à front blanc		

Nom français	Critères permettant de retenir une espèce ou non	Espèce retenue pour l'analyse des enjeux	
Serin cini	Traversée nocturne du plateau pour se nourrir	Oui	
Vanneau huppé			
Bergeronnette des ruisseaux			
Bergeronnette flavéole			
Chevalier aboyeur			
Chevalier culblanc			
Chevalier gambette			
Chevalier guignette			
Chevalier sylvain			
Bruant lapon			Occasionnel
Guêpier d'Europe	Occasionnel		
Canard chipeau	Traversée possible du site éolien de par la proximité des vallées de la Canche et de l'Authie	Oui	
Canard colvert			
Canard pilet			
Canard siffleur			
Canard souchet			
Sarcelle d'été			
Cigogne blanche			
Mésange huppée			Sédentaire ou descente des populations du nord
Mésange noire			
Rousserolle turdoïde			Même si la présence de ces espèces paludicoles est anecdotiques en dehors des zones humides, elle ne peut être exclue en période migratoire au sein des espaces cultivés pourvue de végétations arbustives
Rousserolle verderolle			
Grand corbeau	Occasionnel	Non	
Huppe fasciée	Occasionnel		
Balbusard pêcheur	Suit la vallée de la Canche ou la vallée de l'Authie		
Bouscarle de Cetti	Sédentaire		
Butor étoilé	Suit préférentiellement les continuums de zones humides		
Cassenois moucheté	Très occasionnel		
Cigogne noire	Très occasionnelle		
Circaète Jean-le-Blanc	Très occasionnel		
Cygne tuberculé	Suit préférentiellement les continuums de zones humides		
Foulque macroule			
Grèbe castagneux			
Héron pourpré	Très occasionnel		
Marouette de Baillon	Très occasionnelle		
Marouette ponctuée	Très occasionnelle - liée avant tout aux zones humides		
Marouette poussin	Très occasionnelle - liée avant tout aux zones humides		

Nom français	Critères permettant de retenir une espèce ou non	Espèce retenue pour l'analyse des enjeux
Martin-pêcheur d'Europe	Lié aux zones humides	
Mésange nonnette	Sédentaire	
Petit Gravelot	Lié aux zones humides	
Phragmite des joncs	Lié aux zones humides	
Pic épeichette	Sédentaire	
Pic noir	Sédentaire	
Pie-grièche grise	Très occasionnelle	
Gallinule poule-d'eau	Liée aux zones humides	
Râle d'eau	Lié aux zones humides	Non
Sittelle torchepot	Sédentaire	

ENJEUX

DE CONSERVATION

Parmi les espèces ayant traversé l'AER et/ou susceptibles de le faire, certaines présentent des enjeux européens de conservation. Il s'agit d'espèces menacées dont les degrés de menace sont définis à l'échelle européenne (European Red List of Birds, Birdlife, 2015) et contextualisés par rapport aux observations réalisées sur le site (tableau suivant).

S'agissant des espèces non menacées à l'échelle européenne mais qui montreraient des flux ou stationnements importants au sein de l'AER, l'enjeu peut être évalué pour ces cas particuliers sur la base du dire d'expert (cas de l'Alouette des champs).

Néanmoins, la qualification des flux (faible, modéré, fort) se base uniquement sur les flux diurnes. Les flux nocturnes ne sont pas pris en compte alors que la migration des oiseaux s'effectue essentiellement de nuit.

Seules 69 espèces sur les 78 contactées durant les suivis de migration sont prises en compte dans le tableau ci-après.

En effet, la Corneille noire, le Faisan de Colchide, le Moineau domestique, la Perdrix grise, le Pic épeiche, le Pic vert, la Pie bavarde, le Pigeon biset et la Tourterelle turque ont été contactées pendant les suivis dédiés à la migration mais correspondent à des espèces locales. Elles ont donc été ôtées du tableau.

Tableau 39 : Définition des enjeux stationnels relatifs aux espèces aviennes migratrices

Nom commun	LR Eur 27	Annexe I de la Directive Oiseaux	Prot	Contextualisation par rapport au projet / Evaluation de l'enjeu
Accenteur mouchet	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Alouette des champs	LC	-	-	Flux importants d'Alouettes des champs en comparaison avec des sites connus de migration ("Brassoir", "Là-Haut", « Falaise Bloucard », « Banc de l'Ilette ») / Enjeu fort
Alouette lulu	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bécassine des marais	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier

Nom commun	LR Eur 27	Annexe I de la Directive Oiseaux	Prot	Contextualisation par rapport au projet / Evaluation de l'enjeu
Bergeronnette grise	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bergeronnette printanière	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bondrée apivore	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bouvreuil pivoine	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bruant des roseaux	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bruant jaune	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Bruant proyer	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Busard cendré	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Busard des roseaux	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Busard Saint-Martin	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Buse variable	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Caille des blés	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Chardonneret élégant	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Choucas des tours	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Corbeau freux	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Épervier d'Europe	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Étourneau sansonnet	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Faucon crécerelle	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Faucon pèlerin	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Fauvette à tête noire	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Fauvette des jardins	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Fauvette grisette	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Geai des chênes	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Gobemouche gris	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier

Nom commun	LR Eur 27	Annexe I de la Directive Oiseaux	Prot	Contextualisation par rapport au projet / Evaluation de l'enjeu
Goéland argenté	VU	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Goéland brun	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Goéland cendré	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Grand Cormoran	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Grimpereau des jardins	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Grive draine	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Grive litorne	VU	-	-	Déplacements importants de Grives litornes / Enjeu moyen
Grive mauvis	VU	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Grive musicienne	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Héron cendré	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Hirondelle de fenêtre	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Hirondelle rustique	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Hypolaïs icterine	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Linotte mélodieuse	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements assez importants / Enjeu moyen
Martinet noir	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Merle noir	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Mésange à longue queue	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Mésange bleue	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Mésange boréale	VU	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Mésange charbonnière	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Milan noir	LC	Annexe I	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Mouette rieuse	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pigeon ramier	LC	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pinson des arbres	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier

Nom commun	LR Eur 27	Annexe I de la Directive Oiseaux	Prot	Contextualisation par rapport au projet / Evaluation de l'enjeu
Pinson du nord	VU	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pipit des arbres	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pipit farlouse	VU	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pluvier doré	LC	Annexe I	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pouillot fitis	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Pouillot véloce	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Roitelet à triple bandeau	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Roitelet huppé	NT	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Rougegorge familier	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Rougequeue noir	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Tarier des prés	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Tarier pâtre	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Tarin des aulnes	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Tourterelle des bois	NT	-	-	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Traquet motteux	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Troglodyte mignon	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier
Verdier d'Europe	LC	-	Article 3	Flux faibles / stationnements modestes / pas d'enjeu particulier

Prot : statut de protection nationale - LR Eur 27 : Liste rouge européenne

Sur la base des flux constatés au sein de l'AER, le site éolien ne constitue pas une voie migratoire privilégiée malgré la proximité des vallées de la Canche et de l'Authie. Notons toutefois que celles-ci n'ont pas une orientation pleinement favorable à la migration avienne qui s'opère selon un axe nord-est/sud-ouest.

Parmi les espèces observées, l'Alouette des champs présente un flux horaire maximal élevé. L'AER constitue donc un lieu de passage important pour cette espèce. Deux autres espèces, la Grive litorne et la Linotte mélodieuse, font également l'objet de passages ou de stationnements importants.

L'AER offre des zones de stationnement intéressantes pour les passereaux (Linotte mélodieuse, Bergeronnette printanière) notamment au niveau des jachères du site éolien. La localisation des

jachères est amenée à changer selon les années, c'est pourquoi les zones de stationnement de ces passereaux ne sont pas fixes.

Enfin, quelques espèces menacées à l'échelle européenne ou inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » sont de passage sur l'AER (Pipit farlouse, assez régulier sur l'AER ; Grive mauvis ; Pinson du nord ; Alouette lulu ; busards ; Faucon pèlerin ; Pluvier doré...).

Ainsi, le niveau d'enjeu écologique relatif au site éolien de Fortel-Villers peut être considéré comme moyen pour l'avifaune migratrice.

Les passages migratoires en période postnuptiale s'opèrent de la manière suivante : le début de la période de migration est marqué par le passage des hirondelles puis des passereaux à partir de la mi-octobre (dont l'Alouette des champs avec des passages importants les 12 et 19/10/2018). La fin de la période de migration est, quant à elle, marquée par le passage des turdidés (dont la Grive litorne pour laquelle un pic de passage est observé le 26/10/2018).

FONCTIONNELS

Bien que l'AER ne soit pas positionnée sur un axe migratoire majeur (national), son survol par les oiseaux migrateurs a été constaté. Localement, les flux migratoires relatifs aux hirondelles, turdidés, sturnidés, alaudidés et pipits ont été observés au-dessus de l'AEI avec davantage de passages au-dessus de la partie sud de l'AEI. Des flux particuliers ont même pu être constatés de part et d'autre de la moitié Sud du parc existant :

- Au Nord d'E4 du parc de Fortel-Bonnières, le flux constaté suit les quelques éléments arborés entre Bonnières et Fortel-en-Artois avant de reprendre au Sud-Ouest dans le vallon gagnant la vallée de l'Authie ;
- Au Sud d'E1 du parc de Fortel-Bonnières, les oiseaux suivent plutôt le sillon formé par la route reliant Bonnières à Villers-l'Hôpital.

Des passages importants ont également été relevés à l'est de l'AEI : ils alimentent ainsi les flux décrits précédemment. L'intensité des flux dépend des espèces concernées (cf enjeux de conservation) : ils sont faibles pour la plupart des espèces mais fort pour l'Alouette des champs, par exemple.

L'activité migratoire a par ailleurs été bien plus importante en période postnuptiale qu'en période pré-nuptiale, ce qui est en accord avec les observations couramment réalisées sur cette partie de l'Europe à ces périodes. Ainsi, seuls les résultats de la migration postnuptiale ont fait l'objet d'une cartographie.

S'agissant des haltes migratoires, plusieurs endroits privilégiés ont été mis en évidence au niveau des linéaires boisés longeant les bordures ouest de l'AEI ainsi que les prairies entourant les villages de Fortel-en-Artois, de Bonnières et de Villers l'Hôpital.

Les autres milieux montrent un intérêt moindre. Nous n'avons pas évalué d'enjeu particulier lié aux stationnements de Vanneaux huppés et/ou de Pluvier dorés en période de migration.

REGLEMENTAIRES

Parmi les 69 espèces observées en migration active/stationnement, 56 espèces sont protégées (55 espèces plus le Pic épeiche non migrateur mais observé en période de migration).

Parmi ces espèces, aucune des espèces menacées à l'échelle européenne ne présente un enjeu stationnel particulier.

Seule la Grive litorne, vulnérable à l'échelle européenne, présente un enjeu stationnel moyen mais elle n'est pas protégée.



Photo 40 : Alouette des champs en migration au-dessus de l'AEI – P. Cannesson



Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 36 : Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale

II.3.1.4. AVIFAUNE EN PERIODE HIVERNALE

Pour des raisons de sémantique, nous ne parlerons pas ici d'espèces hivernantes mais d'espèces présentes en période hivernale. Celles-ci correspondent autant à des migrateurs (migrateurs tardifs ou précoces en stationnement) qu'à des espèces sédentaires (*vide* Yeatman-Berthelot, 1981) ou bien hivernantes. Rappelons en effet que la notion d'espèce hivernante stricte, au sens biologique, correspond à une espèce arrivant en un lieu donné après la période de reproduction et retournant sur son aire d'origine après l'hiver. Cette notion implique également un stationnement de mêmes individus pendant toute la période hivernale, facteur qui est impossible à juger sur la base de nos passages.

Durant la période d'étude de l'hivernage qui est globalement comprise entre décembre et février selon les conditions climatiques (*cf.* Yeatman-Berthelot, op. cit.), le thermomètre a affiché des valeurs plutôt douces pour la saison avec très peu de gelées en plaine. Le mois de décembre a d'ailleurs été particulièrement doux, c'est pourquoi il était préférable d'attendre janvier pour commencer les inventaires des hivernants.

Comme précisé, il faut savoir que les conditions climatiques influent énormément sur les concentrations/stationnements de certains oiseaux, notamment chez le Vanneau huppé et le Pluvier doré, espèces pour lesquelles le développement éolien constitue un réel enjeu de prise en compte au titre du SRE (*cf.* SRCAE Picardie).

Quatre sessions d'inventaires conformément aux exigences du guide méthodologique de la DREAL Haut-de-France ont été dédiées à l'avifaune en période hivernale : le 10/01/2019, le 31/01/2019, le 12/02/2019 et le 20/02/2019. Le tableau présenté ci-après indique les espèces recensées lors des transects et points d'observation ainsi que les faits marquants ou les effectifs notables.

CORTEGES

34 espèces ont été recensées sur l'AER et ses abords lors de l'hiver 2019 (tableau ci-après).

Tableau 40 : Données relatives aux espèces en période hivernale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	10/01/2019	31/01/2019	12/02/2019	20/02/2019
		Faits marquants / Effectifs notables			
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	-	-	x
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	x	x	x	x
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	x	-	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	30 au niveau du lieu-dit "Les Gallois"	x
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	1 au niveau du Mont Obert et des Marettes	-	1 au niveau du Mont Obert et des Marettes	1 au niveau du Mont Obert et des Marettes
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	x	x	6	x
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	-	x	-	x
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	100 répartis majoritairement sur la partie sud du site éolien	x	x	x

Nom vernaculaire	Nom scientifique	10/01/2019	31/01/2019	12/02/2019	20/02/2019
		Faits marquants / Effectifs notables			
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	x	x	-	x
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	10 au niveau du fond de Fortel	x	x	x
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	x	x	x	x
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	2 sur la partie sud du site éolien	x	x	x
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	-	-	1 au niveau du Fond de Villers	1 au niveau du Fond de Villers
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	x	x	-
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	-	-	1 en vol de passage	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	x	-	x
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	-	-	10 entre le Fossé aux renards et le lieu-dit "Les Gallois"
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	x
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	x	-	-	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	x	x	x	x
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	x	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	-	x	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	x	x	x	x
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	x	-	-	-
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	x	x	x	x
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	-	x	-
Pigeon biset (domestique)	<i>Columba livia</i>	-	x	-	x
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	x	x	x	x
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	x	x	x	x
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	x	x	x
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	300 en stationnement au niveau du Chemin d'Escarnoy	-	100 en vol au nord du site éolien	40 en stationnement au niveau du Chemin d'Escarnoy
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	x	x	x
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	x	-	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	x	-

absence de données significatives



Photo 41 : Busard Saint-Martin femelle sur le site éolien – A. Couët



Photo 42 : Buse variable sur le site éolien – A. Couët



Photo 43 : Pluviers dorés au-dessus du site éolien – A. Couët

À l'issue du suivi de l'hivernage (2019), il apparaît que :

- les cultures de la zone d'étude accueillent régulièrement :
 - de petites troupes de passereaux (notamment des Pipits farlouses et des Alouettes des champs) ;
 - des corvidés (Corbeaux freux et Corneilles noires surtout) ;
 - le Busard Saint-martin (présence régulière d'une femelle sur la partie sud de l'AEI) ;
 - le Pluvier doré.

Parmi ces oiseaux, deux espèces semblent cantonnées à une zone en particulier. Il s'agit du Busard Saint-Martin et du Pluvier doré. Les aires régulièrement utilisées par ces espèces se situent sur la partie sud de l'AEI et sont indiquées sur la carte 16. Les autres espèces se déplacent sur l'AEI au grès des travaux agricoles et aucune zone particulière ne semble fréquentée régulièrement ;

- les vallons secs bocagers et boisés accueillent l'hivernage de passereaux (Pinson des arbres, Bruant jaune, Grives litorne et mauvis, Étourneau sansonnet, ...).

ENJEUX

Comme pour les espèces migratrices, les enjeux de conservation relatifs aux espèces en période hivernale ne sont pas développés ici de la même manière que les oiseaux nicheurs compte tenu du fait qu'il s'agit d'espèces non reproductrices. Les indices de rareté et les statuts de menace qui caractérisent les oiseaux nicheurs (liste rouge régionale) ne peuvent donc pas être utilisés.

Pour définir au mieux l'intérêt de l'aire d'étude pour les oiseaux hivernants, nous nous appuyons sur le nombre d'espèces et les effectifs observés en stationnement, ainsi que sur l'utilisation spatiale des lieux. Les listes rouges européenne et nationale des hivernants ont été consultées.

DE CONSERVATION

Parmi les espèces contactées, trois sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » (Busard Saint-Martin, Grande aigrette et Pluvier doré) et trois espèces sont menacées sur la liste rouge européenne (Grives litorne et mauvis, Pipit farlouse). Toutefois ces trois dernières espèces ne présentent pas d'effectifs très importants sur l'AEI (tableau 41).

Tableau 41 : Définition des enjeux stationnels relatifs aux espèces aviennes en période hivernale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prot	DO	LREur27	LRN hivernants	Contextualisation à l'AEI
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Article 3	-	LC	NA	Espèce non menacée aux échelles nationale et européenne / enjeu faible .
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	LC	LC	Pas de gros stationnement. Espèce non menacée aux échelles nationale et européenne / enjeu faible .
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Article 3	-	LC	NA	Espèces non menacées aux échelles nationale et européenne / enjeu faible .
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Article 3	-	LC	NA	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Article 3	Annexe I	LC	NA	Espèce non menacée aux échelles nationale et européenne / enjeu faible . Toutefois son inscription à l'annexe I de la DO en fait une espèce patrimoniale.
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Article 3	-	LC	NA	Espèces non menacées aux échelles nationale et européenne / enjeu faible . Seul le Faucon pèlerin est inscrit à l'annexe I de la DO ce qui en fait une espèce patrimoniale.
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Article 3	-	LC	NA	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-	-	LC	LC	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	LC	NA	
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	LC	LC	
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	LC	-	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Article 3	-	LC	NA	
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Article 3	Annexe I	LC		
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC	NA	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prot	DO	LREur27	LRN hivernants	Contextualisation à l'AEI
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Article 3	Annexe I	LC	LC	Espèce non menacée aux échelles nationale et européenne / enjeu faible . Toutefois son inscription à l'annexe I de la DO en fait une espèce patrimoniale.
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	VU	LC	Effectifs faibles / enjeu faible .
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	-	NT	LC	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC	NA	Espèces non menacées aux échelles nationale et européenne / enjeu faible .
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Article 3	-	LC	NA	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC	NA	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Article 3	-	LC	-	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Article 3	-	LC	-	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Article 3	-	LC	NA	
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Article 3	-	LC	NA	
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	-	-	LC	-	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Article 3	-	LC	-	
Pigeon biset (domestique)	<i>Columba livia</i>	-	-	LC	-	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC	LC	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Article 3	-	LC	NA	
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Article 3	-	VU	DD	Stationnements modestes / enjeu faible .
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	-	Annexe I	LC	LC	Espèce non menacée aux échelles nationale et européenne / enjeu faible . Toutefois son inscription à l'annexe I de la DO en fait une espèce patrimoniale.
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Article 3	-	LC	NA	Espèces non menacées aux échelles nationale et européenne / enjeu faible .
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Article 3	-	LC	NA	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Article 3	-	LC	NA	

Prot : Protection nationale ; DO : Directive Oiseaux ; LREur27 : Liste rouge européenne ; LRN hivernants : Liste rouge nationale des oiseaux hivernants.

FONCTIONNELS

Les fonctionnalités avifaunistiques sur l'AEI en période hivernale sont liées à la présence de cultures favorables notamment au Pluvier doré et au Busard Saint-Martin ainsi qu'à la présence de milieux plus bocagers offrant abri et nourriture à plusieurs espèces de passereaux (Bruants jaune, grives...).

REGLEMENTAIRES

Parmi les espèces recensées lors de nos inventaires hivernaux, **20 sont protégées**. Cette protection considère l'intégrité physique des individus mais aussi celle de leurs habitats.



Localisation des stationnements en période hivernale

Projet d'extension du parc éolien à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 37 : Localisation des stationnements en période hivernale

II.3.1.5. CAS DU FAUCON PELERIN

Le Faucon pèlerin est une espèce qui ne présente pas de statut européen. Son enjeu fonctionnel en période hivernale est donc faible. En revanche, l'espèce est vulnérable en période de nidification dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais.

La présence d'un individu adulte en période hivernale sur l'AER nous a conduits à mener des prospections spécifiques en période de nidification afin de s'assurer que le Faucon pèlerin n'était pas nicheur sur le site éolien ou à proximité.

L'espèce niche de plus en plus fréquemment sur les pylônes électriques de lignes très haute tension en Nord-Pas-de-Calais. En effet, sur les 23 à 24 couples nicheurs probables ou certains recensés dans le Nord-Pas-de-Calais en 2017, 4 à 5 couples nichent sur des pylônes. À l'échelle nationale, cette tendance est également observée avec 10 à 15 couples nichant sur des pylônes électriques en 2008 (Écosphère, 2018). Nous avons donc recherché la présence de nid sur les 7 pylônes électriques de 400 kV situés au sein de l'aire d'étude rapprochée en dates des 20/02/2019, 20/03/2019 et 24/04/2019. Aucun nid n'a été trouvé et l'espèce n'a plus été revue après la période hivernale.



Photo 44 : Individu de Faucon pèlerin posé sur l'AER – A. Couët

II.3.1.6. RETOUR DU SUIVI DE MORTALITE DU PARC DE FORTEL-BONNIERES

Le suivi de la mortalité sur ce parc de 8 éoliennes a été réalisé entre juin et octobre 2019 par ECOSPHERE.

11 cadavres d'oiseaux ont ainsi été retrouvés, pour un total de 8 espèces, toutes déjà contactées dans le cadre de l'étude du projet de Fortel-Villers :

Tableau 42 : extrait du suivi de mortalité de Fortel-Bonnières - oiseaux impactés

	Nombre de cadavres	Population impactée	Liste rouge prise en compte pour l'évaluation des impacts
Alouette des champs	1	Nicheuse	Liste rouge des oiseaux nicheurs du Nord-Pas-de-Calais
Bruant proyer	1	Nicheuse	Liste rouge des oiseaux nicheurs du Nord-Pas-de-Calais
Faucon crécerelle	1	Nicheuse	Liste rouge des oiseaux nicheurs du Nord-Pas-de-Calais
Grive musicienne	1	Migratrice	Liste rouge européenne des 27
Hirondelle de fenêtre	1	Migratrice	Liste rouge européenne des 27
Perdrix grise	1	Sédentaire observée hors période de nidification	Liste rouge des oiseaux nicheurs du Nord-Pas-de-Calais
Roitelet à triple-bandeau	3	Migratrice	Liste rouge européenne des 27
Rougegorge familier	1	Migratrice	Liste rouge européenne des 27

D'après le suivi ICPE de 2019 :

- Une espèce présente un risque de collision élevé vis-à-vis des éoliennes. Il s'agit du Faucon crécerelle dont deux couples ont été comptabilisés lors du suivi ornithologique de 2019. Cette espèce connaît actuellement une diminution de ces populations à l'échelle de la région et est vulnérable sur la liste rouge du Nord-Pas-de-Calais. Un seul cadavre de cette espèce à grand territoire a été retrouvé sur le parc éolien de Fortel-Bonnières. Ainsi, la portée de l'impact ainsi que le niveau d'impact apparaissent moyens.
- Les niveaux d'impact de l'Alouette des champs et du Bruant proyer sont faibles. En effet, malgré un enjeu de conservation défavorable pour ces deux espèces, leur sensibilité au risque de collision est faible avec une portée d'impact faible pour l'Alouette des champs et moyenne pour le Bruant proyer pour qui les populations sont plus restreintes sur le site de Fortel-en-Artois.
- Les niveaux d'impact pour les 5 autres espèces sont non significatifs. Il s'agit d'espèces qui présentent une faible sensibilité au risque de collision, un faible enjeu hors période de nidification et une portée d'impact également faible. De plus, un seul cadavre pour l'ensemble de ces espèces a été retrouvé sauf pour le Roitelet à triple bandeau pour lequel trois cadavres ont été recensés. Toutefois, malgré un grand nombre de cas de collisions connus en Europe pour le Roitelet à triple bandeau, les populations de cette espèce suivent une dynamique favorable et les tendances européenne et française montrent une stabilité voire une augmentation modérée des tailles de population d'où une portée d'impact faible pour cette espèce.

Un deuxième suivi a été mis en place courant 2022. Les prospections sont terminées mais la rédaction du dossier est encore en cours. Ce suivi de la mortalité a permis la découverte de 5 cadavres pour 4 espèces, toutes non découvertes en 2019 en pied de machine. Il s'agit de la Buse variable (2 individus), du Martinet noir, du Goéland brun et de la Perdrix grise.

II.3.2. CHAUVES-SOURIS

II.3.2.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les principales données bibliographiques recueillies proviennent des analyses spécifiques réalisées par l'association PICARDIE NATURE et la Coordination Mammalogique du Nord de la France. Cette analyse chiroptérologique est entièrement fournie en annexe 4 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique.

Elle apporte des éléments complémentaires à la présente étude d'impact écologique surtout vis-à-vis des gîtes d'hibernation et d'estivage. Toutes les données sont présentées dans le tableau ci-dessous et au travers de la carte suivante.

Ont été ajoutées à cette analyse les données du suivi de mortalité réalisé dans le cadre du parc de Fortel-Bonnières.

Tableau 43 : Espèces de chiroptères recensées dans l'Aire d'Étude Éloignée (AEE)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	AER		AEE (hors AER)		AER		AEE (hors AER)		AER		AEE (hors AER)	
		Sites d'hibernation				Site de parturition				Données détection/capture			
		Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>			x				x	x				
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>			x	x								
Murin de type "moustaches/Brandt/Alcathoe	<i>Myotis cf. mystacinus/Brandtii/alcathoe</i>			x				x					
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>		x	x	x							x	
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>			x	x			x					
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>		x	x	x								
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>		x		x							x	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		x	x	x							x	
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>		x	x	x								
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>											X	
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp.</i>											X	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus Nathusii</i>											X	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		x		x			x	x			x	
Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>			x									
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		x	x	x								
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>											x	
Oreillards sp.	<i>Plecotus sp.</i>			x	x				x				
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			x	x								

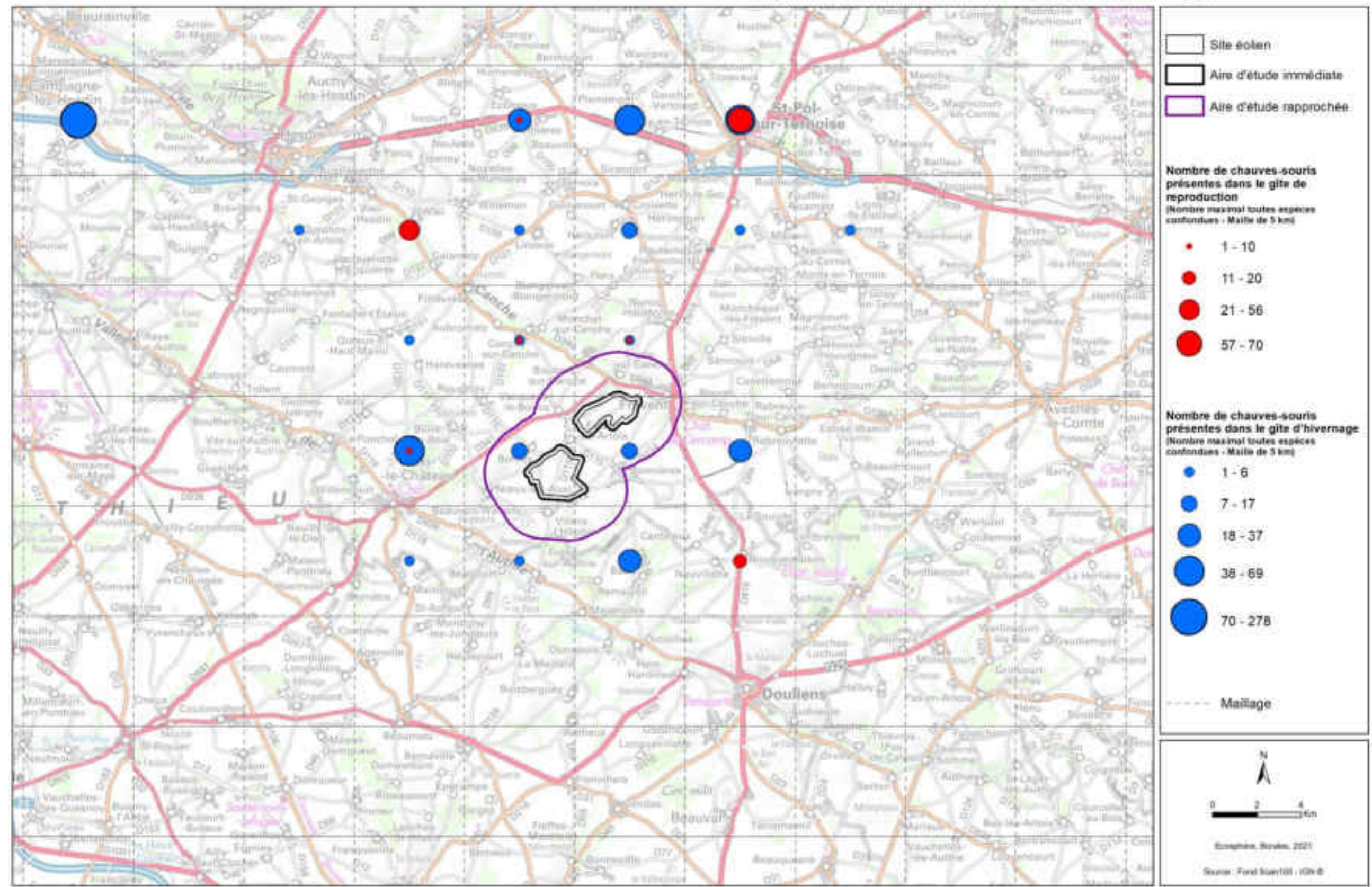
En gras : Espèces de la directive « Habitats » 92/43/CEE



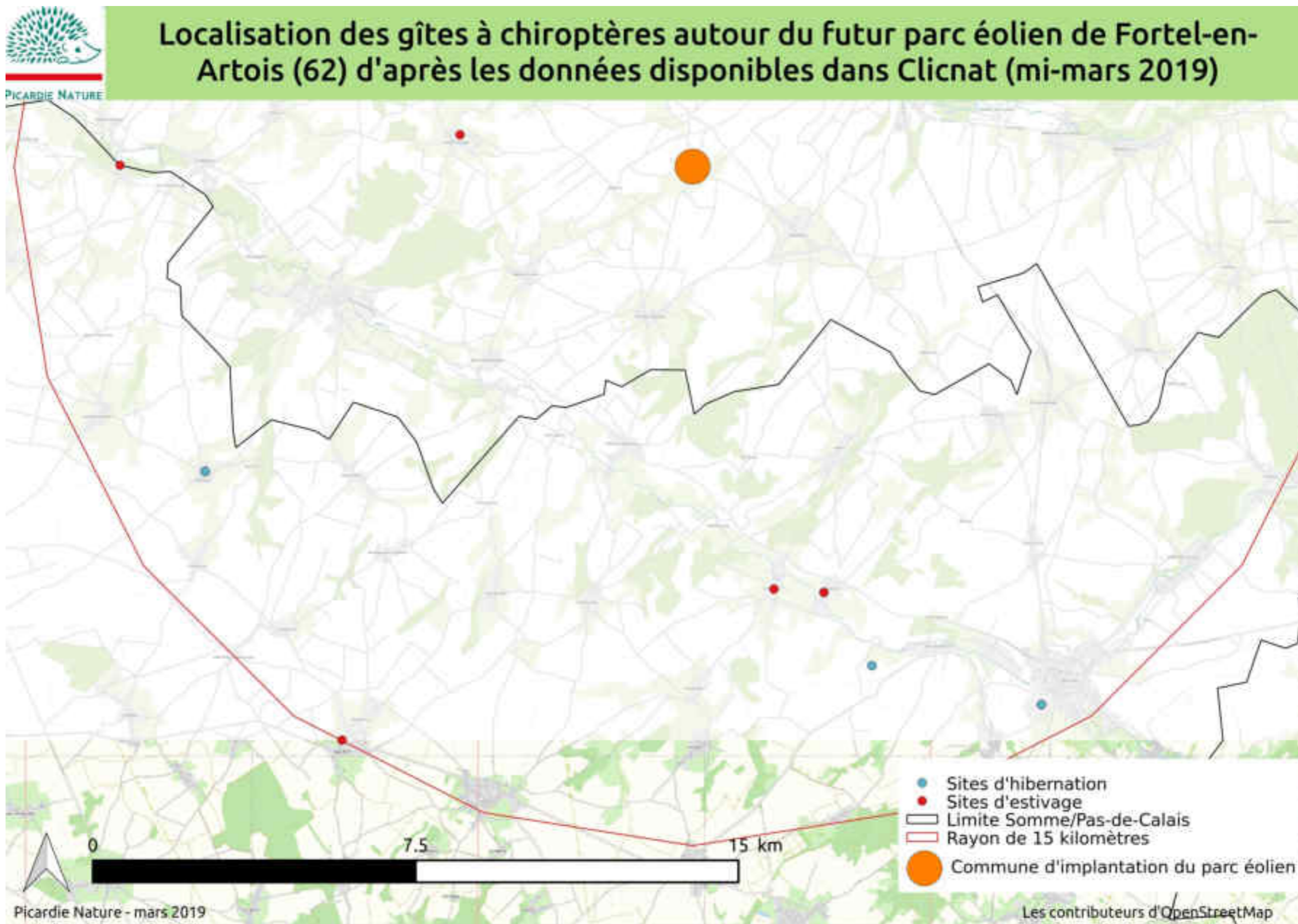
Localisation des gîtes à chiroptères



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'Impact écologique



Carte 38 : Localisation des gîtes à chiroptères d'après les données disponibles auprès de la CMNF (mi-mars 2019)



Carte 39 : Localisation des gîtes à chiroptères d'après les données disponibles dans Clicnat (mi-mars 2019) - Source : Picardie Nature, 2019

II.3.2.2. CORTEGES ET ACTIVITES AU SOL

Les données quantitatives sont issues des seuls points de suivi fixes sur une nuit complète alors que les données qualitatives prennent également en compte les résultats issus des points de suivi mobiles (cf. Résultats au sol et informations issues des détections actives) où les observateurs réalisent des cheminements/transects visant à rechercher les sites/passages clés pour les chiroptères.

EN PERIODE D'HIBERNATION

Aucun gîte fréquenté n'a été détecté au sein de l'AEI. Les potentialités sont très restreintes compte tenu du fait que le territoire est dominé par les cultures.

EN PERIODE D'ACTIVITE

Les investigations aux détecteurs à ultrasons au sein de l'AER ont permis de recenser **11 espèces de chiroptères** dont nous présentons ci-dessous et pour chaque espèce le nom vernaculaire et, entre parenthèses, l'abréviation utilisée dans la suite de l'analyse :

- Grand murin (= Myomyo)
- Murin de Daubenton (= Myodau)
- Murin à oreilles échanquées (= Myoema)
- Murin à moustaches (= Myomys)
- Murin de Natterer (= Myonat)
- Noctule de Leisler (= Nyclei)
- Oreillard roux (= Pleaur)
- Oreillard gris (= Pleaus)
- Pipistrelle de Nathusius (= Pipnat)
- Pipistrelle commune (= Pippip)
- Sérotine commune (= Eptser)

A ces espèces s'ajoutent 6 complexes d'espèces déterminés au niveau du genre. Ces derniers désignent des groupes d'espèces peu aisés à séparer en l'absence de signaux ou séquences de signaux acoustiques de qualité permettant une discrimination interspécifique :

- Pipistrelles commune/de Nathusius (=PipPN) ;
- Pipistrelles de Kuhl/de Nathusius (=PipKN) ;
- Oreillards indéterminés (O. roux/O. gris = Plesp) ;
- Sérotine commune/noctules (N. de Leisler/N. commune) = « sérotule » ;
- murins indéterminés (=Myosp) ;
- noctules indéterminées (N de Leisler ou N. commune = Nycsp).

L'analyse de l'activité des chauves-souris repose uniquement sur les suivis « passifs » réalisés durant des nuits complètes (échantillonnage SM4BAT), qui s'avèrent bien plus représentatifs que des points d'écoute non continus (tableau 44). L'analyse qui suit a été produite en différenciant les périodes de :

- transit printanier (15 mars au 15 mai) ;
- parturition/estivage (16 mai au 31 juillet) ;
- post-parturition/transit automnal/migration (1^{er} août au 15 octobre).

Tableau 44 : Échelle de l'activité chiroptérologique globale (source : Écosphère)

Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Quasi permanent : > 40 min/h	>480
Très important : 20 à 40 min/h	241 à 480
Important : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible : 1 à 5 min/h	12 à 60
Très faible : < 1 min/h	1 à 11

Les durées de suivis par date sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 45 : Durées des suivis par date

	23/04/2019	15/05/2019	20/05/2019	28/05/2019	17/06/2019	27/06/2019	17/07/2019	31/07/2019	23/08/2018	06/09/2018	19/09/2018	25/09/2018	10/10/2018
Début du suivi	19 :53	20 :25	20 :32	20 :41	20 :57	20 :58	20 :48	20 :31	19 :51	19 :22	18 :55	18 :43	18 :11
Fin du suivi	07 :45	07 :09	07 :03	06 :55	06 :46	06 :49	07 :05	07 :22	07 :54	08 :14	08 :33	08 :41	09 :03
Durée du suivi	11 :52	10 :44	10 :31	10 :14	9 :49	9 :51	10 :17	10 :51	12 :03	12 :52	13 :38	13 :58	14 :52
Nbre de contacts cumulés/saison biologique	2 120			9 719				10 241					

PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION PRINTANIERE / ANALYSE DE L'ACTIVITE ET DES CORTEGES CHIROPTEROLOGIQUES

Cette période a été échantillonnée lors de trois dates : les 23/04/2019, 15/05/2019 et 20/05/2019. L'activité globale sur la période de transit printanier est présentée au travers de la figure 41. Le détail d'activité par date et par espèce est présenté dans le tableau 47.

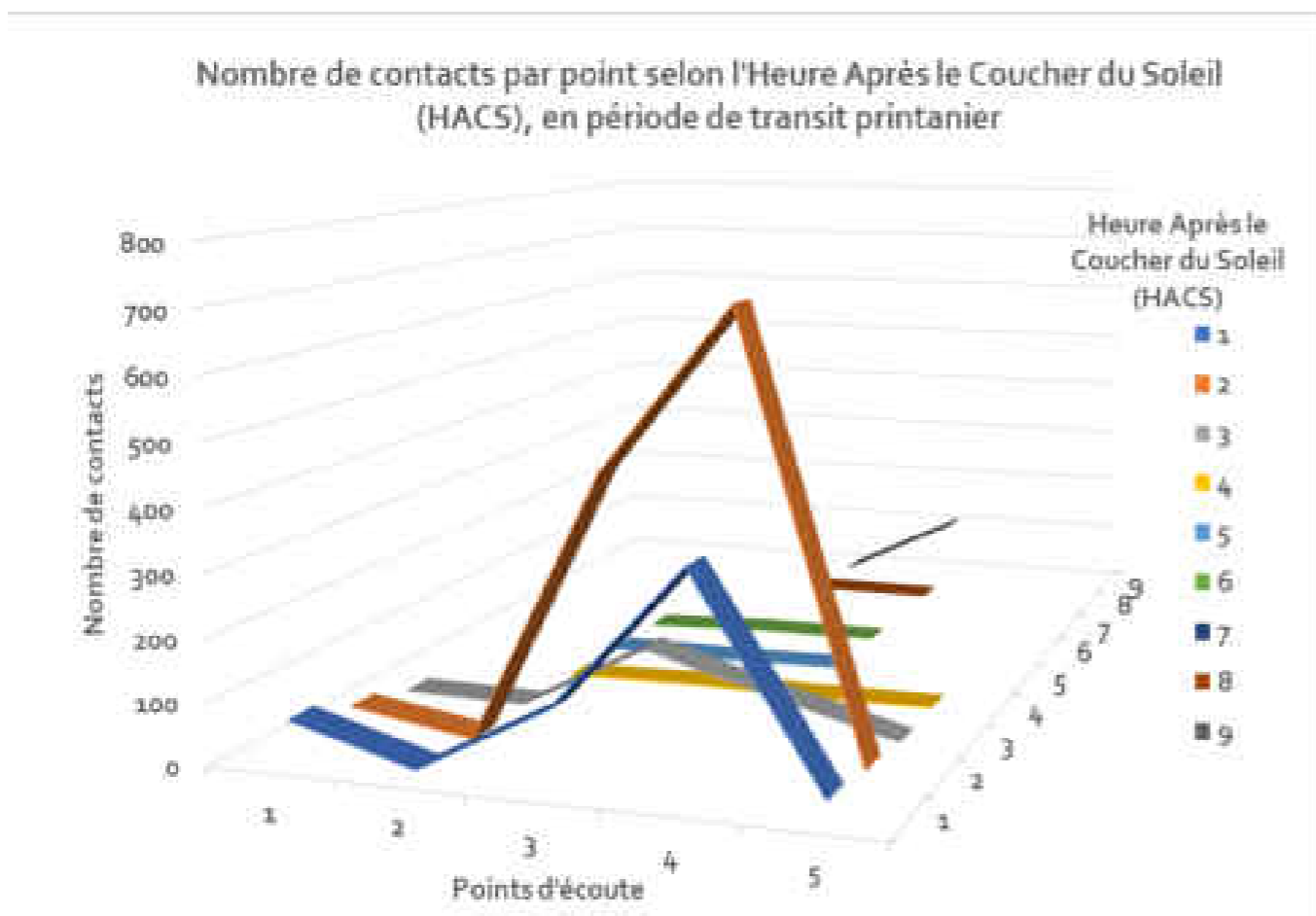


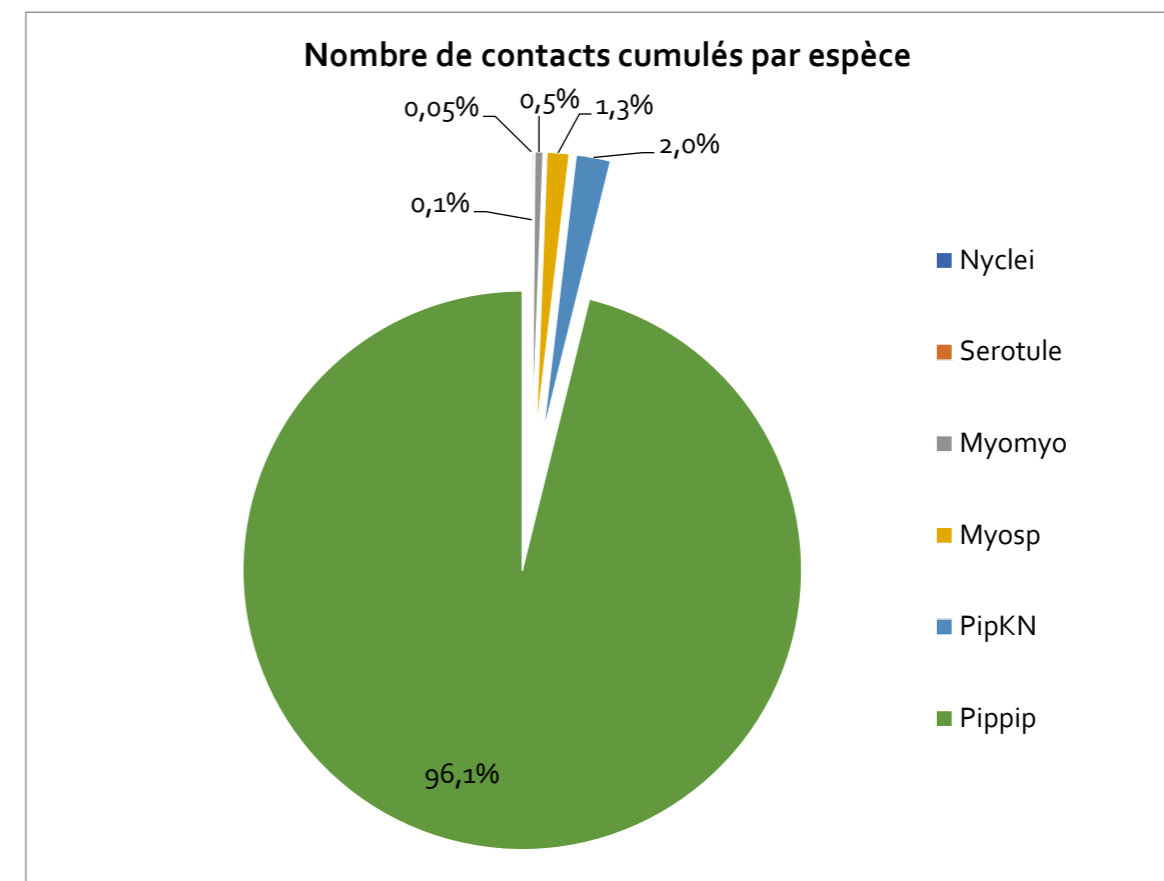
Figure 41. Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique par point, selon l'heure après le coucher du soleil (HACS) pendant la période de transit printanier (nombre de contacts cumulés N= 2 120)

Le graphique ci-dessus montre des pics d'activité marqués aux points d'écoute n°3 et 4 lors des deux premières heures de la nuit. Une activité plus discontinue est constatée en fin de nuit.

Les espèces contactées lors de cette période sont présentées dans le tableau 46 et au travers de la figure 42 :

Tableau 46 : Espèces contactées en période de transit/migration printanière et nombre de contacts cumulés


Espèce	Nombre de contacts cumulés
Noctule de Leisler	1
Serotule	2
Grand murin	10
Murin indéterminé	27
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	42
Pipistrelle commune	2 038
Total	2 120



Nyctei : Noctule de Leisler ; Serotule : complexe sérotines/noctules ; Myomyo : Grand murin ; Myosp : murins indéterminés ; PipKN : Pipistrelle commune/nathusius ; Pippip : Pipistrelle commune

Figure 42 : Représentation par espèce du nombre de contacts cumulés sur la période de transit/migration printanière

Tableau 47 : Description de l'activité chiroptérologique par point en période de transit/migration printanière

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le coucher du soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen contacts/h sur nuit complète	Détails data					Commentaires
								Pippip	Nyclei	PipKN			
1	Espace cultivé	23/04/2019	9,87	1	27	36	3,65	Pippip 34	Nyclei 1	PipKN 1			Activité faible en cette période. La majorité des contacts est enregistrée au cours des deux premières heures après le coucher du soleil. On notera la présence de la Noctule de Leisler (sensible à l'éolien).
		15/05/2019	8,73	1	1	1	0,11	PipKN 1					
		20/05/2019	8,52	1	39	76	8,92	Pippip 68	PipKN 7	Myosp 1			
2	Espace cultivé	23/04/2019	9,87	1	7	21	2,13	Pippip 9	PipKN 8	Serotule 2	Myomyo 1	Myosp 1	Seule une activité faible a été constatée en cette période. On notera la présence de Grand murin sur ce point.
		15/05/2019	8,73		0	0	0,00						
		20/05/2019	8,52	1	3	4	0,47	Pippip 3	PipKN 1				
3	Prairie, le long d'une lisière boisée	23/04/2019	9,87	1	94	120	12,16	Pippip 117	Myosp 3				Des activités moyennes et très fortes ont été enregistrées sur ce point d'écoute au cours de cette période. L'essentiel de l'activité se produit au cours des trois premières heures de la nuit. Toutefois, des contacts sont enregistrés de manière régulière tout au long de la nuit.
		15/05/2019	8,73	2	15	17	1,95	Pippip 17					
		20/05/2019	8,52	2	421	562	65,99	Pippip 544	PipKN 16	Myosp 2			
4	Haie en espace cultivé	23/04/2019	9,87	1	215	589	59,70	Pippip 565	Myosp 14	Myomyo 9	PipKN 1		 <p>L'activité est forte à très forte durant l'heure la plus fréquentée. L'essentiel des contacts a été enregistré au cours des deux premières heures de la nuit, ainsi que lors d'un pic d'activité en fin de nuit. On notera la présence du Grand murin</p>
		15/05/2019	8,73	2	214	231	26,45	Pippip 228	Myosp 3				
		20/05/2019	8,52	2	289	415	48,73	Pippip 412	Myosp 3				
5	Espace cultivé	23/04/2019	9,87	1	19	24	2,43	Pippip 19	PipKN 5				Une activité faible a été constatée au cours de cette période
		15/05/2019	8,73	3	1	1	0,11	PipKN 1					
		20/05/2019	8,52	2	12	23	2,70	Pippip 22	PipKN 1				

Eptser : Sérotine commune ; Barbar : Barbastelle d'Europe ; Sérotine commune ; Myodau : Murin de Daubenton ; Myoema : Murin à oreilles échancrées ; Myomyo : Grand Murin ; Myonat : Murin de Natterer ; Myosp : Murin indéterminé ; Nyclei : Noctule de Leisler ; PipKN : Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius ; Pippip : Pipistrelle commune ; PipKuh : Pipistrelle de Kuhl, Pippyg : Pipistrelle pygmée ; Pipsip/PipPN : Pipistrelle indéterminée ; Pleaur : Oreillard roux ; Pleaus : Oreillard gris ; Plesp : Oreillard indéterminé ; Rhifer : Grand Rhinolophe, Rhipip : Petit Rhinolophe ; Serotule : complexe sérotine/noctules

Synthèse : Seuls les points 3 et 4 montrent une activité autre que faible avec une activité moyenne à très forte. Pour cette période, l'activité se concentre sur cette lande boisée qui constitue un territoire de chasse préférentiel pour les chiroptères.

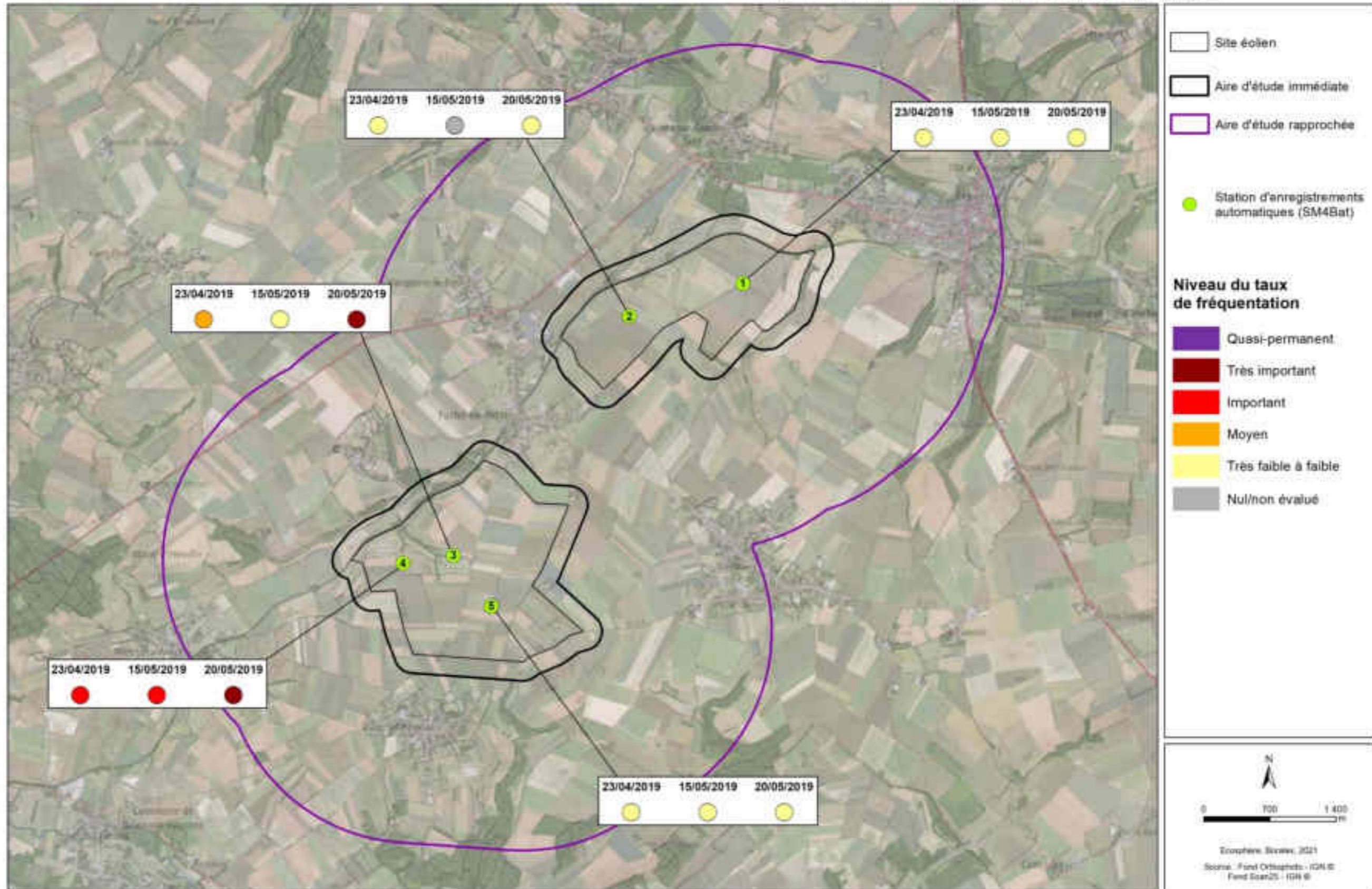
Espèces recensées : Pipistrelle commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Murin indéterminé, Sérotule, Grand murin.



Localisation des activités chiroptérologiques en période de transit printanier



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Etude d'impact écologique



Carte 40 : Localisation des activités chiroptérologiques en période de transit printanier

PERIODE DE PARTURITION / ANALYSE DE L'ACTIVITE ET DES CORTEGES CHIROPTEROLOGIQUES

Cette période a été échantillonnée lors de cinq dates : le 28/05/2019, 17/06/2019, 27/06/2019, 17/07/2019 et 31/07/2019. L'activité globale sur la période de parturition est présentée au travers de la figure 43. Le détail d'activité par date et par espèce est présenté dans le tableau 49.

Tableau 48 : Espèces contactées en période de parturition et nombre de contacts cumulés

Espèces	Nombre de contacts cumulés
Murin à oreilles échanquées	2
Murin à moustaches	3
Noctule de Leisler	3
Grand murin	4
Murin de Natterer	5
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	16
Pipistrelle commune/nathusius	24
Sérotine commune	32
Serotule	41
Murin indéterminé	45
Pipistrelle commune	9 544
Total	9 719

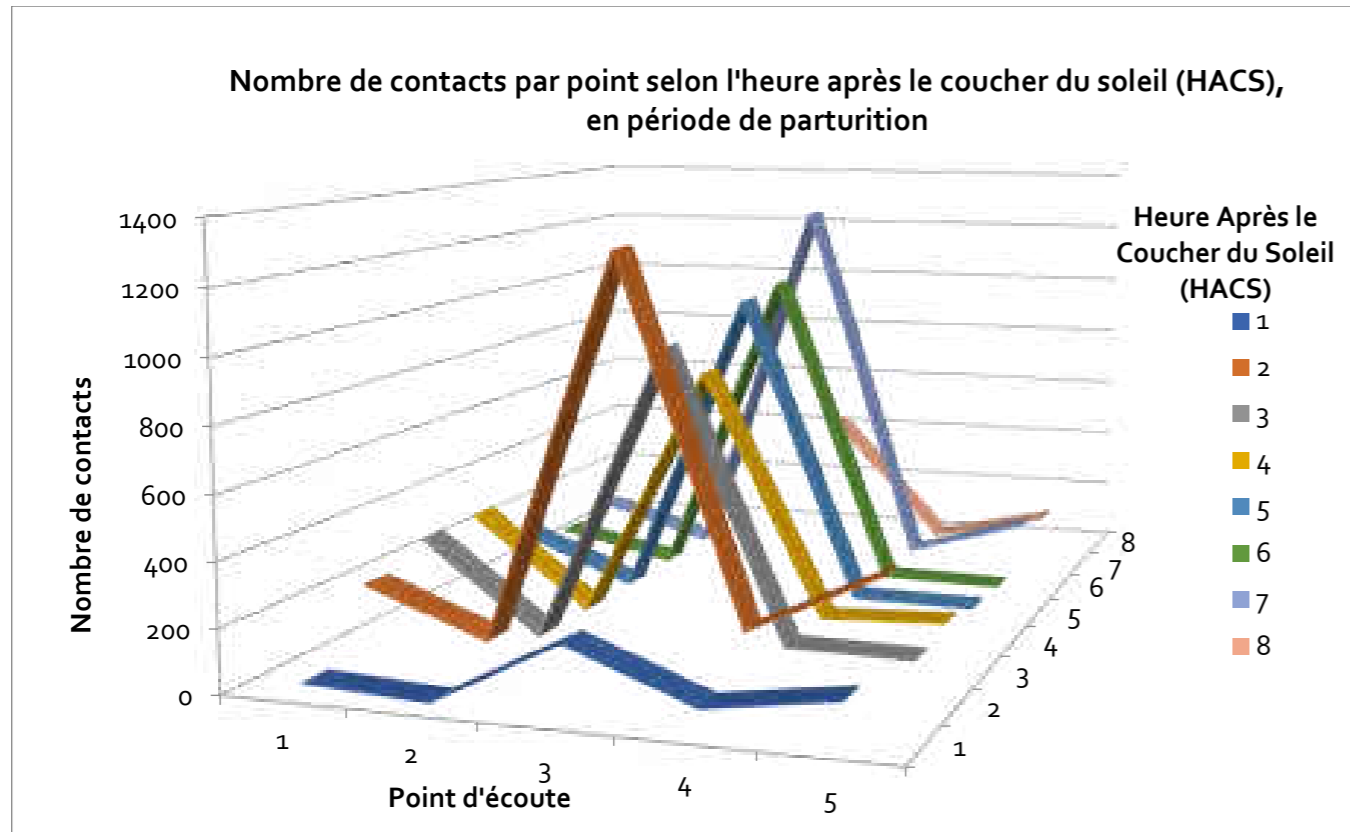


Figure 43. Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique par point selon l'heure après le coucher du soleil (HACS) au cours de la période de parturition (nombre total de contacts cumulés N = 9 719)

Le graphique ci-dessus montre une forte activité sur le point d'écoute n°3, tout au long de la nuit. L'activité sur les autres points, bien que moins importante, est présente tout au long de la nuit.

Les espèces contactées lors de cette période sont présentées dans le tableau 48 et au travers de la figure 44 :

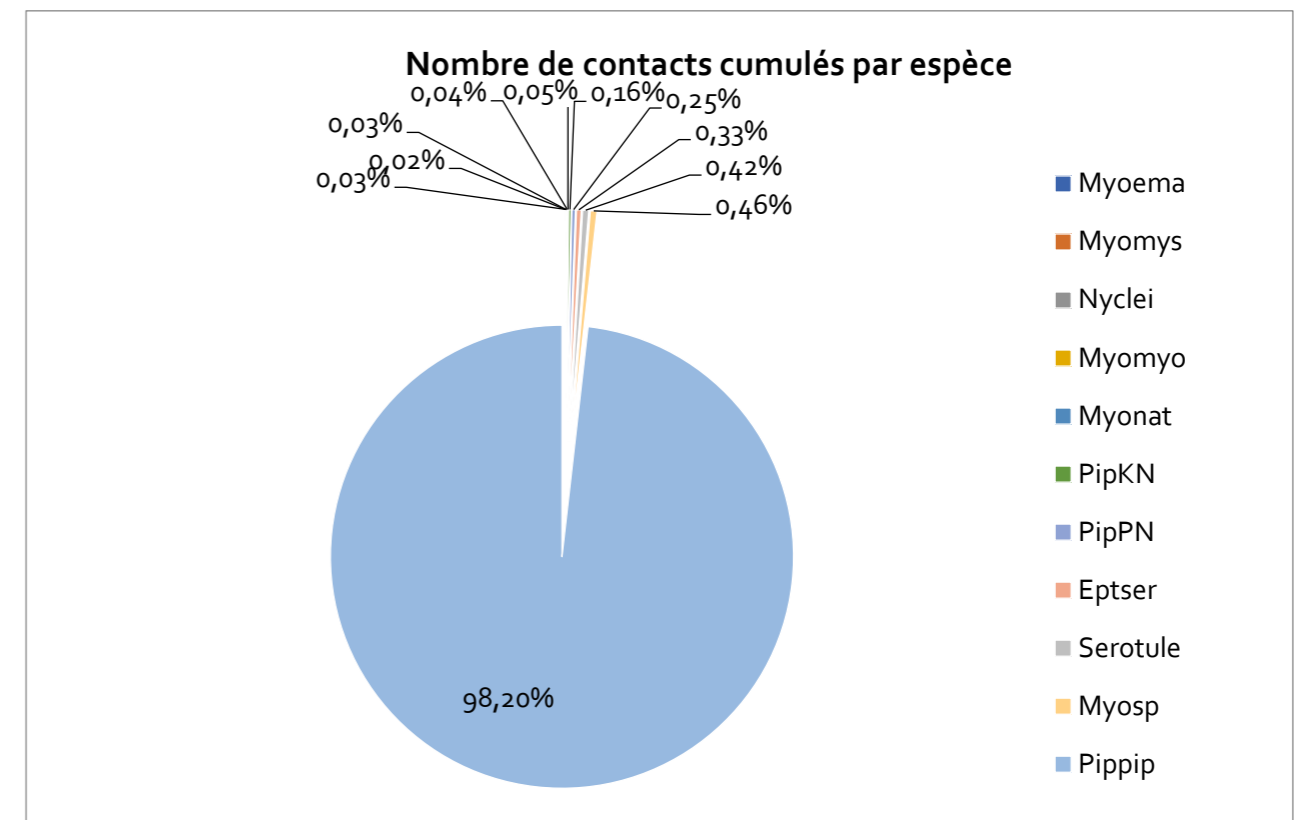
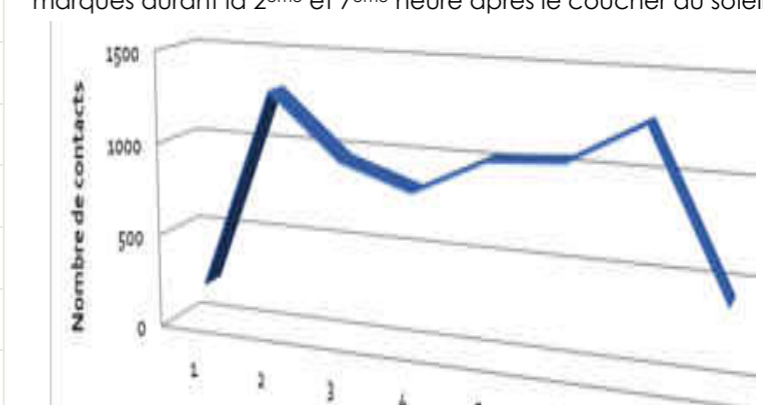


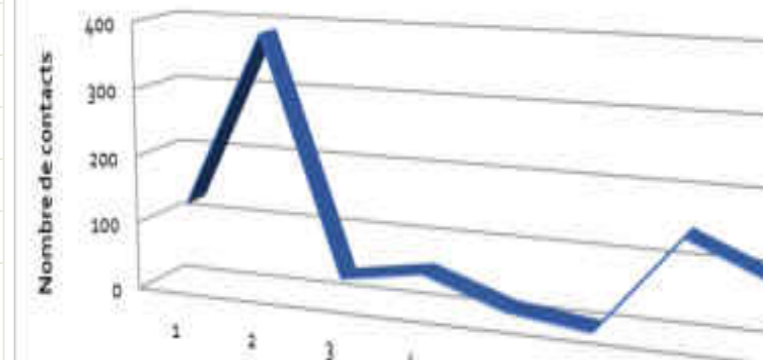
Figure 44 : Représentation par espèce du nombre de contacts cumulés sur la période de parturition (N total = 9719)
 Eptser : Sérotine commune ; Myoema : Murin à oreilles échanquées ; Myomys : Murin à moustache ; Myomyo : Grand Murin ; Myonot : Murin de Natterer ; Myosp : Murin indéterminé ; Nyclei : Noctule de Leisler ; PipKN : Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius ; Pippip : Pipistrelle commune ; PipPN : Pipistrelle commune/nathusius ; Serotule : complexe sérotine/noctules

Tableau 49 : Description de l'activité chiroptérologique par point en période de parturition

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le coucher du soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen de contacts/h sur la nuit	Détails data								Commentaires
								Myosp	Pippip	PipPN	PipKN	Myomyo	Myonat	Serotule	Myosp	
1	Espace cultivé	28/05/2019	8,23	6	5	5	0,61	5								Les 17 et 27/09/19, l'activité moyenne sur la nuit est forte. L'essentiel de l'activité est enregistré au cours des 4 premières heures de la nuit, avec une activité très forte au cours de la 3 ^{ème} heure après le coucher du soleil. On notera la présence du Grand murin et du Murin de Natterer sur ce point.
		17/06/2019	7,82	3	262	591	75,61	576	7	6	2					
		27/06/2019	7,85	5	111	513	65,35	511	2							
		17/07/2019	8,28	8	41	105	12,68	105								
		31/07/2019	8,85	2	33	64	7,23	61	2	1						
2	Espace cultivé	28/05/2019	8,23		0	0	0,00									Seule une activité faible est constatée en cette période. L'heure la plus fréquentée est la 2 ^{ème} après le coucher du soleil. La Pipistrelle commune est majoritairement constatée.
		17/06/2019	7,82	2	17	26	3,33	23	2	1						
		27/06/2019	7,85	2	14	37	4,71	36	1							
		17/07/2019	8,28	2	57	57	6,88	57								
		31/07/2019	8,85	1	4	8	0,90	8								
3	Prairie, le long d'une lisière boisée	28/05/2019	8,23	5	2	4	0,49	1	1	1	1					Excepté pour la nuit du 28/05/19, l'activité au cours de l'heure la plus fréquentée est très importante à quasi-permanente. Concernant l'activité moyenne sur la nuit, elle est très importante à chacune des dates. En effet, une forte activité est enregistrée tout au long de la nuit, avec deux pics de fréquentation bien marqués durant la 2 ^{ème} et 7 ^{ème} heure après le coucher du soleil.
		17/06/2019	7,82	2	458	1179	150,83	1141	17	8	8	4	1			
		27/06/2019	7,85	6	479	2141	272,74	2133	6	2						
		17/07/2019	8,28	7	498	2554	308,33	2537	9	7	1					
		31/07/2019	8,85	2	256	1184	133,79	1166	7	2	2	2	2	2	1	



La Pipistrelle commune représente une part majeure de l'activité (>98%), avec des comportements de chasse et de cris sociaux enregistrés. On notera également la présence de Sérotine commune, Grand murin et Noctule de Leisler.

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le coucher du soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen de contacts/h sur la nuit	Détails data					Commentaires
4	Haie en espace cultivé	28/05/2019	8,23	1	10	10	1,21	Pippip 10					L'activité est ponctuellement moyenne sur ce point au cours notamment de la 2 ^{ème} heure après le coucher du soleil. On notera que des comportements de chasse ont été enregistrés pour plusieurs espèces, ainsi que la présence de la Sérotine commune sur ce point.
		17/06/2019	7,82	2	33	89	11,39	Pippip 80	Eptser 4	Myosp 3	Serotule 2		
		27/06/2019	7,85	7	13	40	5,10	Pippip 38	PipKN 2				
		17/07/2019	8,28	2	76	123	14,85	Pippip 102	Serotule 15	Eptser 3	Myosp 2	Myomy s 1	
		31/07/2019	8,85	2	68	127	14,35	Pippip 121	Myosp 6				
5	Espace cultivé	28/05/2019	8,23	4	8	8	1	Myosp 6	PipKN 2				L'activité s'avère ponctuellement modérée à très importante, avec des comportements de chasse enregistrés sur ce point. Pour la nuit du 31/07/19, l'activité moyenne sur la nuit est modérée. L'essentiel de l'activité est concentré au cours des deux premières heures de la nuit, puis lors d'un pic à la 7 ^{ème} heure après le coucher du soleil. 
		17/06/2019	7,82	2	87	154	19,70	Pippip 153	PipKN 1				
		27/06/2019	7,85	7	45	78	9,94	Pippip 70	PipPN 8				
		17/07/2019	8,28	7	87	131	15,81	Pippip 131					
		31/07/2019	8,85	2	265	491	55,48	Pippip 484	Serotule 3	Nyclei 2	Myonat 1	Myosp 1	

Eptser : Sérotine commune ; Barbar : Barbastelle d'Europe ; Sérotine commune ; Myodau : Murin de Daubenton ; Myoema : Murin à oreilles échancrées ; Myomyo : Grand Murin ; Myonat : Murin de Natterer ; Myosp : Murin indéterminé ; Nyclei : Noctule de Leisler ; PipKN : Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius ; Pippip : Pipistrelle commune ; PipKuh : Pipistrelle de Kuhl, Pippyg : Pipistrelle pygmée ; Pisp/PipPN : Pipistrelle indéterminée ; Pleaur : Oreillard roux ; Pleaus : Oreillard gris ; Plesp : Oreillard indéterminé ; Rhifer : Grand Rhinolophe, Rhipip : Petit Rhinolophe ; Serotule : complexe sérotine/noctules

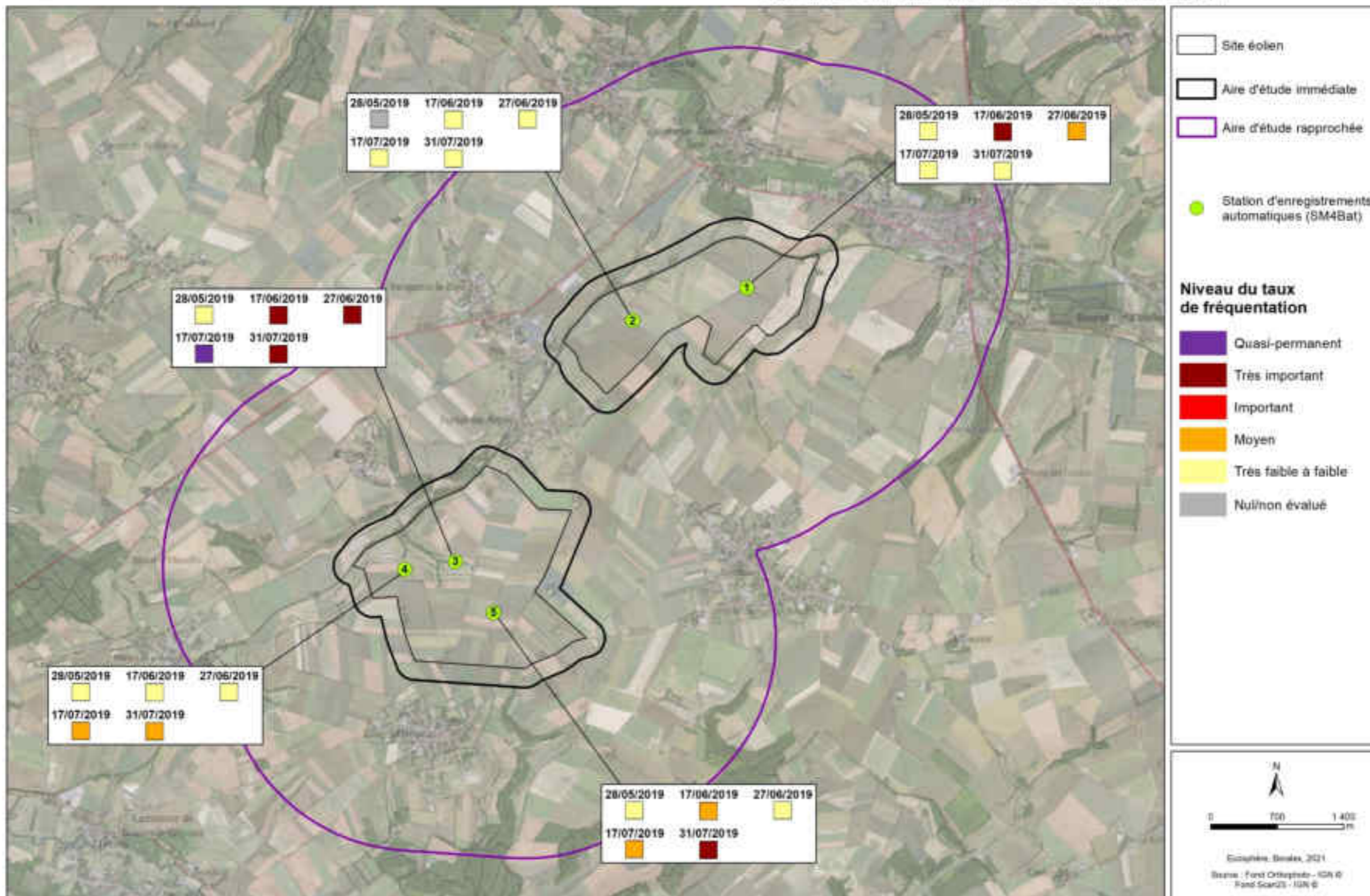
Synthèse : Une activité très forte à quasi-permanente est observée au point 3. Sur les points 1, 4 et 5, l'activité peut s'avérer ponctuellement moyenne à très forte. Les structures boisées présentes aux points n°3 et 4 sont fortement attractives pour les chiroptères et constituent notamment des territoires de chasse et des corridors de transit. L'activité ponctuellement importante relevée sur les milieux cultivés peut être due à la topographie du site, la présence de bermes et/ou bandes enherbées en bords de chemin, l'émergence d'insectes, l'attrait de spots lumineux utilisés lors des travaux agricoles, ... Il ressort que la plaine agricole est traversée par les chiroptères en période de parturition.

Espèces recensées : Murin indéterminé, Pipistrelle commune, Pipistrelle Kuhl/Nathusius, Pipistrelle commune/nathusius, Grand murin, Murin de Natterer, Sérotule, Murin à moustaches, Sérotine commune, Murin à oreilles échancrées, Noctule de Leisler.



Localisation des activités chiroptérologiques en période de parturition

Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 41 : Localisation des activités chiroptérologiques en période de parturition

PERIODE DE TRANSIT/MIGRATION AUTOMNAL / ANALYSE DE L'ACTIVITE ET DES CORTEGES CHIROPTEROLOGIQUES

Cette période a été échantillonnée lors de cinq dates : le 23/08/2018, 06/09/2018, 19/09/2018, 25/09/2018 et 10/10/2018. L'activité globale sur la période de transit automnal est présentée au travers de la figure 45. Le détail d'activité par date et par espèce est présenté dans le tableau 51.

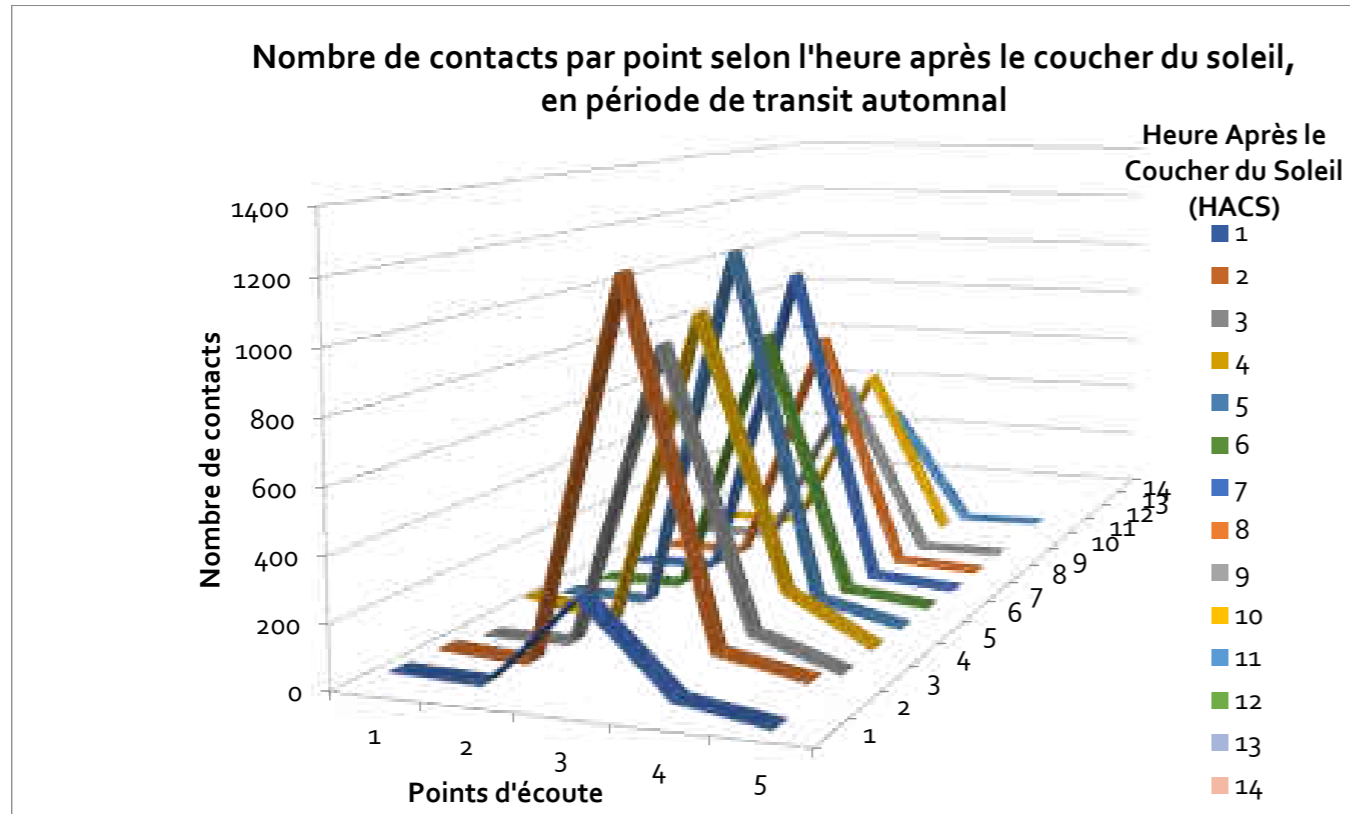


Figure 45 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique par point selon l'heure après le coucher du soleil (HACS) au cours de la période de migration/transit automnale (nombre total de contacts cumulés N = 10 241)

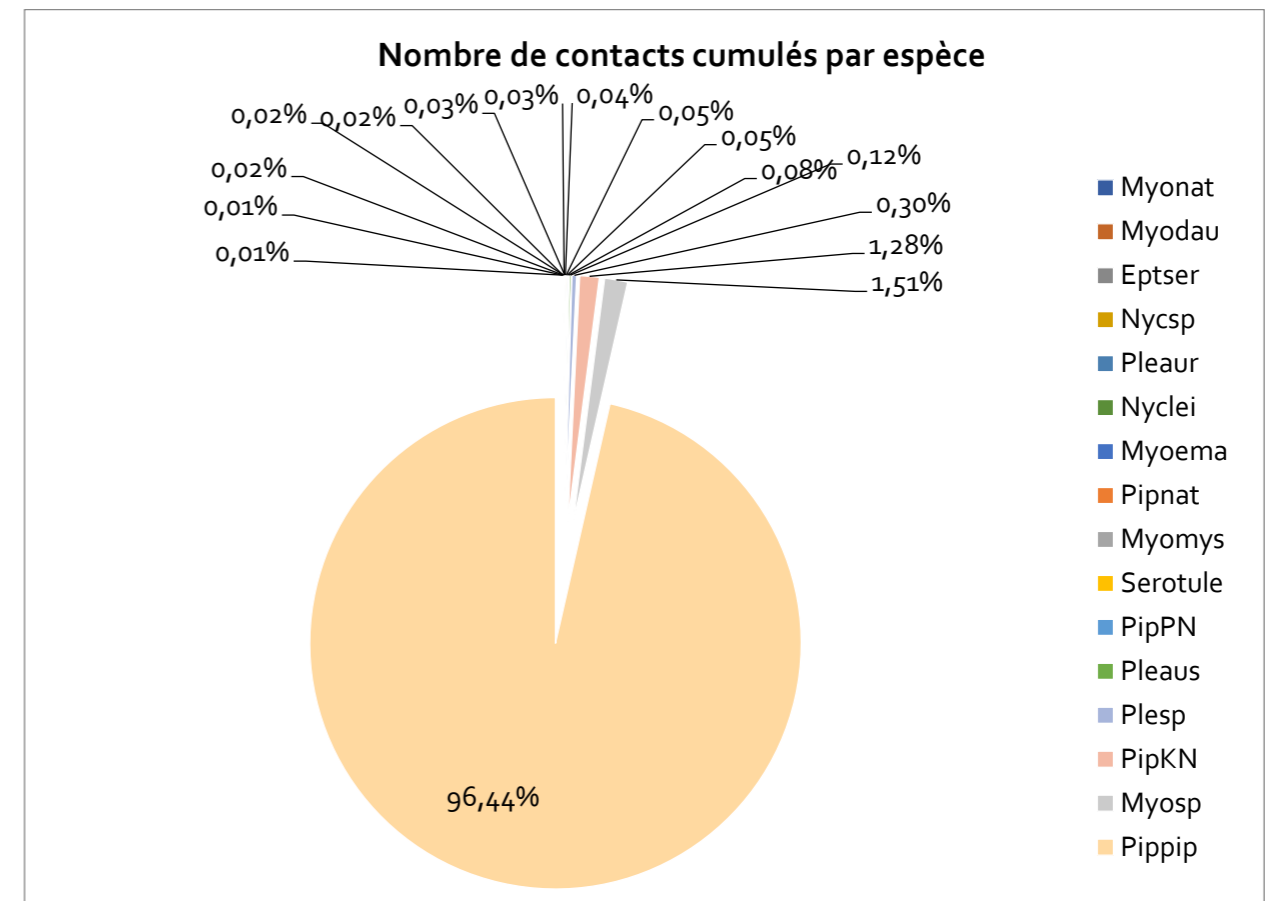
Le graphique ci-dessus montre une activité relativement continue tout au long de la nuit pour tous les points. L'activité importante au point d'écoute n°3 ressort particulièrement, notons que cette activité reste forte tout au long de la nuit.

Les espèces contactées lors de cette période sont présentées dans le tableau 50 et au travers de la figure 46 :

Tableau 50 : Espèces contactées en période de transit/migration automnal et nombre de contacts cumulés

Espèces	Nombre de contacts cumulés
Murin de Natterer	1
Murin de Daubenton	1
Sérotine commune	2
Noctule indéterminée	2
Oreillard roux	2
Noctule de Leisler	3
Murin à oreilles échancrées	3
Pipistrelle de Nathusius	4

Espèces	Nombre de contacts cumulés
Murin à moustaches	5
Serotule	5
Pipistrelle commune/nathusius	8
Oreillard gris	12
Oreillard indéterminé	31
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	131
Murin indéterminé	155
Pipistrelle commune	9 876
Total	10 241

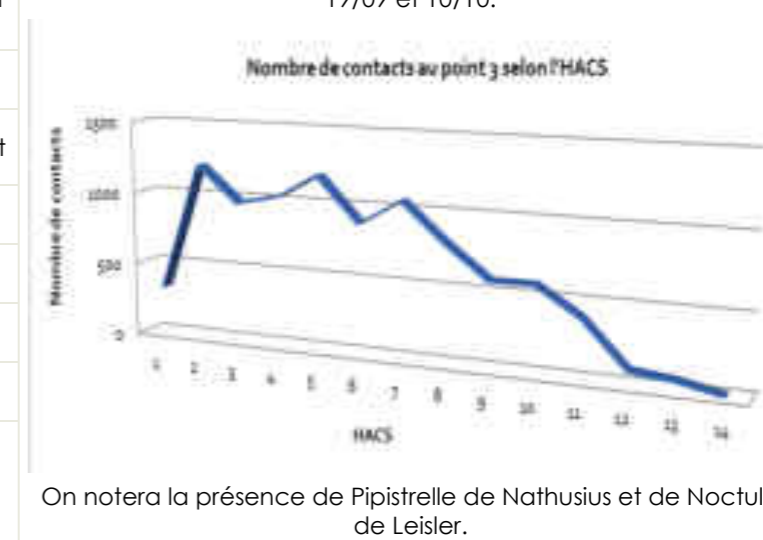


Eptser : Sérotine commune ; Myodau : Murin de Daubenton ; Myoema : Murin à oreilles échancrées ; Myonat : Murin de Natterer ; Myopsp : Murin indéterminé ; Nycsp : Noctule indéterminée ; Nyclei : Noctule de Leisler ; PipKN : Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius ; Pippip : Pipistrelle commune ; Pleaur : Oreillard roux ; Pleaus : Oreillard gris ; Plesp : Oreillard indéterminé ; Serotule : complexe sérotine/noctules

Figure 46 : Représentation par espèce du nombre de contacts cumulés sur la période de migration/transit automnale (N total = 10 241)

Tableau 51 : Description de l'activité chiroptérologique par point en période de transit/migration automnale

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le coucher du soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen de contacts/h sur la nuit	Détails data								Commentaires
1	Espace cultivé	23/08/2018	10,05	4	2	4	0,40	Pippip 2	Plesp 1	Myosp 1						L'activité moyenne sur la nuit reste modérée en cette période de l'année. L'activité au cours de l'heure de plus forte fréquentation (ici la 4 ^{ème} heure après le coucher du soleil) peut être ponctuellement modérée. Notons la présence d'oreillard et de noctules sur ce point.
		06/09/2018	10,87	1 et 5	4	17	1,56	PipKN 10	Pippip 7							
		19/09/2018	11,63	4	66	137	11,78	Pippip 130	PipKN 3	Myosp 2	Pleaus 1	Plesp 1				
		25/09/2018	11,97	2	21	58	4,85	Pippip 50	PipKN 8							
		10/10/2018	12,87	1 et 2	4	8	0,62	Pippip 7	Nycsp 1							
2	Espace cultivé	23/08/2018	10,05	3	2	2	0,20	Pippip 2								Seule une activité faible a été enregistrée à cette période de l'année
		06/09/2018	10,87	1	14	23	2,12	Pippip 17	PipKN 3	Myosp 2	PipPN 1					
		19/09/2018	11,63	1	11	38	3,27	Pippip 32	PipKN 6							
		25/09/2018	11,97	5	11	44	3,68	Pippip 36	PipKN 6	Serotule 2						
		10/10/2018	12,87	2	13	23	1,79	Pippip 21	Nycsp 1	PipKN 1						
3	Prairie, le long d'une lisière boisée	23/08/2018	10,05	2	458	2673	265,97	Pippip 2669	Myosp 3	Pleaus 1						Excepté pour la nuit du 25/09/18, l'activité enregistrée sur ce point est importante à quasi-permanente. Les contacts ont été enregistrés de façon régulière tout au long de la nuit, avec une activité moyenne sur la nuit qui est forte pour les nuits du 23/08, 19/09 et 10/10.
		06/09/2018	10,87	4	188	359	33,04	Pippip 324	PipKN 17	Pipnat 4	Plesp 4	PipPN 3	Myosp 3	Nyclei 3	Myoda 1	
		19/09/2018	11,63	2	492	4234	363,95	Pippip 4076	Myosp 98	PipKN 31	Plesp 16	Pleaus 9	Pleaur 2	Myoem 1	Myonat 1	
		25/09/2018	11,97	1 et 2	11	28	2,34	Pippip 27	Plesp 1							
		10/10/2018	12,87	5	291	1855	144,17	Pippip 1833	Myosp 11	PipKN 11						



Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le coucher du soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen de contacts/h sur la nuit	Détails data								Commentaires	
								Pippip	Myosp	Myoema							
4	Haie en espace cultivé	23/08/2018	10,05	3	42	83	8,26	Pippip	Myosp	Myoema						Une nuit d'activité ponctuellement importante a pu être enregistrée en cette période, notamment lors de la 4 ^{ème} heure après le coucher du soleil. Pour les autres nuits, l'activité est faible.	
								79	3	1							
		06/09/2018	10,87	2	45	134	12,33	Pippip	PipKN	Myosp	Myomy	Plesp	PipPN	Pleaus			
									107	9	6	5	4	2	1		
		19/09/2018	11,63	4	132	290	24,93	Pippip	Myosp								
								274	16								
		25/09/2018	11,97	2	24	70	5,85	Pippip	PipKN	Myosp	Serotule						
								51	12	5	2						
		10/10/2018	12,87	2	9	36	2,80	Pippip	PipPN	PipKN							
								33	2	1							
5	Espace cultivé	23/08/2018	10,05	4 et 6	3	13	1,29	Pippip	Myoema						Seule une activité faible a été enregistrée en cette période. On notera toutefois la présence de Sérotine commune		
								12	1								
		06/09/2018	10,87	2	49	57	5,25	Pippip	PipKN	Eptser	Myosp						
									51	3	2	1					
		19/09/2018	11,63	4	7	27	2,32	Pippip	Plesp	PipKN	Myosp	Serotule					
								16	4	4	2	1					
		25/09/2018	11,97	2 et 4	3	9	0,75	PipKN	Pippip	Myosp							
								4	3	2							
		10/10/2018	12,87	2	7	19	1,48	Pippip	PipKN								
								17	2								

Eptser : Sérotine commune ; Barbar : Barbastelle d'Europe ; Sérotine commune ; Myodau : Murin de Daubenton ; Myoema : Murin à oreilles échanrées ; Myomyo : Grand Murin ; Myonat : Murin de Natterer ; Myosp : Murin indéterminé ; Nyclei : Noctule de Leisler ; PipKN : Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius ; Pippip : Pipistrelle commune ; PipKuh : Pipistrelle de Kuhl, Pippyg : Pipistrelle pygmée ; Pisp/PipPN : Pipistrelle indéterminée ; Pleaur : Oreillard roux ; Pleaus : Oreillard gris ; Plesp : Oreillard indéterminé ; Rhifer : Grand Rhinolophe, Rhipip : Petit Rhinolophe ; Serotule : complexe sérotine/noctules

Synthèse : Comme pour la période de parturition, une activité forte à quasi-permanente est observée au point 3. Sur les points 1 et 4 l'activité moyenne est faible et peut s'avérer ponctuellement moyenne à forte. Les structures boisées présentes au point n°3 sont fortement attractives pour les chiroptères et constituent notamment des territoires de chasse et corridors de transit. L'activité ponctuellement importante relevée en milieu ouvert cultivé peut être due à la topographie du site, la présence de bermes et/ou bandes enherbées en bord de chemins, l'émergence d'insectes, l'attrait des spots lumineux utilisés lors des travaux agricoles, ... Il ressort que la plaine agricole est traversée par les chiroptères en période de transit automnal.

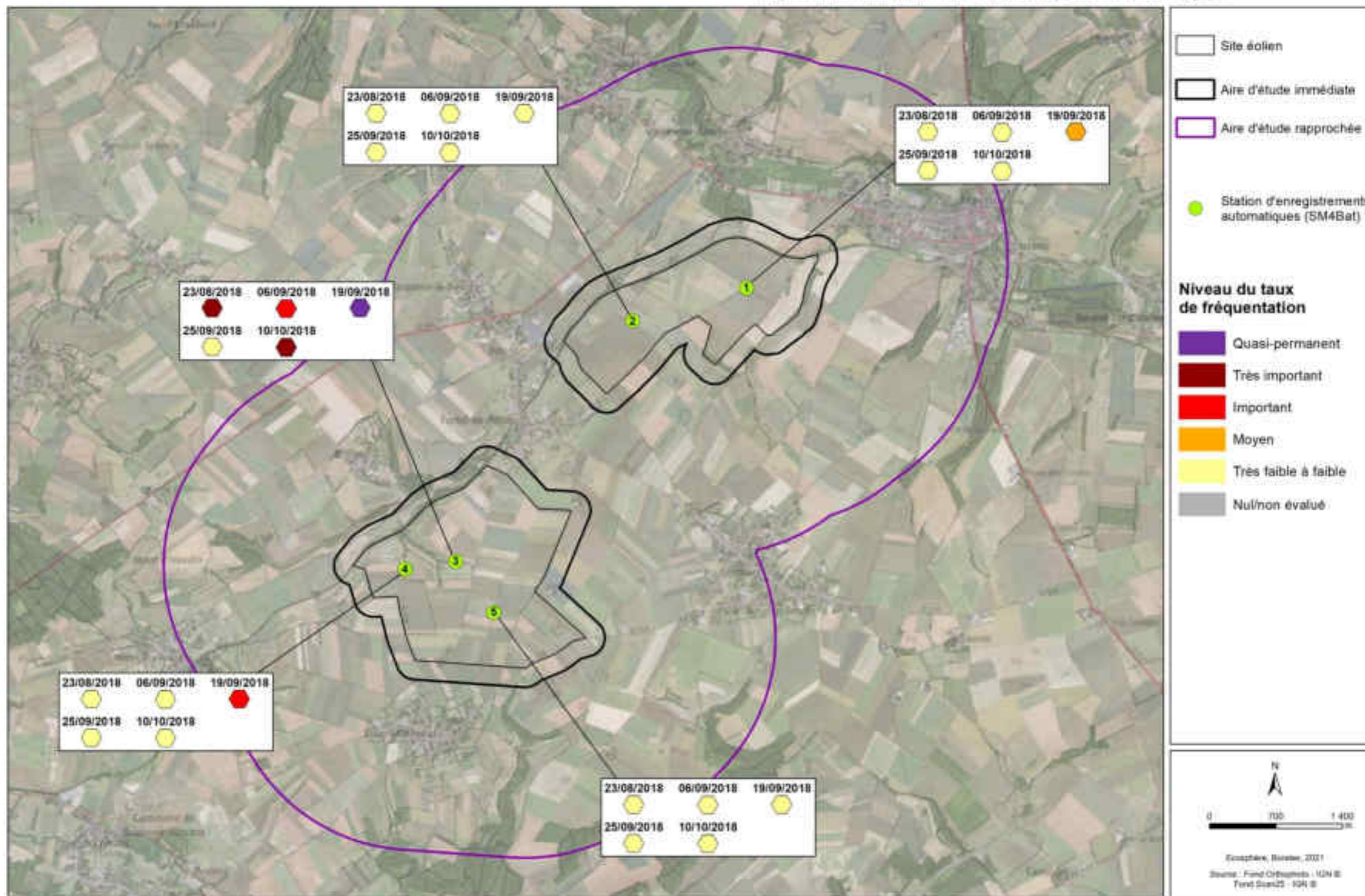
Espèces recensées : Pipistrelle commune, Oreillard indéterminé, Murin indéterminé, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Oreillard gris, Noctule indéterminé, Sérotule, Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton, Oreillard roux, Murin à oreilles échanrées, Murin de Natterer, Murin à moustaches.



Localisation des activités chiroptérologiques en période de post-parturition



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (82) - Étude d'impact écologique



Carte 42 : Localisation des activités chiroptérologiques en période de post-parturition

RESULTATS AU SOL ET INFORMATIONS ISSUES DES DETECTIONS ACTIVES

Les résultats des séances de prospections actives sont décrits dans le tableau ci-après. Les relevés sont issus de points d'écoute et transects réalisés sur un temps minimal de 10 minutes par deux chiroptérologues, ces résultats sont donc ponctuels et ne peuvent être directement comparés aux points d'écoute passifs présentés ci-avant.

Les prospections actives se sont déroulées les 27/08/2019, 06/09/2019, 23/04/2019, 15/05/2019, 17/06/2019 et 27/06/2019.

Tableau 52 : Résultats des séances de détection active

Points	Commentaires	Activité globale maximale constatée Transit printanier	Activité globale maximale constatée Parturition	Activité globale maximale constatée Migration/transit automnal
A	Une activité quasi-permanente a été constatée sur ce point en période de transit printanier et de parturition. Les zones bocagères et boisées forment des terrains de chasse, notamment pour les Pipistrelles communes (en activité quasi-permanente).	Quasi-permanente	Quasi-permanente	-
B	Les pâtures à l'entrée du village de Villers l'Hôpital constituent un terrain de chasse préférentiel pour la Sérotine commune et la Pipistrelle commune, contactées en chasse à chacune des prospections des périodes de parturition et de transit automnal. Un transect pédestre le long de la zone bocagère à l'ouest de Villers l'Hôpital a permis de contacter la Noctule de Leisler et le Grand murin.	-	Moyen	Faible
C	Le transit de Sérotine commune et Pipistrelle commune a pu être observé en période de parturition.	-	Faible	Faible
D	Quelques contacts de Pipistrelles communes ont été constatés, en transit le long de la lisière.	Faible	-	-
E	La Pipistrelle commune, la Sérotine commune et un Murin indéterminé ont été contactés en transit, avec une faible activité sur ce point.	Faible	Faible	Faible
F	La pâture constitue une zone de chasse pour les Pipistrelles communes ainsi que les Sérotines communes. Les cris sociaux enregistrés en période de transit printanier aux alentours de la grange laissent supposer la présence d'un gîte de Pipistrelles communes. En période de transit automnal, l'activité de chasse est quasi-permanente.	Faible	Moyen	Quasi-permanente
G	Une activité de transit très importante a pu être observée sous le pont, suivant l'ancienne voie ferrée, en période de transit printanier (notamment des Pipistrelles communes). L'utilisation de ce corridor comme terrain de chasse a ensuite été constatée en période de parturition.	Très importante	Quasi-permanente	-
H	Des contacts de Murin indéterminé et Pipistrelle commune ont été enregistrés le long de la lisière boisée. Le boisement à la sortie du village de Ligny-sur-Canche, ainsi que la lisière bordant l'extrémité nord du site éolien sont utilisés comme territoires de chasse.	Quasi-permanente	Faible	-

Légende :

- : aucun contact

Ces suivis ont permis de mettre en évidence les zones de chasse utilisées, notamment par la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Ils ont également permis de mettre en évidence les corridors boisés utilisés pour la chasse ou le transit des chauves-souris d'un gîte vers un terrain de chasse. En l'occurrence, le fond de vallon boisé bordant toute la partie nord/ouest du site éolien sert de corridor pour les chauves-souris. En effet, celui-ci relie entre eux les villages de Frévent, Fortel-en-Artois et Boffles, tous trois bordés de zones bocagères et boisées. De plus, ce fond de vallon est rattaché au nord à la vallée de la Canche et au sud au Bois d'Auxi et à la vallée de l'Authie.

SYNTHESE

Les données acoustiques enregistrées dans l'AER et à ses abords immédiats démontrent que l'ensemble des habitats, y compris les plus isolés au milieu de la plaine agricole, sont fréquentés par les chauves-souris. Néanmoins, l'activité chiroptérologique est inégalement répartie.

Ainsi en période de transit printanier, l'activité chiroptérologique est très importante au niveau des points 3 et 4.

S'agissant de la période de parturition, le point 3 concentre l'essentiel de l'activité chiroptérologique. Toutefois, une activité ponctuellement très importante peut être observée au cœur du site éolien, en zone agricole (points 1 et 5).

Enfin, en période de transit automnal, le point 3 concentre la majeure partie de l'activité chiroptérologique.

La diversité des espèces recensées comporte 11 espèces déterminées au rang spécifiques, 6 taxons identifiés au niveau du genre et 2 complexes d'espèces recensées : Sérotine commune, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Oreillard roux, Oreillard gris, Sérotule, Oreillard indéterminé, Pipistrelle commune/Nathusius, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Noctule indéterminée, Murin indéterminé.

II.3.2.3. CORTEGES ET ACTIVITES EN ALTITUDE (KJM, 2020)

Les éléments ci-après sont issus de l'étude de KJM réalisée en 2020 sur l'éolienne E5 du parc actuel de Fortel. Cette dernière est présentée intégralement en annexe de la pièce 4-3 : Volet Écologique.

Le micro installé en nacelle a permis de contacter 5 espèces pour un total de 210 séquences de 5 secondes maximum. Ces espèces sont les plus attendues pour un suivi en altitude dans le Pas de Calais, à savoir :

- Noctule de Leisler
- Noctule commune
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Sérotine commune

KJM dispose d'une base de données conséquente sur la région Hauts de France issue principalement dans le cadre de suivi en nacelle.

Tableau 53 : Échelle de l'activité chiroptérologique altitude (source : KJM)

Niveau d'activité	Séquences totales enregistrées
Très faible	< 400
Faible	400 - 800
Moderée	800 - 1200
Forte	1200 - 5000
Très forte	> 5000

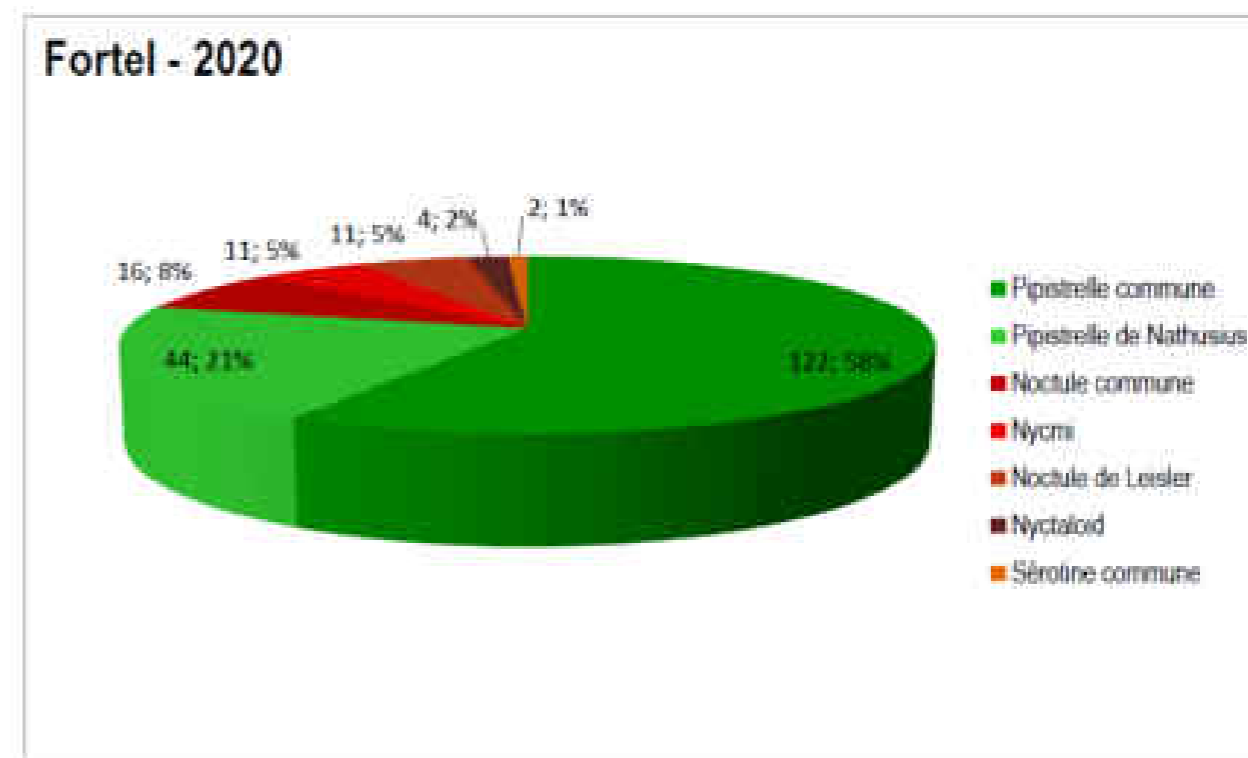
Sur cette base, l'activité totale enregistrée en altitude sur toute la période de suivi apparait comme très faible.

L'approche par espèce permet de constater que la Pipistrelle commune représente un peu plus de la moitié (58 %) des séquences d'enregistrement. La Pipistrelle de Nathusius représente quant à elle 21% de l'activité totale. La part des autres espèces est donc bien moindre, avec au plus 8% de l'activité totale enregistrée, ce qui est quasi-anecdotique au vu du nombre total de séquences enregistrées.

La courbe du nombre de jours d'activité par mois est plutôt représentative de la répartition saisonnière de l'activité des chiroptères, avec une évolution au printemps, un pic d'activité en été puis une diminution à l'automne.

Le pic d'activité est atteint en août avec 52 séquences de 5 secondes enregistrées sur 28 jours d'enregistrement : si l'existence de ce pic est indéniable, celui-ci doit ainsi être relativisé par la très faible activité globale constatée.

Une approche par nuit d'enregistrement nous apprend que seules deux nuits comptent plus de 20 séquences de 5 secondes (soit plus de 1 minute et quarante secondes). Il s'agit donc d'une activité nocturne maximale qui demeure très faible. Ces nuits sont largement dominées par la Pipistrelle commune



Nyctin : Noctule de Leisler / Sérotine commune ; Nyctaloïd : Noctule commune / Noctule de Leisler / Sérotine commune

Figure 47 : Représentation par espèce du nombre de contacts (réel et relatif) sur toute la durée de l'étude (KJM, 2020)

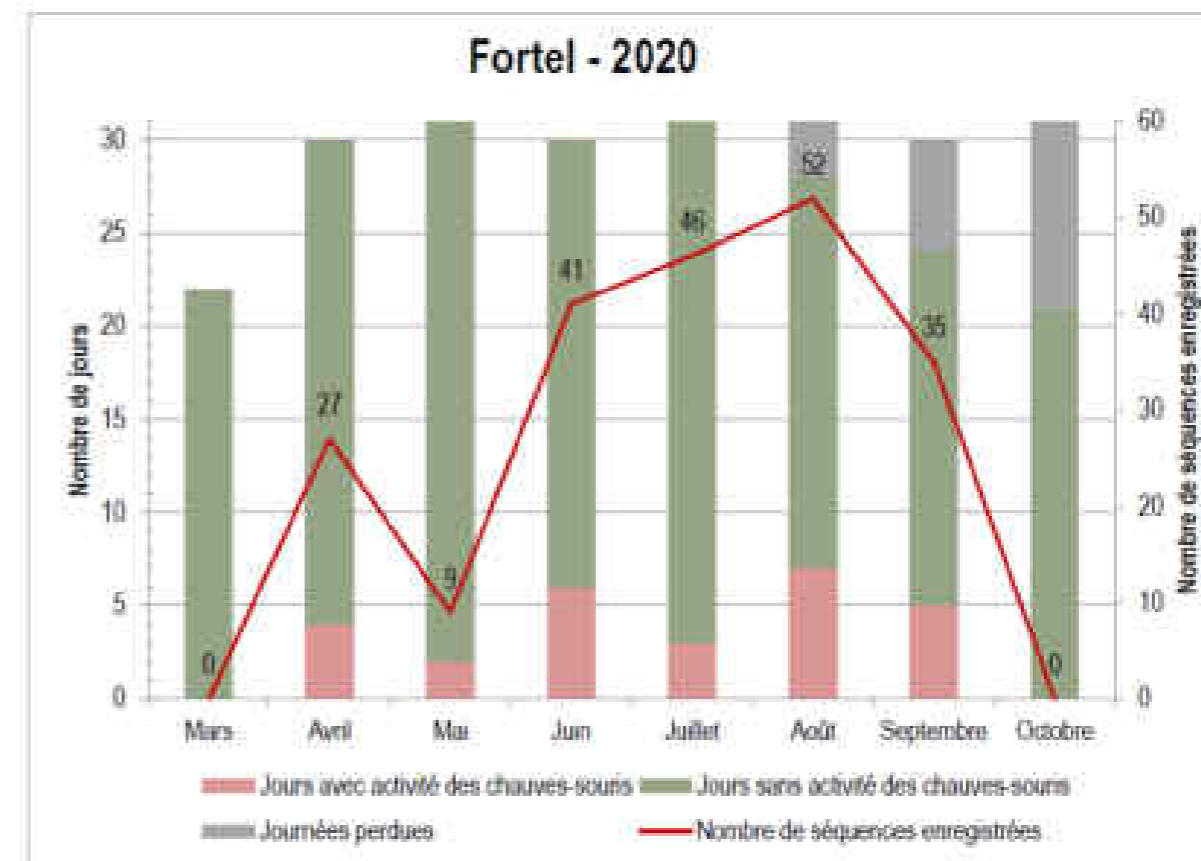
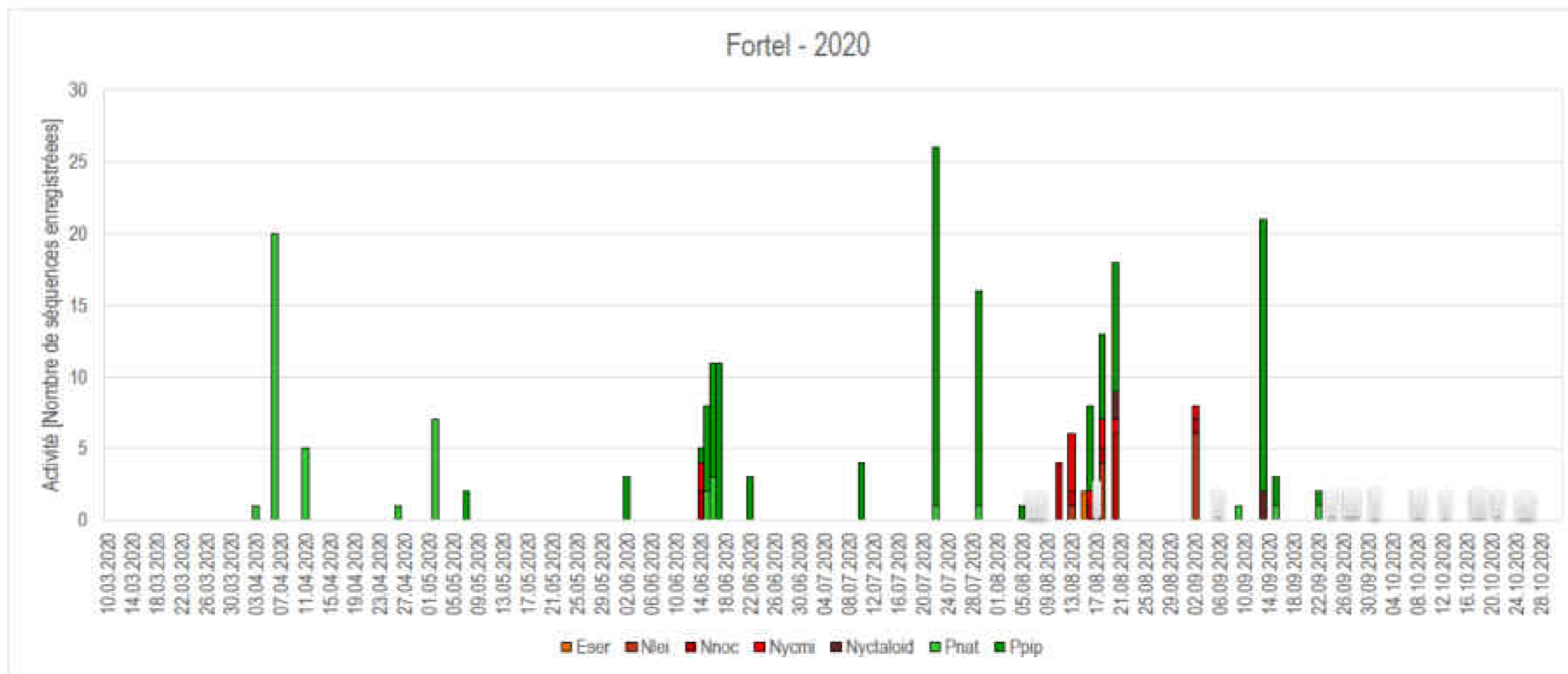


Figure 48 : Nombre de jours d'activité des chauves-souris par mois, mesuré à partir de l'éolienne. (KJM, 2020)



Nuits manquantes : 07 – 08/08 ; 17/08 ; 07/09 ; 23/09 ; 25 – 26/09 ; 01/10 ; 08 – 09/10 ; 12/10 ; 17 – 18/10 ; 20/10 ; 24 – 26/10

Eser = *Eptesicus serotinus* ; **Nlei** = *Nyctalus leisleri* ; **Nnoc** = *Nyctalus noctula* ; **Nycmi** = *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus* ; **Nyctaloid** = *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus* ; **Pnat** = *Pipistrellus nathusii* ; **Ppip** = *Pipistrellus pipistrellus*

Figure 49 : Activité au niveau de l'éolienne, en nombre de séquences par espèce et par nuit (KIM, 2020)

L'approche cumulée par jour et par heure nous apprend que seules certaines nuits estivales sont concernées par une activité plus ou moins continue entre le coucher et le lever du soleil. À l'inverse, les nuits du printemps et de l'automne ne sont presque concernées que par de l'activité dans les 2 à 3 premières heures après le coucher du soleil.

Les heures précédant le coucher du soleil ou suivant son lever ne sont pas concernées par l'activité enregistrée ici. Les premiers contacts ont toujours lieu au moins 30 minutes après le coucher du soleil.

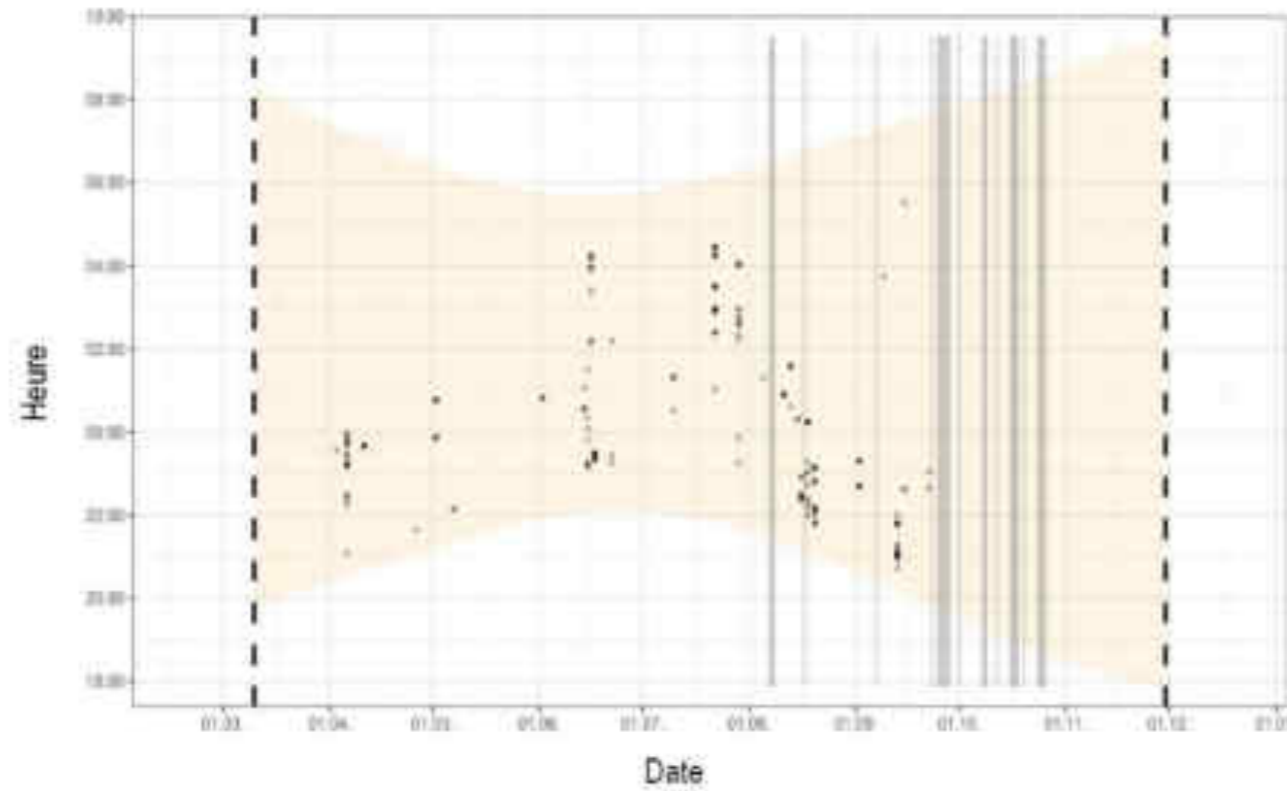


Figure 50 : Evolution temporaire de l'activité des chauves-souris mesurée à partir de l'éolienne (KJM 2020)

Les graphes de l'activité en fonction de la vitesse du vent et de la température montrent que :

- L'intégralité des enregistrements ont eu lieu sous les 6m/s. 90% de cette activité a même lieu sous les 5m/s.
- L'intégralité des enregistrements ont eu lieu au-dessus des 9°C. Seule une séquence a été enregistrée entre 9 et 10°C.

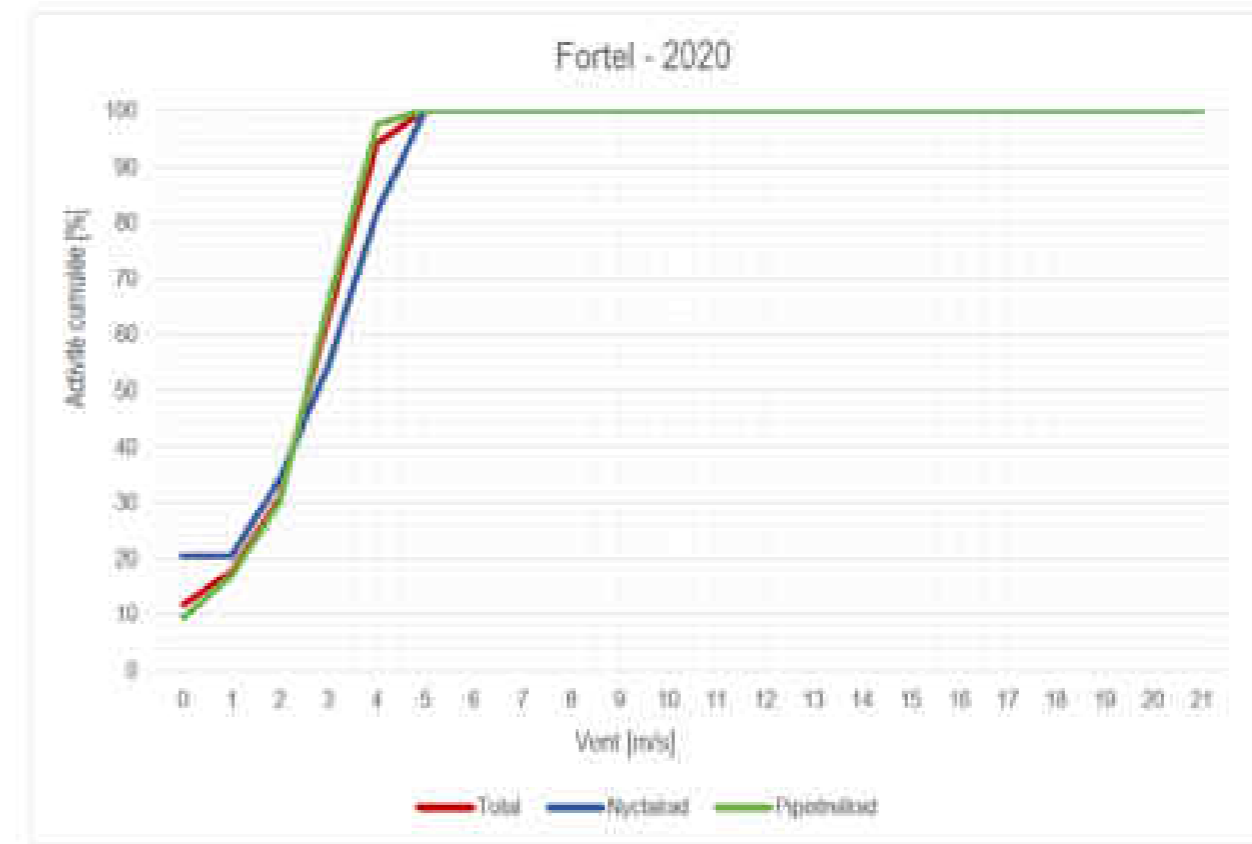


Figure 51 : Activité cumulée en fonction de la vitesse du vent (KJM 2020)

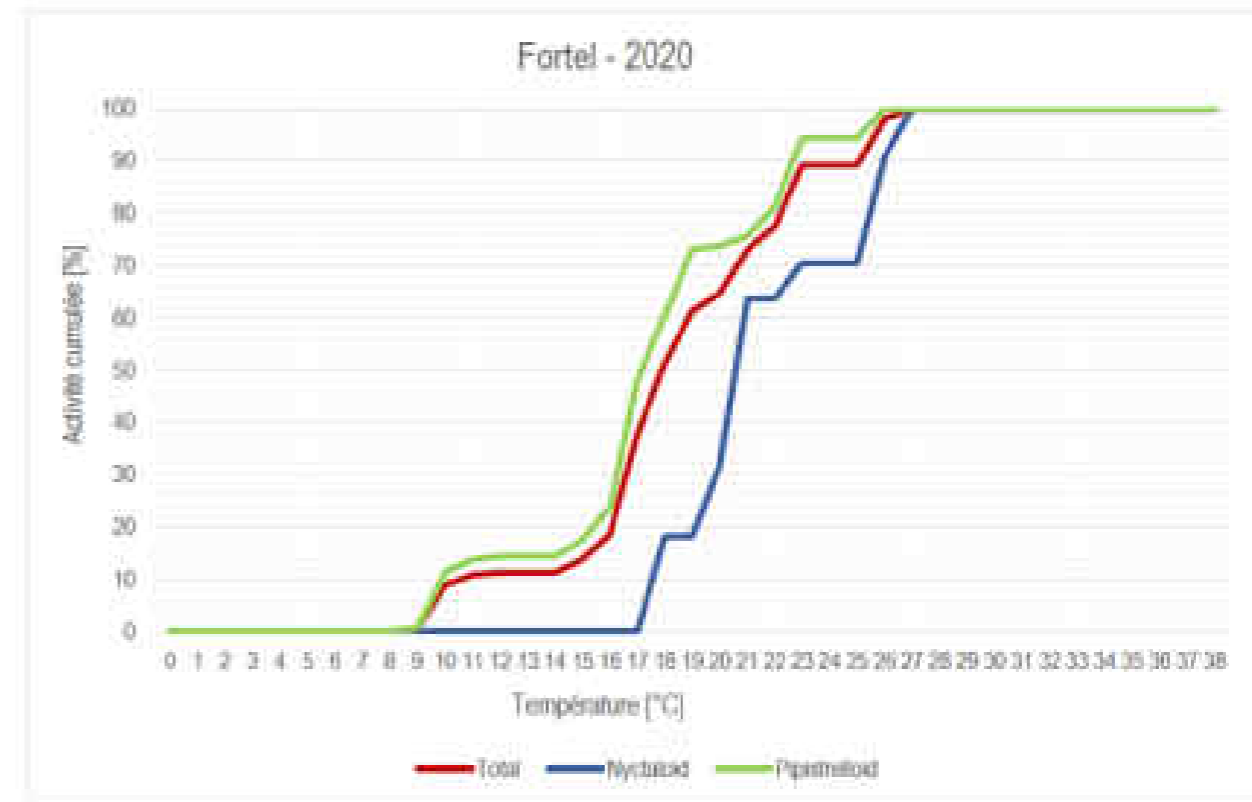


Figure 52 : Activité cumulée en fonction de la température (KJM 2020)

II.3.2.4. RETOUR DU SUIVI DE MORTALITE DU PARC DE FORTTEL-BONNIERES

Le suivi de la mortalité sur ce parc de 8 éoliennes a été réalisé entre juin et octobre 2019 par ECOSPHERE.

9 cadavres de chiroptères ont ainsi été retrouvés, pour un total d'au moins 3 espèces, toutes déjà contactées dans le cadre de l'étude du projet de Fortel-Villers :

Tableau 54 : extrait du suivi de mortalité de Fortel-Bonnières - chiroptères impactés

	Nombre de cadavres	Population impactée	Liste de menace prise en compte pour l'évaluation des impacts
Pipistrelle de Nathusius	1	Migratrice probable	LRE
Pipistrelle commune	4	Migratrice probable et population de parturition	Rareté dans le Nord-Pas-de-Calais / LRE
Sérotine commune	1	Migratrice probable	LRE
Pipistrelle commune/pygmée	1	Migratrice probable	LRE
Pipistrelle indéterminée	2	Migratrice probable et population de parturition	Rareté dans le Nord-Pas-de-Calais / LRE

II.3.2.5. ENJEUX

ENJEUX DEFINIS D'APRES LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Du fait de la proximité du projet avec l'ancienne région Picardie, nous avons confronté les données bibliographiques récoltées par Picardie Nature et par la Coordination Mammalogique du Nord de France. Le projet se situant en région Nord-Pas-de-Calais, les enjeux seront basés sur la liste rouge du Nord-Pas-de-Calais.

Sur cette base, la bibliographie mentionne :

- 1 espèce d'enjeu fort en Nord-Pas-de-Calais : la Noctule de Leisler ;
- 3 espèces d'enjeu assez fort Nord-Pas-de-Calais : le Grand Rhinolophe, le Grand murin et le Murin de Bechstein ;
- 2 espèces d'enjeu moyen : le Murin à oreilles échancrées et l'Oreillard gris ;
- 7 espèces d'enjeu faible : la Sérotine commune, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches, le Murin de Natterer, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et l'Oreillard roux.

Le projet s'inscrit donc dans un contexte (rayon des 20 km) chiroptérologique pouvant être considéré comme fort sur la base de notre méthodologie de bioévaluation (tableau 55), mais qui doit être affiné à l'échelle de l'AER.

Légende du tableau :

Prot : statut de protection

DH : All : inscription à la directive « Habitats » 92/43/CEE

IR : indice de rareté en Picardie réactualisé par Picardie Nature en 2016

Degré de menace Picardie : degré de menace régional pour la Picardie réactualisé en 2016 par Picardie Nature

Degré de menace Nord-Pas-de-Calais : degré de menace régional pour le Nord-Pas-de-Calais évalué par la Coordination Mammalogique du Nord de France en 2009.

Tableau 55: Définition des enjeux chiroptérologiques de la bibliographie au sein de l'AEE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prot	DH	IR	Degré de Menace Picardie (2016)	Enjeu spécifique Picardie	Degré de Menace NPdC	Enjeu spécifique NPdC	AER		AEE (hors AER)		AER		AEE (hors AER)		AER		AEE (hors AER)	
									Sites d'hibernation				Site de parturition				Données détection/capture			
									Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF	Donnée Picardie Nature	Donnée CMNF
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	N1, N2, N3	A IV	AC	NT	Moyen	LC	Faible			x				x	x				
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	N1, N2, N3	A II	PC	VU	Assez fort	VU	Assez fort			x	x								
Murin de type "moustaches/Brandt/Alcathoe	<i>Myotis cf. mystacinus/Brandtii/alcathoe</i>										x				x					
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	N1, N2, N3	A IV	C	LC	Faible	LC	Faible	x	x	x									x
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	N1, N2, N3	A II	AC	LC	Moyen	NT	Moyen			x	x			x					
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	N1, N2, N3	A II	AC	EN	Fort	VU	Assez fort	x	x	x									
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	N1, N2, N3	A IV	AC	LC	Faible	LC	Faible	x		x									x
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	N1, N2, N3	A IV	AC	LC	Moyen	LC	Faible	x	x	x									x
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>								x	x	x									
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	N1, N2, N3	A IV	AR	NT	Moyen	EN	Fort												X
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp.</i>																			X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus Nathusii</i>	N1, N2, N3	A IV	PC	NT	Moyen	LC	Faible												X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N1, N2, N3	A IV	TC	LC	Faible	LC	Faible	x		x				x	x				x
Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>										x									
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	N1, N2, N3	A IV	PC	NT	Moyen	LC	Faible	x	x	x									
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	N1, N2, N3	A IV	NE	DD	Assez fort	NT	Moyen												x
Oreillards sp.	<i>Plecotus sp.</i>										x	x				x				
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	N1, N2, N3	A II	AC	VU	Assez fort	VU	Assez fort			x	x								

ENJEUX STATIONNELS DEFINIS D'APRES NOS INVESTIGATIONS DE TERRAIN AU SEIN DE L'AER

Sur la base de nos inventaires de terrain (écoutes active et passive) et des commentaires apportés dans le tableau suivant (dont le suivi en altitude de KJM), 2 espèces ou groupes d'espèces constituent un enjeu stationnel sur l'AER :

- La Noctule de Leisler, contactée en pleins champs (points n°1 et 5) ainsi qu'en lisière boisée (point n°3), représente localement un enjeu moyen ;
- La Noctule commune, contactée en altitude, représente localement un enjeu moyen ;
- Le Grand Murin, contacté sur tous les points d'écoute passive (sauf le n°5) ainsi qu'en transect actif en bordure de Villers l'Hôpital. Il confère localement un enjeu pouvant être considéré comme moyen ;

Les enjeux stationnels ont été définis d'après les suivis au sol (passifs et actifs) réalisés en 2018 et 2019. Leur réévaluation a été faite lors de l'intégration des résultats de l'étude en altitude : l'activité enregistrée étant très faible, aucune modification n'a été apportée.

Tableau 56 : Définition des enjeux chiroptérologiques stationnels au sein de l'AER

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prot	DH	Degré de Menace NPdC	Enjeu spécifique NPdC	Paramètres contextuels permettant la définition des enjeux stationnels	Enjeux stationnel décliné à l'AER
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	34 contacts obtenus par écoute passive sur la zone d'étude, répartis sur les points : - 3 (25 contacts sur l'ensemble des sessions) - 4 (7 contacts sur l'ensemble des sessions) - 5 (2 contacts sur l'ensemble des session) Le suivi actif a permis d'identifier des territoires de chasse de la Sérotine commune, aux abords des villages de Villers l'Hôpital et Fortel-en-Artois, en périodes de parturition et de transit automnal. Un cas de transit en plein champs a été observé en période de parturition. L'espèce n'a été contactée qu'à deux reprises lors du suivi en altitude, lors d'une nuit d'août.	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	Seuls 3 contacts ont été obtenus, tous au point d'écoute n°3 en période de transit automnal. Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	N1, N2, N3	A II	NT	Moyen	Seuls 5 contacts obtenus sur les points 3, 4 et 5, en périodes de parturition et de transit automnal. Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	N1, N2, N3	A II	VU	Assez fort	14 contacts obtenus en période de transit printanier et parturition. Ces contacts sont répartis sur l'ensemble de l'AER, sur les points : - 1 (2 contacts en période de parturition) - 2 (1 contact en période de transit printanier) - 3 (2 contacts en période de parturition) - 4 (9 contacts en période de transit printanier) Ainsi qu'en suivi actif aux abords du village de Villers l'Hôpital. Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Moyen
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	L'espèce n'a été contactée que sur les points N°3 et 4, en période de parturition et transit automnal. Non contacté en altitude, ce qui est plutôt fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	L'espèce a été contactée au cœur du site éolien (points n°1 et 5) en période de parturition ; mais également au point 3 en parturition et transit automnal. Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	-	-	-	-	Ce cortège d'espèces représente 227 contacts sur l'ensemble des sessions. Les contacts se répartissent sur l'ensemble des points d'écoute, avec une majorité au point n°3 (139 contacts sur ce point). Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leislerii</i>	N1, N2, N3	A IV	EN	Fort	Seuls 7 contacts obtenus sur l'ensemble des sessions. Toutefois ils se répartissent sur les trois périodes de l'année et sur les points 1, 3 et 5 (soit en lisière boisée mais également en pleins champs). 11 contacts sur toute la durée du suivi en altitude, essentiellement en août.	Moyen
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	N1, N2, N3	A IV	VU	Assez fort	16 contacts sur toute la durée du suivi en altitude, essentiellement en août	Moyen
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp.</i>	-	-	-	-	Seuls 2 contacts enregistrés sur l'ensemble des sessions au sol, mais 11 contacts enregistrés en altitude peuvent être rattachés à ce groupe.	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus Nathusii</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	Seuls 4 contacts obtenus, tous au point n°3 au mois de septembre. Avec 44 contacts sur toute la durée du suivi, il s'agit de la deuxième espèce la plus contactée en altitude, dont 35 contacts entre avril et mai.	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	Espèce majoritairement contactée sur l'AER, elle est présente sur tous les points et en toute période. Le point d'écoute passif n°3 concentre 77% de l'activité des Pipistrelles communes (avec un total de 16 585 contacts sur l'ensemble des sessions). Et plusieurs points d'écoute active démontrent une activité de chasse quasi-permanente (notamment aux points n°A, F, G et H). L'enjeu stationnel de l'AER pour cette espèce peut être qualifié de faible à moyen localement sur des secteurs de chasse.	Faible à moyen localement

						Espèce la plus contactée en altitude, avec 122 contacts répartis de façon non homogène sur la durée du suivi. Les plus grandes activités sont notées entre juillet et septembre.	
Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-	-	221 contacts enregistrés sur l'ensemble des sessions, répartis sur tous les points.	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	Faible	Seuls 2 contacts obtenus en septembre, sur le point n°3. Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	N1, N2, N3	A IV	NT	Moyen	L'espèce totalise 12 contacts sur l'ensemble des sessions, essentiellement en période de transit automnal, surtout au point n°3 (mais également aux points n°1 et 4). Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.	Faible
Oreillards sp.	<i>Plecotus sp.</i>	-	-	-	-	Ce cortège a fait l'objet de 13 contacts sur l'AER, sur les points : <ul style="list-style-type: none"> - 1 (2 contacts sur l'ensemble des sessions) - 3 (21 contacts sur l'ensemble des sessions) - 4 (4 contacts sur l'ensemble des sessions) - 5 (4 contacts sur l'ensemble des sessions). 	Faible
Sérotule	-	-	-	-	-	Ce complexe a fait l'objet de 48 contacts sur l'ensemble des sessions, répartis sur les points : <ul style="list-style-type: none"> - 1 (2 contacts sur l'ensemble des sessions) - 2 (6 contacts sur l'ensemble des sessions) - 3 (17 contacts sur l'ensemble des sessions) - 4 (19 contacts sur l'ensemble des sessions) - 5 (4 contacts sur l'ensemble des sessions). 11 contacts enregistrés en altitude peuvent être rattachés à ce groupe.	Faible

ENJEUX FONCTIONNELS

Afin d'accomplir pleinement leur cycle biologique, les chiroptères ont besoin de différentes composantes fondamentales au sein de leurs domaines vitaux dont des :

- gîtes de parturition où les femelles effectuent la mise-bas et élèvent leurs jeunes ;
- gîtes d'accouplement et de parade encore appelés gîtes de « swarming » ;
- terrains de chasse ;
- gîtes d'hibernation ;
- routes de vol s'appuyant, pour la plupart des espèces, sur des continuités de structures ligneuses et/ou sur le réseau hydrographique.

GITES DE PARTURITION

En l'état actuel des connaissances, **aucune colonie de parturition avérée de chiroptères n'a été identifiée au sein de l'AEI**. Toutefois, les villages et hameaux attenants à l'AER (Fortel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Bonnières, Frévent, Boffles, Ligny-sur-Canche, ...) peuvent accueillir des colonies de parturition au sein des nombreuses zones bâties.

GITES D'ACCOUPEMENT

Chaque année à partir du mois de septembre, certaines espèces de chauves-souris se rassemblent en grand nombre dans quelques sites privilégiés : les sites de « swarming ». Ce sont des sites d'essaimage où se regroupent les chiroptères pour se reproduire. La principale caractéristique de ces sites est la présence massive de plusieurs espèces au même endroit et en même temps à l'automne, période correspondant à la reproduction des chauves-souris juste avant l'hibernation. En effet, les chauves-souris s'accouplent avant l'hiver, et la gestation reprend au printemps. On observe alors régulièrement dans ces rassemblements des oreillards et des murins ou encore possiblement le Grand Murin et les pipistrelles.

Localement, aucun gîte de « swarming » n'a été détecté au sein de l'AEI et aucune activité particulièrement intense au niveau des points d'écoute fixes n'a été relevée.

GITES D'HIBERNATION

Localement au niveau de l'AER, les potentialités sont faibles.

TERRAINS DE CHASSE

Au regard de nos investigations de terrain et de l'analyse paysagère de l'AER, il s'avère que **les terrains de chasse sont composés essentiellement par :**

- **la vallée de la Canche**, au nord de l'AER
- **des surfaces boisées** : elles sont représentées au sein de l'AER essentiellement par le fond de vallon boisé longeant toute la partie ouest, ainsi que par la lisière traversant l'AER (points d'écoute passive n°3 et 4).
- **quelques structures linéaires ligneuses** : il s'agit en particulier des haies situées au sud-ouest de l'AER (point d'écoute passive n°4).
- **des prairies pâturées et zones bocagères** réparties en périphérie de chaque village, ainsi qu'aux abords de la lisière (point d'écoute passive n°3).

- **des villages et jardins** : l'intérêt des lampadaires n'est plus à démontrer pour concentrer les insectes, ce qui les rend indirectement attractifs pour des espèces comme les Pipistrelles commune et de Nathusius. Par ailleurs, les jardins et vergers constituent également des terrains de chasse favorables dans le contexte local. L'attractivité des villages a pu être confirmée grâce aux nuits de détection actives.
- **les espaces cultivés** : bien que d'un intérêt très restreint voire nul pour la plupart des espèces, ils peuvent constituer des territoires de chasse attractifs pour la Pipistrelle commune ou la Sérotine commune notamment lors de travaux agricoles nocturnes. C'est ce caractère ponctuel qui fait que ces secteurs ne sont pas représentés comme territoires de chasse avérés sur la carte de fonctionnalités.

ROUTES DE VOL

Afin qu'elles soient pleinement fonctionnelles, les composantes précédentes doivent être connectées par des continuités assurées par les formations ligneuses ou par le réseau hydrographique. En effet, de nombreuses études ont montré que la plupart des espèces de chiroptères suivaient préférentiellement les structures ligneuses et/ou le réseau hydrographique pour parcourir leur domaine vital.

Notons que les distances séparant différentes composantes d'un domaine vital peuvent parfois être très importantes. Par exemple, le Murin à oreilles échanquées peut se déplacer vers des terrains de chasse distants de 20 km par rapport à son gîte diurne. Les gîtes d'hibernation et les gîtes estivaux sont, quant à eux, généralement distants de moins de 50 km, voire beaucoup moins.

Nous avons combiné différentes approches pour identifier les corridors de vol de chiroptères les plus favorables :

- utilisation des données de terrain et/ou bibliographiques ;
- traitement par photo-interprétation et SIG : en nous appuyant sur le fait que la plupart des espèces de chiroptères calent leurs routes de vol sur les continuités ligneuses et/ou le réseau hydrographique. Dans le cadre de traitement géomatique, nous avons :
 - au sein de l'AER, identifié et dessiné tous les polygones correspondant à des éléments de trames susceptibles de constituer des corridors favorables aux chiroptères : trame boisée, mosaïque boisée intra-urbaine et cours d'eau et ripisylve associée ;
 - établi une hiérarchie entre les différents corridors. Nous nous sommes basés sur le fait que la plupart des espèces de chiroptères privilégie les cheminements le long des structures ligneuses. Nous avons donc considéré :
 - comme corridor à très bonne connectivité : les corridors continus sans obstacles ;
 - comme corridor à bonne connectivité : les corridors reliant des composantes des différentes trames interdistantes de 50 m au plus ;
 - comme corridor à moyenne connectivité : les corridors reliant des composantes des différentes trames interdistantes de 100 m au plus ;

Ce travail a permis de mettre en évidence que les principaux corridors de vol sont présents au nord et à l'ouest de l'AEI (cartes 44 et 45).

L'analyse paysagère a ainsi permis de mettre en évidence des axes de déplacements constitués par le fond de vallon reliant l'AER à la vallée de la Canche (cf. carte des Fonctionnalités écologiques).

Un corridor de vol important a donc été identifié, bordant toute la partie nord et ouest de la zone d'implantation du projet éolien. Cet axe représente non seulement un corridor de vol préférentiel suivi par les chiroptères, mais fournit également des territoires de chasse importants, notamment grâce à ses nombreuses zones boisées. Cet accès aux territoires de chasse débouche au cœur de la zone d'implantation du projet, via la lande boisée (points d'écoute passive n°3 et 4) où une activité importante, voire quasi-permanente, a été observée.

De plus, au sein de l'AER, plusieurs structures linéaires du paysage (lisières boisées, haies, bandes enherbées, bernes de chemins, ...) ponctuent la plaine agricole. Ils servent de véritable relais pour les chiroptères et lient les villages aux zones boisées. Le site éolien est donc traversé par les chiroptères qui longent ces structures.

Ainsi on peut judicieusement considérer que l'AEI est localisée en marge immédiate de fonctionnalités locales fréquentées par les chauves-souris. Bien qu'à vocation agricole, l'AEI est ainsi régulièrement traversée majoritairement par les espèces locales. Même si quelques individus probablement migrateurs ont été détectés notamment en août et septembre, toutefois l'AEI ne semble pas constituer une route de vol principale pour les espèces migratrices.

ENJEUX REGLEMENTAIRES

L'arrêté du 23 avril 2007, publié au JO du 10 mai 2007, fixe la liste des mammifères protégés incluant les chiroptères sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : « Sont interdites [...] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ».

Toutes les chauves-souris sont protégées en France au titre des individus et des habitats. Localement, ce constat a une incidence puisque des fonctionnalités ont été mises en évidence notamment au niveau des fond de vallon, prairies bocagères et des haies continues à discontinues de l'AER. L'existence de ces habitats participe au bon fonctionnement du cycle biologique des espèces locales.

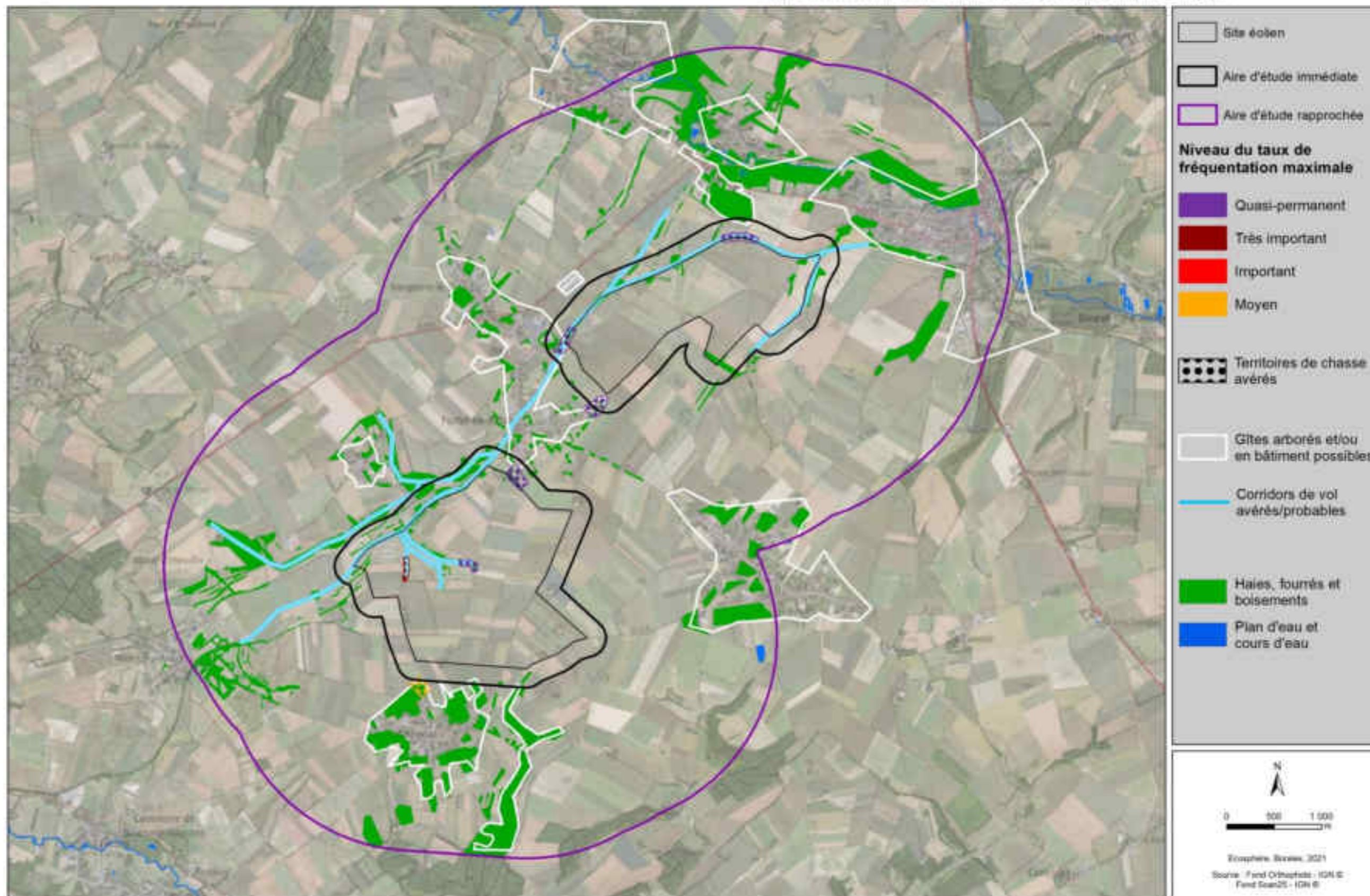


Figure 53 : Illustration des corridors de vol utilisés dans le paysage en fonction des espèces. (Limpens, et al., 2005).
En bleu le Murin de Daubenton, en jaune la Pipistrelle commune, en Vert l'Oreillard roux et en rose les Noctules.



Localisation des fonctionnalités chiroptérologiques

Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (82) - Étude d'impact écologique



Carte 43 : Localisation des fonctionnalités chiroptérologiques



Localisation des continuités écologiques favorables aux chiroptères à l'échelle de l'AER



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 44 : Localisation des continuités écologiques favorables aux chiroptères à l'échelle de l'AER



Localisation des enjeux chiroptérologiques



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 45 : Localisation des enjeux chiroptérologiques

II.3.3. AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

II.3.3.1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES CORTEGES

Les prospections avifaunistiques et chiroptérologiques ont permis de recenser au sein de l'AER diverses espèces appartenant aux vertébrés et aux invertébrés. La liste des espèces qui suit est évidemment loin d'être exhaustive :

- **5 espèces de mammifères terrestres hors chiroptères ont été contactées** : le Chevreuil européen, le Sanglier, le Lapin de Garenne, le Lièvre d'Europe et la Taupe d'Europe. Il s'agit principalement d'espèces liées aux boisements mais qui fréquentent les cultures et prairies de l'AEI pour la recherche alimentaire ;



Photo 45 : Lièvre d'Europe – A. Couët

- **2 espèces d'orthoptères** : le Criquet des pâtures lié aux habitats herbacés mésohydriques à mésoxérophiles et la Decticelle cendrée, liée aux ronciers et aux lisières boisées ;



Photo 46 : Criquet des pâtures – A. Couët

- **17 espèces de Lépidoptères Rhopalocères**, réparties comme suit :
 - des espèces ubiquistes liées aux habitats eutrophiles (bermes eutrophiles, jardins...) : Petite tortue, Vulcain, Belle-dame, Piéride de la rave et Souci ;
 - des espèces liées aux prairies, pelouses et bernes mésoeutrophes calcicoles : Demi-deuil, Fadet commun, Myrtil, Amaryllis, Azuré commun, Cuivré commun, Tristan et Grisette ;
 - des espèces liées aux lisières, haies et sous-bois : Azuré des Nerpruns, Tircis, Sylvaine et Aurore.

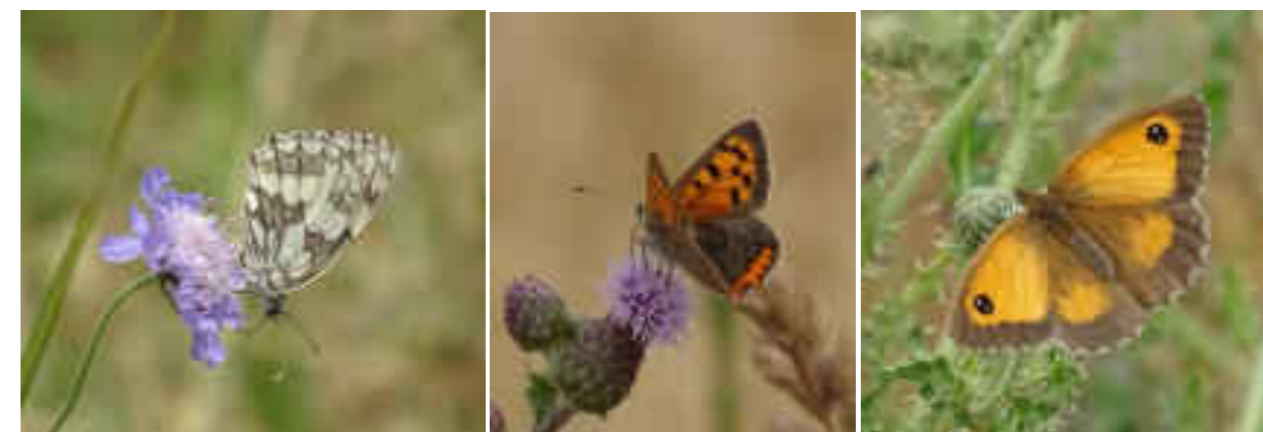


Photo 47 : De gauche à droite : Demi-deuil, Cuivré commun et Amaryllis – A. Couët

- **1 espèce d'amphibien** a été observée sur l'AEI dans un ancien abreuvoir en pierre situé au niveau du fossé aux renards. Il s'agit du Triton alpestre.

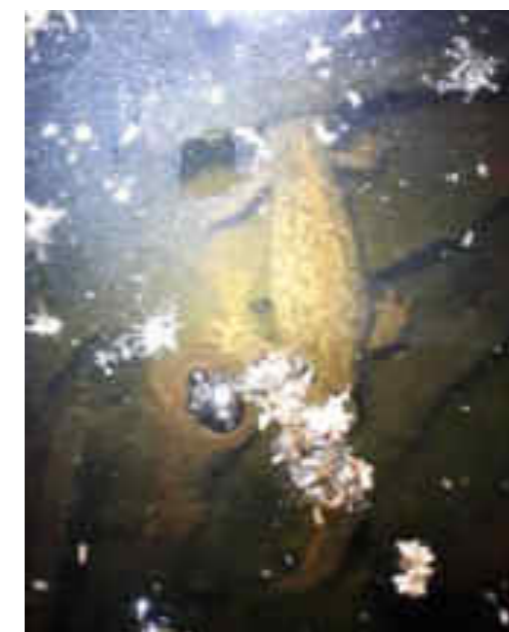


Photo 48 : Triton alpestre sur l'AEI – A. Couët

II.3.3.2. ENJEUX

STATIONNELS

La plupart des espèces observées au sein de l'AER présente des enjeux spécifiques stationnels de niveau « faible » (annexe 11 de la Pièces 4-3 : Volet Écologique) à l'exception de deux espèces de Lépidoptères rhopalocères qui présentent des enjeux spécifiques stationnels de niveau « moyen » (Demi-deuil) à « assez fort » (Grisette). Ces espèces ont été observées en partie sud de l'AEL sur des prairies pâturées (cas du Demi-deuil et de la Grisette) et en bordure de chemin et de lisière (cas du Demi-deuil) (carte 46 et tableau 57).

Tableau 57 : Définition des enjeux stationnels entomologiques au sein de l'AER

Nom français	Nom scientifique	Prot	Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais	Commentaires	Enjeu spécifique stationnel	Écologie
Grisette	<i>Carcharodus alceae</i>	-	Moyen	Dans le sud-ouest du Nord-Pas-de-Calais, l'espèce est connue uniquement sur la réserve naturelle régionale (RNR) des riez de Nœux-lès-Auxi. L'espèce a été observée à environ 940 m à l'est de la RNR sur une pelouse calcicole de l'AEL.	Assez fort	Plantes-hôtes : Mauves et espèces voisines. Habitats : Prairies sèches, pelouses calcicoles.
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	Moyen	L'espèce a été observée sur la pelouse longeant la partie nord du fossé des renards et sur le versant sud du mont Tiquet	Moyen	Plantes-hôtes : Brachypode penné, Fétuques et autres graminées. Habitats : Pelouses, prairies et talus.

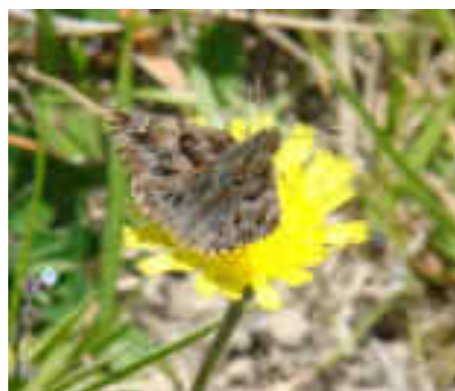


Photo 49 : Grisette sur l'AEL – F. Caron

FONCTIONNELS

Une portion de la partie sud de l'AEL constitue à la fois un corridor écologique et un réservoir de biodiversité recensés par le SRCE qui mettent en valeur les coteaux calcaires et les boisements. En effet, cette portion de l'AEL présente un ensemble fonctionnel de bois et de milieux ouverts non cultivés propices aux Lépidoptères. Les pelouses favorisent notamment le Demi-deuil et la Grisette tandis que l'Azuré des Nerpruns est favorisé par un milieu davantage mixte comprenant des arbustes ou des plantes plus forestières (Lierre, Houx) essentiels au développement de ses chenilles.

Les espaces boisés se poursuivent au-delà de cette portion, au nord où ils atteignent la partie nord de l'AEL jusqu'à la vallée de la Canche et au sud où ils atteignent la vallée de l'Authie. Plus ou moins connectés entre eux, ils permettent le déplacement de la petite et de la grande faune (Lapin de garenne, Chevreuil européen).

Aucune fonctionnalité particulière n'a été observée au sein de l'AER pour les amphibiens : les cours d'eau et les zones humides des vallées de la Canche et de l'Authie ne sont pas connectés au site éolien. L'abreuvoir abritant le Triton alpestre n'est connecté à aucun autre site favorable à la reproduction des amphibiens.

REGLEMENTAIRES

Parmi l'ensemble des espèces contactées, 1 espèce est protégée : le Triton alpestre qui bénéficie d'une protection de ses individus (tableau 58).

Tableau 58 : Définition des enjeux réglementaires autre faune au sein de l'AER

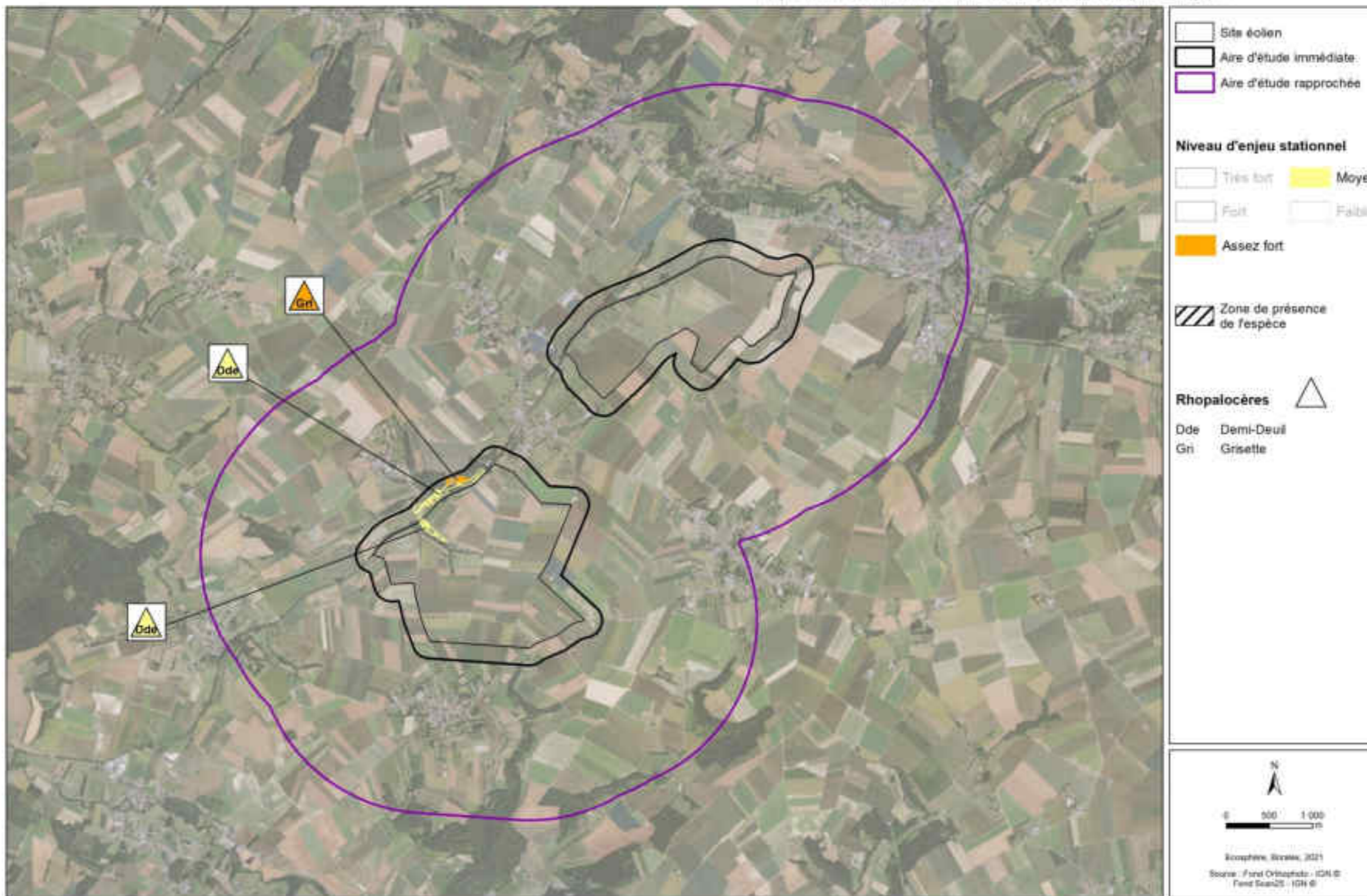
Nom français	Nom scientifique	Prot	Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais	Enjeu spécifique stationnel	Écologie
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	N 1, N3	Faible	Faible	Milieux de reproduction : tous types de points d'eau : réseaux de fossés, mares forestières, étangs artificiels, etc. (températures variables, niveaux trophiques variables...) Habitats : espèce ubiquiste. Capacité de dispersion : jusqu'à 400 m entre site de reproduction et habitats terrestres (Nöllert, 2003).



Localisation des enjeux faunistiques hors avifaune et chiroptères



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (82) - Étude d'impact écologique



Carte 46 : Localisation des enjeux faunistiques hors avifaune et chiroptères

II.4. SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate est fortement artificialisée car elle est majoritairement constituée de cultures intensives. Ces formations végétales présentent globalement un enjeu floristique ou phyto-écologique faible. Des habitats intéressants en milieux non cultivés sont néanmoins présents sur l'AEI. Les enjeux faunistiques de l'aire d'étude rapprochée (AER) reposent essentiellement sur l'avifaune et les chiroptères. On recense également des enjeux entomologiques de manière ponctuelle. La carte 47 permet de visualiser l'ensemble des enjeux.

Ainsi, l'AER est caractérisée par des enjeux stationnels de niveau :

- Localement « fort » :
 - la présence de la Tourterelle des bois confère un enjeu fort : à l'extrémité nord-ouest de la Frênaie à Doradille scolopendre située au lieu-dit « le Fossé aux renards » et au sein de la plantation de feuillus située au lieu-dit « le Puits de la Motte » ;
 - la présence du Busard cendré confère un enjeu fort à l'ensemble des milieux ouverts de l'AER ;
- Localement « assez fort » :
 - sur une prairie pâturée du versant sud-est du Mont Tiquet qui accueille la Grisette (papillon). L'espèce est également mentionnée sur la réserve naturelle des Riez de Nœux-lès-Auxi ;
 - sur l'ensemble des milieux ouverts de l'AEI et notamment au niveau de la partie sud favorable à la nidification des Busards des roseaux et Saint-Martin ;
- Localement « moyen » :
 - au niveau d'une petite parcelle de friche bordant la Coulée verte au nord de l'AEI qui abrite la Menthe à feuilles rondes ;
 - sur une prairie de fauche à l'est du lieu-dit « le Mont Obert » où se trouve le Demi-deuil ;
 - sur une prairie pâturée ponctuée de vieux arbres à l'ouest de la réserve naturelle des Riez de Nœux-lès-Auxi qui accueille la Chevêche d'Athéna ;
 - sur une prairie pâturée, au niveau de la ferme de Fortel-en-Artois située entre les lieux-dits « la Couture » et « les Sarts » ainsi que sur les prairies pâturées en sortie sud du village de Fortel-en-Artois qui correspondent à un territoire de chasse pour les chauves-souris faisant état d'une activité chiroptérologique quasi-constante ainsi que des habitats favorables à la nidification de la Linotte mélodieuse et du Bruant jaune ;
 - sur une pelouse calcicole qui borde le fossé aux renards et qui accueille le Demi-deuil ;
 - sur une pelouse calcicole qui longe la partie occidentale des lieux-dits « la Bouillère » et « les Quatre Buissons » et accueille le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse ;
 - sur l'espace bocager au lieu-dit « les Ramonettes » où sont également présents le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse ;
 - au niveau des boisements de l'AEI notamment des Frênaies à Doradille scolopendre, des Hêtraies-chênaies mésophiles, des boisements rudéraux et des plantations de feuillus et de résineux où l'activité chiroptérologique, localement permanente, atteste d'une bonne continuité écologique du fait de la présence d'un corridor boisé favorable aux chiroptères. De plus, au nord du Mont Obert, le boisement rudéral présente localement un enjeu moyen de par la présence d'une corbeautière, les

habitats « Frênaies à Doradille scolopendre » et « Hêtraies-chênaies mésophiles » sont également des habitats à enjeu moyen et la Frênaie à Doradille scolopendre abrite 2 espèces floristiques à enjeu moyen ;

- au niveau des plantations de peupliers qui constituent un corridor boisé favorable aux chiroptères avec une bonne connectivité et où l'activité chiroptérologique est localement quasi-permanente ;
 - sur l'ensemble des haies arbustives et arborescentes de l'AEI qui accueillent la Linotte mélodieuse, le Bruant jaune, localement le Pipit des arbres et qui présentent une bonne connectivité chiroptérologique notamment au niveau du corridor évoqué précédemment et au niveau des bocages situés en sortie nord du village de Villers-l'Hôpital ;
 - au niveau des alignements d'arbres et des arbres isolés faisant partie du corridor de déplacement des chiroptères ;
 - de certaines zones urbanisées : l'église de Fortel-en-Artois qui accueille l'Étourneau sansonnet et la ferme au nord de Fortel-en-Artois située dans la continuité du corridor chiroptérologique et abritant potentiellement un gîte propice aux chauves-souris ;
 - au niveau de l'ensemble des milieux ouverts de l'AEI où nichent l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Bruant proyer ;
- « faible » ailleurs.

L'AER est également concernée par des flux migratoires diffus d'oiseaux et par des voies de transit de chauves-souris. Quelques espèces d'oiseaux présentent des effectifs importants, tel est le cas de la Grive litorne vulnérable à l'échelle européenne.

L'activité des chiroptères en altitude est considérée comme très faible (étude et référentiel KJM).

En hivernage, quelques zones accueillent régulièrement des oiseaux. Il s'agit des lieux-dits « au chemin d'Escarnoy » et « Fond de Villers » qui accueillent le Pluvier doré ainsi que les lieux-dits « le Mont Obert » et « les Marettes » qui accueillent le Busard Saint-Martin.

Les enjeux réglementaires sur l'AEI sont principalement liés à la nidification d'oiseaux des milieux agricoles, des bois et des lisières alentours ainsi qu'aux espèces de chauves-souris venant s'alimenter en plaine.

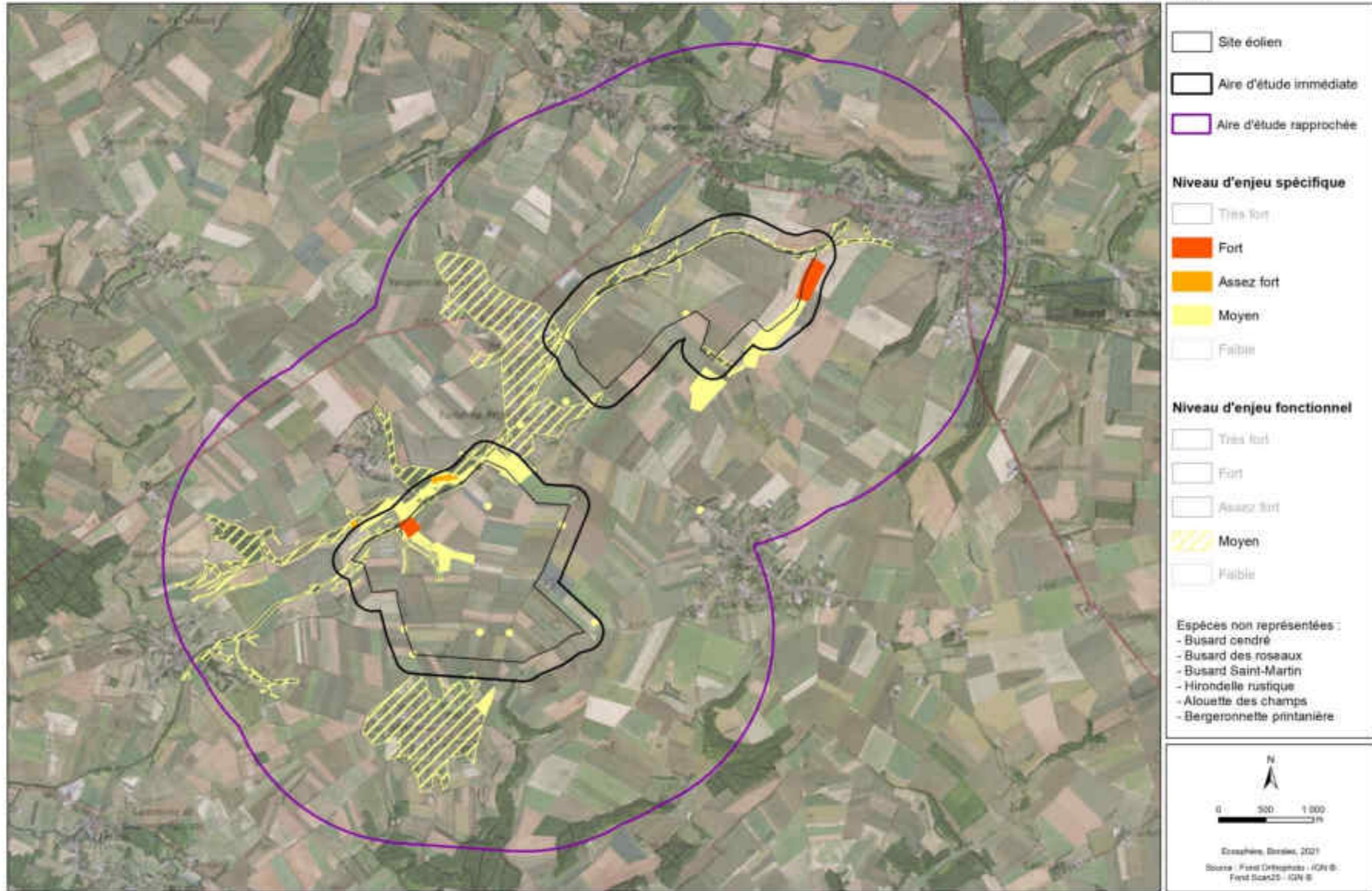


Il nous apparaît important de préciser ici que nous évaluons bien le niveau d'enjeu écologique des espèces et non pas leur sensibilité au risque éolien que ce soit en termes de risque de collisions et/ou de perturbation de leur domaine vital. Ainsi, une espèce d'enjeu écologique faible pourra présenter une vulnérabilité significative au risque éolien et bénéficier de mesures ERC adaptées et a contrario une espèce à enjeu fort pourra ne présenter aucune sensibilité à l'éolien. L'analyse de la sensibilité au risque éolien sera évoquée au chapitre impact.



Synthèse des enjeux

Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 47 : Synthèse des enjeux écologiques

III. LE MILIEU HUMAIN

III.1. LE CONTEXTE ADMINISTRATIF

Les communes situées tout ou partie dans l'aire d'étude rapprochée du projet sont listées ci-après. Elles sont situées dans le département du Pas-de-Calais, dans la région Hauts-de-France.

- Boffles
- Bonnières
- Boubers-sur-Canche
- Fortel-en-Artois
- Frévent
- Ligny-sur-Canche
- Nœux-lès-Auxi
- Vacquerie-le-Boucq
- Villers-l'Hôpital

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 Ternois et à l'arrondissement d'Arras.



Figure 54 : logo de la communauté de communes du Ternois



Carte 48 : Le contexte administratif de l'aire d'étude immédiate

III.2. LA POPULATION

Neuf communes sont concernées par l'aire d'étude rapprochée. La population totale de ces neuf communes avoisinait les 5 830 habitants en 2016 sur un territoire d'environ 86 km². Les tableaux et paragraphes suivants s'attachent à décrire plus précisément le contexte administratif et économique de ces neuf communes.

Tableau 59 : Les données de population (INSEE)

Commune	Population en 2016	Population en 2011	Variation de la population	Due au solde naturel	Due au solde migratoire	Superficie (km ²)	Densité de la population (hab/km ²) en 2016
			Taux annuel moyen entre 2011 et 2016				
Boffles	52	48	+ 1,6 %	+ 2,8 %	- 1,2 %	3,27	15,9
Bonnières	674	665	+ 0,3 %	0 %	+ 0,2 %	27,16	24,8
Boubers-sur-Canche	592	607	- 0,5 %	- 0,4 %	- 0,1 %	9,23	64,1
Fortel-en-Artois	212	221	- 0,8 %	+ 0,6 %	- 1,4 %	5,89	36,0
Frévent	3 582	3 750	- 0,9 %	- 0,5 %	- 0,4 %	15,23	235,2
Ligny-sur-Canche	188	191	- 0,3 %	+ 0,1 %	- 0,4 %	7,17	26,2
Nœux-lès-Auxi	179	172	+ 0,8 %	+ 0,5 %	+ 0,3 %	6,26	28,6
Vacquerie-le-Boucq	89	83	+ 1,4 %	+ 0,5 %	+ 0,9 %	3,30	27,0
Villers-l'Hôpital	262	266	- 0,3 %	+ 0,2 %	- 0,5 %	8,40	31,2
PAS-DE-CALAIS	1 470 725	1 462 807	+ 0,1 %	+ 0,3 %	- 0,2 %	6 671	220,5

La commune la plus peuplée de l'aire d'étude rapprochée est la commune de Frévent qui comptait en 2016 près de 3 582 habitants. Le projet se trouve à 500 m du bourg de Frévent. Les autres bourgs proches de la zone du projet sont les bourgs de : Ligny-sur-Canche (700 m), Fortel-en-Artois (200 m), Vacquerie-le-Boucq (530 m), Boffles (650 m) et Villers-l'Hôpital (400 m).

La densité de population sur ces communes varie entre 15 et 65 hab/km², hormis pour la commune de Frévent qui possède une densité de population de 235 hab/km² qui se rapproche de la moyenne départementale de 220 hab/km². Entre 2011 et 2016, seules les communes de Boffles, Bonnières, Nœux-lès-Auxi et Vacquerie-le-Boucq ont vu leur population augmenter. Le solde migratoire de ces neuf communes est globalement négatif sur cette période (-3 %).

Les communes de l'aire d'étude rapprochée sont donc principalement des communes rurales à très faible dynamisme démographique et assez peu densément peuplées. L'espace non urbanisé essentiellement constitué de terrains agricoles est largement prédominant. L'urbanisation est organisée autour des bourgs et s'étend le long des axes de communication sous forme de petits hameaux dispersés.

Tableau 60 : les logements (INSEE)

Commune	Nombre de logements en 2016	Nombre de logements en 2011	Part des résidences principales en 2016	Part des logements secondaires en 2016	Part des logements vacants en 2015
Boffles	25	24	86,1 %	13,9 %	0 %
Bonnières	310	303	84,4 %	5,3 %	10,3 %
Boubers-sur-Canche	311	307	81,0 %	7,9 %	11,1 %
Fortel-en-Artois	96	95	80,1 %	9,4 %	10,5 %
Frévent	1 708	1 692	85,7 %	3,0 %	11,3 %
Ligny-sur-Canche	99	99	86,9 %	9,8 %	3,3 %
Nœux-lès-Auxi	81	79	82,8 %	14,8 %	2,5 %
Vacquerie-le-Boucq	45	38	85,8 %	6,1 %	8,1 %
Villers-l'Hôpital	134	132	80,4 %	15,1 %	4,5 %

Ces données nous renseignent également sur la nature des résidences du territoire. Les neuf communes de l'aire d'étude rapprochée accueillent essentiellement des résidents à l'année, vivant sur le territoire. En effet, en moyenne 84% des logements sont des résidences principales contre 9% de résidences secondaires.

ENJEUX

Les communes de l'aire d'étude rapprochée disposent d'une population caractéristique de communes rurales, montrant un très faible dynamisme démographique. Les habitants de ces communes sont principalement des résidents à l'année. L'enjeu est faible

III.3. L'HABITAT

L'arrêté du 26 août 2011 relatif à l'installation des éoliennes introduit la nécessité d'un recul de plus 500 m à toute construction à usage d'habitation et de toute zone destinée à l'habitation.

Au sein de la zone d'étude, les habitations sont principalement concentrées dans les bourgs. Quelques rares hameaux accueillent également des bâtiments à destination d'habitations.

Les principales zones habitées recensées et permettant de délimiter la zone d'implantation potentielle (distance minimale de 500 m) sont sur les communes de :

- Fortel-en-Artois : dont le bourg se trouve entre les deux zones du projet (les habitations se trouvent à environ 150 m de la zone nord et à environ 120 m de la zone sud) ;
- Villers-l'Hôpital : dont le bourg se trouve au sud de la zone sud (les habitations se trouvent à environ 380 m de la zone du projet).



Photo 50 : Le bourg de Fortel-en-Artois et son église



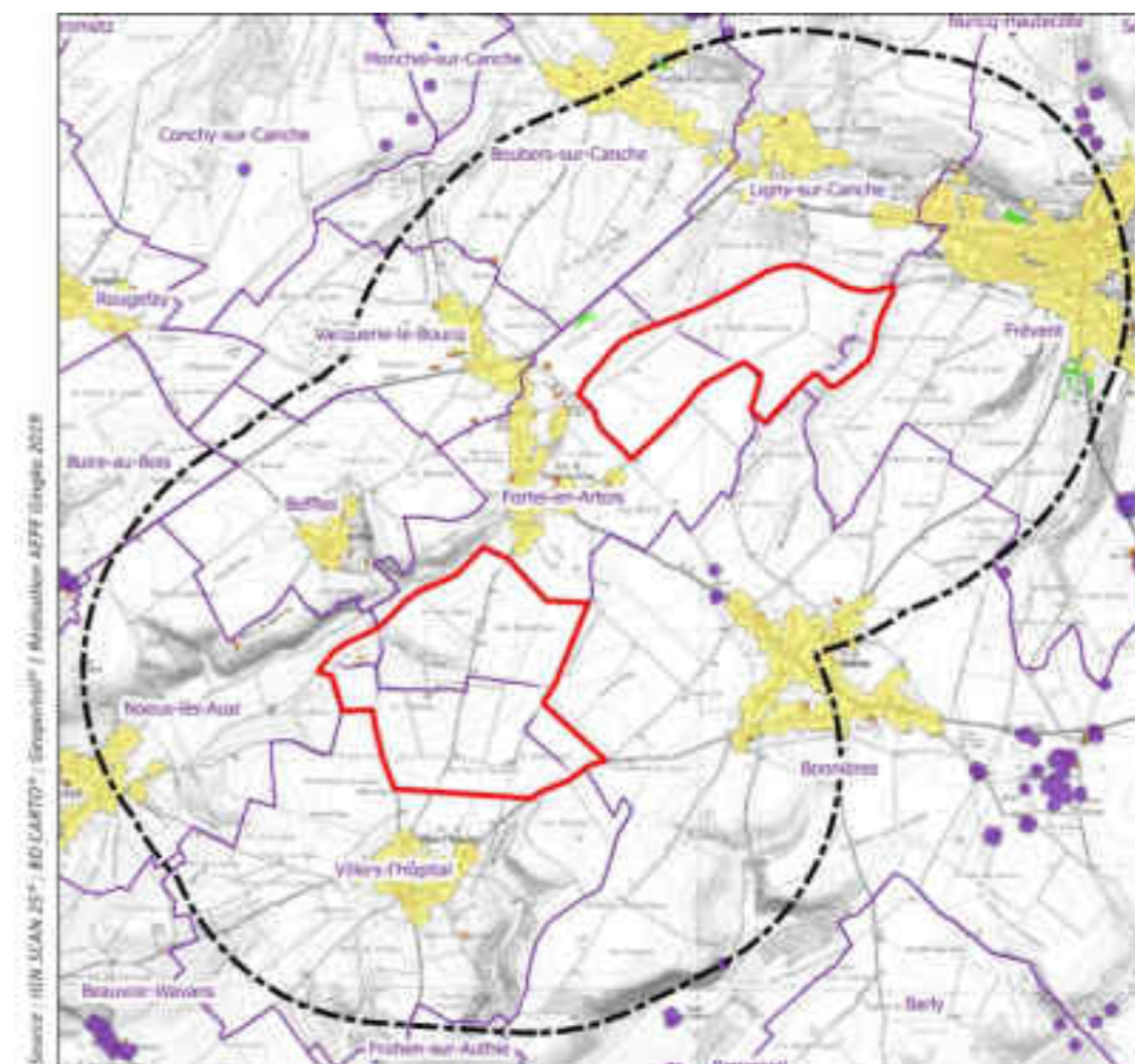
Photo 51 : Le bourg de Villers-l'Hôpital et son église

Des bâtiments se trouvent au sein de la zone de projet sud, dans sa partie ouest, il s'agit de bâtiments industriels d'élevage. De même, le château d'eau de Villers l'Hôpital se trouve sur la D116 en bordure ouest de la zone de projet sud.

ENJEUX

La zone d'implantation potentielle devra être définie en se basant sur le recul de 500 m aux habitations identifiées dans la présente partie. Le bourg le plus proche est le bourg de Fortel-en-Artois puisqu'il se trouve entre les deux zones du projet. Des bâtiments sont présents sur ou en bordure des zones de projet mais ils ne sont pas destinés à être des habitations.

L'enjeu relatif à l'habitat est considéré comme modéré.



Carte 49 : l'habitat de l'aire d'étude rapprochée

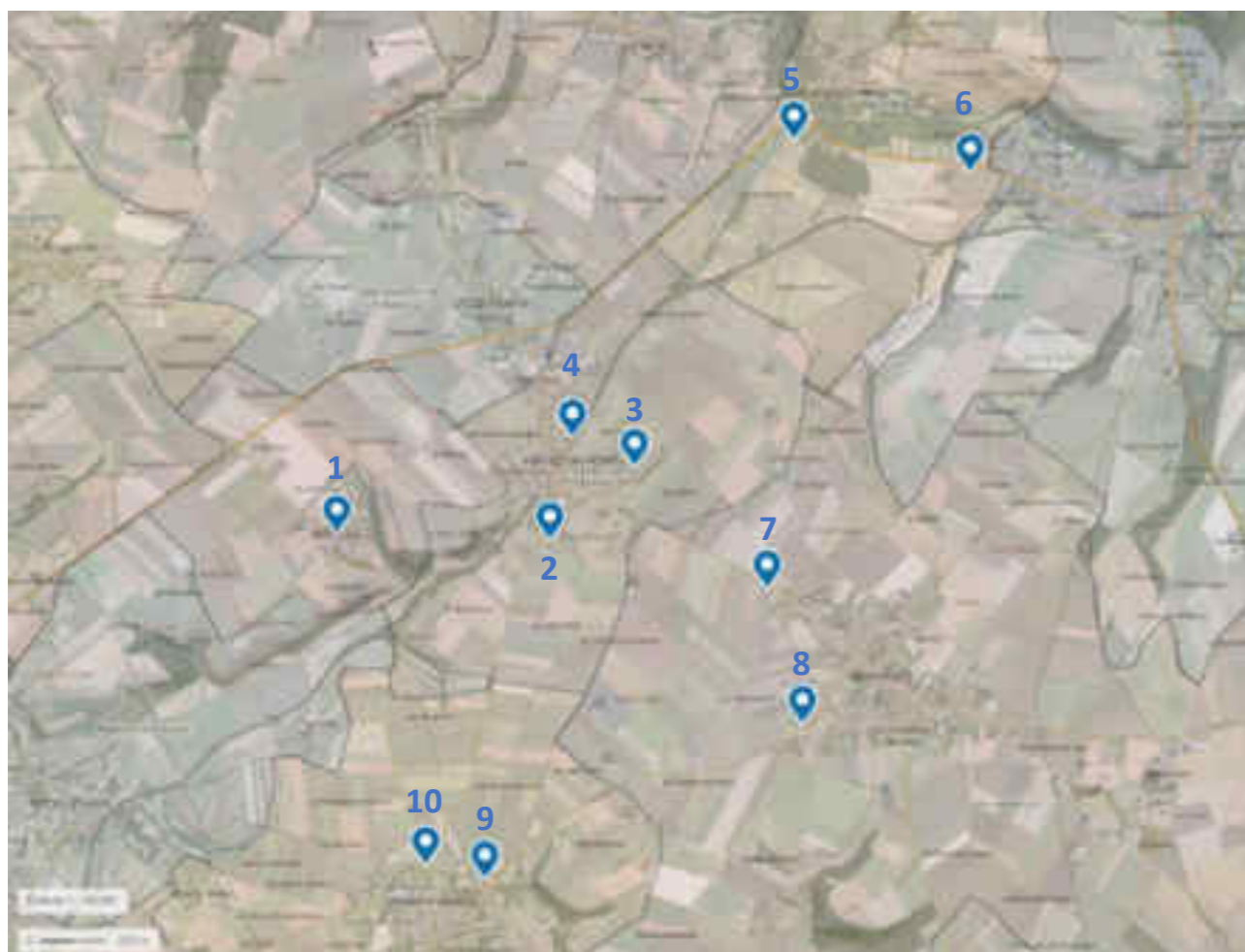
III.4. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

III.4.1. STRATEGIE DE MESURE

Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis parmi les ZER, en fonction de leur exposition sonore vis-à-vis des éoliennes, des orientations de vent principal et de la topographie de la végétation notamment. Ils sont représentatifs de l'environnement sonore de la zone du projet et ses environs et permettent une extrapolation de leur bruit résiduel vers des points ayant une ambiance sonore comparable et n'ayant pas fait l'objet de mesures.

Compte tenu de la disposition des communes autour de la zone d'étude, des points de mesure auprès de chacune des communes et hameaux entourant la zone d'étude ont été retenus.

Les positions des points de mesure proposés entourent la zone d'étude de manière à évaluer la situation initiale dans toutes les directions de vent. Les points de mesure sont au nombre de 10. Ils sont entourés par des zones agricoles. Le choix des points de mesure dépend de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. Enfin, il est nécessaire d'avoir l'accord des riverains pour l'installation du matériel de mesure.



Carte 50 : localisation des points de mesure acoustiques

Tableau 61 : Positions et coordonnées des points de mesure

N°	Dénomination	Position	Coordonnées en Lambert 93	
1	Boffles	Boffles, 10 rue du Marronnier	643025.579	7017611.126
2	Fortel-en-Artois_1	Fortel-en-Artois, 42 rue de Villers	644656.944	7017538.586
3	Fortel-en-Artois_2	Fortel-en-Artois, 31 rue de Frévent	645302.940	7018097.132
4	Fortel-en-Artois_3	Fortel-en-Artois, 30 rue de la gare	644829.188	7018324.372
5	Ligny-sur-Canche_1	Ligny-sur-Canche, 3 Chemin de Fortel	646549.561	7020570.988
6	Ligny-sur-Canche_2	Ligny-sur-Canche, 18, hameau de l'Alouette	647888.979	7020321.237
7	Bonnières_1	Bonnières, 87 rue de Bucquoy	646310.988	7017163.560
8	Bonnières_1	Bonnières, 66 rue de l'abbaye	646572.860	7016128.841
9	Villers-l'Hôpital_1	Villers-l'Hôpital, 4 rue de Bonnières	644137.309	7014963.323
10	Villers-l'Hôpital_2	Villers-l'Hôpital, 2, résidence Alphonse Beaumont	643682.237	7015081.357

III.4.2. DONNEES METEOROLOGIQUES MESUREES SUR LE SITE

Les vitesses et directions de vent ont été mesurées sur site avec les stations météo des éoliennes du parc éolien existant de Fortel-en-Artois. La mesure est ensuite standardisée à 10 mètres avec un coefficient de 0,05 mètres.

La campagne de mesure a été réalisée du 17/05/2021 au 07/06/2021. Les périodes de pluies ont été identifiées par un pluviomètre, elles ont été retirées de l'analyse.

Durant cette campagne, les vents ont été répartis dans une large gamme de directions et de vitesses. Les conditions météorologiques relevées au cours de la période de mesures sont représentatives des conditions habituellement observées dans la région.

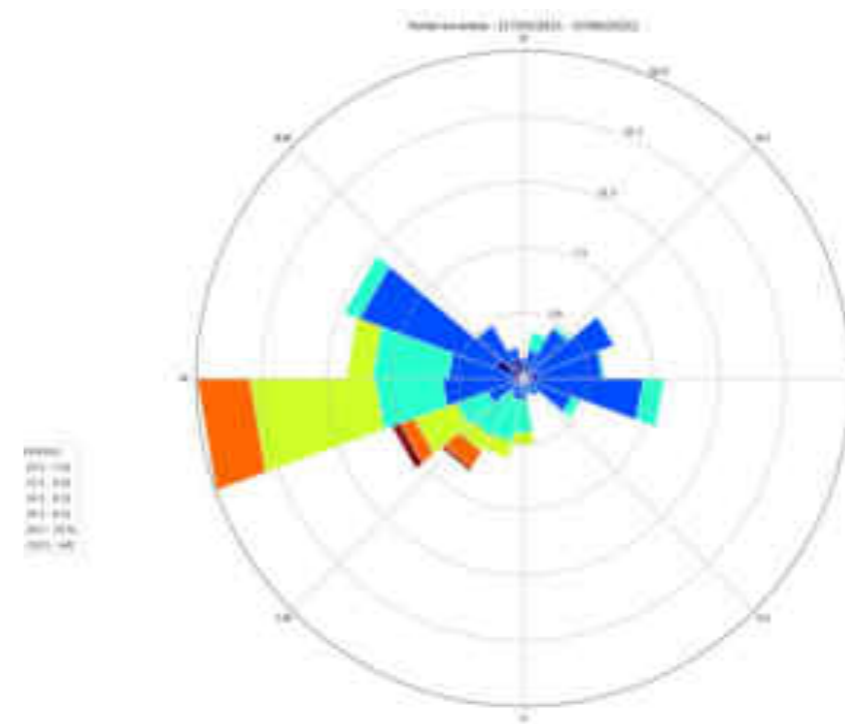


Figure 55 : Rose des vents horaire - directions et répartition des vitesses

Il a été possible, à partir de nos mesures, d'analyser un secteur de vents principal de 202,5° à 292,5°.

III.4.3. RESULTATS DES MESURES DE BRUITS RESIDUELS

L'intégralité des mesures de bruits résiduels est disponible dans l'étude acoustique, en annexe du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

III.4.3.1. SYNTHÈSE DES DONNÉES BRUIT/VENT

La campagne de mesure nous a permis de collecter des données suffisantes pour créer une classe d'orientations des vents correspondant au secteur principal des vents, d'ouest à sud.

Ces données vont nous permettre ensuite de mener des calculs d'impacts pour différentes conditions d'orientations des vents.

Les résultats des analyses de l'état initial sont détaillés ci-après.

RESULTATS DES MESURES AVEC LA DIRECTION PRINCIPALE

Les tableaux suivants donnent la synthèse des valeurs du bruit résiduel selon les différents intervalles de vitesse et les emplacements de mesurage.

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Boffles	42,0	42,9	42,8	44,0	46,1	48,0	50,8	53,9
Fortel-en-Artois_1	37,9	37,9	40,6	43,6	46,8	49,4	52,0	54,9
Fortel-en-Artois_2	41,4	42,4	43,7	45,3	47,6	49,3	51,5	53,3
Fortel-en-Artois_3	41,9	42,1	42,5	43,3	45,6	47,2	49,5	51,5
Ligny-sur-Canche_1	46,6	47,2	47,2	47,6	49,3	49,8	51,3	52,2
Ligny-sur-Canche_2	43,2	43,7	44,3	44,7	46,3	48,4	49,0	51,3
Bonnières-1	41,6	42,6	43,4	45,2	50,1	52,5	54,6	54,7
Bonnières-2	40,7	41,4	42,4	43,9	46,4	48,9	51,5	53,9
Villers-l'Hopital-1	45,7	46,1	46,9	48,1	48,6	49,1	49,3	50,9
Villers-l'Hopital-2	44,8	44,7	45,7	46,9	47,4	49,0	50,6	51,6

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Boffles	20,1	22,3	26,3	32,4	36,2	41,9	46,5	50,3
Fortel-en-Artois_1	25,3	27,3	31,9	38,8	42,6	47,1	50,6	53,1
Fortel-en-Artois_2	25,2	25,5	29,7	38,7	41,7	45,2	47,4	48,1
Fortel-en-Artois_3	21,4	21,7	25,5	32,5	35,4	39,0	42,8	45,1
Ligny-sur-Canche_1	20,9	23,5	27,4	31,8	37,4	40,0	43,9	45,2
Ligny-sur-Canche_2	25,2	27,7	30,9	35,4	38,8	41,1	43,5	45,7
Bonnières-1	27,5	29,7	33,7	35,8	42,5	43,6	46,7	48,4
Bonnières-2	25,8	27,4	31,7	35,3	39,5	43,1	46,5	48,3
Villers-l'Hopital-1	20,5	22,1	26,7	32,6	36,7	39,1	42,2	46,3
Villers-l'Hopital-2	26,2	27,8	28,8	35,3	39,0	41,4	44,3	46,1

Figure 56 : Synthèse des bruits résiduels mesurés

Les panels de mesures rencontrés sur site sont constitués d'une gamme assez large de situations sonores en fonction du vent. Ils sont représentatifs de la situation sonore rencontrée en présence des vents principaux sur le site.

Ces mesures traduisent l'élévation de l'ambiance sonore avec l'élévation des vitesses de vent. Les niveaux obtenus correspondent à des situations **calmes à fortes**.

- De jour, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 37,9 dB(A) et 54,9 dB(A).
- De nuit, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 20,1 dB(A) et 53,1 dB(A).

ENJEUX

L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesure. Elle est complétée en journée par les bruits d'activités de transport routier et d'activités agricoles dans le secteur.

III.4.3.2. CORRECTION ET COMPLEMENT DE L'ETAT INITIAL

CORRECTION DES NIVEAUX RESIDUELS MESURES

Lors de notre campagne de mesure, le parc existant de Fortel-en-Artois était en fonctionnement. L'exploitant du parc de Fortel-en-Artois, étant également le responsable du projet de Fortel-Villers, nous avons par conséquent calculé l'impact de ces deux parcs.

- Le parc de Fortel-en-Artois fait l'objet d'un calcul d'impact auprès de nos points d'étude ;
- Les résultats de ces calculs sont retirés de l'état initial mesuré sur site afin de disposer d'un état initial corrigé pour le projet de Fortel-Villers, ne prenant par conséquent pas en compte les éoliennes existantes.

Les calculs d'impact se dérouleront en 2 étapes. Dans un premier temps avec les nouvelles machines du projet de Fortel-Villers, et dans un deuxième temps avec les machines existantes du parc de Fortel-en-Artois.

Ainsi, après soustraction des niveaux apportés des éoliennes existantes aux mesures, l'état initial utilisé pour mener les calculs d'impacts sera le suivant :

Bruits résiduels corrigés :*Direction Sud-ouest :*

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Boffles	42,0	42,9	42,8	43,9	46,1	48,0	50,8	53,9
Fortel-en-Artois_1	37,7	37,6	40,3	43,3	46,5	49,2	51,9	54,9
Fortel-en-Artois_2	41,2	42,3	43,5	45,0	47,3	49,1	51,4	53,2
Fortel-en-Artois_3	41,8	42,0	42,4	43,0	45,4	47,1	49,4	51,4
Ligny-sur-Canche_1	46,6	47,1	47,2	47,5	49,2	49,7	51,3	52,2
Ligny-sur-Canche_2	43,2	43,7	44,3	44,6	46,2	48,3	49,0	51,3
Bonnières-1	41,5	42,5	43,2	44,9	49,9	52,4	54,5	54,6
Bonnières-2	40,6	41,3	42,2	43,7	46,1	48,8	51,4	53,9
Villers-l'Hopital-1	45,7	46,1	46,8	48,1	48,6	49,1	49,3	50,9
Villers-l'Hopital-2	44,8	44,7	45,7	46,8	47,4	48,9	50,6	51,6

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Boffles	18,6	21,4	25,6	32,1	36,0	41,9	46,5	50,3
Fortel-en-Artois_1	22,3	24,3	29,0	37,8	41,9	46,9	50,5	53,0
Fortel-en-Artois_2	22,2	22,5	26,7	36,9	40,3	44,5	47,0	47,8
Fortel-en-Artois_3	18,4	18,7	22,5	29,5	32,4	37,8	42,4	44,9
Ligny-sur-Canche_1	17,9	20,5	24,4	28,8	36,1	39,3	43,6	45,0
Ligny-sur-Canche_2	23,6	26,7	29,9	34,6	38,3	40,7	43,3	45,6
Bonnières-1	24,5	26,7	30,7	32,8	41,3	42,7	46,3	48,1
Bonnières-2	22,8	24,4	29,0	33,1	38,3	42,6	46,3	48,2
Villers-l'Hopital-1	17,5	20,3	25,5	32,0	36,3	38,9	42,1	46,3
Villers-l'Hopital-2	25,7	27,5	28,3	35,1	38,9	41,3	44,3	46,1

*Figure 57 : État initiaux corrigés***EXTENSION DE L'ÉTAT INITIAL AU SECTEUR SECONDAIRE DE VENT NON MESURE**

Lors de notre intervention les vents de nord-est n'ont pas été suffisamment représentés dans la campagne de mesure. Il est proposé afin d'augmenter la représentativité des calculs d'impacts de prendre une hypothèse à partir des mesures menées sous les vents dominants.

En l'absence de mesures dans cette direction, car elle ne s'est pas suffisamment présentée lors de notre intervention, nous allons utiliser les données mesurées par vents dominant, en les minorant de 3 dB(A). Cela revient à diminuer de moitié l'énergie sonore présente sur site.

Direction Nord-est :

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Boffles	42,0	42,9	42,8	43,9	46,0	48,0	50,8	53,9
Fortel-en-Artois_1	37,6	37,5	40,3	43,3	46,5	49,2	51,9	54,9
Fortel-en-Artois_2	41,2	42,2	43,4	44,9	47,2	49,0	51,3	53,2
Fortel-en-Artois_3	41,8	42,0	42,3	43,0	45,3	47,0	49,4	51,4
Ligny-sur-Canche_1	46,6	47,1	47,2	47,5	49,3	49,8	51,3	52,2
Ligny-sur-Canche_2	43,2	43,7	44,3	44,7	46,3	48,3	49,0	51,3
Bonnières-1	41,4	42,5	43,1	44,9	49,9	52,4	54,5	54,6
Bonnières-2	40,6	41,3	42,3	43,7	46,2	48,8	51,5	53,9
Villers-l'Hopital-1	45,7	46,1	46,8	48,0	48,5	49,0	49,2	50,8
Villers-l'Hopital-2	44,8	44,7	45,7	46,8	47,3	48,9	50,5	51,6

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Boffles	17,1	19,3	23,8	31,3	35,5	41,7	46,4	50,3
Fortel-en-Artois_1	22,3	24,3	29,0	37,8	42,0	46,9	50,5	53,0
Fortel-en-Artois_2	22,2	22,5	26,7	36,6	40,0	44,4	47,0	47,8
Fortel-en-Artois_3	18,4	18,7	22,5	29,5	32,4	37,4	42,2	44,8
Ligny-sur-Canche_1	18,9	22,6	26,7	31,3	37,2	39,9	43,8	45,2
Ligny-sur-Canche_2	24,8	27,5	30,7	35,2	38,7	41,0	43,5	45,7
Bonnières-1	24,5	26,7	30,7	32,8	41,3	42,7	46,3	48,1
Bonnières-2	22,8	25,1	29,9	33,8	38,6	42,7	46,3	48,2
Villers-l'Hopital-1	17,5	19,1	23,7	29,6	34,3	37,8	41,6	46,1
Villers-l'Hopital-2	24,1	26,1	25,8	34,1	38,2	40,9	44,1	46,0

Figure 58 : État initiaux étendus en direction nord-est

III.5. LES VOIES DE COMMUNICATION

III.5.1. LES AXES ROUTIERS

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les axes routiers les plus importants sont :

- La RD 939, qui relie Arras à Le Touquet-Paris-Plage, à 12 km au nord de la zone du projet ;
- La RN 25, qui relie Amiens à Arras, à 12 km au sud-est de la zone du projet.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, on trouve comme axes routiers principaux :

- La RD 916, qui relie Doullens à Dunkerque en passant par Frévent, à 1,5 km à l'est de la zone du projet ;



Photo 52 : La RD 916 au nord de Frévent

- La RD 941, qui relie Saint-Riquier à Béthune en passant par Saint-Pol-sur-Ternoise. Elle passe au plus proche à 400m au nord-ouest de la zone nord du projet.



Photo 53 : La RD 941 au nord-ouest de Boffles

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, trois axes routiers secondaires (routes de campagne) circulent sur, ou à proximité de la zone du projet :

- La RD 114, qui relie Frévent à Beauvoir-Wavans en passant par Bonnières et Villers-L'Hôpital ;

- La RD 115, qui relie Conchy-sur-Canche à Villers-L'Hôpital et à Bonnières en passant par Fortel-en Artois ;
- La RD 116, qui relie.

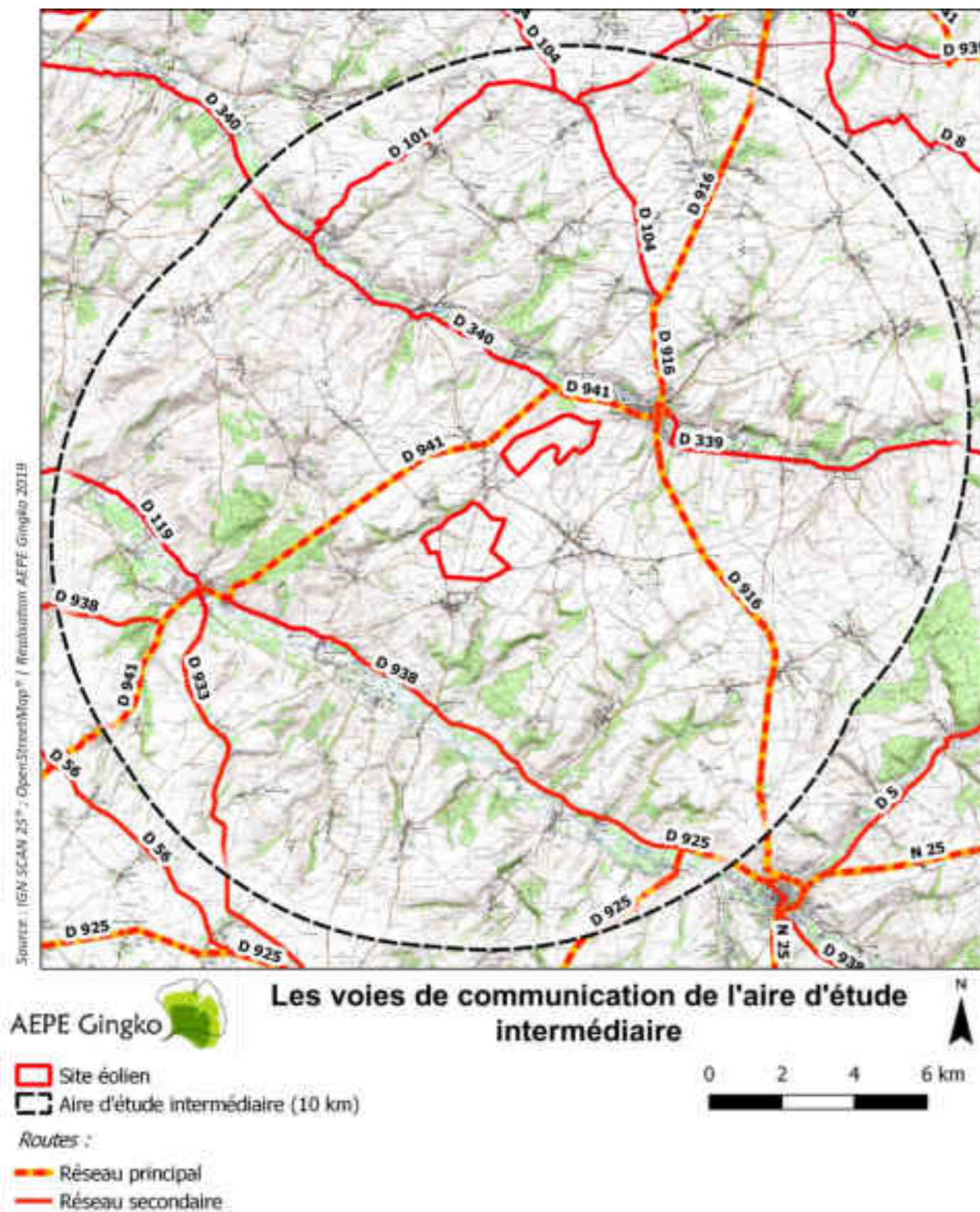
Les reculs nécessaires à la voirie ne sont pas traités dans le présent chapitre, ils sont précisés dans le chapitre concernant les contraintes et servitudes techniques.

III.5.2. LES VOIES FERREES

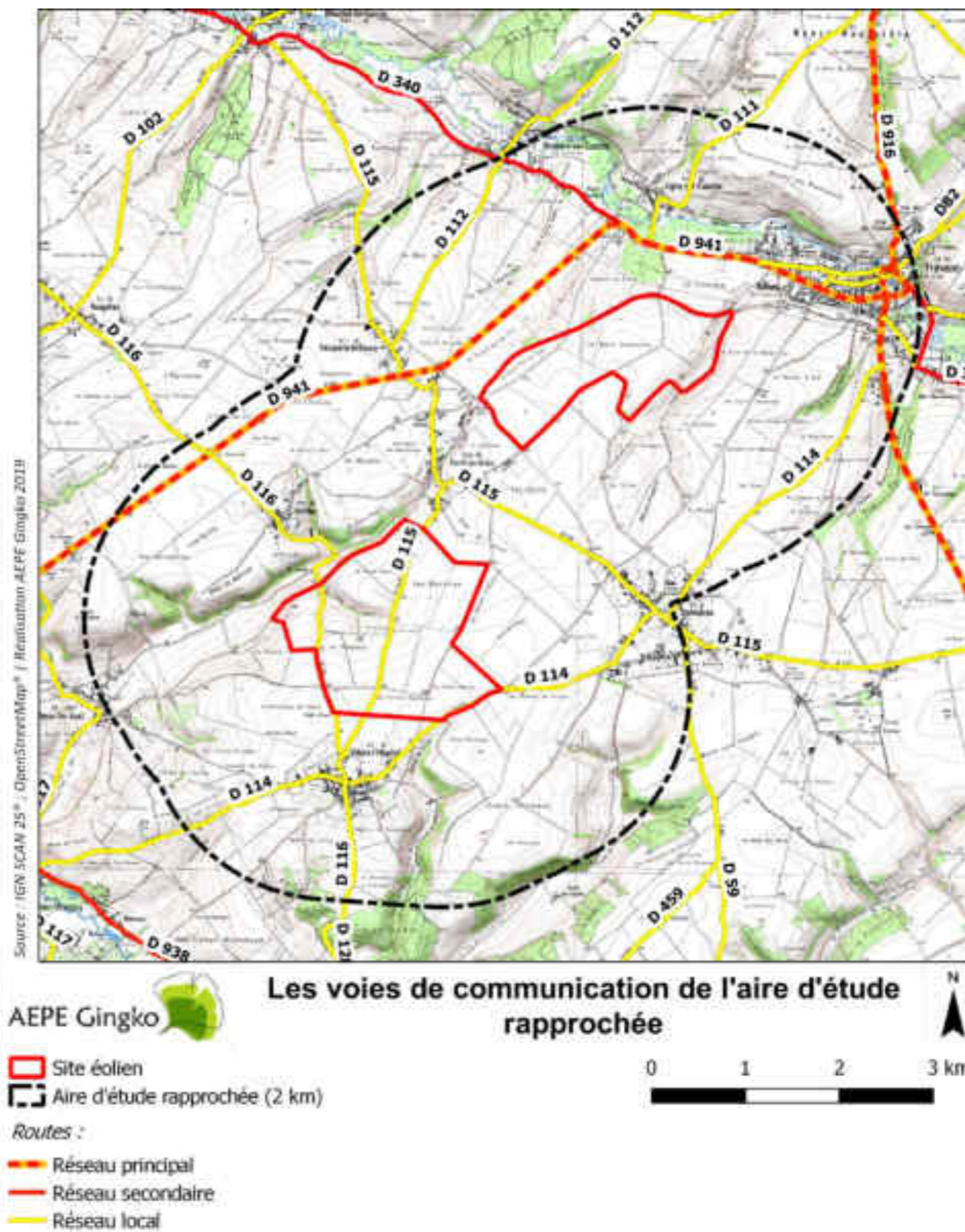
Aucune voie ferrée ne circule dans l'aire d'étude rapprochée.

ENJEUX

À l'échelle éloignée comme à l'échelle immédiate, les réseaux de communications sont organisés sur le territoire en un maillage homogène de routes locales (routes de campagne) reliant les différents bourgs et village. De manière plus éparse, on trouve des routes départementales voire nationales reliant les villes et bourgs de taille supérieure. L'enjeu est faible.



Carte 51 : Les voies de communications de l'aire d'étude intermédiaire



Carte 52 : les voies de communication de l'aire d'étude rapprochée

III.6. LES ACTIVITES ECONOMIQUES

III.6.1. LE PROFIL ECONOMIQUE DU TERRITOIRE

Conformément à la faible densité démographique recensée sur les communes de l'aire d'étude immédiate, un nombre limité d'établissements est répertorié sur leur territoire. Les principales activités sont concentrées sur la commune de Frévent, qui compte 223 établissements, contre un total de 160 sur l'ensemble des 8 autres communes.

La typologie des activités économiques est par ailleurs assez hétérogène sur l'ensemble de ces communes. La part de l'agriculture représente 2,7 % des établissements sur la commune de Frévent, contre près d'un tiers des établissements pour l'ensemble des 8 autres communes. Globalement, la part du commerce, du transport et des services divers est la plus importante.

Les profils économiques de ces communes sont différents et variés, mais leur point commun est qu'elles ont soit une dominante agricole (Nœux-lès-Auxi, Vacquerie-le-Boucq, Villers L'Hôpital), soit une dominante du secteur du commerce, du transport et des services (Boubers-sur-Canche, Frévent, Ligny-sur-Canche), soit une égalité entre ces deux secteurs (Boffles, Bonnières, Fortel-en-Artois).

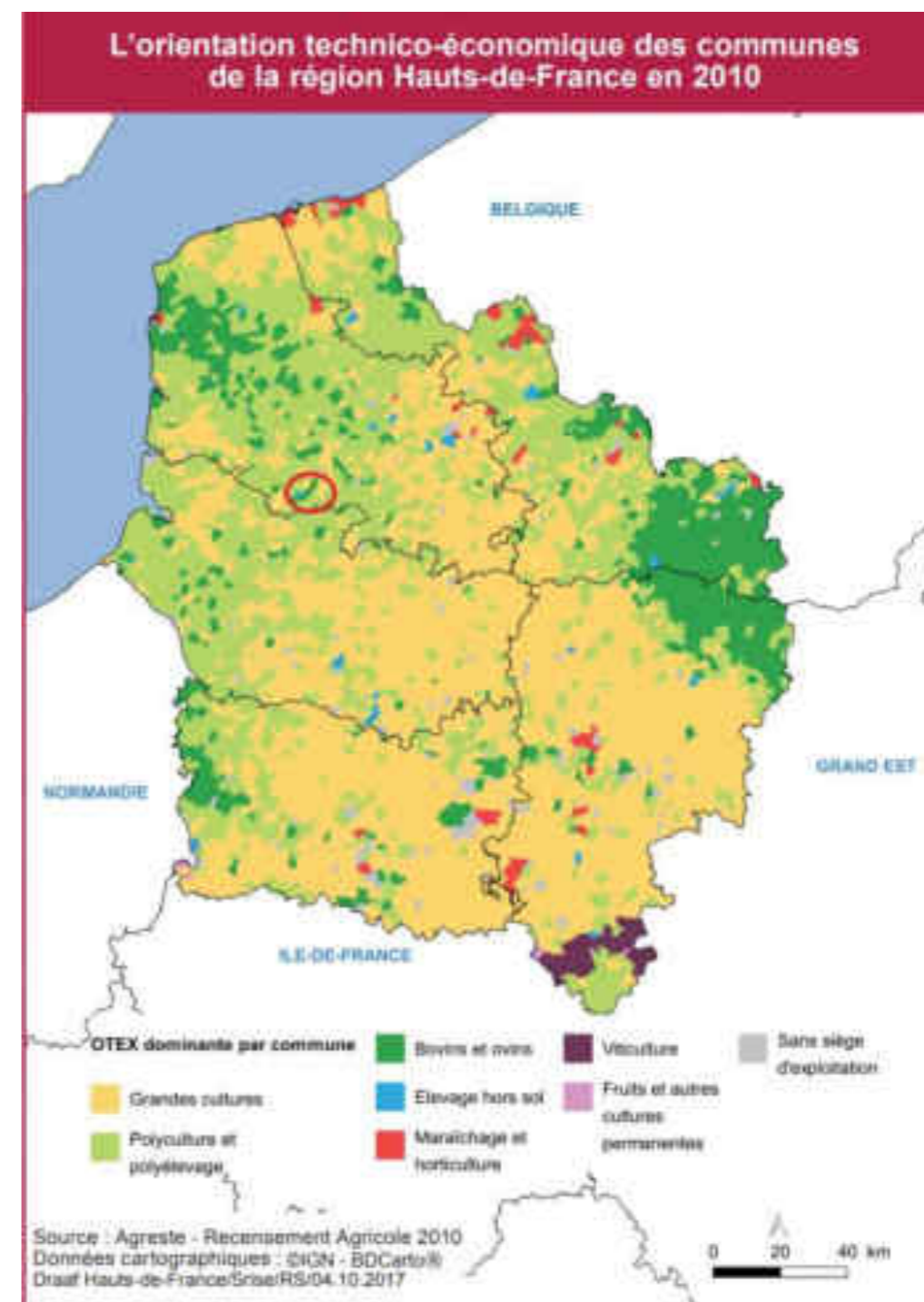
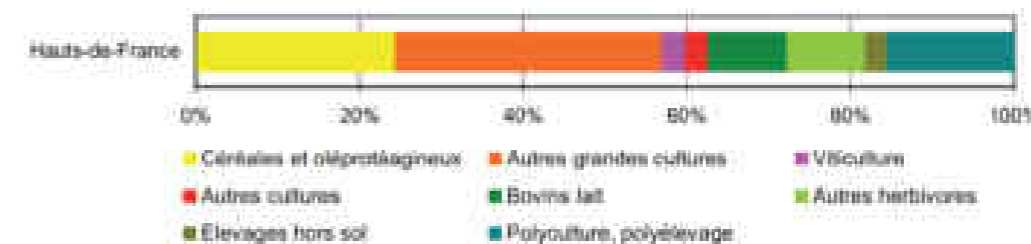
Tableau 62 : Les données économiques (INSEE)

Communes	Nbre établissements en 2015	Part de l'agriculture	Part de l'industrie	Part de la construction	Part du commerce, transport et services divers	Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale
Boffles	4	25 %	0 %	25 %	25 %	25 %
Bonières	60	36,7 %	3,3 %	15 %	35 %	10 %
Boubers-sur-Canche	27	7,4 %	11,1 %	14,8 %	55,6 %	11,1 %
Fortel-en-Artois	13	30,8 %	0 %	15,4 %	38,5 %	15,4 %
Frévent	223	2,7 %	5,8 %	8,5 %	62,3 %	20,6 %
Ligny-sur-Canche	14	14,3 %	7,1 %	21,4 %	50 %	7,1 %
Nœux-lès-Auxi	12	41,7 %	8,3 %	16,7 %	16,7 %	16,7 %
Vacquerie-le-Boucq	12	58,3 %	8,3 %	0 %	25 %	8,3 %
Villers-l'Hôpital	18	44,4 %	0 %	11,1 %	33,3 %	11,1 %

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.



Carte 53 : Orientation agricole des communes de la région Hauts-de-France

Les communes concernées par l'aire d'étude immédiate présentent des profils variés. Ainsi, les données issues du recensement agricole 2010 (source AGRESTE) indiquent une orientation technico-économique principalement

ournée vers la polyculture et le polyélevage. Certaines communes sont quant à elle tournées vers l'élevage de bovins et/ou d'ovins, tandis que d'autres (moins nombreuses) sont tournées vers les grandes cultures.

On remarque sur le tableau suivant que sur la période 1988 – 2010, les communes de l'aire d'étude immédiate ont vu leur nombre d'exploitations agricoles divisées par deux voire trois. Sur la même période, la superficie agricole utilisée (SAU) a également eu tendance à baisser sur certaines communes, tandis que sur les communes de Bonnières, Vacquerie-le-Boucq et Villers-l'Hôpital, la SAU a augmentée. De même, deux communes ont vu leur cheptel augmenter sur la période 1988 – 2010 : Bonnières et Fortel-en-Artois.

Tableau 63 : les données agricoles (AGRESTE)

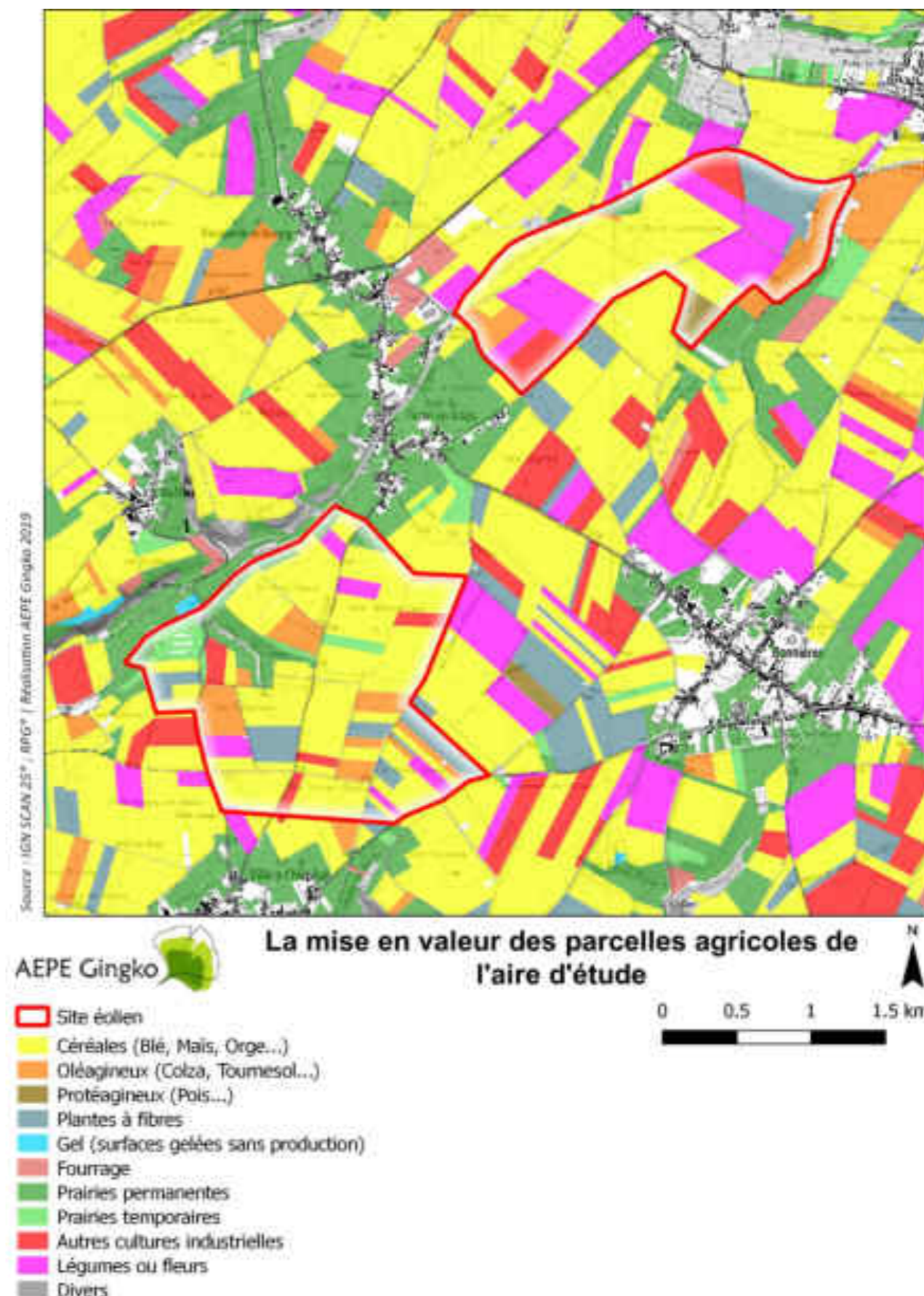
Communes	Nbre Exploitations agricoles		SAU ¹⁴ (ha)		Cheptel (UGB ¹⁵)		Superficie en terres labourables (ha)		Superficie toujours en herbe (ha)	
	2010	1988	2010	1988	2010	1988	2010	1988	2010	1988
Boffles	2	7	38	359	205	516		283		76
Bonières	23	43	2 352	2 312	1 733	1 715	2 024	1 839	328	72
Boubers-sur-Canche	6	13	156	396	68	465	142	306		89
Fortel-en-Artois	7	16	483	536	1 074	807	350	372	134	164
Frévent	5	16	637	885	329	709	571	696		189
Ligny-sur-Canche	2	8	157	196	191	267		121		75
Nœux-lès-Auxi	7	15	245	353	377	540	132	189	112	164
Vacquerie-le-Boucq	6	13	744	552	707	795	586	405	58	147
Villers-l'Hôpital	12	24	677	649	521	956	526	456	151	192

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, la mise en valeur des parcelles agricoles (cf. carte ci-après) était dominée en 2017 par la céréaliculture et notamment la culture du Blé.



Photo 54 : Parcelle cultivée sur l'aire d'étude immédiate (blé)

Les différents usages agricoles recensés sur les parcelles de la zone d'étude engendrent un enjeu modéré.



Carte 54 : la mise en valeur agricole des parcelles de l'aire d'étude immédiate

14 Surface Agricole Utilisée

15 Unité Gros Bétail

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 œuvre 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 indication géographique protégée (IGP) est recensée, il s'agit de l'IGP Volailles de Licques.

En revanche aucune appellation d'origine contrôlée (AOC) ou appellation d'origine protégée (AOP) n'est recensée sur ces communes.

L'enjeu lié à la présence potentielle d'AOC/AOP et d'IGP au sein de la zone d'étude est faible.

III.6.3. LES AUTRES ACTIVITES

III.6.3.1. LE COMMERCE ET LES SERVICES

La répartition des activités sur les communes concernées par la zone du projet est assez inégale. En effet, le tableau suivant permet de constater que la plupart des activités de commerces et services sont implantés sur la commune de Frévent. Les autres communes comptent peu voir pas d'activités de ce type, il s'agit principalement d'activités de commerce de proximité ou bien d'artisanat et d'industrie.

Tableau 64 : Les activités de commerce et services au tour de la zone du projet

Commune	Type d'activité	Nombre
Noeux-lès-Auxi	Serrurier - Menuisier - Charpentier	(2)
Villers-L'Hôpital	Coiffeur	(1)
	Pompes funèbres	(1)
	Plombier	(1)
Vacquerie-le-Boucq	/	/
Boubers-sur-Canche	Boulangerie - Pâtisserie	(1)
	Boucherie - Charcuterie	(1)
	Maçonnerie	(1)
	Serrurier - Menuisier - Charpentier	(1)
	Peintre - Plâtrier	(1)
	Restaurant	(1)
Frévent	Supermarché	(2)
	Fleuriste	(2)
	Banque	(6)
	Boulangerie - Pâtisserie	(3)
	Boucherie - Charcuterie	(2)

Commune	Type d'activité	Nombre
	Coiffeur	(4)
	Garage automobile	(5)
	Institut de beauté	(3)
	Opticien	(2)
	Pompes funèbres	(2)
	Librairie papeterie journaux	(1)
	Vétérinaire	(4)
	Entreprise générale du bâtiment	(2)
	Maçonnerie	(2)
	Serrurier - Menuisier - Charpentier	(1)
	Peintre - Plâtrier	(4)
	Plombier	(6)
	Vêtements	(3)
	Contrôle technique	(1)
	Auto-école et école de conduite	(2)
	Électroménager et audio-vidéo	(1)
	Station-service	(1)
Restaurant	(5)	
Ligny-sur-Canche	Boucherie - Charcuterie	(1)
	Garage automobile	(1)
	Maçonnerie	(1)
	Épicerie	(1)
Boffles	/	/
Bonnières	Boulangerie - Pâtisserie	(1)
	Boucherie - Charcuterie	(1)
	Entreprise générale du bâtiment	(1)
	Serrurier - Menuisier - Charpentier	(1)
	Peintre - Plâtrier	(1)
Fortel-en-Artois	Coiffeur	(1)
	Serrurier - Menuisier - Charpentier	(1)
	Plombier	(1)

III.6.3.2. LE TOURISME ET LES LOISIRS

La commune de Frévent accueille le « Moulin-musée Winterberger », qui est un ancien moulin à eau qui a été restauré et qui abrite un musée, en mémoire des paysans et des ouvriers du Ternois. Des machines agricoles Winterberger y sont exposées. Sur la commune de Frévent se trouve également le château de Cercamp, datant pour sa partie la plus ancienne du XII^{ème} siècle et des XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles pour ses parties les plus récentes.



Photo 55 : Château de Cercamp - ©Éric Barriol

La commune d'Auxi-le-Château, qui n'est pas directement concernée par la zone du projet mais qui se situe à 10km accueille également des lieux touristiques, comme le « Musée local des arts et traditions populaires » installé dans l'ancien presbytère construit en 1823, face à l'église Saint Martin et niché au cœur du Quartier Historique de "La Montagne" dans ses ruelles pavées.

À Saint-Pol-Sur-Ternoise se trouve également le « Musée d'art et d'histoire Bruno Danvin », à environ 15 km de la zone du projet. Installé dans l'ancienne chapelle des Sœurs Noires sur l'initiative de Bruno Danvin en 1838, le musée municipal regroupe des tableaux, des sculptures, des faïences, ainsi qu'une section "Archéologie".

Il est à noter également que la commune de Boubers-sur-Canche possède le label « Villes et Villages Fleuris ».

L'enjeu lié aux autres activités est considéré comme faible.

ENJEUX

L'activité économique des communes d'accueil du projet est essentiellement tournée vers les petits commerces et services. La zone d'étude est toutefois principalement concernée par les activités agricoles. Les parcelles de la zone d'implantation potentielle sont utilisées principalement pour la culture de céréales, d'oléagineux ou de légumes. L'enjeu est modéré.

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 événements 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.

Dans le Pas-de-Calais, il n'existe pas de centrale nucléaire. Les deux centrales les plus proches sont la centrale de Penly qui se situe à 76 km à l'est (département de Seine-Maritime), et la centrale de Gravelines se situe à 82 km au nord (département du Nord) de la zone du projet.

Cet éloignement permet de considérer l'enjeu lié au risque nucléaire 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 du département, 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.

Cependant 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 RD941 qui présente un risque un peu plus important du fait de sa fréquentation. Elle passe au plus proche à 400 m de la zone d'étude.

Le dossier départemental des risques majeurs du département signale également que les communes de Bonnières, Fortel-en-Artois, Frévent, Ligny-sur-Canche, Nœux-lès-Auxi et Villers-l'Hôpital sont sujettes au risque de TMD lié au passage d'une canalisation souterraine de gaz, qui passe également au droit de la zone du projet (cf. carte ci-après). Cet enjeu sera traité plus précisément dans la partie III.9.6 – Les réseaux et canalisations

Au regard de la présence d'infrastructures utilisées pour le transport de matières dangereuses sur et à proximité de la zone d'étude, l'enjeu est considéré comme modéré.

III.7.3. LE RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE OU DE BARRAGE

Le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 régit 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, les communes de la zone du projet ne sont pas concernées par ce risque.

Le risque de rupture de digue ou de barrage est nul.

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'Énergie (<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.

Sur les communes concernées par la zone du projet, 21 anciens sites industriels BASIAS sont recensés, mais aucun ne se trouve au sein de la zone du projet.

Sur ces mêmes communes, un seul site pollué BASOL est recensé, il se trouve sur la commune de Frévent mais pas au sein de la zone du projet.

L'enjeu sur les sites et sols pollués est faible.

III.7.5. LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ET LES SITES SEVESO

L'établissement SEVESO le plus proche se trouve à 12 km, sur la commune de Ternas. Il s'agit d'un site de stockage de produit chimique d'une capacité de 3 800 tonnes. Il est classé SEVESO seuil haut. À cette distance, il n'y a pas de risque pour le projet.

Au sein des communes de la zone du projet, 9 Installations Classées pour la Protection de l'environnement sont recensées. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Sur ces 9 ICPE, 6 sont des parcs éoliens. Deux d'entre eux, les parcs de Bonnières I et Bonnières II forment le parc éolien de Fortel-Bonnieres, dont la présente étude vise le projet d'extension. Les éoliennes de ce parc se trouvent donc au sein ou tout proche de la zone du projet. Un autre parc se trouve à proximité, le parc éolien de la longue rive, qui se trouve à 200 m de la zone du projet et dont l'implantation s'est faite en prolongation de la ligne sud du parc de Fortel-Bonnieres.

Les trois autres ICPE sont :

- L'entreprise SOMATER Conditionnements, à 1,2 km qui est une entreprise de fabrication d'emballage primaires en plastique pour la beauté, la santé, l'alimentaire et l'industrie.
- L'entreprise RINGARD AGRI SAS, à 1,2 km, qui est un centre de stockage de céréales.

- L'EARL COUSIN, à 4 km, qui est un poulailler d'élevage industriel de volaille de plus de 40 000 emplacements.

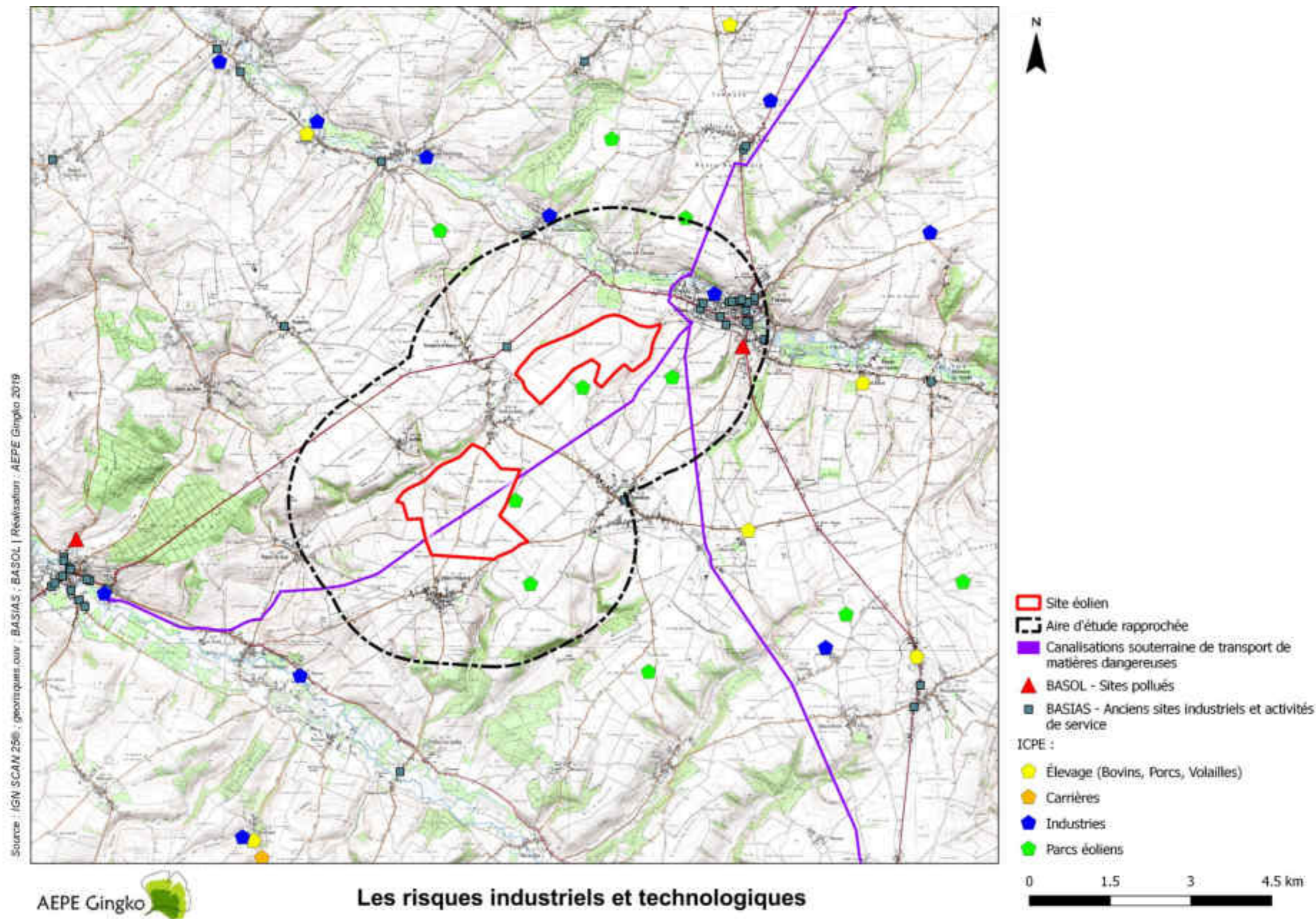
Tableau 65 : Les ICPE de l'aire d'étude immédiate

Nom	Rubrique	Activité	Commune	Distance à la ZIP
Parc éolien la longue rive	2980	Installation terrestre de production d'électricité	Bonnieres	200 m
Parc éolien de Bonnières II	2980	Installation terrestre de production d'électricité		0 m
EARL COUSIN	2111	Volailles, gibier à plume (élevage, vente, etc.)		4 km
	3660	Avec plus de 40 000 emplacements pour les volailles		
Parc éolien les campagnes	2980	Installation terrestre de production d'électricité	Boubers-sur-Canche	3,2 km
	1435	Station-service		1,2 km
RINGARD SAS	2160	Silos		
	2160	Silos de stockage de céréales, grains, etc dégageant des poussières inflammables		
	2175	Dépôts d'engrais liquides		
	2260	Broyage, concassage, criblage ... des substances végétales et produits organiques naturels		
	2910	Combustion		
	4702	Engrais solides		
	4718	Supérieure ou égale à 6 t mais inférieure à 50 t		
	4734	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution		
ARTEA (SOMATER conditionnements)	2661	Matières plastiques, caoutchouc... (emploi ou réemploi)	Frévent	
	2661	Matières plastiques, caoutchouc... (emploi ou réemploi)		
	2662	Matières plastiques, caoutchouc... (stockage de)		
	2920	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa		
Parc Éolien les Treize	2980	Installation terrestre de production d'électricité		600 m
Parc éolien de Bonnières I	2980	Installation terrestre de production d'électricité	Fortel-en-Artois	0 m
Parc éolien du Chat Huant	2980	Installation terrestre de production d'électricité	Ligny-sur-Canche	2 km

L'enjeu relatif aux ICPE recensées est considéré comme modéré.

ENJEUX

La zone du projet est concernée par une canalisation souterraine de gaz, ainsi que par les éoliennes du parc de Fortel-Bonnieres. L'enjeu global est modéré.



Carte 55 : les risques industriels et technologiques de l'aire d'étude immédiate

III.8. LES REGLES D'URBANISME

III.8.1. LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCoT)

Le SCoT est un document d'urbanisme qui organise l'aménagement et le développement du territoire pour les 10-15 années à venir.

Le SCoT du Pays du Ternois, approuvé le 07/04/2016, est récemment entré en révision du fait de l'adhésion de la Communauté de Communes des 7 Vallées au syndicat mixte du pays du Ternois, décision autorisée par arrêté préfectoral le 29/12/2016.

Le nouveau SCoT Ternois – 7 Vallées est toujours en phase d'élaboration au moment de la rédaction de la présente étude. Toutefois, les documents de l'ancien SCoT du pays du Ternois ont été consultés. L'éolien apparaît au B « Promouvoir le mix énergétique et les énergies renouvelables » du paragraphe 3 « L'engagement dans la transition énergétique via l'autonomie du Ternois » de la partie 3 « Pour la préservation de la biodiversité, des ressources naturelles, du climat et la maîtrise de l'énergie » du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) :

« Pour accompagner le développement de l'énergie éolienne, les collectivités sont invitées à tenir compte des secteurs propices à la structuration ou la densification de parcs éoliens identifiés dans le Schéma Régional Éolien (SRE), secteurs au potentiel considérable. »

Le schéma régional éolien (SRE), a été annulé par jugement du tribunal administratif de Lille du 16 avril 2016, toutefois cela n'enlève rien à la volonté de densification des parcs éolien existants sur le territoire, en parfait accord avec le présent projet.

III.8.2. LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX

III.8.2.1. LES REGLES D'URBANISME

NŒUX-LES-AUXI, FORTTEL-EN-ARTOIS, VILLERS-L'HOPITAL, BONNIERES

Les communes de Nœux-lès-Auxi, Forttel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Bonnières ne disposent pas de documents d'urbanisme. L'occupation du sol est donc régie par le règlement national d'urbanisme (RNU). La compatibilité d'un projet avec le RNU s'apprécie lors de l'instruction de la demande d'autorisation du projet. 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 R 111-1 et suivants du code de l'urbanisme.

FREVENT

L'occupation du sol sur la commune de Frévent est régie par un Plan Local d'Urbanisme (PLU) dont la dernière procédure a été approuvée 16/12/2020. La zone du projet des éoliennes est localisée en zone A et en zone N. Voici des extraits du règlement :

- Zone A : « Sont autorisées sous condition les occupations et utilisations du sol suivantes : Les constructions et installations nécessaires au service public ou d'intérêt collectif (en application de l'article R 123-7 du Code de l'urbanisme). »

- Zone N : « Dans toute la zone N sont autorisées les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif liés aux réseaux. »

Le site d'étude est également concerné par des « Espaces Boisés Classés » et des « éléments de patrimoine végétal à protéger » :

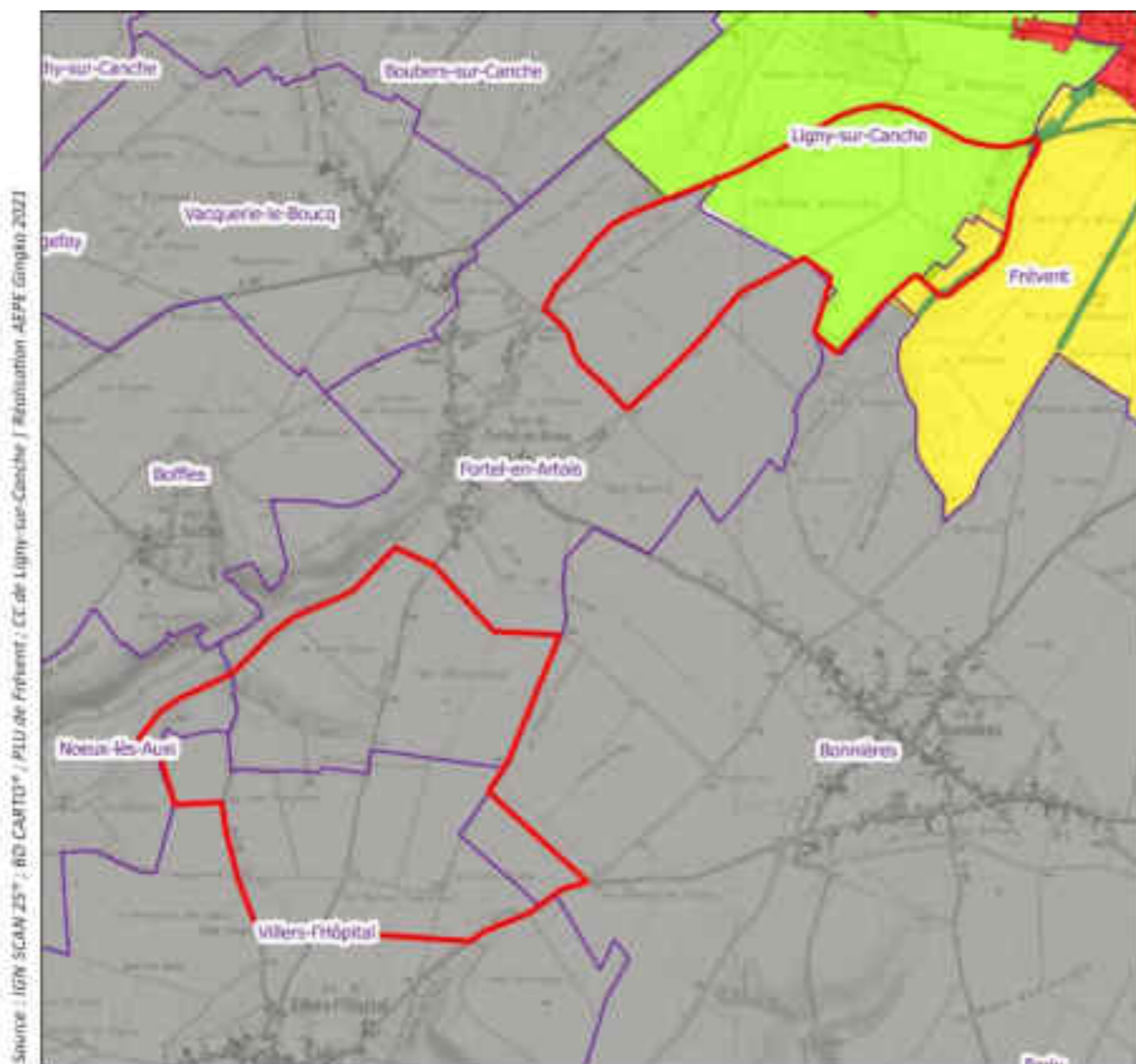
- Espace Boisé Classé au titre du L.130-1 du Code de l'Urbanisme : « Les Espaces Boisés Classés figurant au plan de zonage sont soumis aux dispositions des articles L.130.1 et suivants du Code de l'Urbanisme. Ce classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. »
- Dispositions particulières relatives aux « éléments de patrimoine végétal à protéger » au titre du L123-1-7 du Code de l'urbanisme : « Tous travaux ayant pour effet de détruire un « élément de patrimoine végétal à protéger », et non soumis à un régime d'autorisation doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable. Il pourra être fait utilisation de l'article R111-21 du code de l'urbanisme après examen spécifique de chaque demande d'autorisation de travaux ou de permis de construire déposés dans les lieux avoisinants un « élément de patrimoine végétal à protéger ». Les travaux de desserte par les réseaux doivent être réalisés de telle sorte qu'ils ne nuisent pas à la survie des « éléments de patrimoine végétal à protéger » et n'altèrent pas leur qualité sanitaire. »



Un parc éolien étant 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 R 111-1 et suivants du code de l'urbanisme. L'implantation en zone A et en zone N est possible, mais pas sur les espaces boisés classés. L'implantation au niveau des éléments de patrimoine végétal à protéger est possible

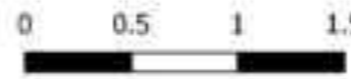
LIGNY-SUR-CANCHE



L'occupation du sol sur la commune de Ligny-sur-Canche est régie par une Carte Communale (CC) approuvée le 23/03/2011. La zone d'implantation potentielle des éoliennes est localisée en zone non constructible (NC). Ce zonage correspond aux secteurs « ou 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 R 111-1 et suivants du code de l'urbanisme.

Au regard des règles d'urbanismes en vigueur, l'enjeu est considéré comme fort au niveau des espaces boisés classés du PLU de Frévent. Ailleurs, l'implantation d'éolienne est compatible avec les règles d'urbanisme.





AEPE Gingko  **L'urbanisme au niveau de la zone d'étude** 







0 0.5 1 1.5 km 

-  Site éolien
-  Limites communales


Carte Communale de Ligny-sur-Canche

-  Zone constructible (C)
-  Zone non constructible (NC)

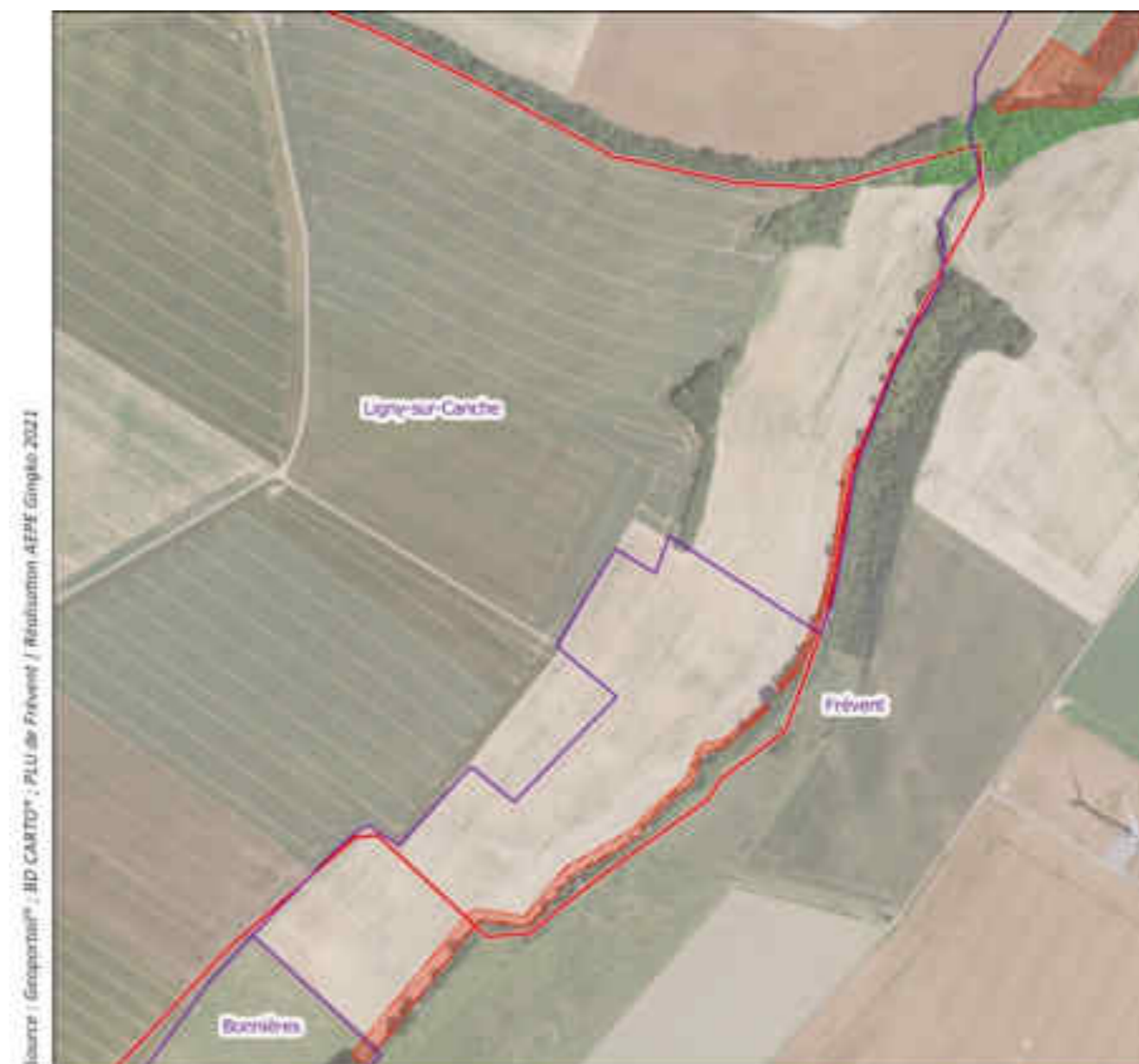
Plan Local d'Urbanisme de Frévent

-  Zone agricole (A)
-  Zone naturelle (N)
-  Zone urbanisée (U)
-  Zone à urbaniser (AU)
-  Élément du patrimoine végétal à protéger
-  Espace boisé classé

Autres communes

-  Règlement national d'urbanisme (RNU)

Carte 56 : L'urbanisme sur l'aire d'étude immédiate



AEPE Gingko  **Zoom sur les EBC du PLU de Frévent** 

0 100 200 300 m 

-  Site éolien
-  Limites communales

Plan Local d'Urbanisme de Frévent

-  Élément du patrimoine végétal à protéger
-  Espace boisé classé

Carte 57 : Zoom sur les EBC du PLU de Frévent

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. »

Un recul de 500 m a été réalisé depuis les habitations et les zones destinées à l'habitation recensées par la Carte Communale de Ligny-sur-Canche et sur le PLU de Frévent.

Ainsi, des portions du site d'étude sont à moins de 500 m d'une habitation ou d'une zone destinée à l'habitation (cf. carte ci-après). Aucune éolienne ne peut être implantée sur ces zones.

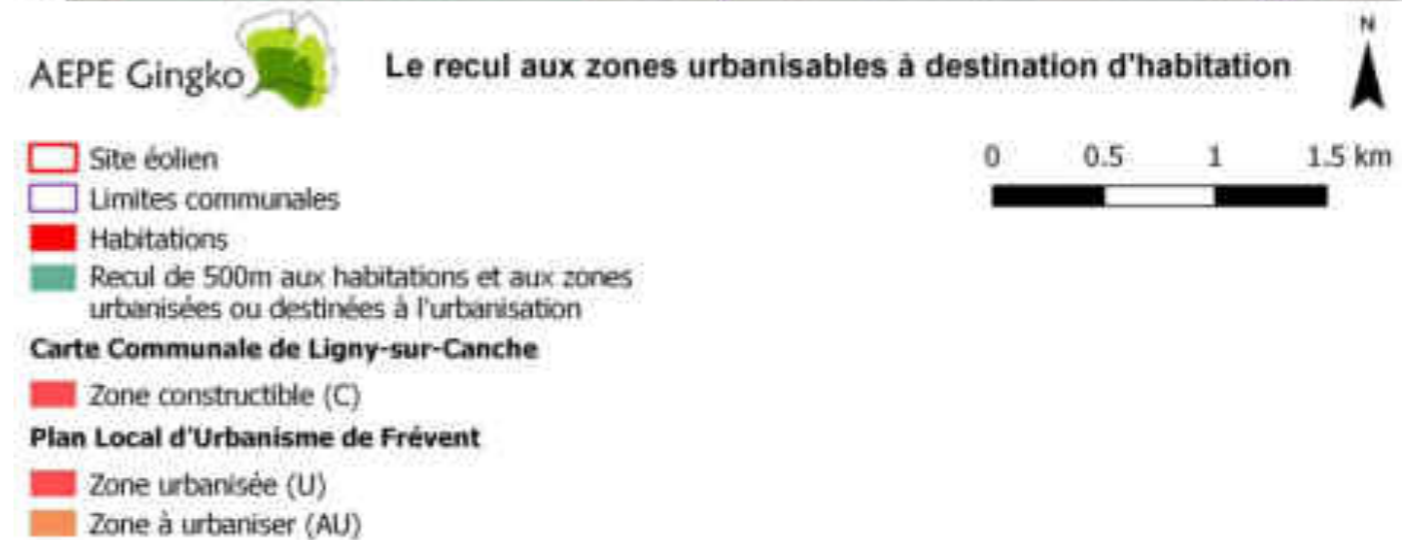
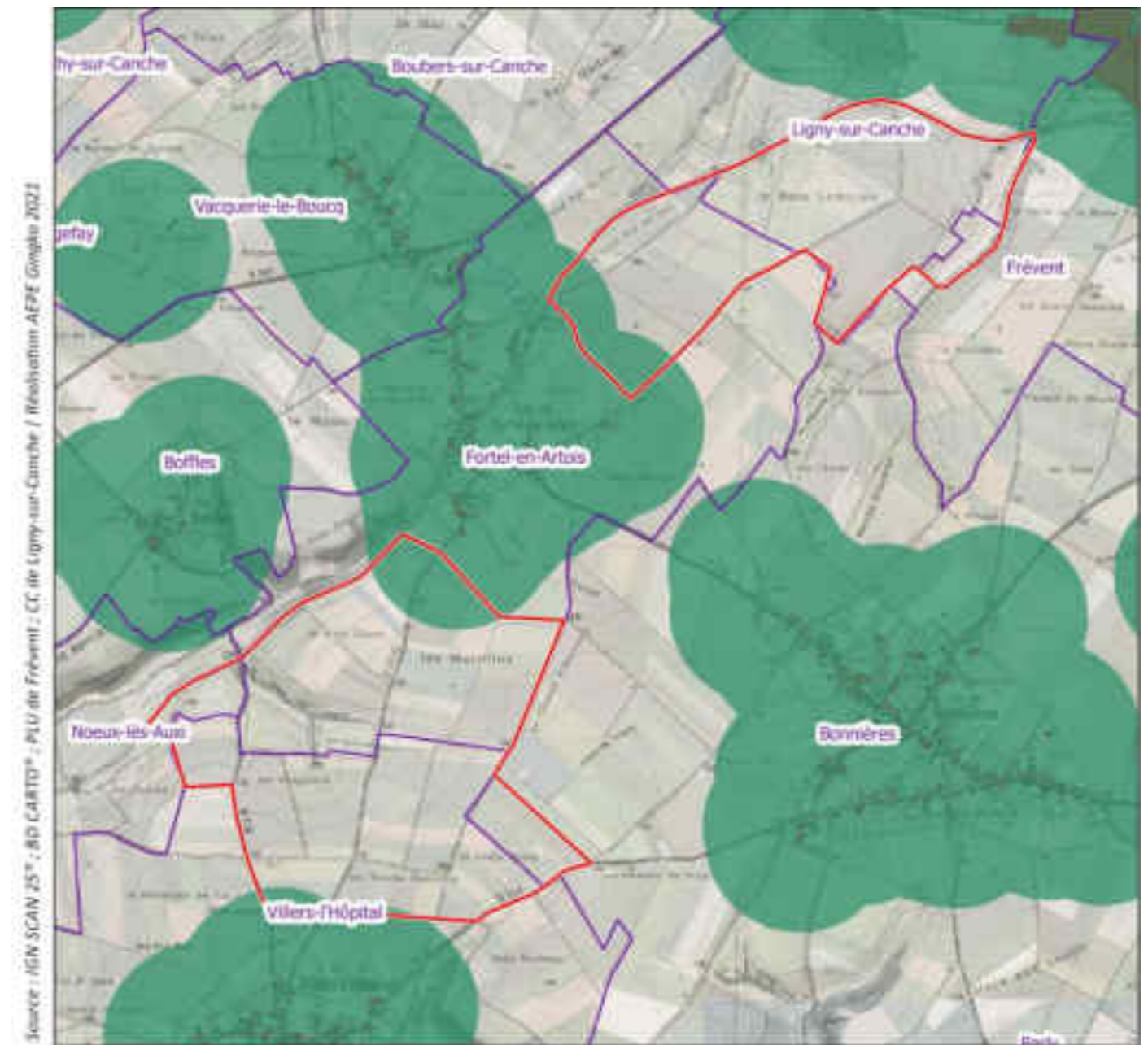
Au regard du respect au recul réglementaire de 500 m, l'enjeu est considéré comme très fort dans les zones à moins de 500 m d'une habitation ou d'une zone destinée à l'habitation.

ENJEUX

La zone d'implantation potentielle est située sur le territoire du futur SCoT Ternois – 7 Vallées.

L'implantation d'éoliennes et de leurs installations annexes est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes de Nœux-lès-Auxi, Fortel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Bonnières, Frévent et Ligny-sur-Canche, à l'exception des zones identifiées comme espaces boisés classés (EBC) par le PLU de Frévent (enjeu fort).

Des portions du centre et du sud de la zone d'étude sont situées à moins de 500 m d'habitations ou de zones destinées à l'habitation (enjeu fort).



Carte 58 : le recul aux zones urbanisables à destination d'habitation

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 23/12/2021 (consultable dans la pièce du dossier 6.1. Consultation DGAC), les services de la DGAC ont été invités à donner un avis sur le projet éolien de Fortel-Villers.

L'enjeu relatif à l'aviation civile est considéré comme modéré.

III.9.2. L'ARMÉE

À la suite de l'instruction n°1050 de la Direction de la sécurité aéronautique d'État (DSAÉ) et de la Direction de la Circulation Aérienne Militaire (DIRCAM) relative aux traitements des dossiers « obstacles », publiée le 16 juin 2021, tout projet d'installation d'éoliennes dans un rayon de 70 km autour d'un radar devra être soumis à autorisation du ministère des Armées. De plus, aucune autorisation ne pourra être délivrée dans un rayon de 5 km.

Un radar appartenant au ministère de la défense situé sur la base aérienne de Luchaux est situé à 17,2 km au sud-est du site d'étude. Ainsi, par courrier du 23/12/2021 (consultable dans la pièce du dossier 6.2. Consultation DIRCAM), les services de la DIRCAM ont été invités à donner un avis sur le projet éolien de Fortel-Villers.

L'enjeu relatif à l'armée est considéré comme fort.

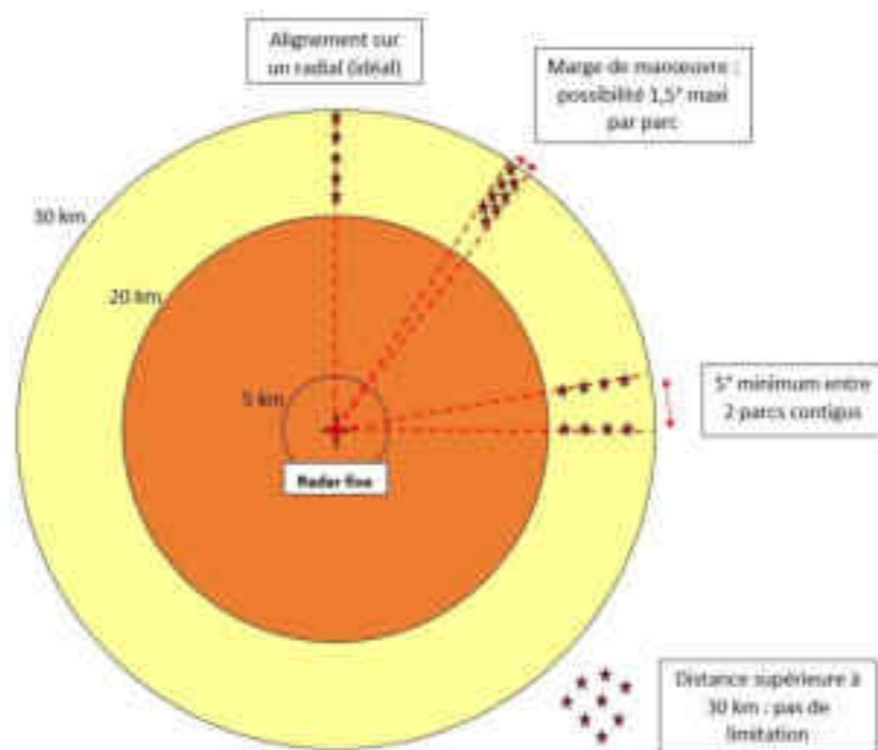


Figure 59 : Les préconisations d'implantation liées aux radars de l'armée (Source : DREAL Pays de la Loire)

III.9.3. LES RADARS METEO-FRANCE

Le radar de Météo-France le plus proche est celui d'Abbeville à 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 faible.

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 faisceau radioélectrique faisant l'objet de servitude 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 servitudes d'utilité publique sont recensés sur l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de faisceaux appartenant à Bouygues Telecom et Free Mobile.

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 :

« 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. ».

Aucune route concernée par cet article n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les autres voies de circulation sont soumises à des distances de recul qui sont préconisées mais non strictement réglementées par les entités responsables de leur gestion (le conseil départemental pour les routes départementales). D'après l'article 5.79 du règlement de voirie du Pas-de-Calais :

« l'implantation d'éolienne n'est pas autorisée sur le domaine public routier départemental, ni même en surplomb ».

Les éoliennes du présent projet devront donc respecter un recul d'une longueur de pale des routes départementales présentes au sein de la zone d'étude.

Trois routes départementales sont concernées par la portion sud du site d'étude, il s'agit des RD115, RD116 et RD114.

L'aire d'étude immédiate du projet est également desservie par un réseau de voies communales et de 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 du présent projet.

En raison de la présence de plusieurs routes départementales sur ou en bordure du site d'étude, l'enjeu relatif aux voies de communication est considéré comme modéré.

III.9.6. LES RESEAUX ET CANALISATIONS

Une déclaration de travaux (via le site <http://www.reseaux-et-canalisation.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

Il est probable que des réseaux électriques enterrés liés aux éoliennes existantes se trouvent au niveau de la zone du projet.

De plus la zone sud du projet est concernée par des réseaux électriques HTA aérien gérés par ENEDIS.

L'enjeu est modéré.

III.9.6.2. LE RESEAU D'EAU POTABLE

Les services du syndicat des eaux de la région de Fortel ont été consultés. Par retour du 03/12/2019 (consultable en annexe 1 de la Pièces 4-7 : Annexes de l'étude d'impact), ils indiquent que des réseaux d'eau potable sont présents le long du tracé de la RD116. En effet, au nord du bourg de Villers-l'Hôpital, en bordure de la RD116 (également en bordure sud-ouest du site d'étude) se trouve un château d'eau, ce qui explique la présence de réseaux d'eau à cet endroit.

Étant donné la présence de ces réseaux d'eau potable au sein de la ZIP, l'enjeu est considéré comme modéré.

III.9.6.3. LE RESEAU DE GAZ

Comme décrit dans le paragraphe qui concerne le transport de matières dangereuses, une canalisation de gaz souterraine traverse la zone sud du projet. De ce fait, GRT Gaz, le gestionnaire a été consulté.

Par courrier du 21/06/2018 (consultable en annexe 2 de la Pièces 4-7 : Annexes de l'étude d'impact), ils indiquent que :

« en ce qui concerne l'implantation de parc éolien au regard des ouvrages de transport de gaz naturel existants, la distance minimale à respecter entre nos ouvrages et une éolienne doit être supérieure ou égale à 2 fois la hauteur totale de l'aérogénérateur (longueur d'une pale ajoutée à la hauteur de la tour). »

L'enjeu est considéré comme fort.

ENJEUX

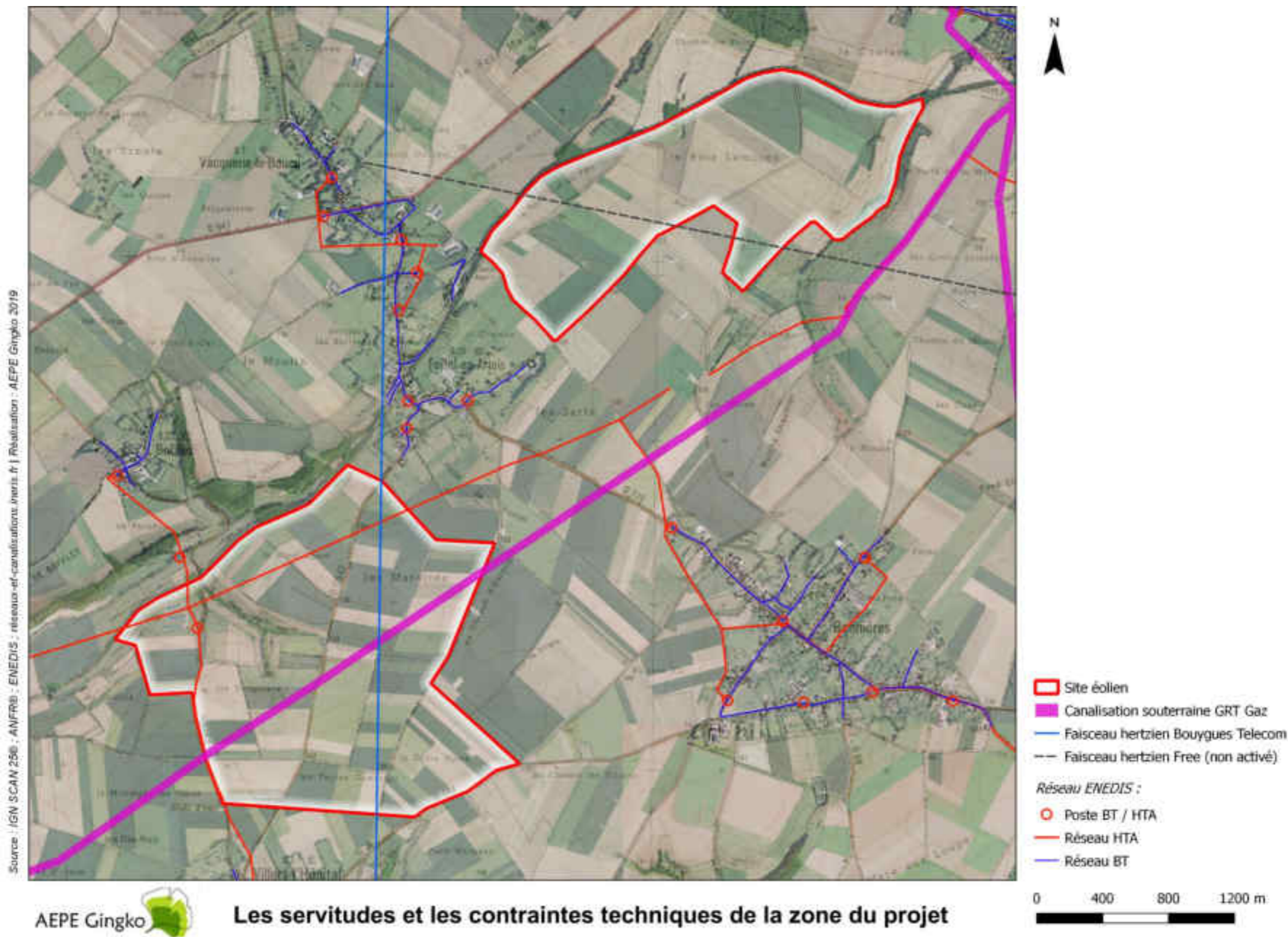
Le site d'étude est situé à 17 km d'un radar du ministère de la défense.

Des portions des RD114, RD115 et RD116 traversent le site d'étude (zone sud). Une distance d'une longueur de pale devra être respectée vis-à-vis de ces routes.

Une canalisation de gaz traverse également le site d'étude. Le gestionnaire préconise une distance de recul d'au moins deux fois la hauteur d'une éolienne.

Des réseaux d'eau potable et d'électricité sont également présents au niveau du site d'étude.

L'enjeu global est considéré comme fort.



Carte 59 : Les servitudes et contraintes techniques de la zone du projet

IV. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

La méthodologie d'élaboration de l'étude paysagère et patrimoniale est disponible en PARTIE 2 - IV.5 - L'étude du paysage et du patrimoine.

IV.1. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

IV.1.1. CONTEXTE PAYSAGER

IV.1.1.1. LA GEOLOGIE LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE

D'origine sédimentaire, le sous-sol du département du Pas-de-Calais est lié aux immersions successives. L'aire d'étude du projet se situe sur des craies blanches du crétacé supérieur. Elle est traversée par deux vallées principales dont les lits sont composés de craies marneuses.

Les cours d'eau ont une orientation nord-ouest / sud-est. Le paysage est organisé par cette configuration du relief. L'altimétrie de l'aire d'étude décline progressivement du sud-est au nord-ouest à mesure de l'approche vers le littoral. Le dénivelé général est d'environ 150 mètres. Le site d'étude se situe sur le plateau sédimentaire entre les deux vallées principales.

La carte du relief laisse apparaître plusieurs rivières qui sillonnent l'aire d'étude. Les rivières de la Canche et de l'Authie sont les cours d'eau les plus marquants par leurs tracés parallèles, et leur fonction structurante des vallées. Elles sont renforcées par de nombreux petits cours d'eau perpendiculaire qui entaillent les versants : la Grouche, la Rivière et la Fontaine Riante.

Les coupes paysagères présentées en pages suivantes permettent de rendre compte de l'évolution du relief sur l'aire d'étude. La coupe AA' met en évidence les incisions que créent le passage de l'Authie et de la Canche sur les plateaux agricoles du Ternois et du val d'Authie, alors que la coupe BB' permet d'illustrer les ondulations des plateaux depuis le bourg d'Hesdin jusqu'à Doullens



Carte 60 : Localisation du projet sur la carte géologique du Nord-Pas-de-Calais -



Photo 56 : Vue sur Hesdin et la vallée de la Ternoise, en direction du projet

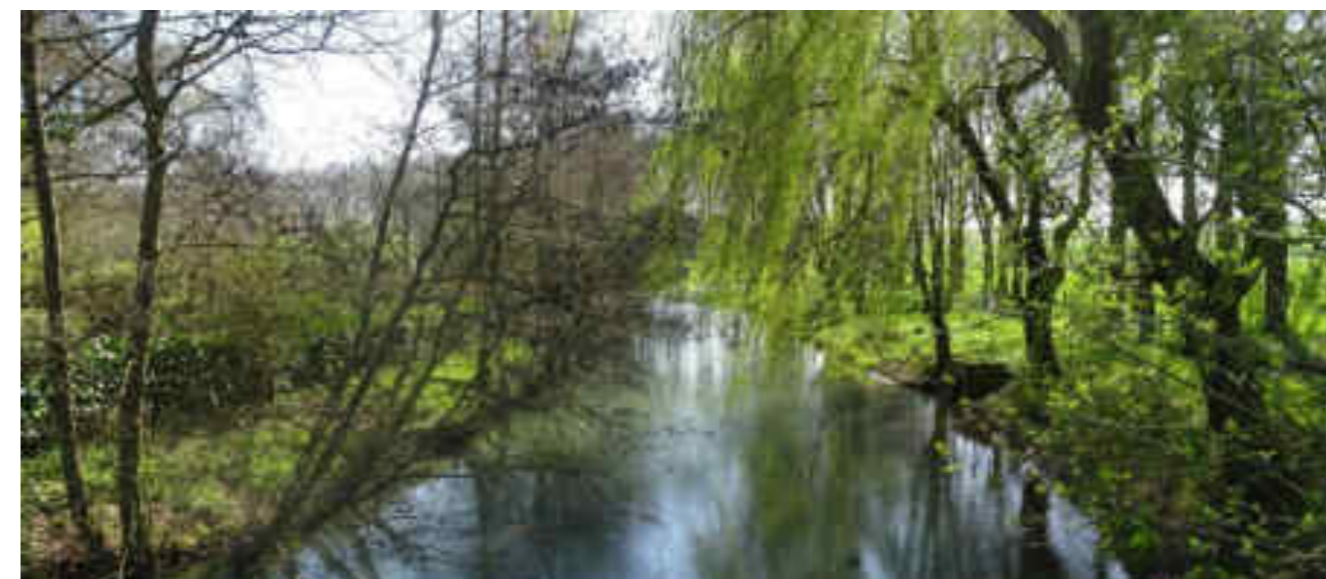
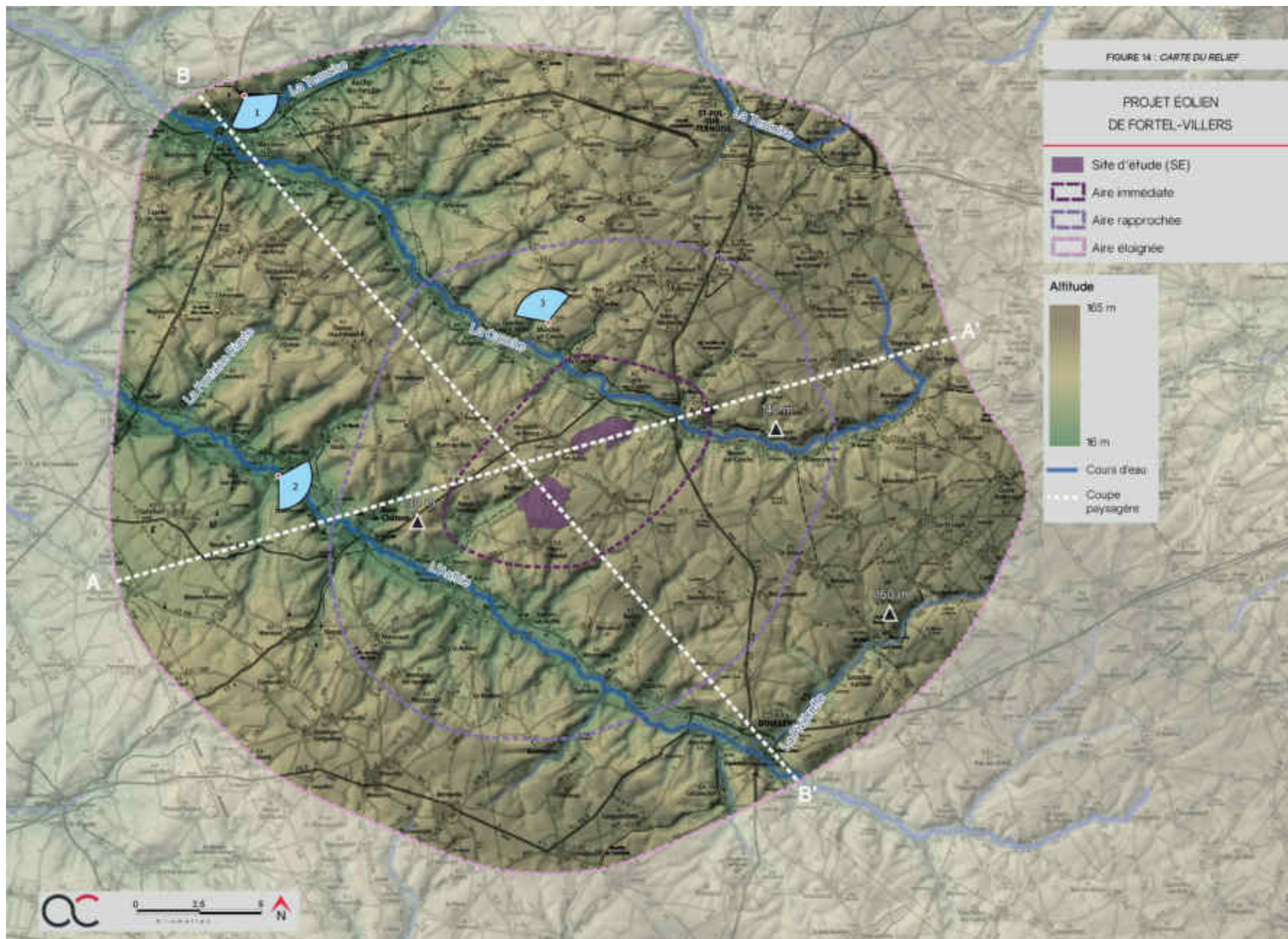


Photo 57 : Vue sur l'Authie depuis le village du Ponchel



Photo 58 : Vue sur le fond de Blangerval depuis la RD 102



Carte 61 : Carte du relief

COUPE PAYSAGÈRE A – A'

Facteur d'accentuation du relief 3 pour 1 (exagération de l'échelle verticale par 3 afin de mieux visualiser les variations du relief).

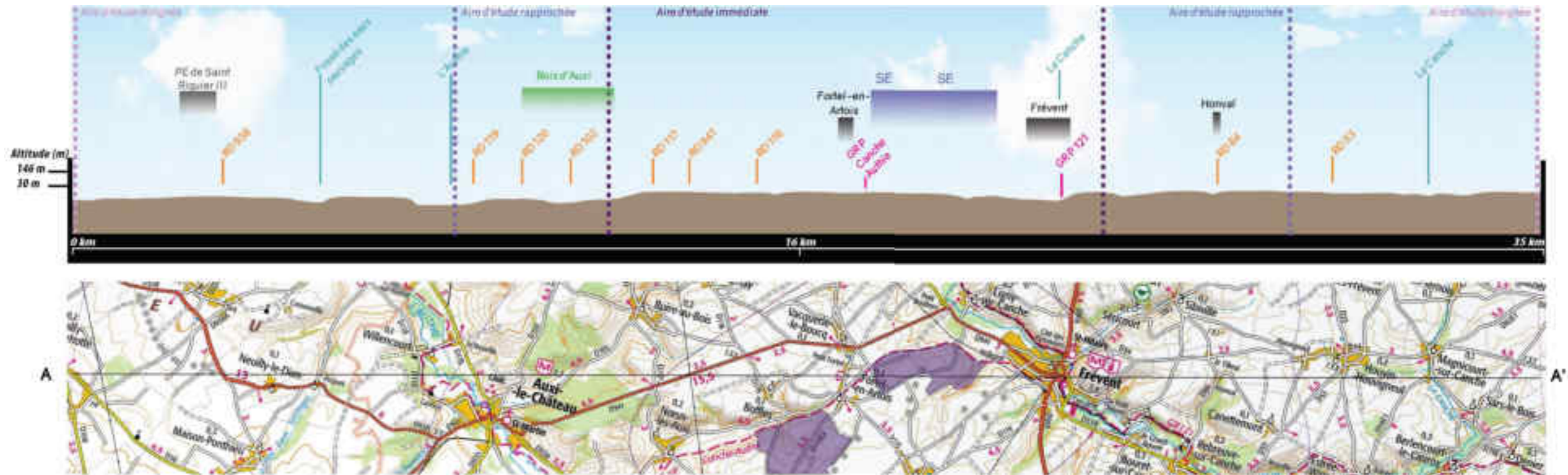


Figure 60 : Coupe paysagère A-A'

COUPE PAYSAGÈRE B – B'

Facteur d'accentuation du relief 3 pour 1 (exagération de l'échelle verticale par 3 afin de mieux visualiser les variations du relief).

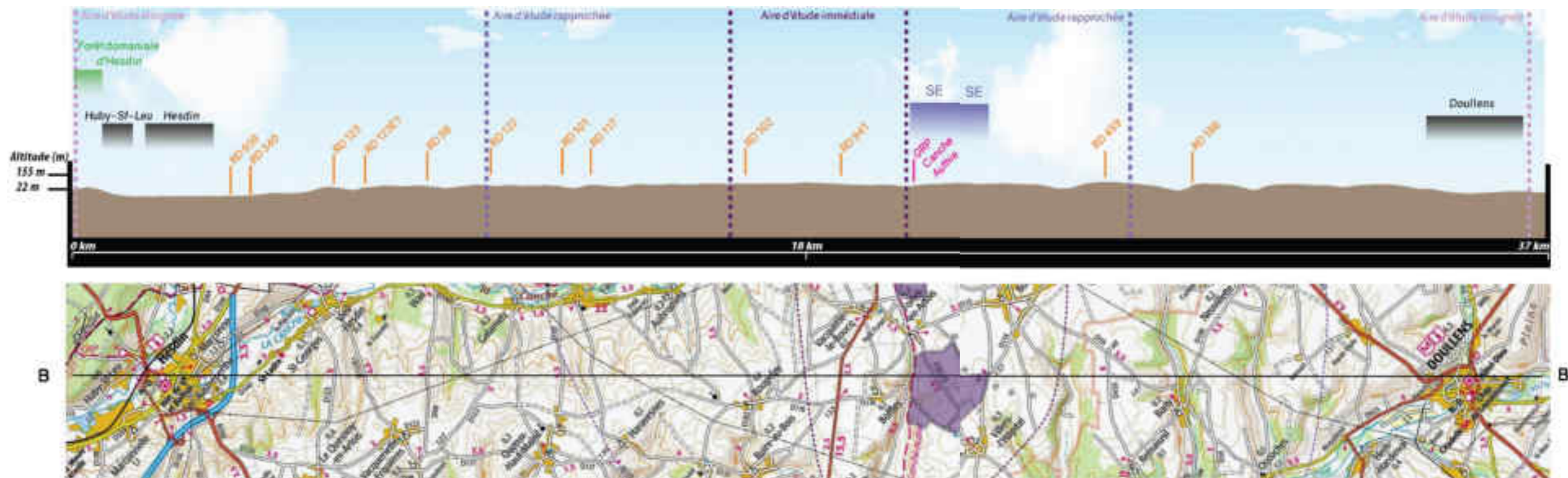


Figure 61 : Coupe paysagère B-B'

IV.1.1.2. LES GRANDES UNITES PAYSAGERES

L'aire d'étude s'inscrit sur deux départements (la Somme et le Pas-de-Calais) et est partagée en plusieurs unités paysagères. Celles-ci peuvent être regroupées en entités paysagères selon le découpage ci-dessous :

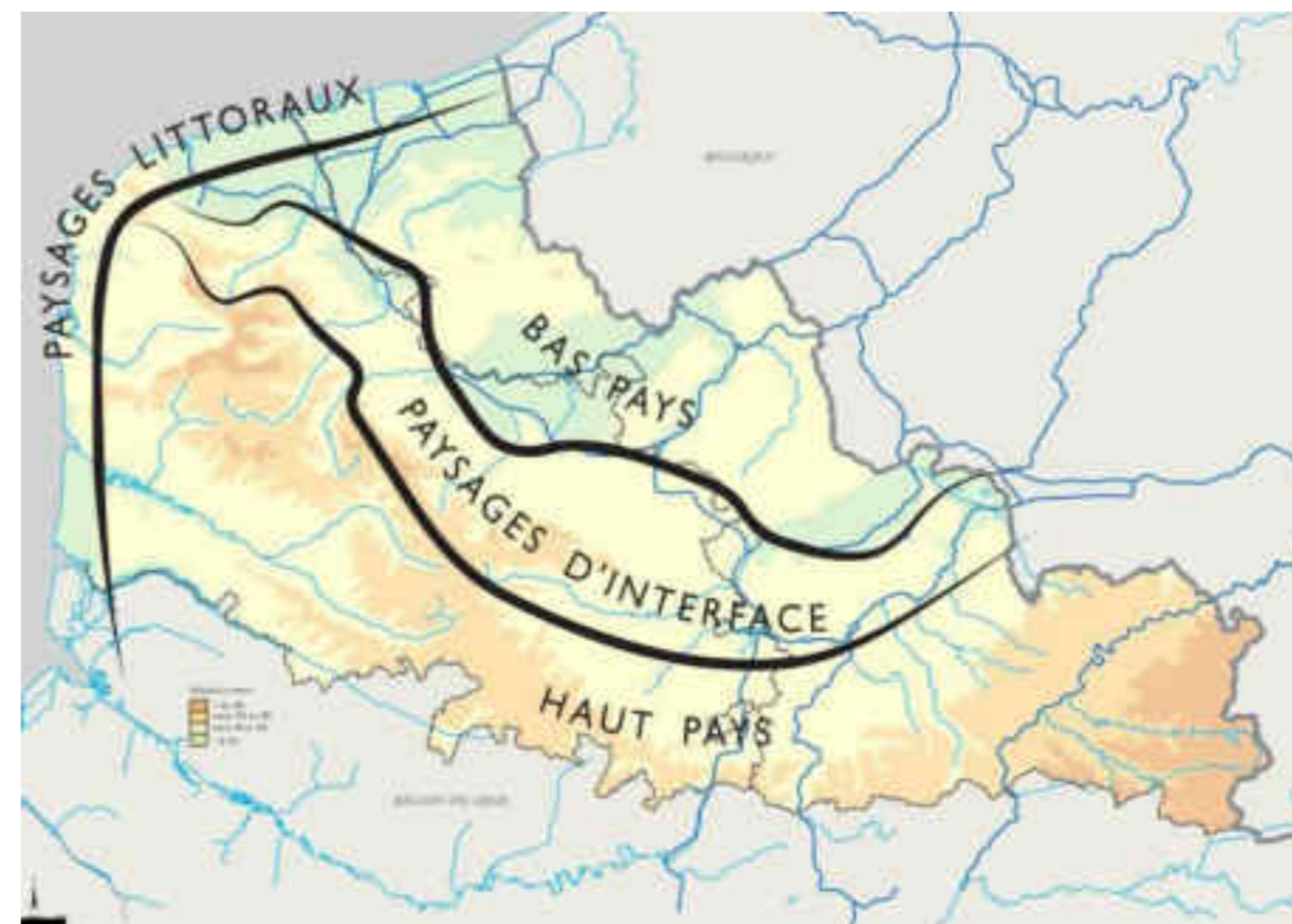
- Les paysages du Ternois : Plateau ondulé incisé par deux vallées principales
- Paysage du Val d'Authie : Plateau de grandes cultures creusé de vallons

Les cartes ci-contre localisent le projet et les différentes familles de paysage et entités paysagères. À noter que les paysages emblématiques sont également représentés.

Une présentation de chaque entité est faite ci-après contenant :

- des extraits choisis de l'Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais
- un bloc diagramme permettant de comprendre, notamment, l'organisation spatiale, le degré d'ouverture visuelle et l'implantation du bâti, avec sa localisation sur l'aire d'étude
- des photographies représentatives prises lors de la campagne terrain
- une synthèse, dans un encadré gris, avec le rappel des caractéristiques et éléments majeurs de l'unité paysagère, le degré d'ouverture visuelle et la sensibilité de l'unité paysagère vis-à-vis du présent projet.

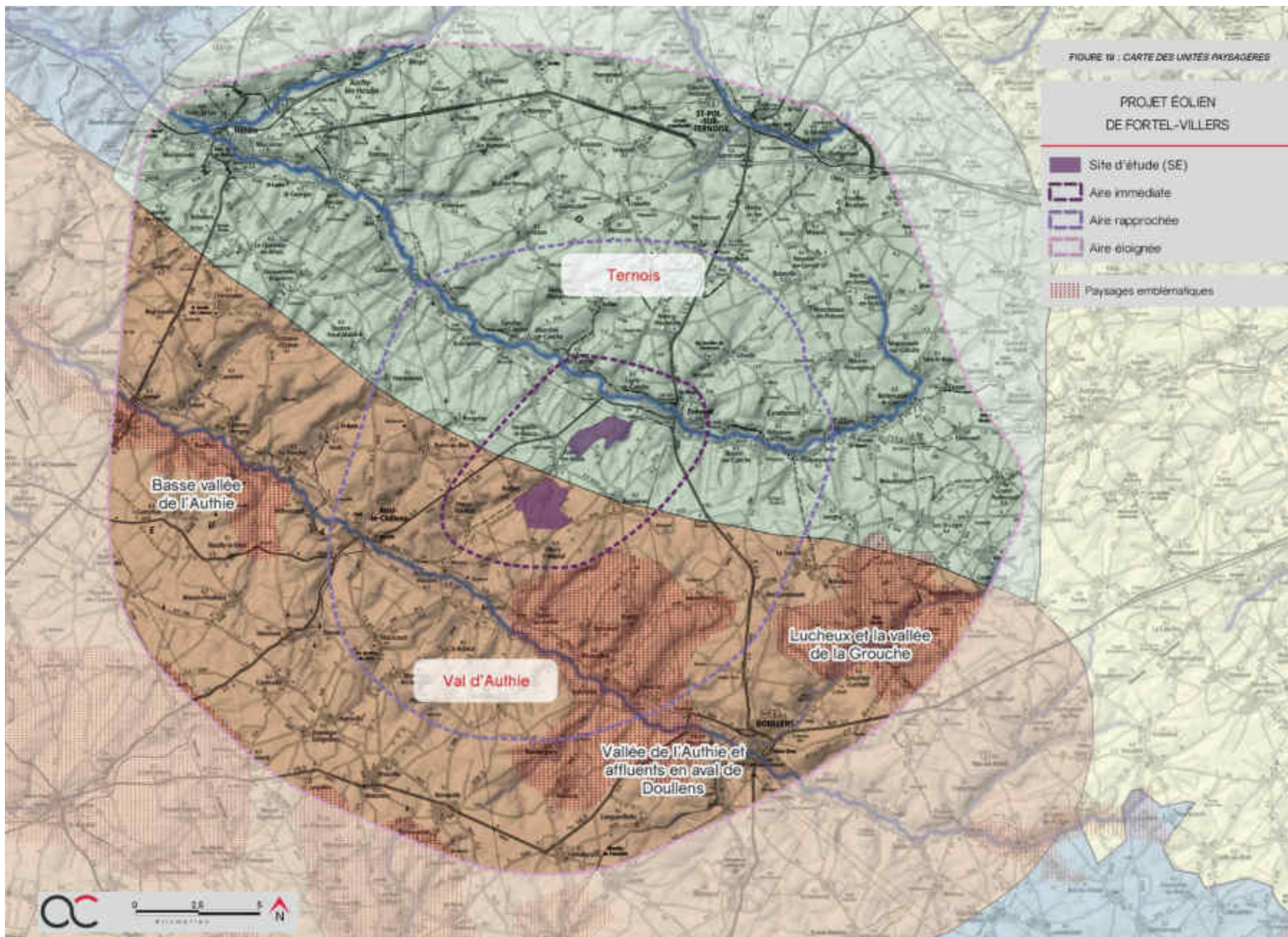
« Les paysages emblématiques correspondent à des territoires de différentes échelles particulièrement évocateurs de l'entité à laquelle ils appartiennent. Ils concentrent les grandes caractéristiques naturelles, architecturales, urbaines et agricoles de l'entité et témoignent d'une histoire ou d'une activité commune. Il peut s'agir également de paysages faisant l'objet d'une reconnaissance sociale, culturelle, historique, voire institutionnelle. Ils représentent une valeur d'exemple qui ne doit pas générer un manque d'attention sur les autres territoires. Par ailleurs, il ne s'agit pas de rendre immuable ces paysages mais de leur permettre de se transformer dans le respect de leurs caractéristiques identitaires. »



Carte 62 : Les familles de paysages du Nord-Pas-de-Calais (source : Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais)



Carte 63 : Les grands paysages du Nord-Pas-de-Calais (source : Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais)



LE TERNOIS

Cette entité paysagère couvre une large moitié nord de l'aire d'étude du projet éolien et concerne également le SE.

« Le Ternois apparaît comme une déclinaison singulière des paysages artésiens. [...] Dans les vallées et sur les plateaux, les villages et leurs couronnes bocagères composent un paysage très équilibré. »

Le Ternois est « [...] un espace évoquant la féodalité, un peu perdu, avec ses châteaux d'un autre âge, au milieu des grandes étendues cultivées et des vallées fourmillantes de l'Artois. À ce titre, les implantations prévues d'éoliennes apporteront plus qu'un changement visuel ; elles transformeront durablement l'image profonde, intime de ce pays. [...] en Ternois, des villages ont laissé les vallées pour gagner les hauteurs et s'y fonder. [...] La présence de ces champs cultivés dont l'étendue n'est jamais infinie, donne sa très grande variété au Ternois, qui apparaît comme une sorte de paysage 'complet' [...] »

Il est également caractérisé par la présence de « [...] la Canche et la Ternoise, qui sont juste assez larges pour que des villages puissent s'y nichier, et juste assez étroites pour que la perception des coteaux reste franche. »

Source : Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais

Caractéristiques et éléments majeurs :

- Relief marqué
- Deux vallées majeures (la Canche et la Ternoise) décrivant une boucle
- Grandes étendues cultivées sur le plateau du Ternois
- Paysage équilibré
- Boisements

Degré d'ouverture visuelle :

- Vues majoritairement tronquées

Sensibilité vis-à-vis du projet éolien :

- Dans ces paysages, les vues sont majoritairement tronquées par les ondulations du relief ou les boisements. Sur les plateaux, les vues peuvent être plus lointaines. Depuis la vallée de la Canche, il existe un risque d'effet d'écrasement du fait de la proximité du VIP. L'échelle et la structure du paysage semblent sensibles à l'éolien. Il existe un risque de modification du paysage quotidien dans l'aire rapprochée et immédiate.

VALEUR DE LA SENSIBILITE : MODEREE

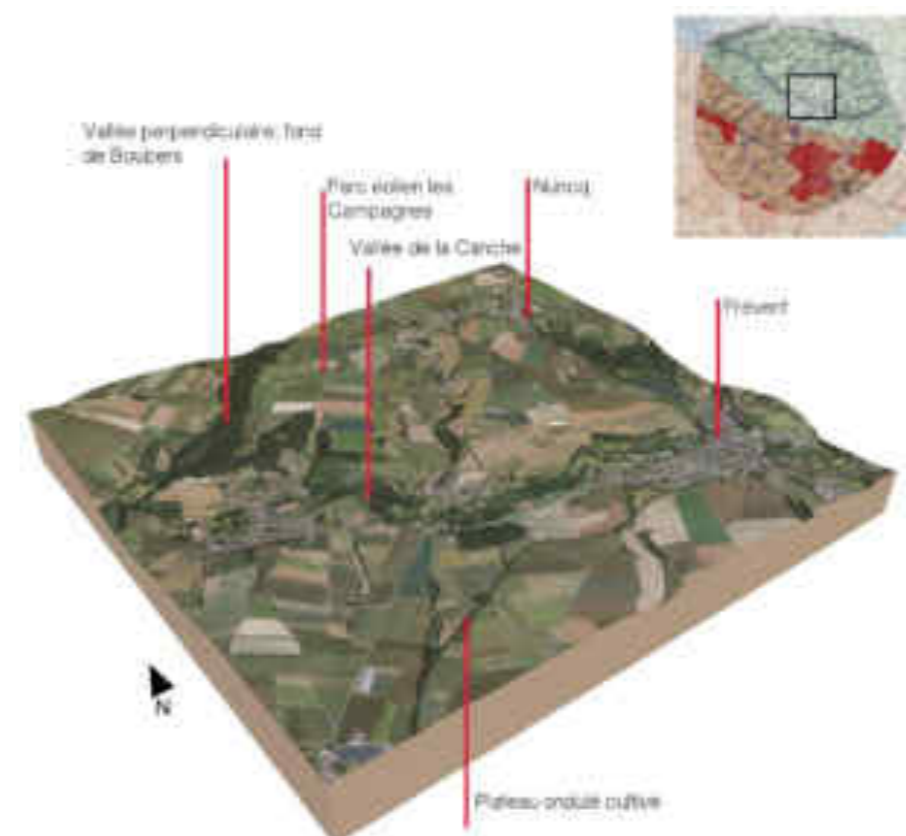


Figure 62 : Bloc diagramme de l'entité paysagère du Ternois



Photo 59 : Parcs éoliens et étendues cultivées se déploient sur le plateau (© Agence Coüason)



Photo 60 : Le village de Fillièvres est niché au creux de la vallée de la Canche (© Agence Coüason)

LE VAL D'AUTHIE

Le Val d'Authie couvre une large moitié sud de l'aire d'étude du projet éolien. Une partie du SE est concernée par cette unité paysagère.

« Au Nord et à l'Est, les frontières des paysages de la vallée de l'Authie voient se succéder les paysages du Montreuillois, du Ternois et enfin les paysages des Plateaux cambrésiens et artésiens. [...] L'Authie voit passer au milieu de son cours la frontière entre le Pas-de-Calais et la Somme. [...] »

Le Val d'Authie forme « un sillon unique dans un vaste plateau de craie, de sorte que les ambiances paysagères seraient très lisibles et très tranchées, que l'on se trouve sur le plateau ou au fond de la vallée. L'arrivée sur le plateau se fait le plus souvent au débouché d'un chemin pentu et la transition entre l'intimité des vallées et l'immensité des plateaux est inexistante, au moins sur les coteaux exposés au Sud, qui sont les plus escarpés. [...] En effet, les pentes les plus raides accueillent les masses sombres de bois, [...] Le coteau Sud offre des pentes adoucies, comme taillées d'un geste hésitant dans une terre meuble. »

Dans la vallée de l'Authie « [...] les affluents sont nombreux, ils sont très courts, à peine quelques kilomètres. Ce ne sont pas à proprement parler des vallées, mais plutôt des vallons qui eux-mêmes se décomposent en d'autres vallons. Ces vallons proposent des paysages merveilleux, car ils ajoutent une nouvelle dimension aux paysages de la vallée de l'Authie, en pleine complémentarité avec la grande vallée d'une part et le plateau d'autre part. »

Source : Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais

Caractéristiques et éléments majeurs :

- Coteaux abrupts et boisés au nord
- Peupleraies et marais en fond de vallée
- Vallons perpendiculaires courts et nombreux
- Plateau de grandes cultures

Degré d'ouverture visuelle :

- Vues tronquées voire fermées dans la vallée et ouvertes sur le plateau

Sensibilité vis-à-vis du projet éolien :

- Dans ces paysages, les vues varient selon la position de l'observateur. Les plateaux ne présentent pas de sensibilité particulière vis-à-vis du projet éolien en raison de l'échelle des structures paysagères. La vallée de l'Authie, par ses coteaux abrupts et boisés au nord, n'offre pas de vues lointaines en direction du projet éolien. En revanche, les plateaux et les vallons secondaires qui découpent le versant nord sont plus sensibles. Il existe un risque de modification du paysage quotidien dans l'aire rapprochée et immédiate.

VALEUR DE LA SENSIBILITE : MODEREE

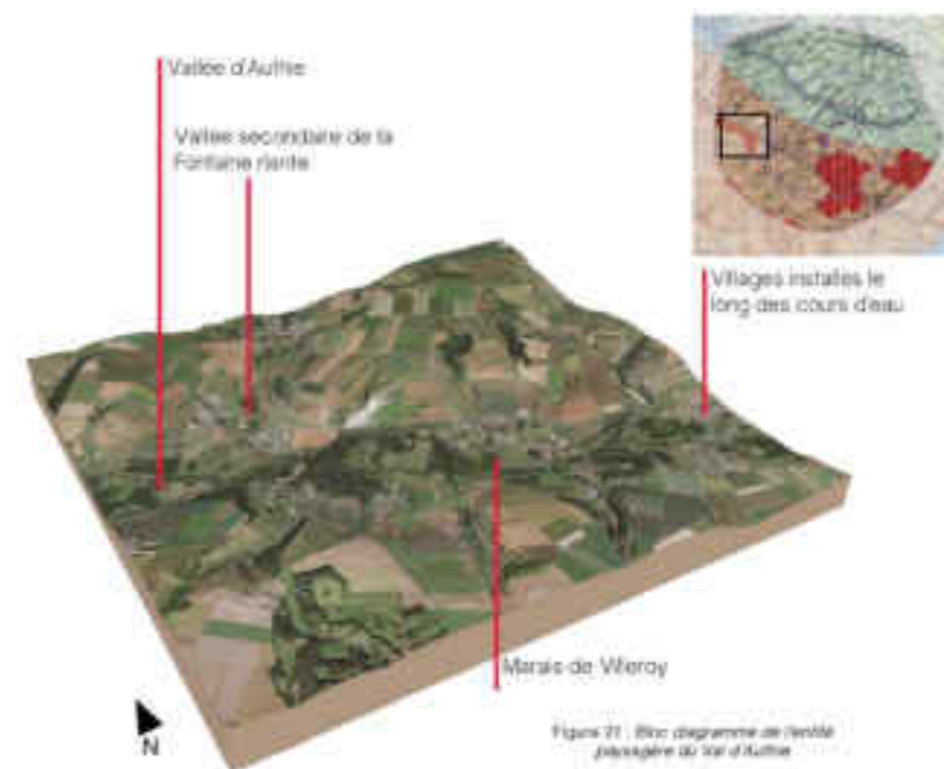
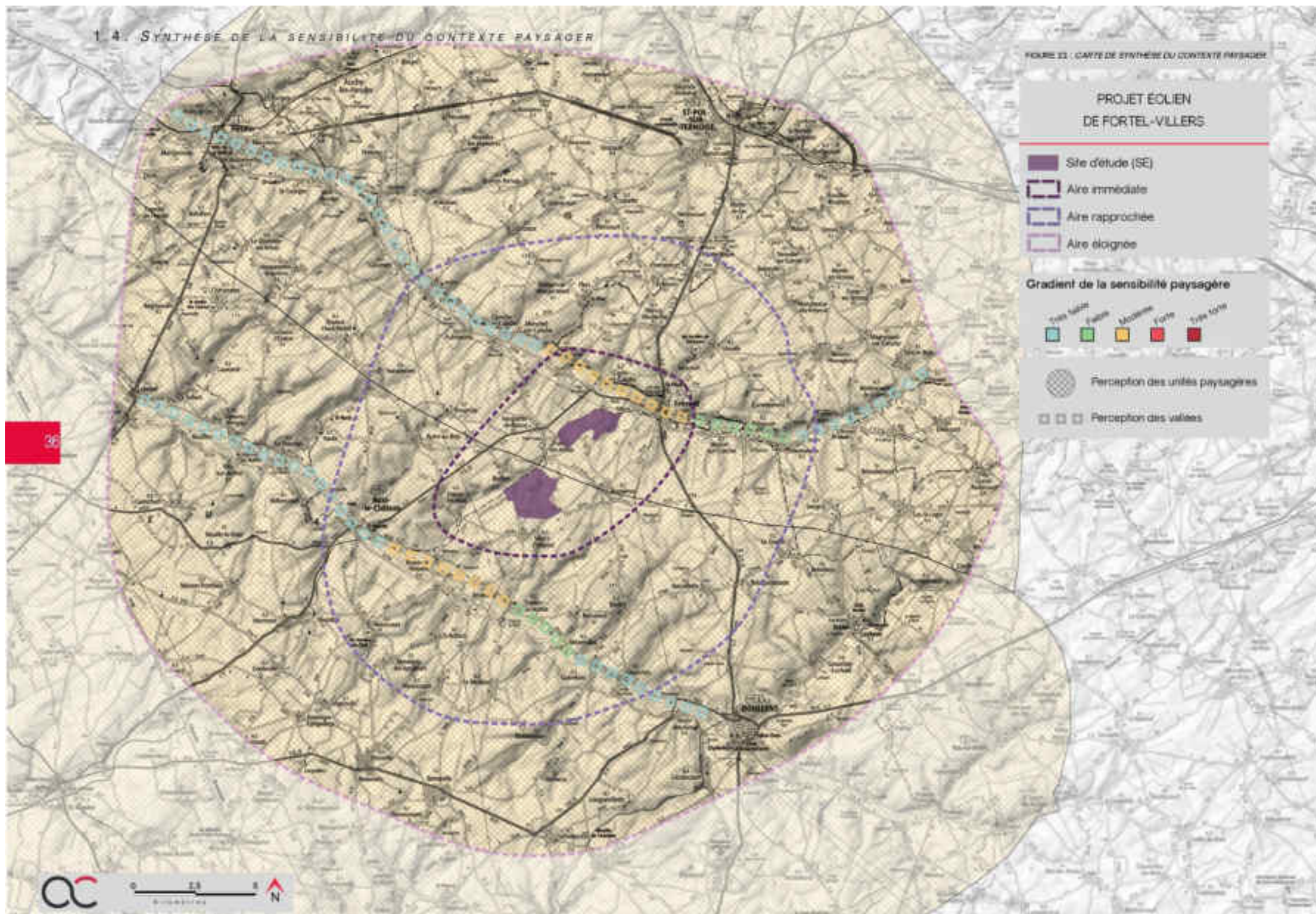


Figure 63 : Bloc diagramme de l'entité paysagère du Val d'Authie



Photo 61 : Vue panoramique sur le versant nord abrupt de la vallée de l'Authie / près de Boufflers (© Agence Coüasonn)

IV.1.1.3. SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU CONTEXTE PAYSAGER



Carte 65 : carte de synthèse du contexte paysager

IV.1.2. LE CONTEXTE EOLIEN

IV.1.2.1. LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN

Les SRE (Schémas Régionaux Éoliens) établissent un ensemble de recommandations pour le développement des projets éoliens dans une région. Ils se concluent sur une liste de secteurs favorables au développement de l'éolien. Le Schéma Régional Éolien (SRE) du Nord-Pas-de-Calais a été annulé, par le tribunal administratif d'appel de Lille, le 16 avril 2016. Dans l'attente d'un nouveau document validé, nous utiliserons la version de 2012.

Cette portion de territoire est encadrée au nord et au sud par les vallées de la Canche et de l'Authie, qui abritent un riche patrimoine bâti et culturel. Ces dernières présentent des coteaux plus ou moins abrupts et ne sont donc pas favorables à l'accueil de l'éolien du fait d'un rapport d'échelle potentiellement défavorable. Une attention particulière vis-à-vis des vallées est donc requise. Néanmoins, le site d'implantation est établi sur une zone définie comme favorable à l'éolien et, partiellement, sur une zone de développement éolien. Il s'inscrit au sein d'un pôle de densification regroupant plusieurs parcs en exploitation.

Ainsi, pour le secteur du Ponthieu sont définies plusieurs orientations stratégiques, à savoir :

- conserver un recul vis-à-vis de la vallée de la Canche et de l'Authie
- des projets modestes et à la géométrie simple sont possibles sur l'interfluve en suivant la ligne de force paysagère
- confortement du pôle de densification

CONFORTEMENT DES PÔLES DE DENSIFICATION

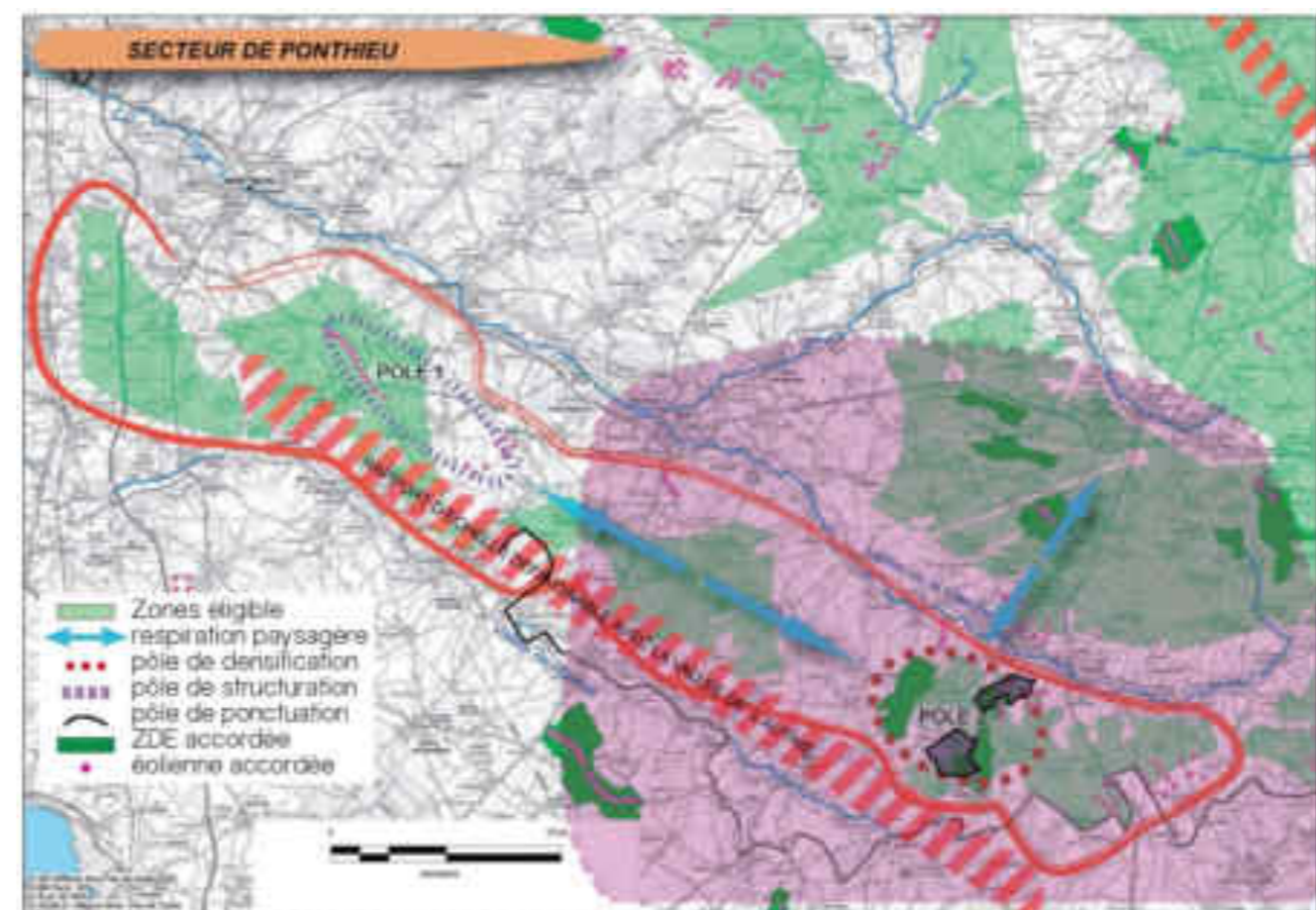
PÔLE 2 : une densification très maîtrisée peut être envisagée. Les nouvelles éoliennes devront s'harmoniser avec les projets existants qu'elles pourront compléter (hauteur, rythme, type de machine, ...). Une respiration paysagère devra être aménagée avec le parc accordé.

STRUCTURATION

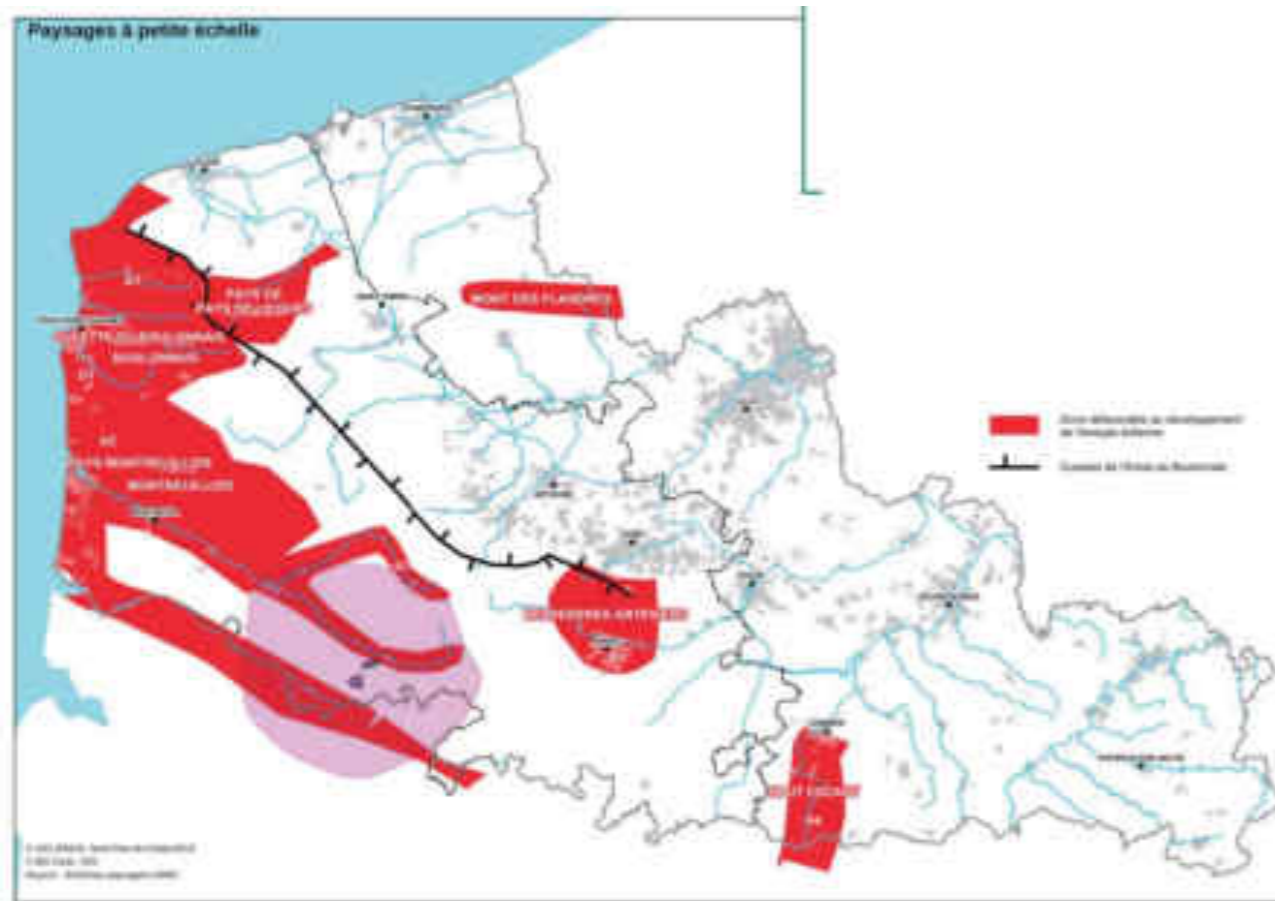
PÔLE 1 : une ligne d'éoliennes accompagnant la vallée de la Canche pourrait se développer de façon à respecter les rapports d'échelle et sans créer d'effet de barrière visuelle.



Carte 66 : Localisation du projet sur la carte des zones favorables à l'éolien - Source : SRE Nord-Pas-de-Calais



Carte 67 : Localisation du SE sur le secteur d'étude du Ponthieu - Source : SRE Nord-Pas-de-Calais



PROTECTION DES PAYSAGES

Le SRE illustre la prise en compte des enjeux paysagers régionaux en s'appuyant notamment sur les données issues de l'atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais.

Le SE en deux parties du projet éolien de Fortel est bordé au nord et au sud par deux vallées aux échelles paysagères de petites dimensions non propices au développement de l'énergie éolienne. Il est donc nécessaire de préserver les abords des vallées par la prise en compte d'un recul d'implantation. Ces vallées, bien que non protégées réglementairement, ont d'ailleurs été identifiées comme « paysages régionaux à protéger ».

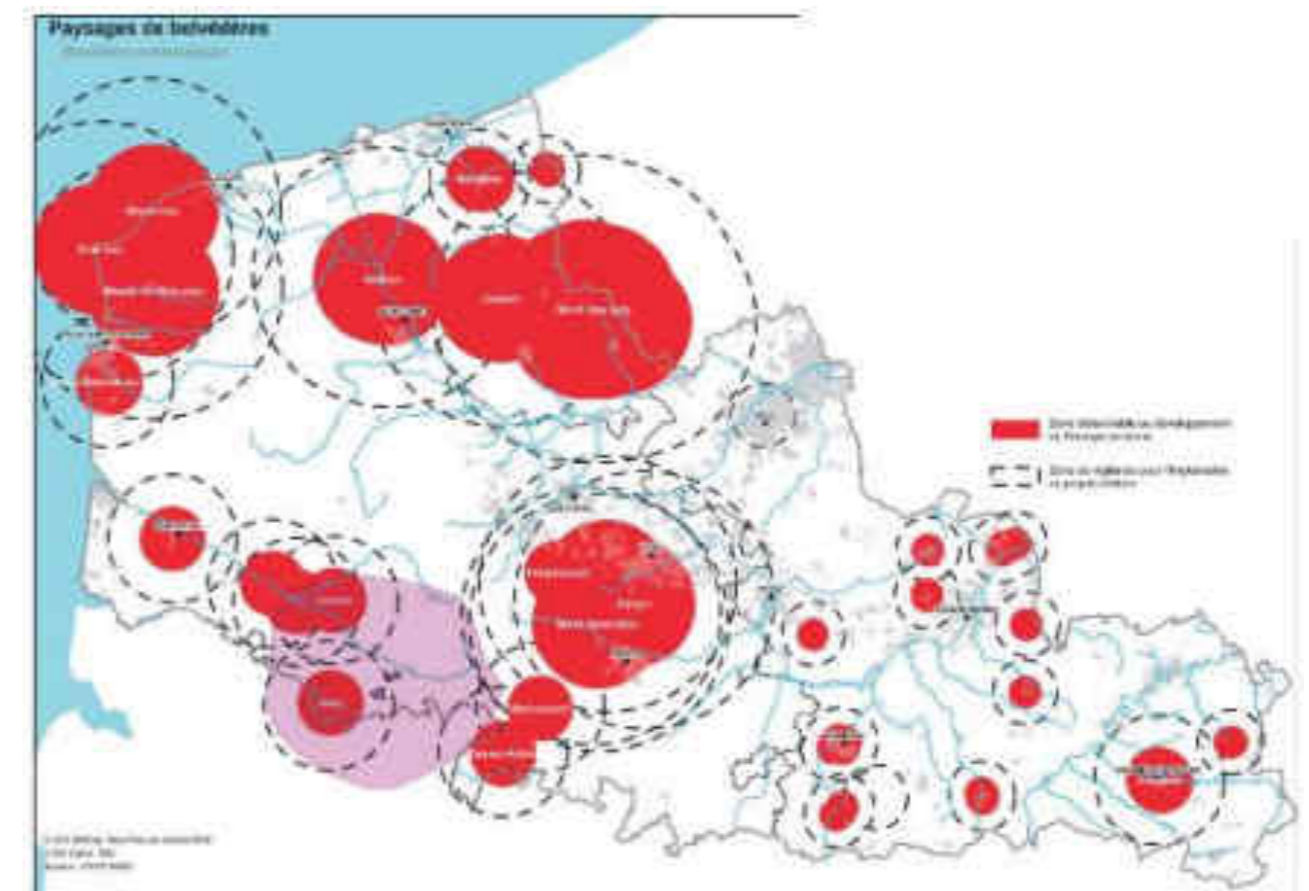
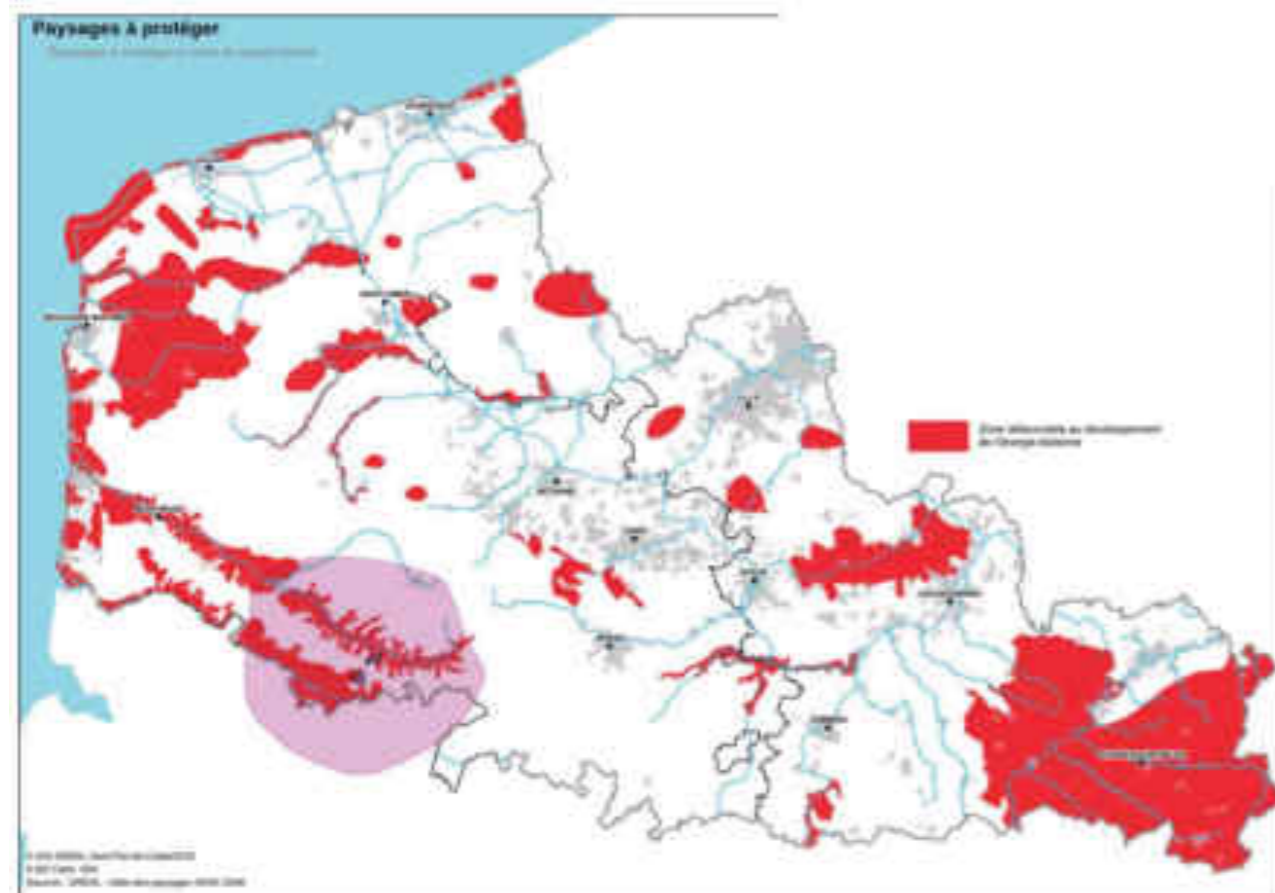
De plus, plusieurs paysages de belvédères ont été recensés sur le territoire d'étude du présent projet éolien (voir carte ci-dessous), à savoir :

- le site d'Auxi-le-Château et la vallée de l'Authie (Auxi-le-Château)
- le site d'Hesdin et la vallée de la Canche (Aubin-St-Vaast)
- les sites et monuments, vallée de la Canche (Hesdin)¹

Une partie du SE se situe dans la zone de vigilance autour de la ville d'Auxi-le-Château. Celle-ci est nichée au creux de la vallée de l'Authie dont les coteaux offrent des vues panoramiques. Depuis le versant sud, au niveau du point haut le Romont, les vues en direction du projet éolien sont tronquées par une peupleraie au premier plan et par les bois d'Auxi et de la Justice en arrière-plan.

Source : SRE du Nord-Pas-de-Calais

Carte 68 : Carte des paysages à petite échelle avec localisation du projet éolien - Source : SRE Nord-Pas-de-Calais



Carte 70 : Carte des paysages de belvédères avec localisation du projet éolien - Source : SRE Nord-Pas-de-Calais

Carte 69 : Carte des paysages à protéger avec localisation du projet éolien - Source : SRE Nord-Pas-de-Calais

IV.1.2.2. RECOMMANDATION D'ORDRE PAYSAGERES DU SRE

En complément du recensement des sensibilités (dont sont issues les cartes précédentes), le SRE décline plusieurs recommandations vis-à-vis des stratégies d'implantation des projets éoliens autour de trois grands axes :

Développement en axes de structuration :

- implantation des éoliennes en suivant les lignes de force (naturelles ou anthropiques) majeures du territoire.

Développement en pôle de densification :

- implantation des éoliennes plus dense mais ayant une logique commune afin de former un ensemble éolien cohérent.

Développement en ponctuation :

- localement des projets éoliens peuvent être implantés entre les deux types d'organisation précédents mais doivent veiller à ne pas perturber la lisibilité de ces derniers.

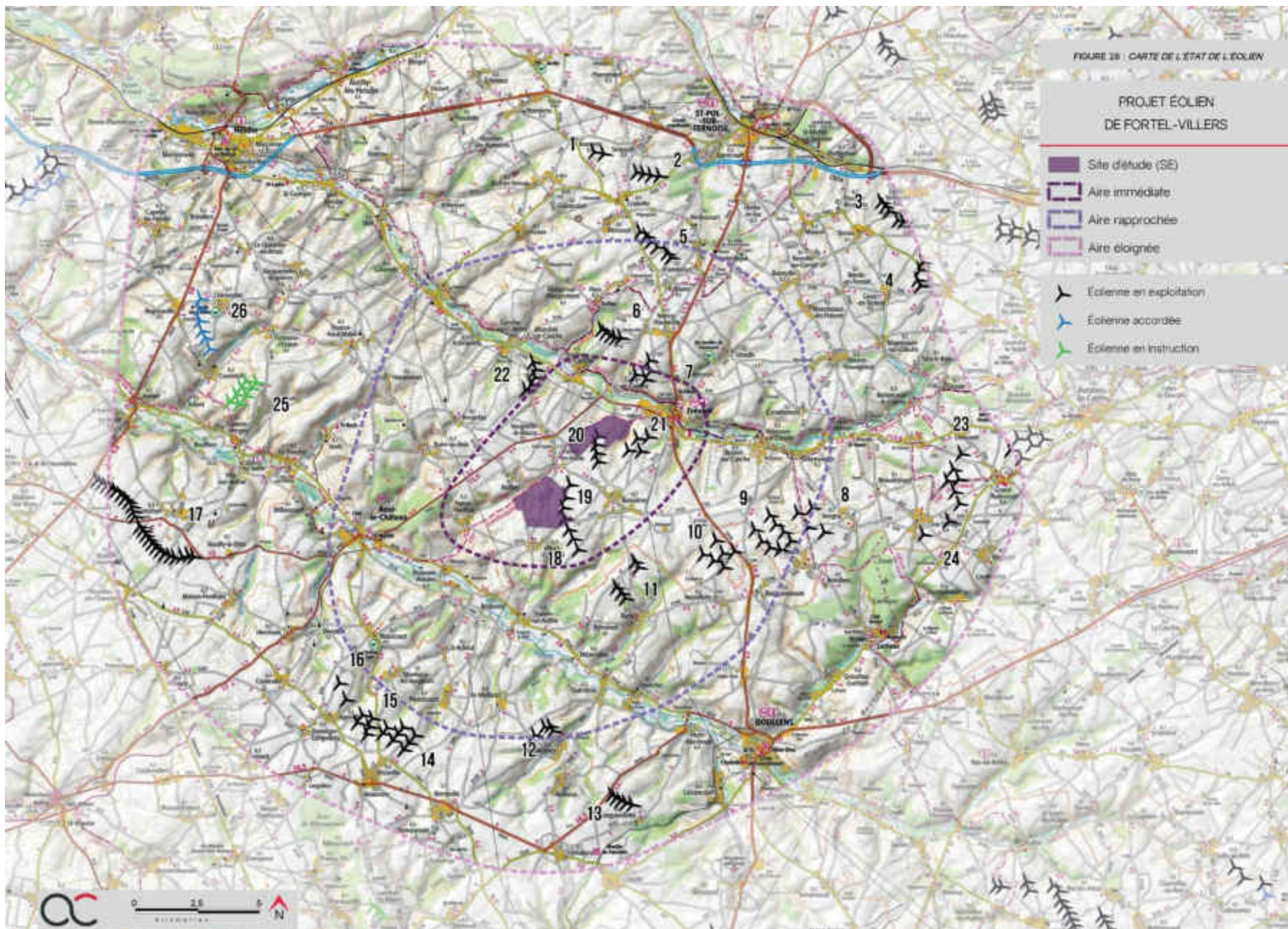
Des distances de respirations sont nécessaires entre les différents projets éoliens et ce à différentes échelles : entre les secteurs d'étude, entre les pôles de densification et interne à un pôle.



Photo 62 : Parc éolien Les Campagnes



Photo 63 : Parc éolien des Tambours



Carte 71 : Carte de l'état de l'éolien

IV.1.2.3. EFFETS CUMULES

Afin d'évaluer la saturation éventuelle du territoire et de composer un projet cohérent avec le paysage éolien existant, il est nécessaire de prendre en considération les possibles interactions des parcs dans le paysage.

Le SE s'inscrit dans un secteur où le motif éolien est déjà présent. Les deux parties du SE sont à proximité immédiate de quatre parcs éoliens existants : Longue Rive Boulières, Bonnières I et II et les Treize.

L'aire d'étude compte aujourd'hui 24 parcs construits, un parc accordé et un parc instruit. Les implantations retenues pour ces parcs éoliens sont des alignements plus ou moins réguliers et de longueur variable, ou en bouquet. Quelques parcs suivent un alignement parallèle à l'orientation des vallées structurantes de la Canche et de l'Authie, notamment le parc de Saint Ricquier (I à IV) ou le parc de Longs Champs.

Les interdistances avec les parcs existants sont très variables (de la proximité immédiate à 13 km) car ils sont répartis sur les trois aires d'études. Une attention particulière sera à apporter concernant les effets cumulés potentiels entre le présent projet et les parcs les plus proches (n°18, 19, 20 et 21 dans le tableau ci-contre). Ainsi, le projet de Fortel-Villers devra être compatible, dans l'implantation des éoliennes et sa construction géométrique, avec les parcs existants, pour créer un ensemble paysager cohérent.

Tableau 66 : Liste des parcs éoliens de l'aire d'étude ½

N°	DÉPARTEMENT	NOM DU PARC	STATUT	DISTANCE DE LA ZIP (~ en km)	Hauteur bout de pales
AIRES D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ					
1	Pas de Calais (32)	PE La Croisette II	Construit	10,5	150
2	Pas de Calais (32)	PE La Croisette I	Construit	9,8	150
3	Pas de Calais (32)	PE de Ternois est	Construit	13,2	133
4	Pas de Calais (32)	PE Les Champs aux Chats	Construit	12,7	150
13	Somme (80)	PE de Longs Champs	Construit	11,0	110
14	Somme (80)	PE de Frouville	Construit	9,5	125
15	Somme (80)	PE de Frouville II	Construit	10,0	125
16	Somme (80)	PE de Senez Agenville	Construit	9,7	120
17	Somme (80)	PE de Saint Ricquier	Construit	13,0	133
23	Pas de Calais (32)	PE de la Croix Noire II	Construit	12,8	115
24	Pas de Calais (32)	PE du point du jour	Construit	12,4	110
25	Pas de Calais (32)	PE du Lin	En instruction	11,1	170
26	Pas de Calais (32)	PE de Caumont Charlemes	Accordé	13,6	195
AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHÉE					
5	Pas de Calais (32)	PE de Ternois sud	Construit	6,7	133
6	Pas de Calais (32)	PE Les Campagnes	Construit	3,2	110
8	Pas de Calais (32)	PE des quatre boissons	Construit	6,5	115
9	Pas de Calais (32)	PE du Petit Jésus	Construit	6,5	115
10	Pas de Calais (32)	PE de la Sablière	Construit	5,4	115
11	Pas de Calais (32)	PE de Barly	Construit	3,0	130
12	Pas de Calais (32)	PE de Saint Arnould	Construit	8,0	115
AIRES D'ÉTUDE IMMÉDIATE					
7	Pas de Calais (32)	PE du Chat Huant	Construit	1,7	125
18	Pas de Calais (32)	PE de Longue Rive Boulières	Construit	0,5	135
19	Pas de Calais (32)	PE de Bonnières	Construit	-	135
20	Pas de Calais (32)	PE de Bonnières II	Construit	-	135
21	Pas de Calais (32)	PE les Treize	Construit	0,4	125
22	Pas de Calais (32)	PE les Tambours	Construit	2,6	110



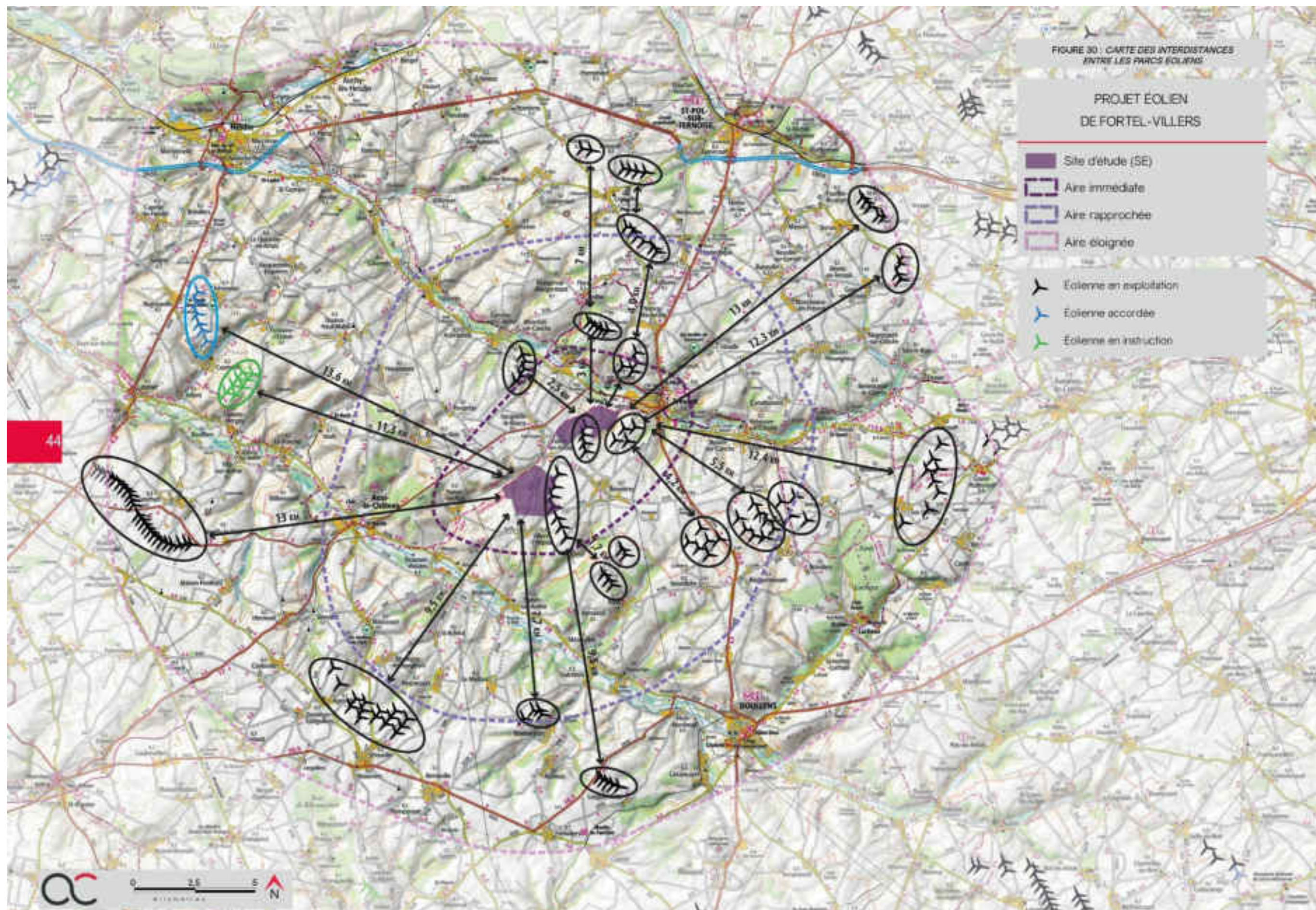
Photo 64 : Parcs éoliens de Bonnières II et Rive Boulières



Photo 65 : Parc éolien de Ternois sud

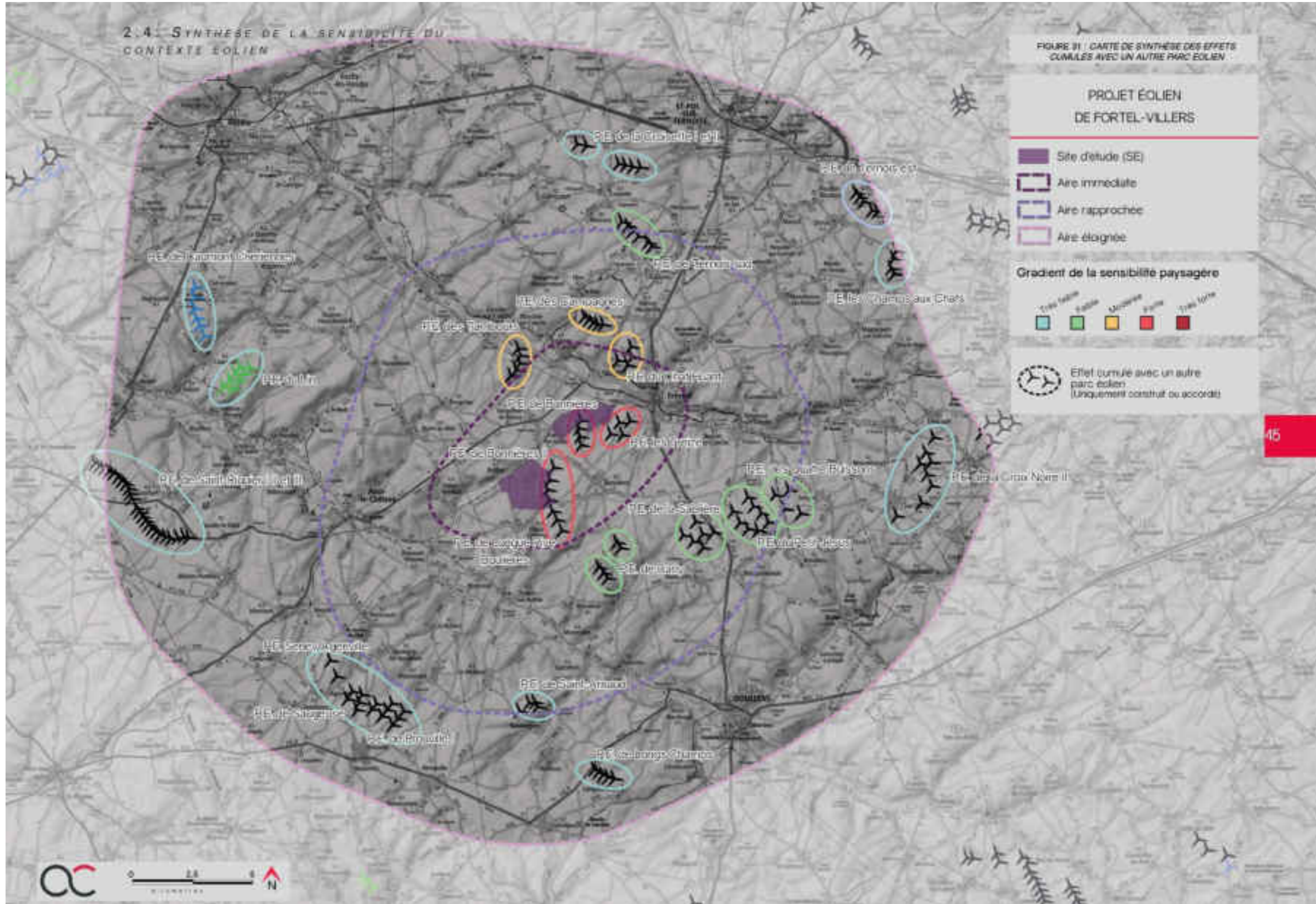


Photo 66 : Parc éolien du Chat Huant et les parcs Bonnières (I et II) et des Treize en arrière-plan



Carte 72 : carte des interdistances entre les parcs éoliens

IV.1.2.4. SYNTHÈSE DE LA DENSITÉ DU CONTEXTE ÉOLIEN



Carte 73 : carte de synthèse des effets

IV.1.3. PATRIMOINE BATI, PAYSAGER ET CULTUREL

IV.1.3.1. PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO

L'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO) encourage l'identification, la protection et la préservation du patrimoine culturel et naturel à travers le monde, considéré comme ayant une valeur exceptionnelle pour l'humanité. Cela fait l'objet d'un traité international intitulé Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel, adopté par l'UNESCO en 1972.

Un site inscrit sur la liste du Patrimoine Mondial est présent au sein de l'aire d'étude. Il s'agit du beffroi d'Hesdin. Il est situé en plein centre-ville de Hesdin et donc cerné par la trame bâtie. La ville est hors de la zone de visibilité du VIP. Ainsi, le seul facteur topographique empêche toute visibilité où covisibilité du VIP.

VALEUR DE LA SENSIBILITE : NULLE



Photo 68 : Vue depuis la place d'Armes aux abords du Beffroi



Photo 67 : Illustration du Beffroi

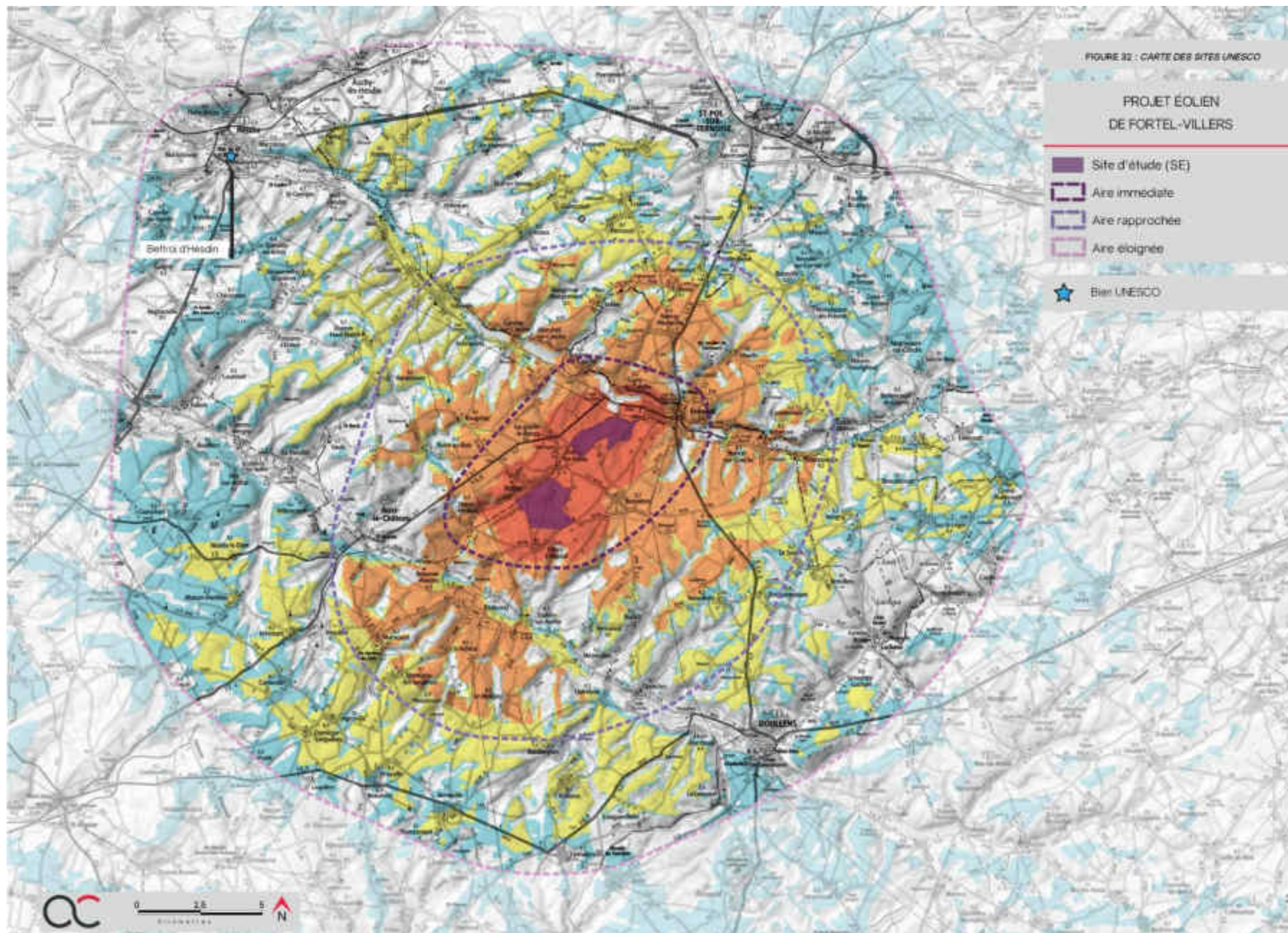


Photo 69 : Carte des sites UNESCO

IV.1.3.2. LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager ont pour objectif de protéger le patrimoine paysager et urbain afin de mettre en valeur des quartiers ou ensembles urbains pour des motifs esthétiques ou historiques. Elles ont été créées par la loi du 7 janvier 1983 (étendue par la loi paysage du 8 janvier 1993). Le 12 juillet 2010, suite à la loi Grenelle 2, les ZPPAUP deviennent des AVAP : Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine.

Un secteur sauvegardé est une zone urbaine soumise à des règles particulières en raison de son caractère historique, esthétique ou de nature à justifier la conservation, la restauration et la mise en valeur de tout ou partie d'un ensemble d'immeubles bâtis ou non.

Depuis la loi LCAP de juillet 2016, du code du patrimoine, les ZPPAUP, les AVAP et les secteurs sauvegardés deviennent des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR).

L'aire d'étude éloignée ne compte aucun SPR.

IV.1.3.3. LES SITES PROTEGES

La protection des sites a été instaurée par la loi du 2 mai 1930 ayant pour objet de réorganiser la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, désormais codifiée aux articles L. 341-1 et suivants du Code de l'environnement. Comme pour les monuments historiques, ces sites peuvent faire l'objet d'une procédure d'inscription, ou de classement.

L'aire d'étude éloignée compte un site protégé, présenté dans le tableau ci-après (les sites présents dans les autres aires seront étudiés au sein de chapitres dédiés).

Méthodologiquement, lors que le VIP est potentiellement visible depuis le site protégé ou qu'une covisibilité a été identifiée, une analyse plus fine est présentée dans la suite de ce rapport, comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- un cône illustrant l'emprise visuelle maximale du projet éolien,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.

Dans le cas présent, bien que ce site soit hors de la zone de visibilité une présentation synthétique est faite ci-après.

PRESENTATION DES SITES PROTEGES

Tableau 67 : Liste des sites protégés de l'aire d'étude éloignée

NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE DU VIP (km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ DU VIP	COVISIBILITÉ PRESSEINTE AVEC LE VIP
AIRES D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE								
Tour de Chaussée	Hesdin	Pas-de-Calais	Classé	18,0	Dans la ville d'Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief	Le relief masque toute possibilité de covisibilité

TOUR DE CHAUSSEE // HESDIN



Photo 70 : Localisation du site classé

Degré d'ouverture sur le paysage :

« Aujourd'hui les frondaisons du tour de Chaussée et du square du triangle vert marquent l'entrée nord-est de la ville et encadrent la silhouette du beffroi dans l'axe de la voie. Cette promenade publique longue de 1,5 km part de la porte d'Arras (D94) en longeant le canal de dérivation de la Canche, puis la voie ferrée, et rejoint l'avenue de la République et la gare (D928). L'allée principale et la contre-allée surélevée sur un talus engazonné sont plantées d'arbres plus que centenaires : les premières plantations datent de 1857 et 1880.

Il s'agit principalement de tilleuls avec quelques marronniers dans l'alignement Est. Côté ville un alignement supplémentaire de tilleuls et érables en alternance a été récemment planté. Au nord, la voie ferrée a fait disparaître la promenade surélevée. Seuls deux lignes de tilleuls subsistent de part et d'autre de l'allée principale.

Le tour de chaussée reste relativement isolé de la ville, bordé côté Hesdin par un contrefossé presque continu et vers l'extérieur par le canal de dérivation qu'une seule passerelle piétonne permet de franchir. »

Le site est hors de la zone de visibilité du VIP, masqué par le relief. De plus, aucune covisibilité n'a été identifiée depuis un point de vue proche. La sensibilité est qualifiée de nulle.

Source : Inventaire des sites classés et inscrits du Nord-Pas-de-Calais

VALEUR DE LA SENSIBILITE : NULLE



Photo 71 : Vue depuis la chaussée d'Hesdin (Source : Ville d'Hesdin)



Photo 72 : Illustration du site depuis la RD 349 à Hesdin

IV.1.3.4. LES MONUMENTS HISTORIQUES

La protection au titre des monuments historiques (MH) résulte de la loi du 31 décembre 1913 (et ses textes modificateurs). Ce classement est maintenant régi par le titre II du livre VI du code du Patrimoine. Il existe deux cas de figure, l'inscription et le classement (ce dernier traduisant un patrimoine de plus grand intérêt), tous deux générant la servitude des abords. Le périmètre réglementaire de protection autour de tout monument historique est de 500 mètres de rayon mais certains édifices font l'objet d'un périmètre modifié dont la surface est adaptée finement au monument.

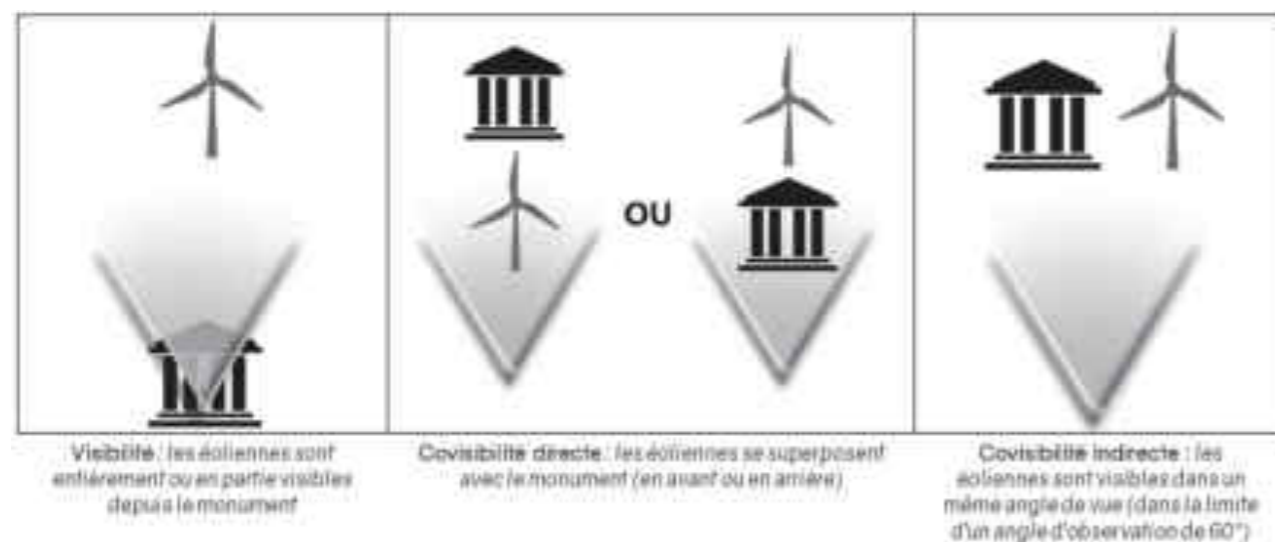
L'ensemble des monuments historiques, et leur périmètre de protection, apparaît sur la carte ci-contre. Ils sont numérotés par aire d'étude (de l'aire immédiate à l'aire éloignée), de manière géographique. Ce référencement facilite la localisation d'un monument précis sur la carte à partir du tableau ci-après.

Sur le territoire d'étude du projet éolien de Fortel-Villers, de nombreux monuments historiques ont été recensés dont 42 situés dans l'aire éloignée. Ces derniers sont numérotés de 13 à 54.

Le détail des monuments présents dans l'aire d'étude éloignée est donné ci-après dans un tableau récapitulatif précisant notamment :

- l'identification du monument, la commune et le degré de protection,
- la distance entre le monument et le point le plus proche du SE,
- le cadre paysager dans lequel s'inscrit l'édifice,
- l'analyse de la visibilité théorique,
- la visibilité pressentie du VIP depuis les abords de l'édifice.

Il est important de comprendre comment s'inscrivent les monuments historiques de l'aire d'étude dans leur environnement afin de mesurer leur sensibilité vis-à-vis de l'éolien et notamment les risques de « visibilité » et de « covisibilité », directe ou indirecte, entre les monuments et les éoliennes.



¹⁶ L'aire de mise en valeur d'un monument correspond à la zone où l'édifice, ou une partie de l'édifice, est visible et identifiable. Par exemple, dans le cas d'une église protégée, une route panoramique présentant une vue plongeante sur une silhouette de bourg depuis laquelle le clocher émerge fait partie de l'aire de mise en valeur de l'église. Un monument peut avoir une aire de mise en valeur de plusieurs kilomètres.

Photo 73 : Schématisation des principes de visibilité - directe - indirecte

VISIBILITE DEPUIS UN EDIFICE PROTEGE

Pour connaître la sensibilité liée à la visibilité du VIP depuis les abords de l'édifice, l'analyse se base sur l'étude de la carte de visibilité théorique du projet éolien, l'examen des vues potentielles à partir d'un repérage sur photo aérienne permettant de visualiser l'environnement immédiat de chaque édifice protégé, avec une flèche indiquant l'orientation du projet éolien.

L'ensemble des vues aériennes est disponible en annexe du présent document.

Dès lors que le VIP est potentiellement visible depuis les abords de l'édifice (ligne surlignée en orange dans le tableau ci-après), une analyse plus fine est présentée dans la suite de ce rapport, comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- un cône violet illustrant l'emprise visuelle maximale du projet éolien,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.

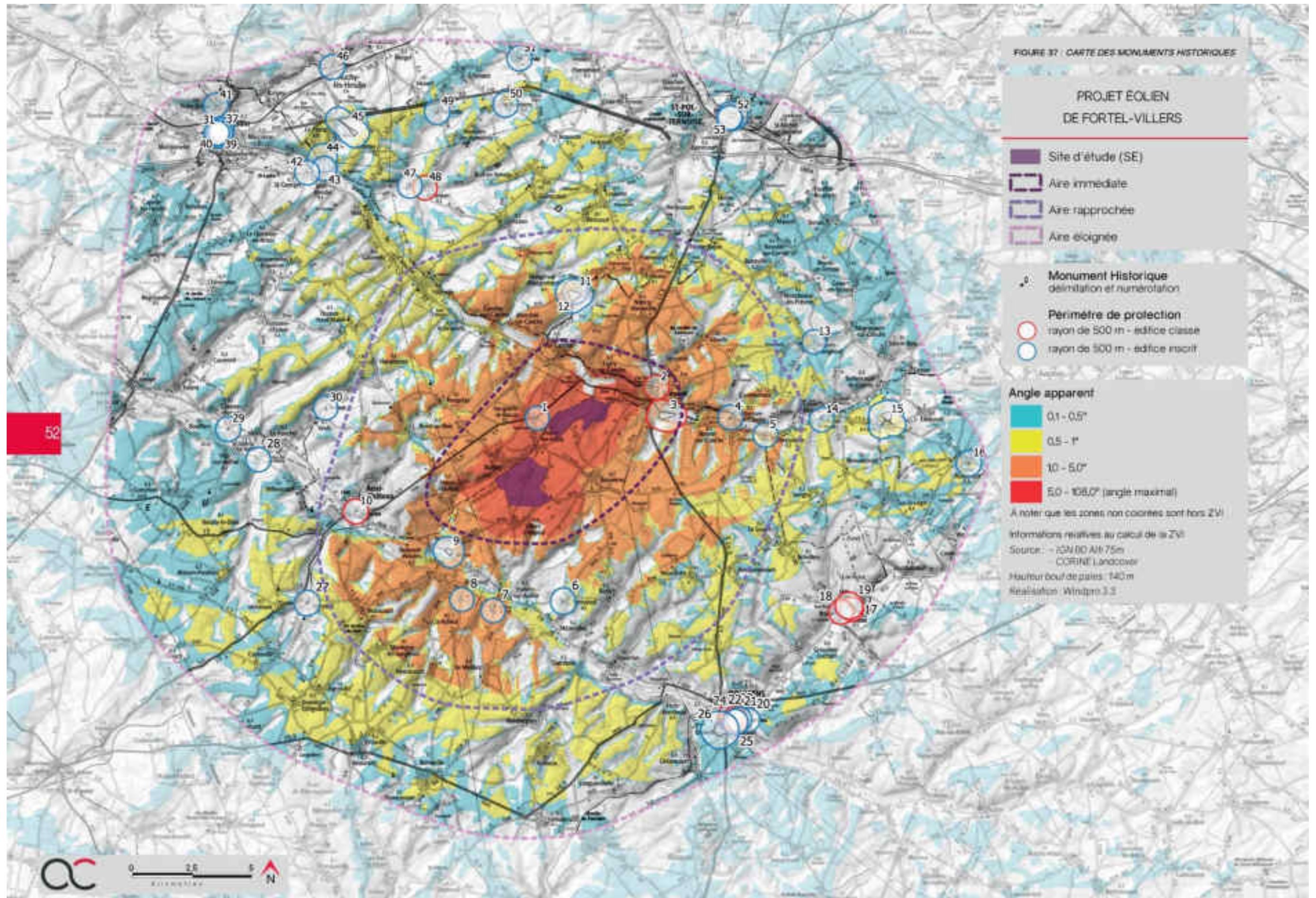
COVISIBILITE AVEC UN EDIFICE PROTEGE

La covisibilité (directe ou indirecte) s'évalue par la covisibilité du VIP et d'un monument protégé depuis l'aire de mise en valeur¹⁶ de ce dernier. Les édifices concernés sont principalement des églises dont le clocher constitue un élément identifiable dans le paysage et qui émerge régulièrement des silhouettes de bourgs. La covisibilité entre les deux éléments peut alors modifier la composition du paysage.

Cette situation peut également s'observer pour des abbayes, des châteaux ou tout autre élément bâti dont la silhouette est suffisamment importante pour être identifiable dans le paysage.

Dès lors qu'une covisibilité est pressentie (ligne surlignée en orange dans le tableau), une analyse plus fine est présentée dans la suite de ce rapport, comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- un cône violet illustrant l'emprise visuelle maximale du projet éolien,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.



Carte 74 : Carte des monuments historiques

PRESENTATION DES MONUMENTS HISTORIQUES

Tableau 68 : Liste des monuments historiques de l'aire d'étude éloignée

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE AU VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ PRÉSENTIE DU VIP	COVISIBILITÉ PRÉSENTIE AVEC LE VIP
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE									
13	Eglise d'Houvin	Houvin-Houvineuil	Pas-de-Calais	Inscrit	8,9	Implanté dans le village de Houvin-Houvineuil	En ZVI	VIP masqué par la trame bâtie	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
14	Eglise de Wamin	Estrée-Wamin	Pas-de-Calais	Inscrit	8,9	Implanté dans le village de Estrée-Wamin	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
15	Château du Cauroy	Berlencourt-le-Cauroy	Pas-de-Calais	Inscrit	11,56	Implanté dans le hameau du Cauroy	Partiellement en ZVI	VIP tronqué par le relief et filtré par la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
16	Château	Grand-Rullecourt	Pas-de-Calais	Inscrit	15,18	Implanté au sud est du bourg du Grand-Rullecourt	En ZVI	VIP tronqué par le relief et la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
17	Belfroi	Luceux	Somme	Classé	13,0	Implanté dans le village de Luceux	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
18	Eglise	Luceux	Somme	Classé	12,8	Implanté dans le village de Luceux	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
19	Château	Luceux	Somme	Classé	12,9	Implanté dans le village de Luceux	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
20	Sépulture de la famille Malle	Doullens	Somme	Inscrit	12,3	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
21	Hôtel Dieu (ancien)	Doullens	Somme	Inscrit	12,1	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
22	Eglise Saint-Pierre	Doullens	Somme	Classé	11,9	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
23	Salle du Commandement Unique	Doullens	Somme	Classé	11,7	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
24	Belfroi	Doullens	Somme	Inscrit	11,9	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
25	Musée	Doullens	Somme	Inscrit	12,1	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
26	Citadelle (ancienne)	Doullens	Somme	Inscrit	11,91	Implanté au sud-ouest de la ville de Doullens	Partiellement en ZVI	VIP Partiellement masqué par la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
27	Château	Bernâtre	Somme	Inscrit	9,3	Implanté dans le village de Bernâtre	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
28	Eglise Saint-Martin	Vitz-sur-Authie	Somme	Inscrit	9,9	Implanté dans le village de Vitz-sur-Authie	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
29	Manoir de Genmes	Genmes-Ivergny	Pas-de-Calais	Inscrit	11,3	Implanté dans le village de Genmes-Ivergny	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
30	Chapelle Saint-Roch ou chapelle du cimetière	Vaux	Pas-de-Calais	Inscrit	7,7	Implanté dans le village de Vaux	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE AU VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ PRÉSENTIE DU VIP	COVISIBILITÉ PRÉSENTIE AVEC LE VIP
31	Hôtel de Songeat	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
32	Maison	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
33	Hôtel (ancien)	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
34	Maison	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
35	Maison	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
36	Maison natale de l'abbé Prevost	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
37	Abbaye de Saint-André Aux Bois	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
38	Hôtel de ville	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
39	Notre-Dame	Hesdin	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
40	Hospice Saint-Jean (ancien), puis collège des Jésuites	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
41	Eglise	Huby-Saint-Leu	Pas-de-Calais	Inscrit	19,2	Implanté dans la ville de Hesdin	En ZVI	VIP tronqué par le relief	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
42	Eglise	Saint-Georges	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	14,5	Implanté dans le village de Saint-Georges	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
43	Ancien couvent des Sœurs Noires, actuellement château	Vieil-Hesdin	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	14,1	Implanté dans le village de Vieil-Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
44	Château des ducs de Bourgogne, dit château de Vieil-Hesdin	Le Parcq	Pas-de-Calais	Inscrit	14,5	Implanté au sud du village de Parcq	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
45	Château d'Estruval	Vieil-Hesdin	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	14,7	Implanté à l'est du village de Parcq	Partiellement en ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
46	Eglise Saint-Sylvin	Auchy-lès-Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	17,3	Implanté dans le village de Auchy-lès-Hesdin	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
47	Château	Willeman	Pas-de-Calais	Inscrit	11,3	Implanté dans le village de Willeman	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
48	Eglise Saint-Sulpice	Willeman	Pas-de-Calais	Classé	10,9	Implanté dans le village de Willeman	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
49	Château	Neulette	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	13,5	Implanté dans le village de Neulette	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
50	Château	Humières	Pas-de-Calais	Inscrit	12,8	Implanté dans le village de Humières	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
51	Château	Humeroeuille	Pas-de-Calais	Inscrit	14,5	Implanté dans le village de Humeroeuille	Partiellement en ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la végétation masquent le VIP, aucune covisibilité n'est possible
52	Château-Neuf et Vieux-Château	Saint-Pol-Sur-Ternoise	Pas-de-Calais	Inscrit	13,1	Implanté dans la ville de Saint-Pol-Sur-Ternoise	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
53	Eglise	Saint-Pol-Sur-Ternoise	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	12,9	Implanté dans la ville de Saint-Pol-Sur-Ternoise	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée
54	Ancienne chapelle des Sœurs Noires	Saint-Pol-Sur-Ternoise	Pas-de-Calais	Inscrit	12,9	Implanté dans la ville de Saint-Pol-Sur-Ternoise	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le relief masque le VIP, aucune covisibilité n'est identifiée

MH15 – CHATEAU DU CAUROY // BERLENCOURT-LE-CAUROY

Risque de visibilité



Photo 74 : Vue en direction du SE depuis l'entrée du domaine

Degré d'ouverture sur le paysage : Depuis les abords de l'édifice, des vues en direction du projet sont pressenties. Au travers de la végétation filtrante, le VIP est potentiellement perceptible à l'horizon. Cependant au vu de la distance, du relief et des lignes boisées à l'horizon, le VIP est tronqué et peu prégnant. La sensibilité pressentie est ainsi qualifiée de très faible.

VALEUR DE LA SENSIBILITE : TRES FAIBLE

MH16 – CHATEAU // GRAND-RULLECOURT

Risque de visibilité



Photo 75 : Vue en direction du site d'étude depuis l'entrée du domaine

Degré d'ouverture sur le paysage : Depuis la cour devant le perron du château, le VIP est potentiellement perceptible. Toutefois, la végétation et la trame bâtie tronquent en partie le VIP et l'éloignement (> 15 km) réduit fortement la prégnance de celui-ci. La modification du paysage est très faible depuis les abords du monument.

VALEUR DE LA SENSIBILITE : TRES FAIBLE

MH26 – ANCIENNE CITADELLE // DOULLENS

Risque de visibilité



L'ancienne citadelle de Doullens était inaccessible au moment de la prise de vue.

Degré d'ouverture sur le paysage : L'ancienne citadelle de Doullens domine légèrement la ville depuis le sud-ouest. Malgré un écrin de végétation relativement dense sur le site, des trouées visuelles offrent des perceptions vers le VIP. Toutefois, la distance au VIP limite fortement la prégnance de celui-ci, déjà filtré par la végétation du site. Ainsi la sensibilité est qualifiée de très faible.

VALEUR DE LA SENSIBILITE : TRES FAIBLE

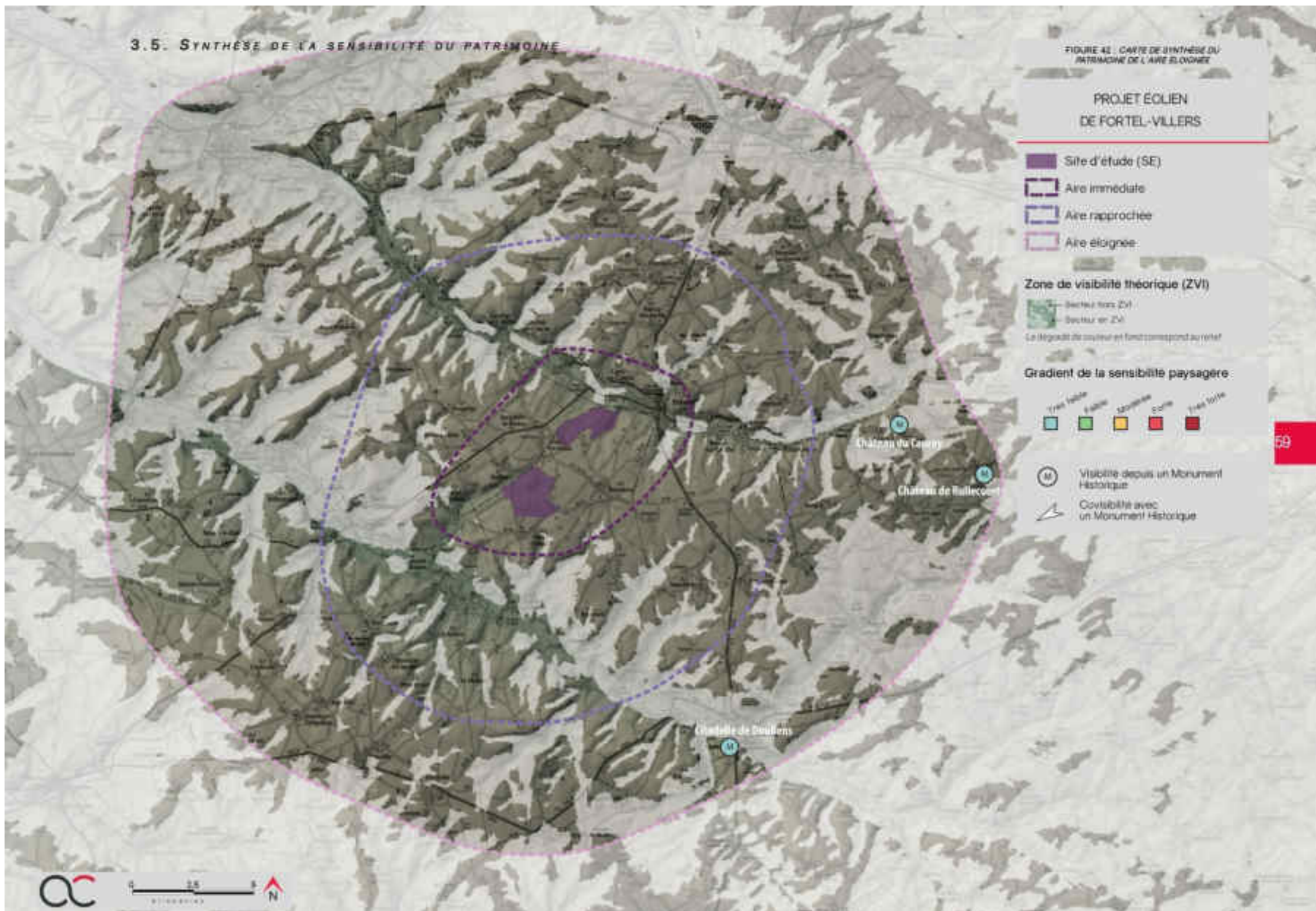
SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES

Tableau 69 : Synthèse de la sensibilité des monuments historiques de l'aire d'étude éloignée

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE AU VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	SENSIBILITÉ VISIBILITÉ	SENSIBILITÉ COVISIBILITÉ
AIRES D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE									
13	Eglise d'Houvin	Houvin-Houigneuil	Pas-de-Calais	Inscrit	8,9	Implanté dans le village de Houvin-Houigneuil	En ZVI	Nulle	Nulle
14	Eglise de Wamin	Estrée-Wamin	Pas-de-Calais	Inscrit	8,9	Implanté dans le village de Estrée-Wamin	En ZVI	Nulle	Nulle
15	Château du Cauroy	Berlencourt-le-Cauroy	Pas-de-Calais	Inscrit	11,6	Implanté dans le hameau du Cauroy	Partiellement en ZVI	Très faible	Nulle
16	Château	Grand-Rullecourt	Pas-de-Calais	Inscrit	15,2	Implanté au sud est du bourg du Grand-Rullecourt	En ZVI	Très faible	Nulle
17	Beffroi	Luceux	Somme	Classé	13,0	Implanté dans le village de Luceux	Hors ZVI	Nulle	Nulle
18	Eglise	Luceux	Somme	Classé	12,8	Implanté dans le village de Luceux	Hors ZVI	Nulle	Nulle
19	Château	Luceux	Somme	Classé	12,9	Implanté dans le village de Luceux	Hors ZVI	Nulle	Nulle
20	Sépulture de la famille Maille	Doullens	Somme	Inscrit	12,3	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	Nulle	Nulle
21	Hôtel Dieu (ancien)	Doullens	Somme	Inscrit	12,1	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	Nulle	Nulle
22	Eglise Saint-Pierre	Doullens	Somme	Classé	11,9	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	Nulle	Nulle
23	Salle du Commandement Unique	Doullens	Somme	Classé	11,7	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	Nulle	Nulle
24	Beffroi	Doullens	Somme	Inscrit	11,9	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	Nulle	Nulle
25	Musée	Doullens	Somme	Inscrit	12,1	Implanté dans la ville de Doullens	Hors ZVI	Nulle	Nulle
26	Citadelle (ancienne)	Doullens	Somme	Inscrit	11,9	Implanté au sud-ouest de la ville de Doullens	Partiellement en ZVI	Très faible	Nulle
27	Château	Bernâtre	Somme	Inscrit	9,3	Implanté dans le village de Bernâtre	Hors ZVI	Nulle	Nulle
28	Eglise Saint-Martin	Vitz-sur-Authie	Somme	Inscrit	9,9	Implanté dans le village de Vitz-sur-Authie	Hors ZVI	Nulle	Nulle
29	Manoir de Gennes	Gennes-Ivergny	Pas-de-Calais	Inscrit	11,3	Implanté dans le village de Gennes-Ivergny	Hors ZVI	Nulle	Nulle
30	Chapelle Saint-Roch ou chappelle du cimetière	Vaus	Pas-de-Calais	Inscrit	7,7	Implanté dans le village de Vaus	Hors ZVI	Nulle	Nulle

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE AU VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	SENSIBILITÉ VISIBILITÉ	SENSIBILITÉ COVISIBILITÉ
31	Hôtel de Songeat	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
32	Maison	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
33	Hôtel (ancien)	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
34	Maison	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
35	Maison	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
36	Maison natale de l'abbé Prévost	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
37	Abbaye de Saint-André Aux Bois	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
38	Hôtel de ville	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
39	Notre-Dame	Hesdin	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	18,3	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
40	Hospice Saint-Jean (ancien), puis collège des Jésuites	Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	18,4	Implanté dans la ville de Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
41	Eglise	Huby-Saint-Leu	Pas-de-Calais	Inscrit	19,2	Implanté dans la ville de Hesdin	En ZVI	Nulle	Nulle
42	Eglise	Saint-Georges	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	14,5	Implanté dans le village de Saint-Georges	Hors ZVI	Nulle	Nulle
43	Ancien couvent des Sœurs Noires, actuellement château	Vieil-Hesdin	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	14,1	Implanté dans le village de Vieil-Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
44	Château des ducs de Bourgogne, dit château de Vieil-Hesdin	Le Parcq	Pas-de-Calais	Inscrit	14,5	Implanté au sud du village de Parcq	En ZVI	Nulle	Nulle
45	Château d'Estruval	Vieil-Hesdin	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	14,7	Implanté à l'est du village de Parcq	Partiellement en ZVI	Nulle	Nulle
46	Eglise Saint-Sylvin	Auchy-lès-Hesdin	Pas-de-Calais	Inscrit	17,3	Implanté dans le village de Auchy-lès-Hesdin	Hors ZVI	Nulle	Nulle
47	Château	Willeman	Pas-de-Calais	Inscrit	11,3	Implanté dans le village de Willeman	Hors ZVI	Nulle	Nulle
48	Eglise Saint-Sulpice	Willeman	Pas-de-Calais	Classé	10,9	Implanté dans le village de Willeman	Hors ZVI	Nulle	Nulle
49	Château	Neulette	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	13,5	Implanté dans le village de Neulette	Hors ZVI	Nulle	Nulle
50	Château	Humières	Pas-de-Calais	Inscrit	12,8	Implanté dans le village de Humières	En ZVI	Nulle	Nulle
51	Château	Humerouille	Pas-de-Calais	Inscrit	14,5	Implanté dans le village de Humeroeuille	Partiellement en ZVI	Nulle	Nulle
52	Château-Neuf et Vieux-Château	Saint-Pol-Sur-Ternoise	Pas-de-Calais	Inscrit	13,1	Implanté dans la ville de Saint-Pol-Sur-Ternoise	Hors ZVI	Nulle	Nulle
53	Eglise	Saint-Pol-Sur-Ternoise	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	12,9	Implanté dans la ville de Saint-Pol-Sur-Ternoise	Hors ZVI	Nulle	Nulle
54	Ancienne chapelle des Sœurs Noires	Saint-Pol-Sur-Ternoise	Pas-de-Calais	Inscrit	12,9	Implanté dans la ville de Saint-Pol-Sur-Ternoise	Hors ZVI	Nulle	Nulle

IV.1.3.5. SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU PATRIMOINE



Carte 75 : carte de synthèse du patrimoine de l'aire éloignée

IV.2. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

IV.2.1. CONTEXTE PAYSAGER

Afin d'affiner la compréhension du paysage de l'aire d'étude et notamment la typologie des perceptions au sein du périmètre de l'aire rapprochée, l'analyse se décline suivant trois catégories : relief et hydrographie, axes de communication et habitat. La mise en commun de l'évaluation de la sensibilité de chaque typologie permettra de caractériser la sensibilité générale du contexte paysager.

IV.2.1.1. LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE

L'aire d'étude rapprochée est traversée par deux cours d'eau principaux, la Canche et l'Authie. Le maillage hydrographique est complété par quelques cours d'eau affluents orientés perpendiculairement aux tracés des rivières principales. La présence de l'eau est un marqueur important de l'aire rapprochée, incisant les plateaux du ternois et du ponthieu.

Le couvert végétal est également un motif récurrent de l'aire d'étude rapprochée car il accompagne les vallées. Les vues sont fréquemment cloisonnées ou filtrées par les boisements qui accompagnent les nombreux villages qui bordent les vallées principales de la Canche et de l'Authie. Ces composantes réduisent la visibilité pressentie du projet au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Toutefois, certaines portions de la vallée de la Canche, à l'est de l'aire rapprochée sont plus exposées à la partie nord du SE. Un effet de surplomb peut être constaté depuis ce secteur, où la prégnance du VIP sera non négligeable.



Photo 76 : Vue sur le village d'Outrebois implanté dans la vallée de l'Authie « Ambiance paysagère »



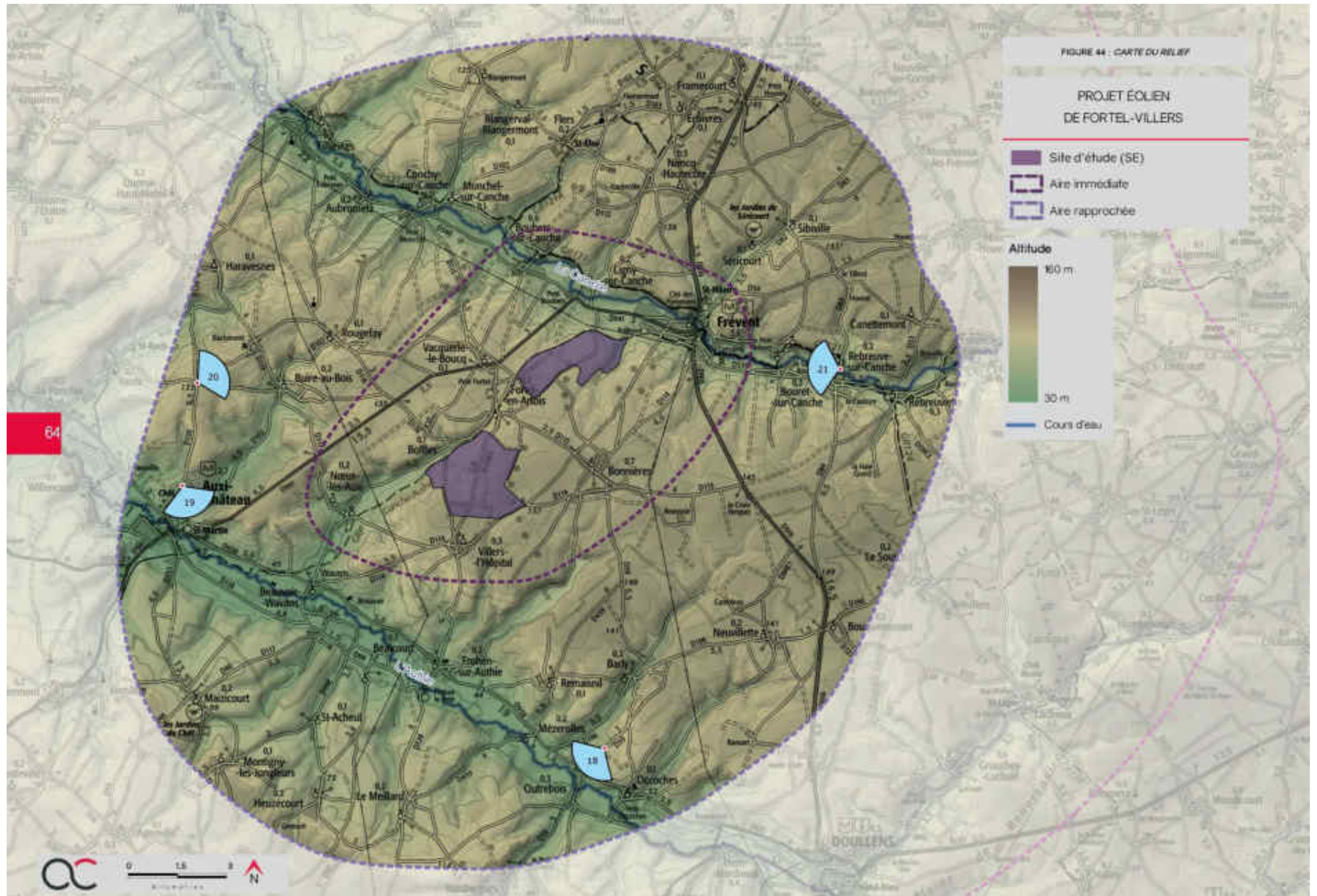
Photo 77 : Auxi-le-Château depuis la RD 120 « Ambiance paysagère »



Photo 78 : Le plateau ouvert du ternois depuis la RD 120 « Ambiance paysagère »



Photo 79 : La Canche et sa végétation, en direction du SE « Ambiance paysagère »



Carte 76 : Carte du relief

IV.2.1.2. LES PRINCIPAUX AXES DE COMMUNICATION

L'aire d'étude est parcourue par un maillage d'axes de déplacement assez dense mais peu variés de routes départementales. Ce réseau dessert les nombreux villages implantés en vallée (Auxi-le-Château, Fillièvres, Beauvoir-Wavans...) ou sur les plateaux (Nuncq-Hautecôte, Neuville...). Un autre réseau important permet davantage la découverte du paysage ; celui des voies douces (GR 121, GR 124, GRP Canche-Authie, itinéraires cyclables).

AXES VIAIRES

Les axes les plus fréquentés de l'aire rapprochée sont la RD 916 et la RD 941. Le maillage routier est complété par un réseau dense de routes départementales et communales qui parcourt l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.

Depuis les routes départementales et communales qui maillent le territoire d'étude, les sensibilités sont globalement qualifiées de très faibles à modérées - du fait de l'éloignement et du mouvement de l'observateur. De plus, les perceptions visuelles sont régulièrement cloisonnées par le relief ou des boisements et l'implantation du SE (latérale par rapport aux voies) réduit la lisibilité de la zone de projet.

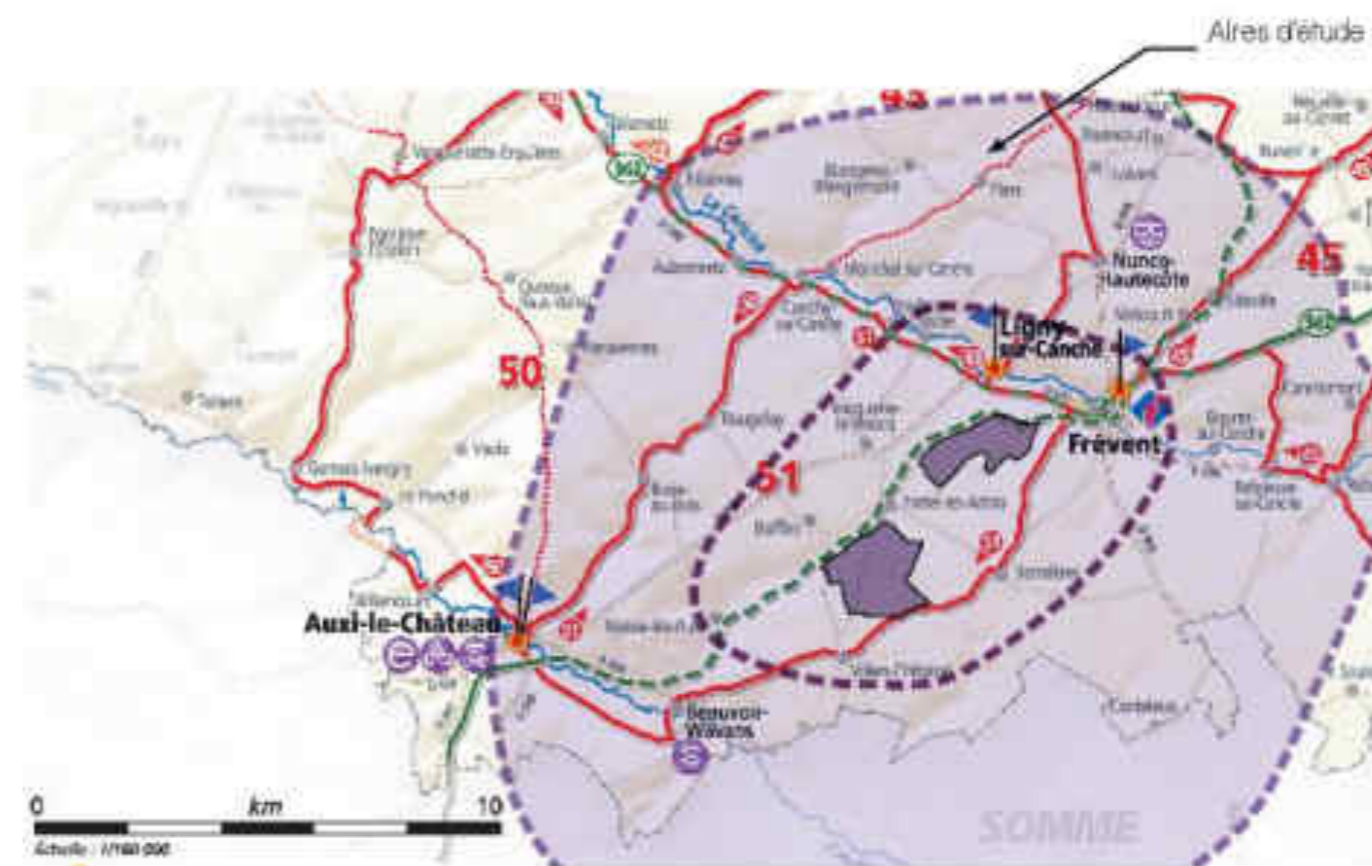
En outre, dès lors qu'un axe routier traverse un village, la trame bâtie et la végétation qui le compose crée des masques visuels en direction du SE. Cette dernière n'est alors pas perceptible. De rares séquences depuis les plateaux cultivés sont sujettes à une sensibilité modérée, due notamment au caractère ouvert des vues et de la proximité relative au SE.

CHEMINS DE RANDONNÉE

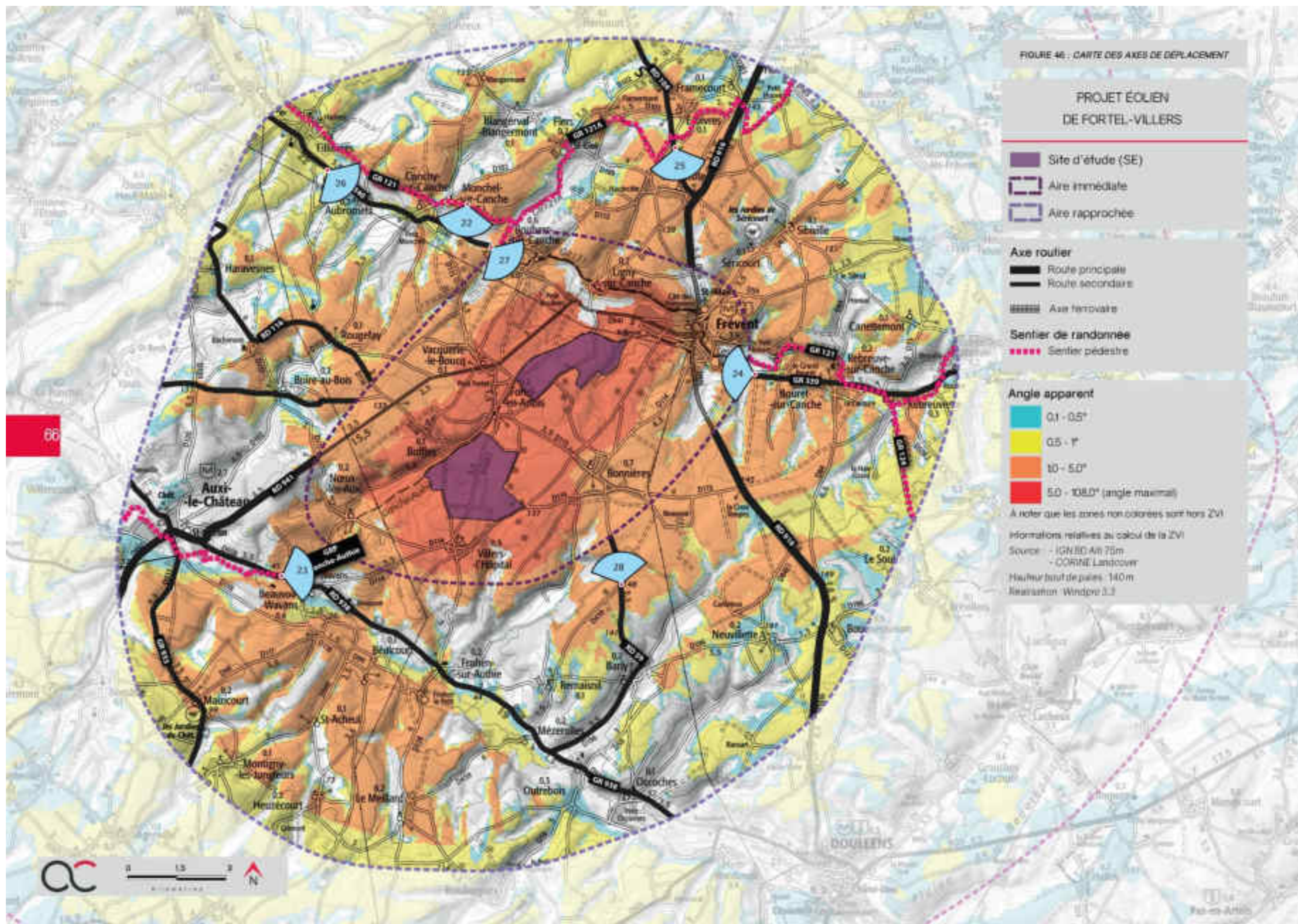
L'aire d'étude rapprochée est traversée par deux types de sentier, les sentiers de Grande Randonnée n°121, 124 et Canche-Authie ainsi que des itinéraires cyclables. Le sentier GR 145 traverse le territoire d'étude sur un axe nord-ouest / sud-est de Péronne à Saint-Quentin tandis que le GR 800 et la V 30 longent le canal du Nord et de la Somme.

Les vues en direction du projet sont régulièrement fermées par le relief et la végétation proche. En effet, la ripisylve constitue un filtre en direction du projet lors des séquences en vallée. Cependant, depuis des séquences plus ouvertes, le projet peut s'inscrire à l'horizon au-delà des versants. Sur ces séquences, les sensibilités sont globalement qualifiées de très faible à faible.

Au sein de chaque catégorie d'axe de déplacement, des niveaux de sensibilités ont été déterminés en fonction du degré de visibilité du VIP (présence de filtres entre la voie et le projet), de l'orientation du tracé par rapport au projet (vue dans l'axe ou vue latérale), de l'éloignement par rapport au site d'implantation et de la modification potentielle du paysage existant. Cette analyse tient compte de la perception dynamique du paysage qui est également fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur. Ces sensibilités ont été reportées sur la carte de synthèse à la suite du reportage photographique ci-après.



Carte 77 : Carte des itinéraires cyclables de France, zoom et localisation du projet (Source : Pas-de-Calais Le Département)



Carte 78 : carte des axes de déplacement



Photo 80 : Vue ouverte en direction du SE depuis le GR 121 ; le VIP apparaît tronqué partiellement par le relief, sur une emprise horizontale importante



Photo 81 : Environnement végétal du GRP Canche-Authie à l'ouest de Beauvoir-Wavans



Photo 82 : Vue ouverte en direction du VIP, perceptible partiellement à l'horizon depuis



Photo 83 : Vue fermée par les boisements proches ; une partie minime du VIP est visible dans l'alignement de la RD 339 ; toutefois le VIP est dans l'alignement de la route créant un effet d'appel visuel



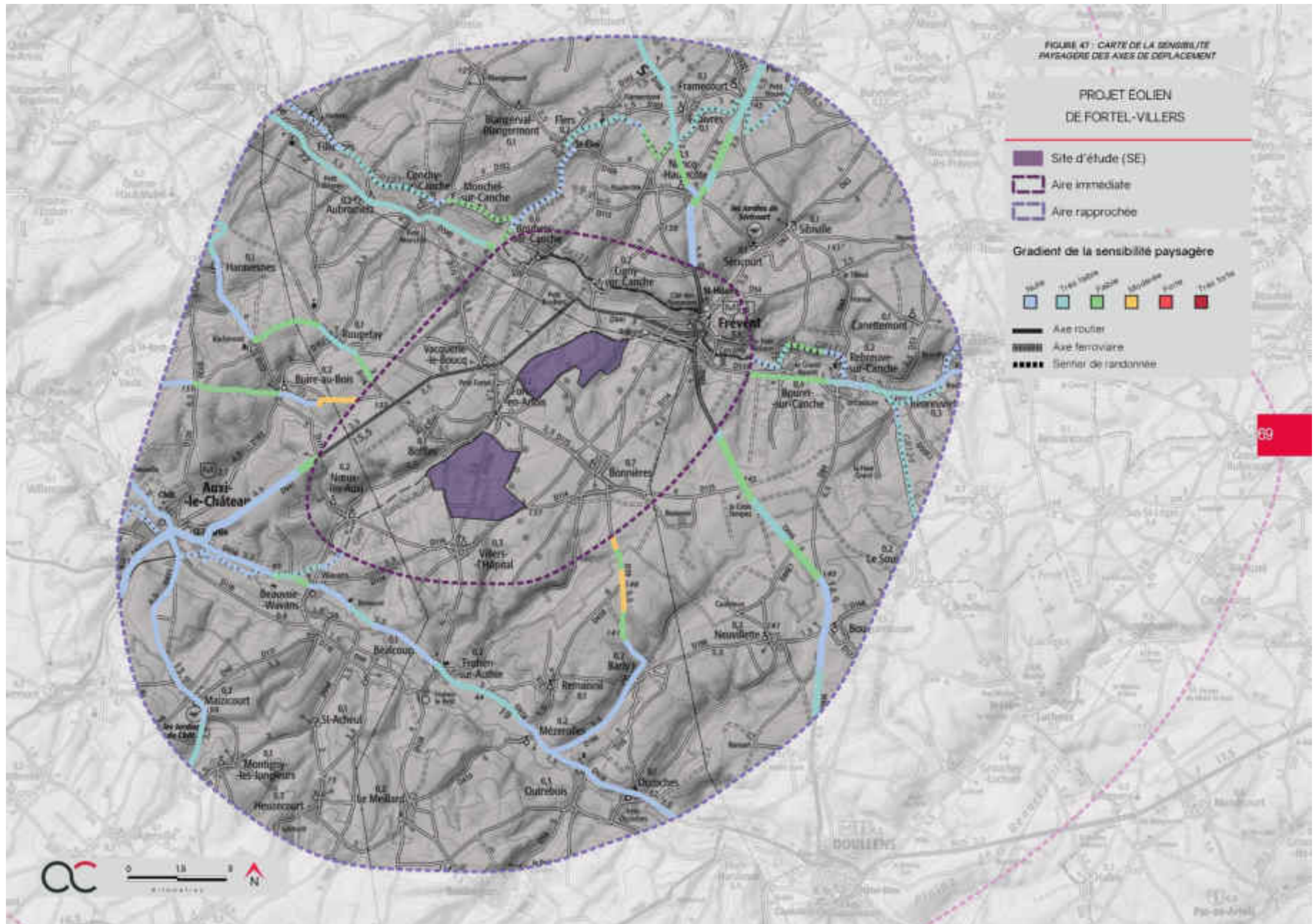
Photo 84 : Le VIP apparaît tronqué et filtré par la végétation qui émane du village d'Aubrometz depuis la RD 340



Photo 85 : Depuis la RD 340, le VIP est visible dans l'alignement de la route, avec une prégnance faible



Photo 86 : Les deux parties du VIP sont tronquées par les boisements ; l'emprise horizontale est notable



Carte 79 : carte de la sensibilité paysagère des axes de déplacement

IV.2.1.3. L'HABITAT

METHODOLOGIE D'ANALYSE

Ce chapitre a pour objectif de porter un regard attentif sur l'organisation de l'habitat au sein de l'aire rapprochée en étudiant, pour l'ensemble des bourgs et principaux hameaux et selon leur typologie d'implantation¹⁷, la visibilité potentielle du VIP. Cette analyse, regroupée par typologie d'implantation, s'appuie sur plusieurs éléments :

- une synthèse écrite précisant :
 - les principaux bourgs présentant cette typologie d'implantation et leurs principales caractéristiques
 - la perception de la silhouette de bourg et le risque de covisibilité avec le VIP
 - les perceptions depuis les entrées, centres et sorties de bourg et la visibilité du VIP
- un tableau précisant l'ensemble des bourgs concernés par cette typologie d'implantation, leur catégorie de population¹⁸, leur distance au site d'étude (SE), une description de leur localisation et de leur répartition par rapport à la zone de visibilité théorique du VIP
- des photographies, prises lors de la campagne terrain, depuis le centre-bourg ou les franges urbaines des bourgs les plus sensibles et/ou représentatifs de la typologie étudiée,
- un bloc diagramme, nappé d'une couche BD ortho et un profil de terrain (facteur d'élévation 1 pour 3), entre un bourg représentatif de la catégorie d'implantation et le SE

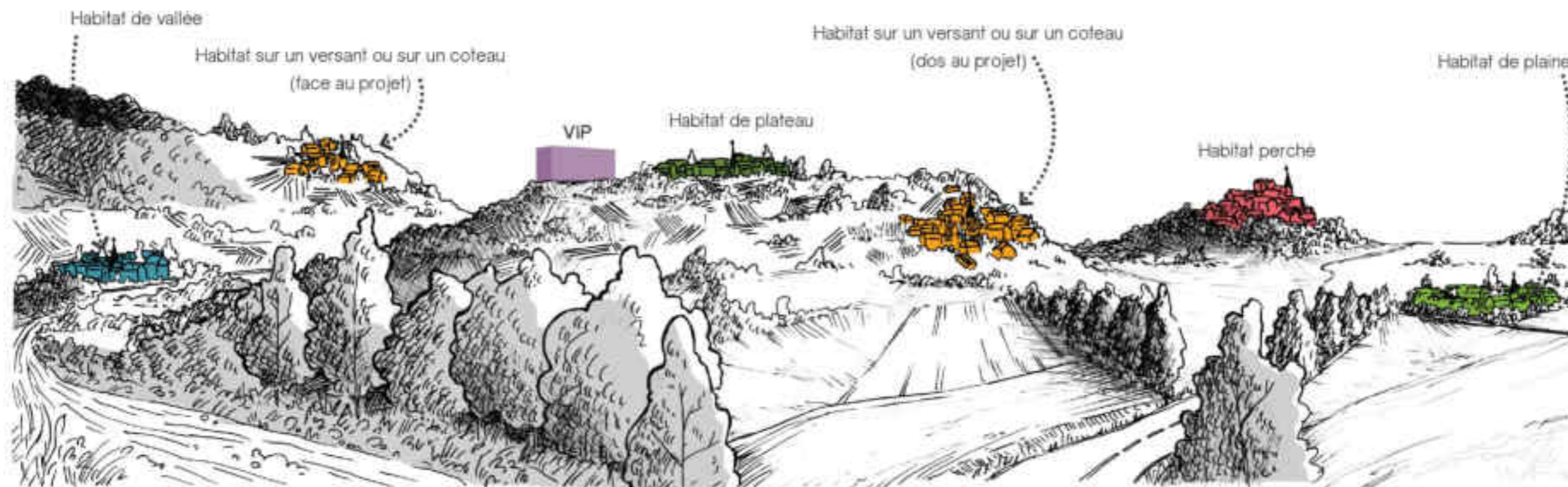


Figure 65 : Schéma de principe des typologies d'implantation de l'habitat

¹⁷ La classification de la typologie d'implantation de l'habitat est issue de notre analyse.

À la fin du chapitre, une carte de synthèse conclut sur la sensibilité générale de chaque bourg.

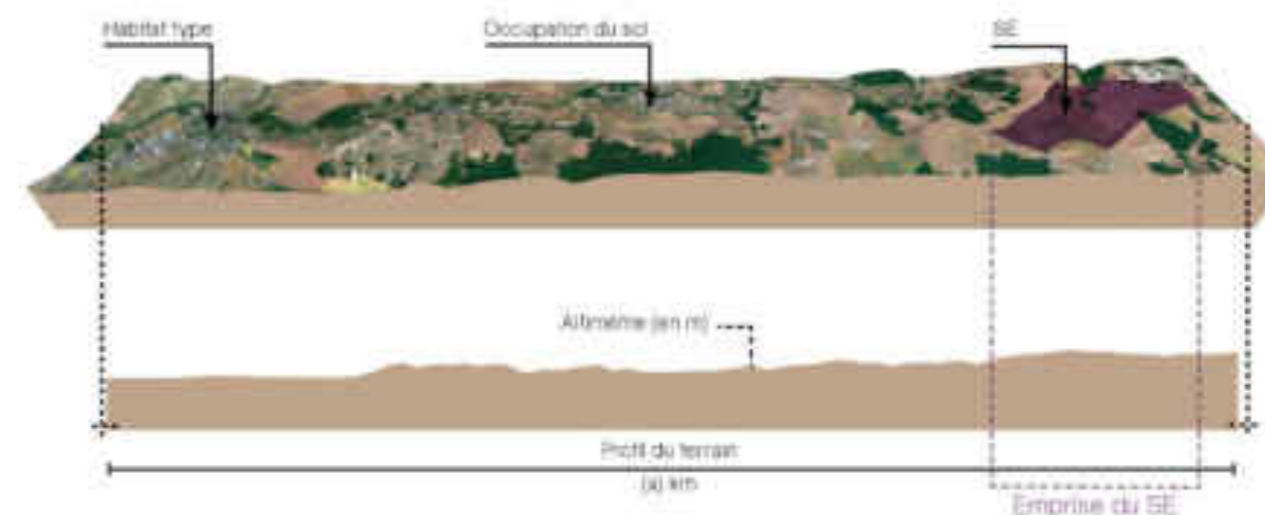
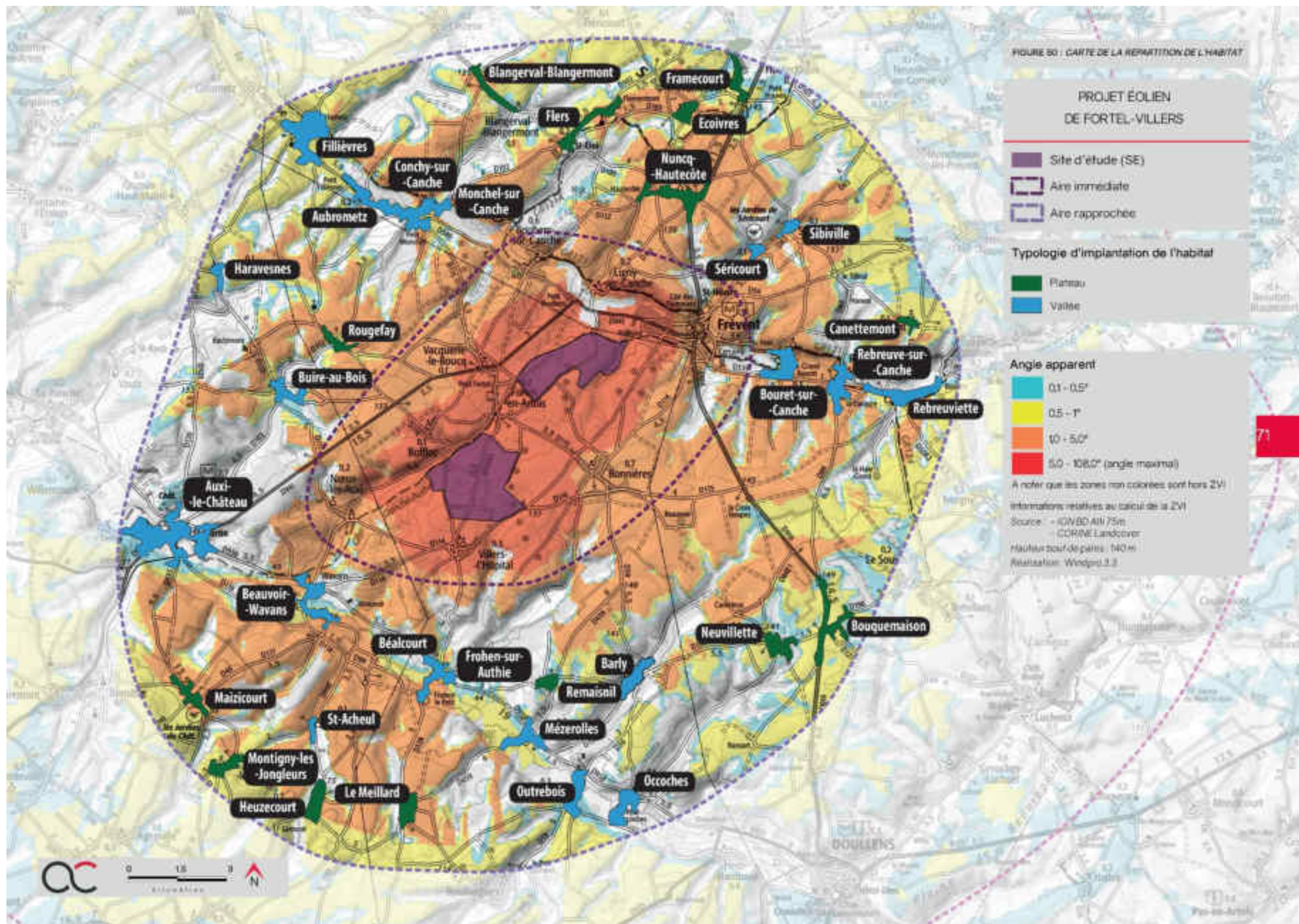


Figure 64 : Principe de lecture des coupes et blocs-diagramme

¹⁸ Trois catégories d'habitat sont ainsi prises en compte : les villes, les villages et les hameaux. Les villes regroupent plus de 2000 habitants (définition INSEE), les villages comptent moins de 2000 habitants, et les hameaux sont rattachés à un village (ils peuvent parfois être plus conséquents que ce dernier). Les hameaux de petite taille et l'habitat isolé ne sont pas analysés à l'échelle de l'aire rapprochée, ils le seront en revanche au sein de l'aire d'étude immédiate.



Carte 80 : carte de la répartition de l'habitat

HABITAT DE VALLEE

Deux vallées principales traversant les plateaux agricoles de l'aire d'étude rapprochée sur un axe est-ouest, au sud et au nord du SE : la vallée de la Canche et la vallée de l'Authie. De nombreux villages s'y sont développés du fait de la proximité avec l'eau. Par ailleurs, quelques villages sont implantés dans les petites vallées affluentes orientées perpendiculairement aux deux grandes vallées. Sur ce territoire d'étude, ces vallées influencent le relief des plateaux à proximité et créent des ondulations. Globalement, le tissu bâti des villes et villages installés dans ces vallées est relativement lâche et diffus (densité faible). De plus, ces bourgs présentent généralement une trame arborée importante qui émane, entre autres, de la ripisylve du fond de vallée à proximité.

- La perception des silhouettes de bourgs :

Depuis les plateaux, si les perceptions sont ouvertes et dégagées sur les vallées, les silhouettes de bourg sont fondues avec la végétation qui dissimule l'ensemble bâti. Depuis ces points hauts, il n'y a pas de vue simultanée entre les bourgs de vallée de l'aire rapprochée et le projet.

- Les entrées de bourgs (franges opposées au site d'étude) :

Le relief des vallées et versants, le foisonnement végétal (arbres émergeant des espaces privatifs, ripisylve, boisements, ...) et la trame bâtie des villes et villages limitent fortement les perceptions en direction du projet. En cas de perceptions du VIP, celui-ci est tronqué en grande partie par les masques visuels énumérés ci-avant.

- Les cœurs de bourgs :

Une grande partie des centres bourg sont hors de la zone de visibilité où très partiellement dedans, surtout dans la vallée de l'Authie et ses vallées affluentes. Les bourgs concernés sont ceux de Buire-au-Bois, Auxi-le-Château, Beauvoir-Wavans, Mézerolles, Outrebois, Occoches, Barly et Aubrometz. Les sensibilités attribuées pour ces villages sont très faibles à nulle. Le relief qui borde les vallées et la végétation attenante au fond de vallée, en premier plan vis-à-vis de projet, réduisent de façon importante la fraction visible du VIP. Les vues potentielles depuis les centres-bourgs de la vallée de la Canche à l'est de l'aire rapprochée sont fermées par le tissu bâti.

Des sensibilités existent en outre pour les deux villages de la vallée des Ayres, au nord de Frévent, Sérécourt et Sibiville. L'orientation de leur implantation par rapport au VIP laisse entrevoir des perceptions partielles.

- Les sorties de bourgs (franges orientées en direction du site d'étude) :

Les sensibilités les plus notables sont observées pour les bourgs ayant des vues ouvertes ou semi-ouvertes dans le prolongement de la vallée et dans l'alignement du SE. Le nombre de bourgs concernés est restreint et cible la vallée de la Canche. Le VIP apparaît dans l'alignement des axes routiers ce qui permet des vues depuis les habitations en sortie de bourg. Les sensibilités attribuées à ces franges varient de très faible à faible.

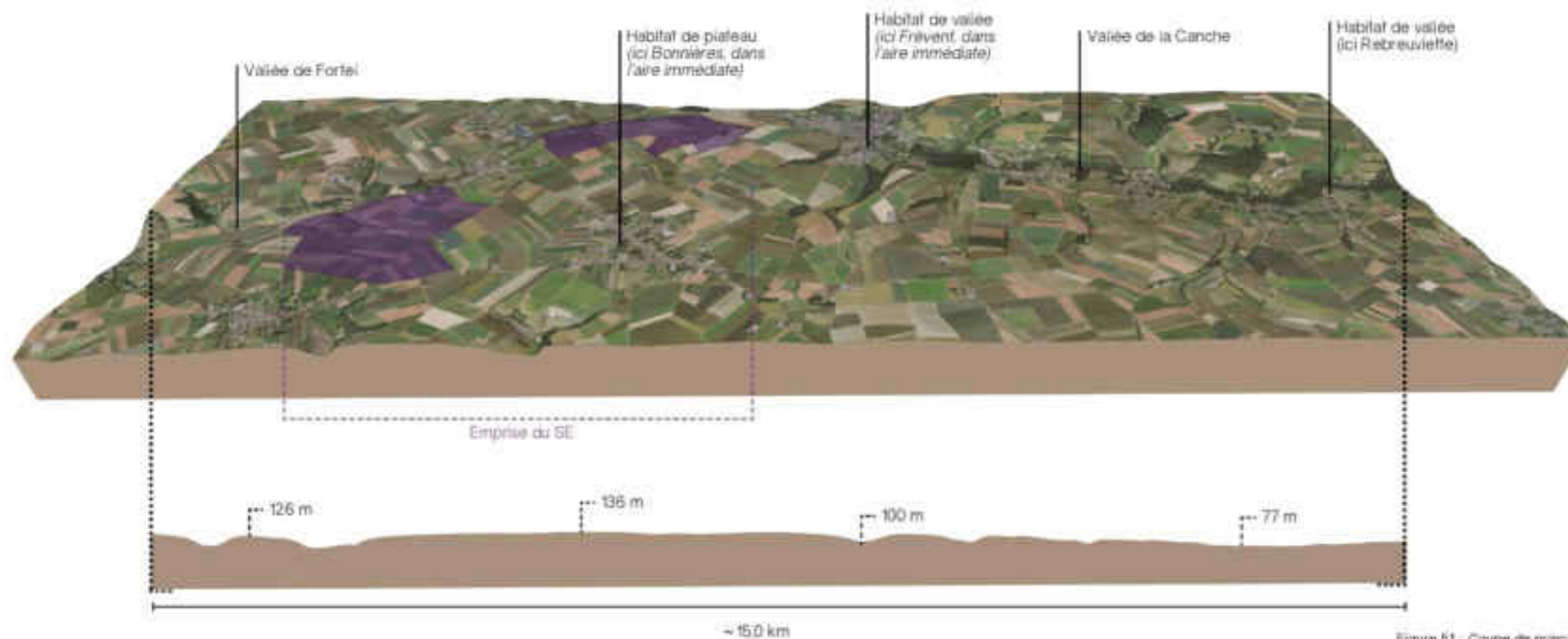


Figure 66 : Coupe de principe entre Rebreuviette et le site d'implantation potentiel

Figure 61 - Coupe de principe

Tableau 70 : Liste des habitats implantés dans les vallées de l'aire d'étude rapprochée

COMMUNE	DISTANCE DU SITE D'ÉTUDE (en km)	IMPLANTATION	DESCRIPTION	ANALYSE DE LA VIBRITÉ THÉORIQUE DU BOURG
Fillièvres	7	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	En ZVI
Aubrometz	5,2	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	Partiellement en ZVI
Bouret-sur-Canche	3,4	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	En ZVI
Conchy-sur-Canche	3,8	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	Partiellement en ZVI
Monchel-sur-Canche	4,0	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	Partiellement en ZVI
Rebreuve-sur-Canche	4,9	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	En ZVI
Rebreuviette	5,8	Vallée	Implanté dans la vallée de la Canche	Partiellement en ZVI
Séricourt	3,8	Vallée	Implanté dans la vallée des Ayres	En ZVI
Sibiville	4,4	Vallée	Implanté dans la vallée des Ayres	En ZVI
Buire-au-Bois	3,4	Vallée	Implanté dans le fossé de Buire au nord d'Auxi-le-Château	Partiellement en ZVI
Auxi-le-Château	5,3	Vallée	Implanté dans la vallée de l'Authie	Partiellement en ZVI
Beauvoir-Wavans	3,3	Vallée	Implanté dans la vallée de l'Authie	Partiellement en ZVI
Frohen-sur-Authie	3,4	Vallée	Implanté dans la vallée de l'Authie	Partiellement en ZVI
Mézerolles	4,7	Vallée	Implanté dans la vallée de l'Authie	Partiellement en ZVI
Saint-Acheul	5,0	Vallée	Implanté dans la vallée de St-Acheul	Partiellement en ZVI
Outrebois	6,3	Vallée	Implanté dans la vallée de l'Authie	Partiellement en ZVI
Occochés	7,1	Vallée	Implanté dans la vallée de l'Authie	Hors ZVI
Barly	4,6	Vallée	Implanté dans la vallée de Courcelles	Hors ZVI
Maizicourt	7,3	Vallée	Implanté sur le plateau de Ponthieu	En ZVI
Haravesnes	6,8	Vallée	Implanté dans le val d'Haravesnes	Partiellement en ZVI



Photo 87 : Le VIP est partiellement visible et tronqué par les boisements dans l'alignement de la route depuis l'entrée de bourg de Bouret-sur-Canche



Photo 88 : Depuis les franges est du bourg de Rebreviette, le VIP est masqué par le relief et la végétation



Photo 89 : Le VIP est masqué par le relief depuis la sortie nord de Beauvoir-Wavans



Photo 90 : Depuis la RD 340 en sortie de Monchy-sur-Canche, le VIP est tronqué par le relief ; celui-ci est visible derrière le parc des Tambours



Photo 91 : Depuis le centre bourg de Rebreuve-sur-Canche, une partie infime du VIP est visible dans l'alignement de la route



Photo 92 : Depuis Mézerolles dans la vallée de l'Authie, le VIP est masqué par le relief

HABITAT DE PLATEAU

Les paysages de plateaux, ici du ternois ou du Ponthieu, sont entaillés par la vallée de la Canche et de l'Authie, mais aussi par leurs petites vallées affluentes comme l'Ayres ou Courcelles. Les plateaux sont découpés de nombreuses parcelles cultivées. Les boisements sont modérément présents en contraste avec la végétation dense de vallée. Les vues sont ouvertes depuis les lignes de crêtes, mais la profondeur des vues est très variable, modulée selon les courbes du relief. En outre, un effet de chevauchement avec les parcs existants survient localement, dû à l'implantation contiguë des parcs en exploitation (Bonnières I et II, Longue rive Boulières et les Treize) avec le SE.

Les secteurs habités sont regroupés en village et hameau au cœur des espaces cultivés. Le tissu bâti de ces bourgs est plutôt lâche et généralement accompagné par un tissu végétal conséquent intra-urbain.

- La perception des silhouettes de bourgs :

Trois situations de covisibilité entre le bourg et le projet sont identifiées. En effet, localement, les vues sont ouvertes et dégagées et il est possible d'observer de manière simultanée les villages et le projet, en arrière-plan ou dans la continuité visuelle de ces derniers. Ces perceptions sont possibles depuis une route belvédère pour Maizicourt et en amont des entrées de bourg pour les villages de Nuncq et Flers. Les sensibilités sont qualifiées de très faible à faible car les habitations se déroulent le long des axes ce qui rend leur silhouette peu distinctive depuis l'espace rural, notamment par la présence de végétation aux abords des villages et leur implantation vis-à-vis des axes de déplacement.

- Les entrées de bourgs (franges opposées au site d'étude) :

Les variations du relief, la trame bâtie et la végétation associée constituent des masques visuels depuis les franges urbaines opposées au SE et le VIP est fréquemment masqué. Quelques bourgs présentent toutefois des percées visuelles vers le VIP, qui apparaît alors tronqué ou partiellement visible, notamment à Flers, Maizicourt, Nuncq-Hautecôte ou Rougefay.

- Les cœurs de bourgs :

On constate qu'il y a peu de fenêtres visuelles qui permettent d'observer le VIP depuis les centre-bourgs. Celles-ci surviennent quand la visibilité est cadrée par la route qui structure l'implantation des bourgs. Si le VIP peut être visible, alors la distance d'éloignement en réduit son incidence. C'est pourquoi les sensibilités ont été qualifiées de très faible à modérée.

- Les sorties de bourgs (franges orientées en direction du site d'étude) :

Ces franges de bourgs sont les secteurs habités les plus sensibles au vu de l'ouverture visuelle que permettent les plateaux cultivés. Ce facteur est variable selon les ondulations du relief qui viennent tronquer le VIP localement. De nombreux parcs sont déjà perceptibles depuis ces franges, le VIP vient ainsi renforcer la trame éolienne dans ce paysage.

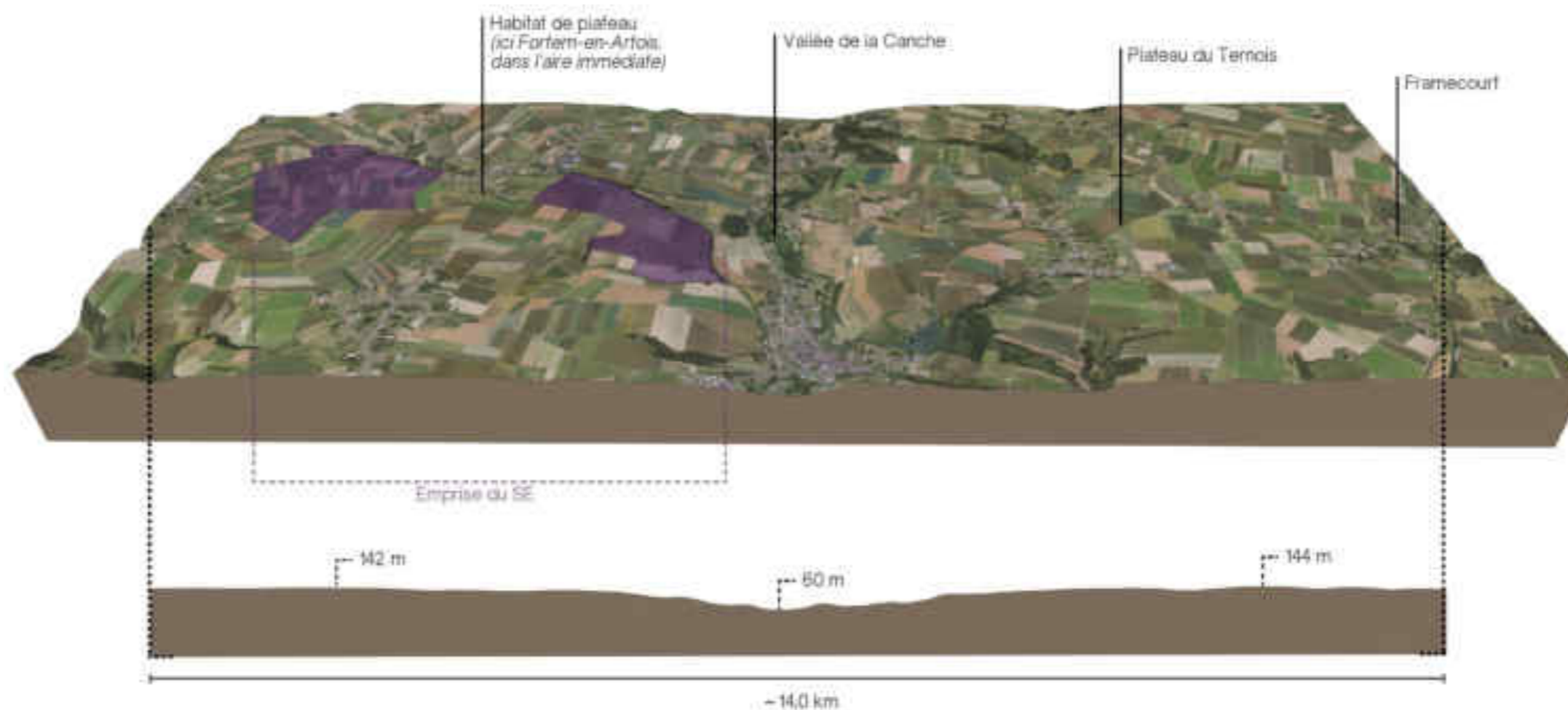


Photo 93 : Coupe de principe entre

Tableau 71 : Liste des habitats implantés sur les plateaux de l'aire d'étude rapprochée

COMMUNE	DISTANCE DU SITE D'ÉTUDE (en km)	IMPLANTATION	DESCRIPTION	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE DU BOURG
Montigny-les-Jongleurs	7,5	Plateau	Implanté sur le plateau de Ponthieu	En ZVI
Heuzécourt	7	Plateau	Implanté sur le plateau de Ponthieu	En ZVI
Le Meillard	6,7	Plateau	Implanté sur le plateau de Ponthieu	En ZVI
Remaisnil	3,9	Plateau	Implanté sur le plateau de Ponthieu	Partiellement en ZVI
Neuville	6,5	Plateau	Implanté sur le plateau de Ponthieu	Partiellement en ZVI
Souquemaison	7,2	Plateau	Implanté sur le plateau de Ponthieu	En ZVI
Rougefay	4,0	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	En ZVI
Blangerval-Blangermont	5,5	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	Partiellement en ZVI
Fiers	4,4	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	En ZVI
Framecourt	6,5	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	Partiellement en ZVI
Ecoivres	5,5	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	En ZVI
Nuncq-Hautecôte	3,2	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	En ZVI
Canettemont	6,5	Plateau	Implanté sur le plateau du ternois	En ZVI



Photo 94 : En sortie ouest de Neuville, le VIP est partiellement visible à l'horizon avec une faible prégnance



Photo 95 : Depuis le centre-bourg de Nuncq, le VIP est perceptible localement dans une fenêtre visuelle entre la trame bâtie



Photo 96 : Le VIP est à peine perceptible depuis la place de l'église de Heuzecourt



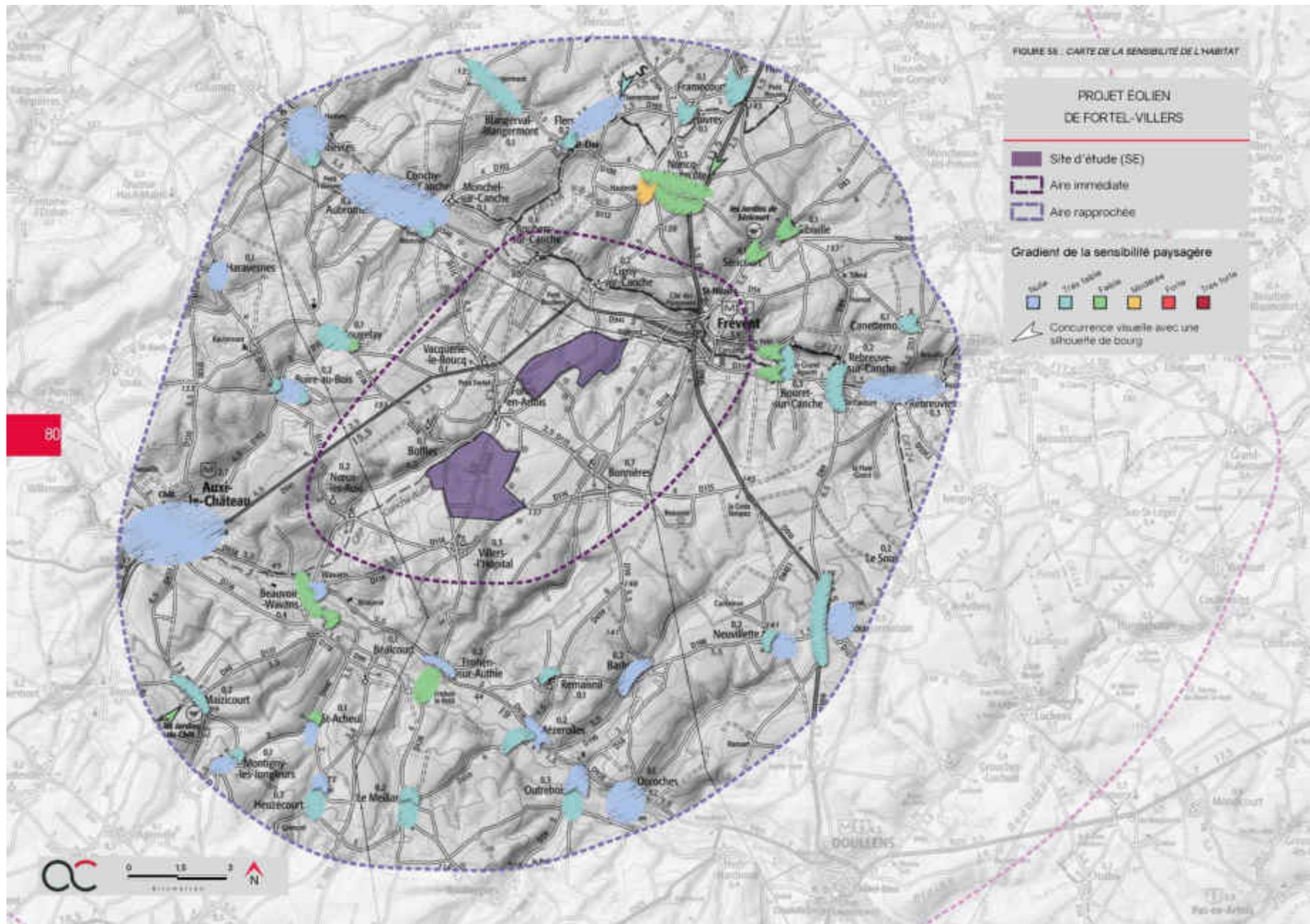
Photo 97 : Depuis la sortie sud de Hautecôte, le VIP vient densifier le contexte éolien visible à l'horizon ; sa prégnance reste toutefois inférieure à celle des parcs de premier plan



Photo 98 : En sortie sud de Flamecourt, les vues sont ouvertes sur le plateau ; le VIP est visible à l'horizon, mais tronqué par la végétation

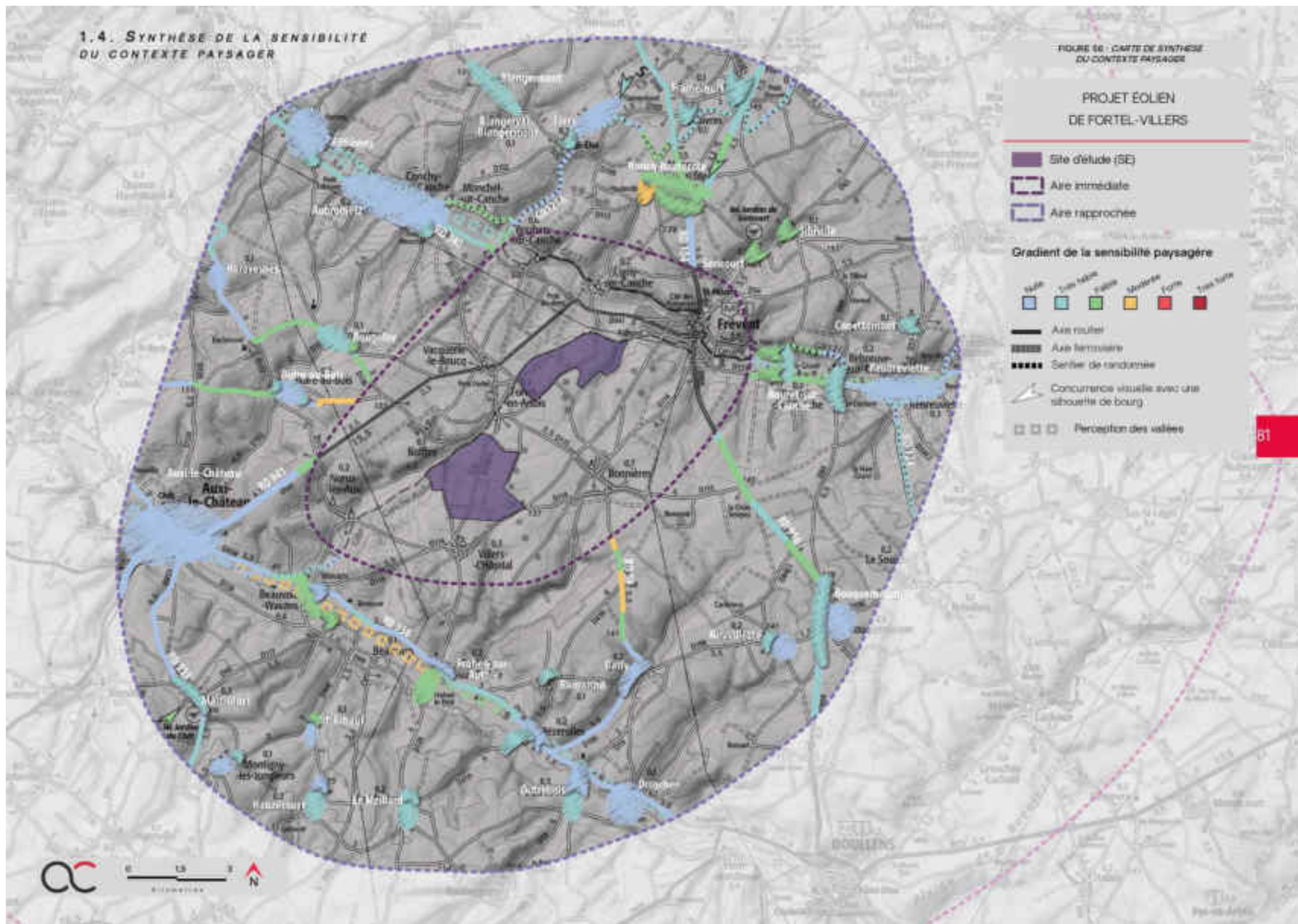


Photo 99 : Depuis la RD 104 en sortie d'Écoivres, le VIP s'affiche à gauche du parc des Campagnes, il apparaît partiellement filtré par des masses arborées



Carte 81 : carte de la sensibilité de l'habitat

IV.2.1.4. SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU CONTEXTE PAYSAGER



Carte 82 : carte de synthèse

IV.2.2. LE CONTEXTE EOLIEN

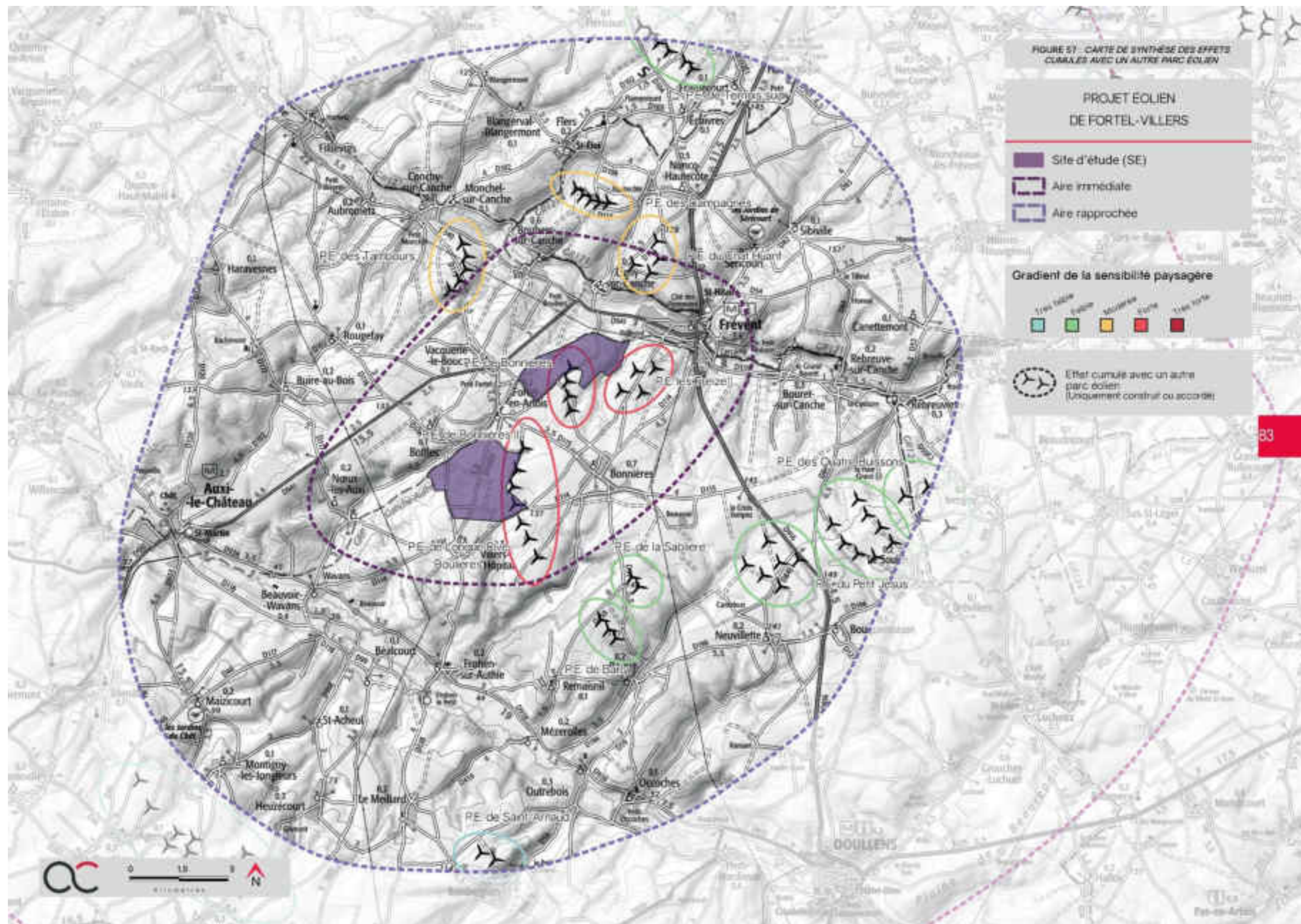
Ce chapitre a été abordé précédemment pour les trois aires d'études simultanément. La carte ci-après rappelle les éléments de synthèse à prendre en compte au stade de l'aire d'étude rapprochée.



Photo 100 : Parc éolien du Chat Huant



Photo 101 : Parc éolien des Tambours



Carte 83 : carte de synthèse des effets

IV.2.2.1. LES ESPACES DE RESPIRATION

Un espace de respiration est un angle de vue exempt de champs éoliens.

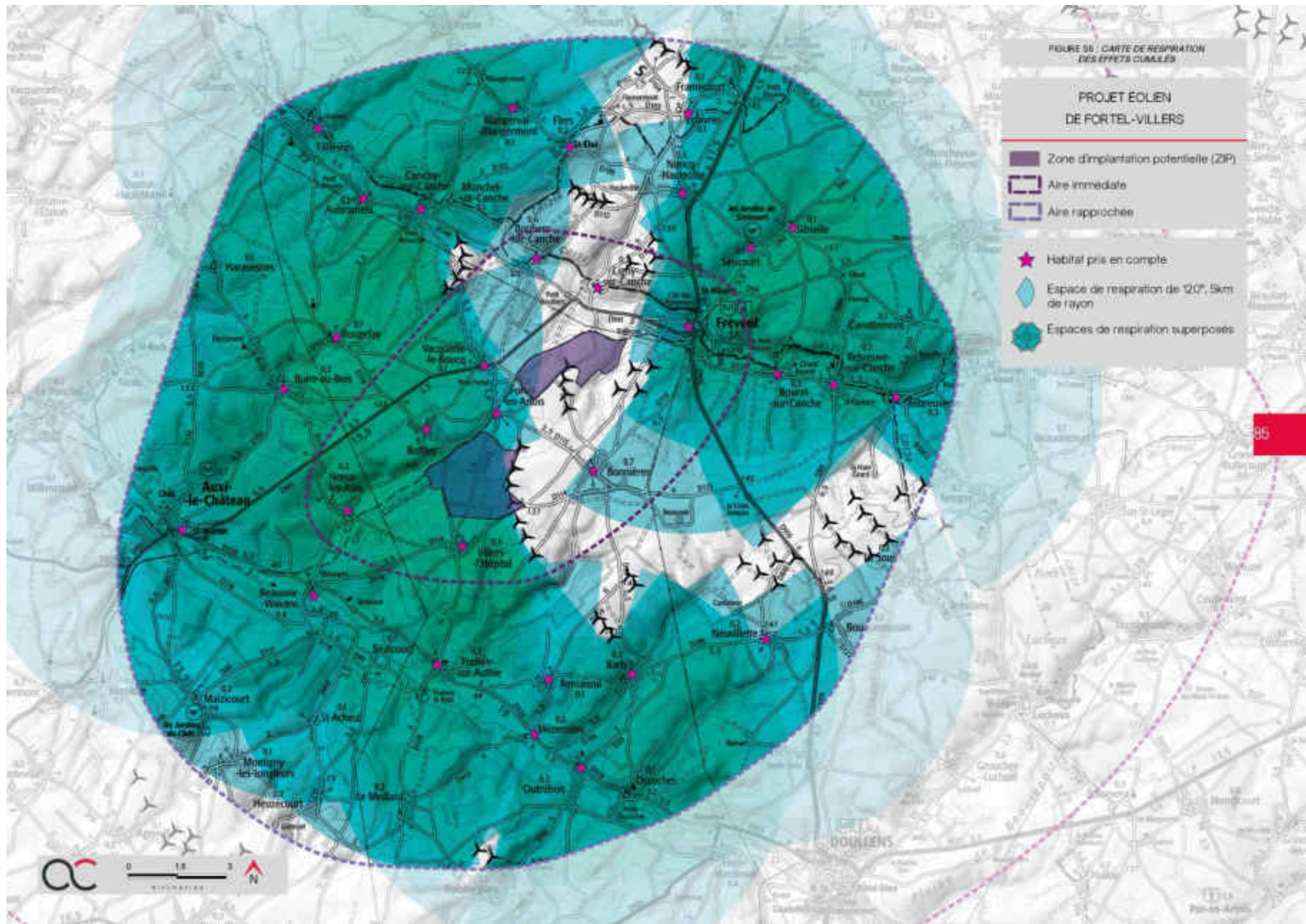
La carte ci-après répertorie en bleu les différents espaces de respiration existants sur le territoire d'étude à l'échelle de l'aire rapprochée en considérant un angle minimum continu de 120° sans éolienne sur 5 km de profondeur à partir des différents bourgs (représentés par une étoile rouge).

Ainsi, lorsque le fond de carte tend vers le vert, cela signifie qu'il s'agit d'un espace de respiration commun à plusieurs bourgs qui doit donc être préservé en priorité. L'implantation d'éolienne dans une zone dépourvue d'espace de respiration présente l'avantage de conserver les espaces de respirations existants mais peut cependant contribuer à la densification du motif éolien depuis certains bourgs et pourrait ainsi participer à un effet de saturation visuelle.

Dans le cas présent, la partie sud-ouest du site d'étude se situe au cœur d'un espace de respiration commun à plusieurs bourgs, à proximité de deux parcs existants. L'évolution des espaces de respiration pour les bourgs proches dépendra de l'implantation préconisée.

La partie nord-est du site d'étude est inscrite dans un secteur déjà privé d'espace de respiration. Le projet aura donc une influence limitée sur les espaces de respiration dans ce secteur.

Bien que les espaces de respiration des bourgs de Fortel-en-Artois, Vacquerie-le-Boucq, Boffles et Villers-l'Hôpital pourraient être impactés par le projet, ces derniers conserveraient tout de même un ou plusieurs espaces de respiration.



IV.2.3. PATRIMOINE BATI, PAYSAGER ET CULTUREL

IV.2.3.1. PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO

Aucun site inscrit sur la liste du Patrimoine Mondial n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Valeur de la sensibilité : sans objet

IV.2.3.2. LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

L'aire d'étude rapprochée ne compte aucun SPR.

Valeur de la sensibilité : sans objet

IV.2.3.3. LES SITES PROTEGES

L'aire d'étude rapprochée ne compte aucun site protégé.

Valeur de la sensibilité : sans objet

IV.2.3.4. LES MONUMENTS HISTORIQUES

Sur le territoire d'étude du projet éolien de Fortel-Villers, de nombreux monuments historiques ont été recensés dont 9 situés dans l'aire rapprochée. Ces derniers sont numérotés de 4 à 12.

Le détail des monuments présents dans l'aire d'étude rapprochée est donné ci-après dans un tableau récapitulatif précisant notamment :

- l'identification du monument, la commune et le degré de protection,
- la distance entre le monument et le point le plus proche du SE,
- le cadre paysager dans lequel s'inscrit l'édifice,
- l'analyse de la visibilité théorique,
- la visibilité pressentie du VIP depuis les abords de l'édifice.

Il est important de comprendre comment s'inscrivent les monuments historiques de l'aire d'étude dans leur environnement afin de mesurer leur sensibilité vis-à-vis de l'éolien et notamment les risques de « visibilité » et de « covisibilité », directe ou indirecte, entre les monuments et les éoliennes.

VISIBILITE DEPUIS UN EDIFICE PROTEGE

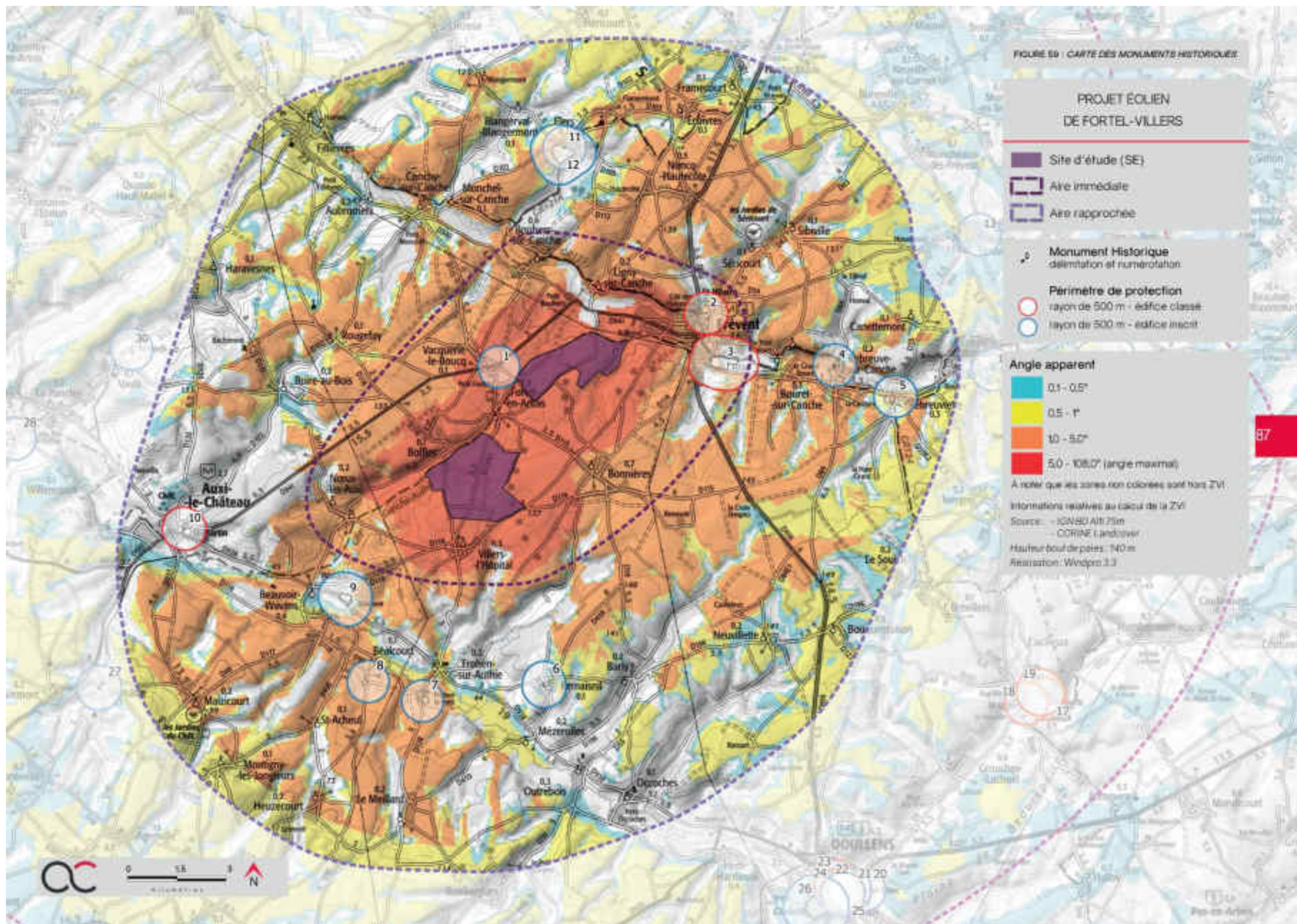
Dès lors que le VIP est potentiellement visible depuis les abords de l'édifice (ligne surlignée en orange dans le tableau), une analyse plus fine est présentée dans la suite de ce rapport, comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- un cône illustrant l'emprise visuelle maximale du projet éolien,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.

COVISIBILITE AVEC UN EDIFICE PROTEGE

Dès lors qu'une covisibilité est pressentie (ligne surlignée en orange dans le tableau), une analyse plus fine est présentée dans la suite de ce rapport, comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- un cône illustrant l'emprise visuelle maximale du projet éolien,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.



Carte 85 : carte des monuments historiques

PRESENTATION DES MONUMENTS HISTORIQUES

Tableau 72 : Liste des monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE AU VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ PRÉSENTIE DU VIP	COVISIBILITÉ PRÉSENTIE AVEC LE VIP
AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE									
4	Château de Rebreuve-sur-Canche	Rebreuve-sur-Canche	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	5,03	Implanté dans le village de Rebreuve-sur-Canche	En ZVI	VIP masqué par la végétation	La végétation ferme les vues en direction du VIP
5	Eglise Saint-Vaast	Rebreuviette	Pas-de-Calais	Inscrit	6,6	Implanté dans le village de Rebreuviette	En ZVI	VIP masqué par la trame bâtie et la végétation	La trame bâtie empêche toute covisibilité avec le VIP
6	Château	Remaisnil	Somme	Inscrit	4,08	Implanté dans le village de Remaisnil	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Les boisements ceintant le monument masquent les vues vers le VIP
7	Eglise	Frohen-sur-Authie	Somme	Inscrit	4,46	Implanté dans le hameau de Frohen-le-Petit	En ZVI	VIP tronqué par la végétation	Une covisibilité est présente avec le VIP qui émerge au dessus du versant de la vallée
8	Eglise de l'Assomption de Mons Béalcourt	Béalcourt	Somme	Inscrit	4,42	Implanté au sud du hameau de Béalcourt	En ZVI	VIP tronqué par la végétation	Une covisibilité est présente avec le VIP qui émerge au dessus du versant de la vallée
9	Château de Beauvoir	Beauvoir-Wavrans	Pas-de-Calais	Inscrit	3,19	Implanté sur le versant nord de la vallée de l'Authie	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le monument est masqué par la végétation
10	Eglise Saint-Martin	Auxi-le-Château	Pas-de-Calais	Classé	5,92	Implanté dans la ville d'Auxi-le-Château	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	La trame bâtie empêche toute covisibilité avec le VIP
11	Eglise Saint-Éloi	Fiers	Pas-de-Calais	Inscrit	4,51	Implanté au sud du village de Fiers	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la trame bâtie dissimule les monuments depuis l'entrée de bourg
12	Château	Fiers	Pas-de-Calais	Inscrit	4,38	Implanté au sud du village de Fiers	Partiellement en ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la trame bâtie dissimule les monuments depuis l'entrée de bourg

MH7 – ÉGLISE // FROHEN-SUR-AUTHIE

> Risque de visibilité



Photo 43 : La VIP est partiellement visible dans l'alignement de la route, filtré par la végétation

Degré d'ouverture sur le paysage : Depuis les abords de l'église les vues sont relativement fermées par les habitations proches et la végétation éparse du village. Cependant le relief de la vallée permet une perception du VIP au-dessus du versant nord, derrière le bois de Frohen placé sur le plateau. La sensibilité est modérée compte tenu de la fraction visible du VIP et de sa localisation cadrée.

> VALEUR DE LA SENSIBILITÉ : MODÉRÉE

> Risque de covisibilité



Photo 44 : La VIP est partiellement filtré par les boisements et entre en covisibilité directe avec l'édifice protégé

Degré d'ouverture sur le paysage : Depuis la RD 128 en arrivant par le sud, les vues sont libres des masques visuelles en fond de vallée. La silhouette de l'église est pleinement visible au premier plan. Le VIP apparaît en covisibilité directe depuis le plateau en surplomb du monument. Bien que la prégnance du VIP soit modeste, sa localisation modifie l'itinéraire paysager dans lequel s'inscrit l'église. La sensibilité est qualifiée de modérée.

> VALEUR DE LA SENSIBILITÉ : MODÉRÉE

MH8 – ÉGLISE DE L'ASSOMPTION // BEALCOURT

> Risque de visibilité

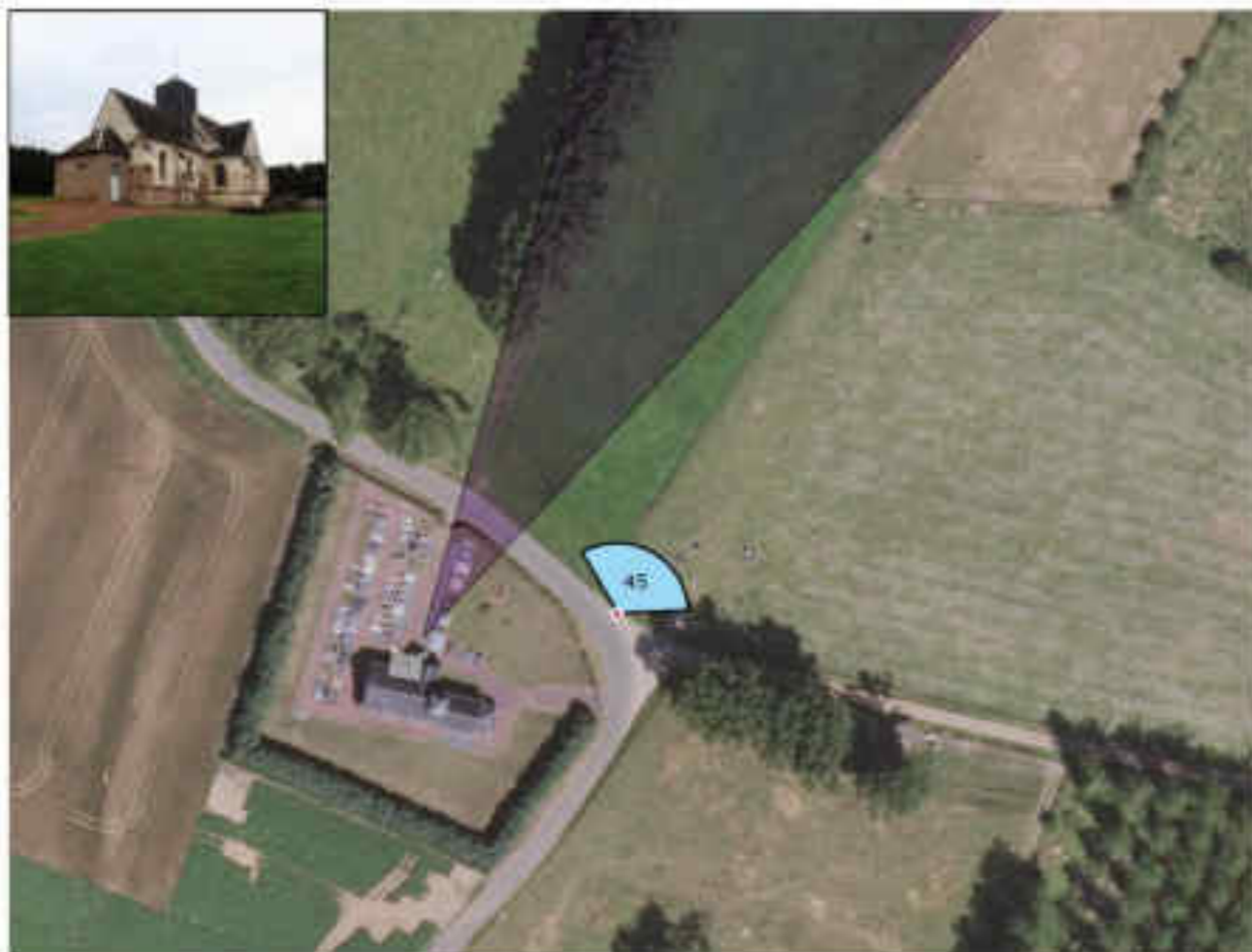


Photo 45 : Depuis les abords de l'église, le VIP est visible par-delà le versant de la vallée de l'Aulnois; il apparaît légèrement trinqué par le relief.

Degré d'ouverture sur le paysage : Sur le versant sud de la vallée de l'Aulnois, l'église se place à la transition entre la végétation de la vallée et les parcelles agricoles. Les vues sont ouvertes depuis les abords, et le VIP se présente partiellement derrière le versant opposé. Des alignements arborés, parallèles à la vallée, filtrent les perceptions vers le VIP dont la prégnance est modérée.

> VALEUR DE LA SENSIBILITÉ : MODÉRÉE

> Risque de covisibilité



Photo 46 : Depuis la RD 99, le VIP est visible en arrière plan de l'église Saint-Hilaire. Sa hauteur apparente est faible à cette distance.

Degré d'ouverture sur le paysage : Depuis la RD 99 qui descend du plateau vers la vallée, la silhouette de l'église est visible devant les bossements proches. Le VIP, positionné sur le plateau au nord, est perceptible à travers la végétation filtrante. La partie visible reste modeste et ne constitue pas une modification majeure pour la lecture du paysage. La sensibilité est qualifiée de faible.

> VALEUR DE LA SENSIBILITÉ : FAIBLE

MH12 – CHATEAU // FLERS

> Risque de visibilité



Aucune photographie depuis le domaine n'a pu être effectuée au moment du terrain de l'état initial. Un photomontage pourra éventuellement être réalisé dans la partie impact pour illustrer cette sensibilité.

Degré d'ouverture sur le paysage : Le château possède un domaine situé en bord de versant haut du fond de Boubers. Depuis les abords de l'édifice et sa cour, les vues sont fermées par la végétation et/ou les éléments bâtis. Toutefois depuis les étages et les clairières du parc, le VIP émerge potentiellement en arrière-plan au dessus des boisements. La prégnance de celui-ci est néanmoins réduite par la hauteur des boisements mais reste présente. La sensibilité est qualifiée de faible.

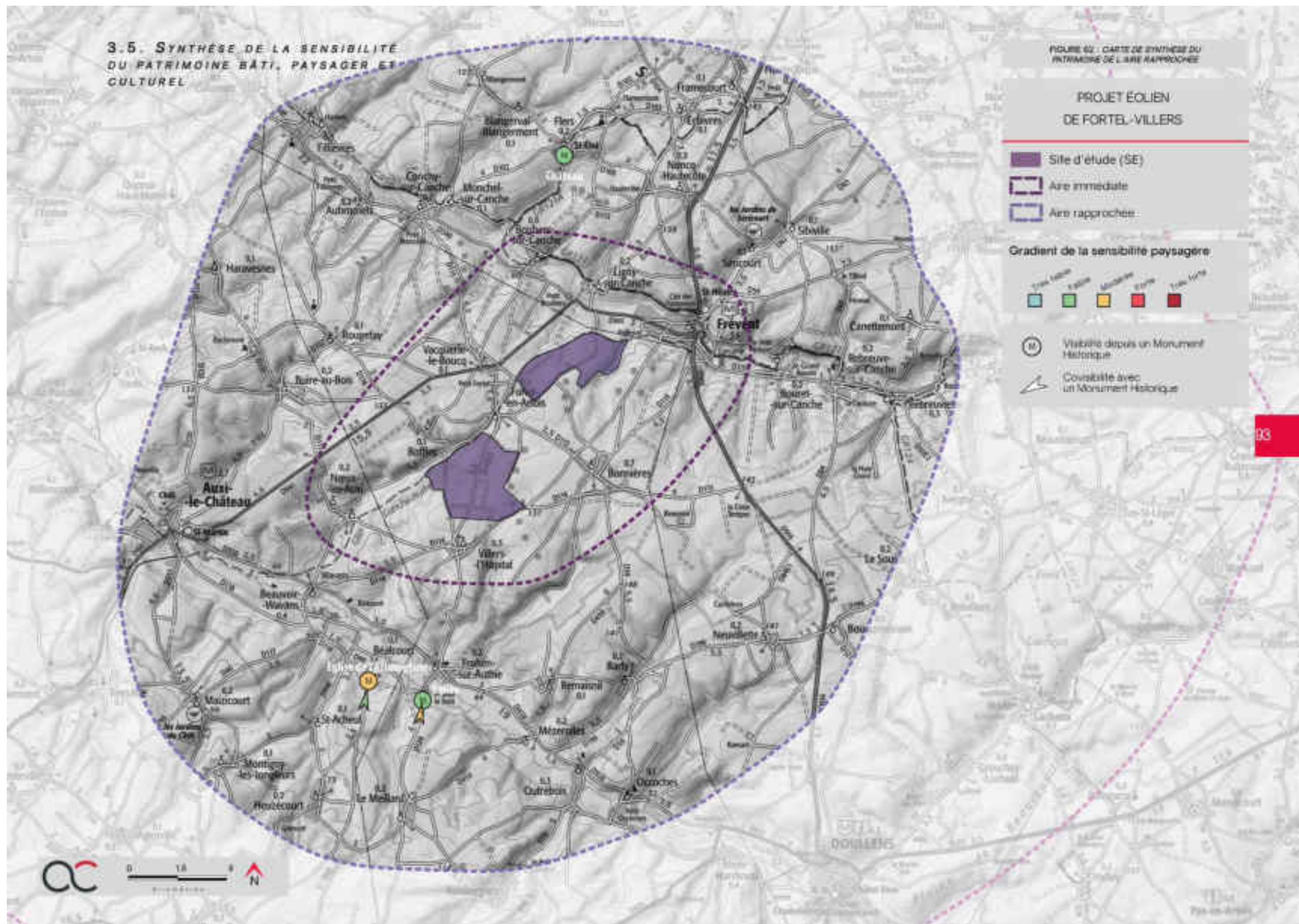
> VALEUR DE LA SENSIBILITÉ : FAIBLE

SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES

Tableau 73 : Synthèse de la sensibilité des monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE AU VIP (en km)	L'AIRE PROTÉGÉE	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ PRÉSENTIELLE DU VIP	COUVERTEMENT PRÉSENTIELLE AVEC LE VIP	SENSIBILITÉ VISUELLE	SENSIBILITÉ TOURNAÏTE
AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE											
4	Château de Rebreuve-sur-Canche	Rebreuve-Sur-Canche	Pas-de-Calais	Partiellement inscrit	5,08	Implanté dans le village de Rebreuve-sur-Canche	En ZVI	VIP masqué par la végétation	La végétation ferme les vues en direction du VIP	Nulle	Nulle
5	Eglise Saint-Vaast	Rebreuvelette	Pas-de-Calais	Inscrit	6,6	Implanté dans le village de Rebreuvelette	En ZVI	VIP masqué par la trame bâtie et la végétation	La trame bâtie empêche toute visibilité avec le VIP	Nulle	Nulle
6	Château	Remailly	Somme	Inscrit	4,08	Implanté dans le village de Remailly	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Les boisements entourant le monument masquent les vues vers le VIP	Nulle	Nulle
7	Eglise	Frohen-sur-Authie	Somme	Inscrit	4,46	Implanté dans le hameau de Frohen-le-Petit	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Une visibilité est présente avec le VIP qui émerge au dessus du versant de la vallée	Moderne	Moderne
8	Eglise de l'Assomption de Mons Béaucourt	Béaucourt	Somme	Inscrit	4,42	Implanté au sud du hameau de Béaucourt	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Une visibilité est présente avec le VIP qui émerge au dessus du versant de la vallée	Moderne	Forte
9	Château de Beauvoir	Beauvoir-Wavrans	Pas-de-Calais	Inscrit	3,19	Implanté sur le versant nord de la vallée de l'Authie	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	Le monument est masqué par la végétation	Nulle	Nulle
10	Eglise Saint-Martin	Aul-le-Château	Pas-de-Calais	Classé	5,92	Implanté dans la ville d'Aul-le-Château	Hors ZVI	VIP masqué par le relief et la végétation	La trame bâtie empêche toute visibilité avec le VIP	Nulle	Nulle
11	Eglise Saint-Jacques	Fiers	Pas-de-Calais	Inscrit	4,51	Implanté au sud du village de Fiers	En ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la trame bâtie dissimule les monuments depuis l'entrée de bourg	Nulle	Nulle
12	Château	Fiers	Pas-de-Calais	Inscrit	4,38	Implanté au sud du village de Fiers	Partiellement en ZVI	VIP masqué par la végétation	Le relief et la trame bâtie dissimule les monuments depuis l'entrée de bourg	Faible	Nulle

IV.2.3.5. SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU PATRIMOINE BÂTI, PAYSAGER ET CULTUREL



Carte 86 : carte de synthèse du patrimoine de l'aire rapprochée

IV.3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

IV.3.1. CONTEXTE PAYSAGER

Dans la continuité de ce qui a été fait dans les aires précédentes, une analyse plus détaillée a été réalisée sur le contexte paysager de l'aire immédiate afin d'évaluer finement les sensibilités paysagères des abords de la zone d'implantation.

IV.3.1.1. LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE

À l'échelle de l'aire immédiate, le relief est marqué par le passage de la Canche au nord, sur un axe est-ouest. Au sud de la vallée se profile le plateau cultivé, rompu par la vallée de Fortel, et de plusieurs vallons couverts partiellement de végétation.

Le couvert arboré est relativement dense dans les talwegs et quasi inexistant sur le plateau agricole. Les vues sont ouvertes depuis le plateau, dépourvu de masque visuels. Les versants opposés au SE offrent aussi un dégagement visuel sur le VIP qui s'affiche alors distinctement. Depuis la vallée de la Canche les perceptions sont cloisonnées par la végétation qui accompagne la trame bâtie. De plus, la configuration de la vallée de Fortel limite la profondeur de champ visuel. Ces composantes constituent des facteurs limitants. Toutefois, la proximité du VIP laisse pressentir une forte prégnance depuis les points bas, soumis à un risque d'effet de surplomb.

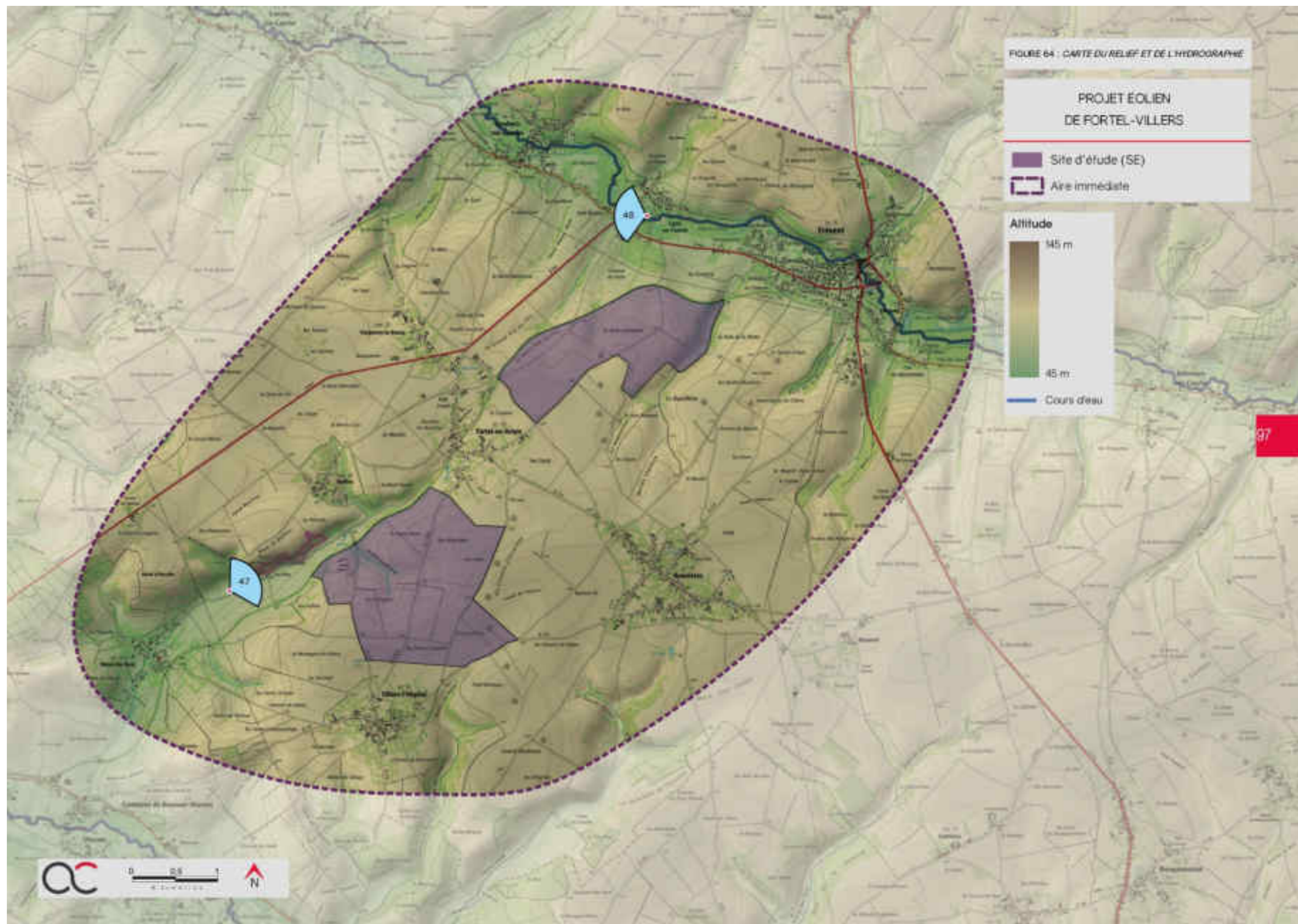
Les caractéristiques paysagères des secteurs dits ouverts (plateau agricole) sont propices à l'implantation du motif éolien. Les fonds de vallée sont néanmoins quant à eux plus sensibles à l'effet de surplomb.



Photo 102 : Vallée de Fortel



Photo 103 : La Canche depuis Ligny-sur-Canche



Carte 87 : carte du relief et de l'hydrographie



Carte 88 : organisation du territoire

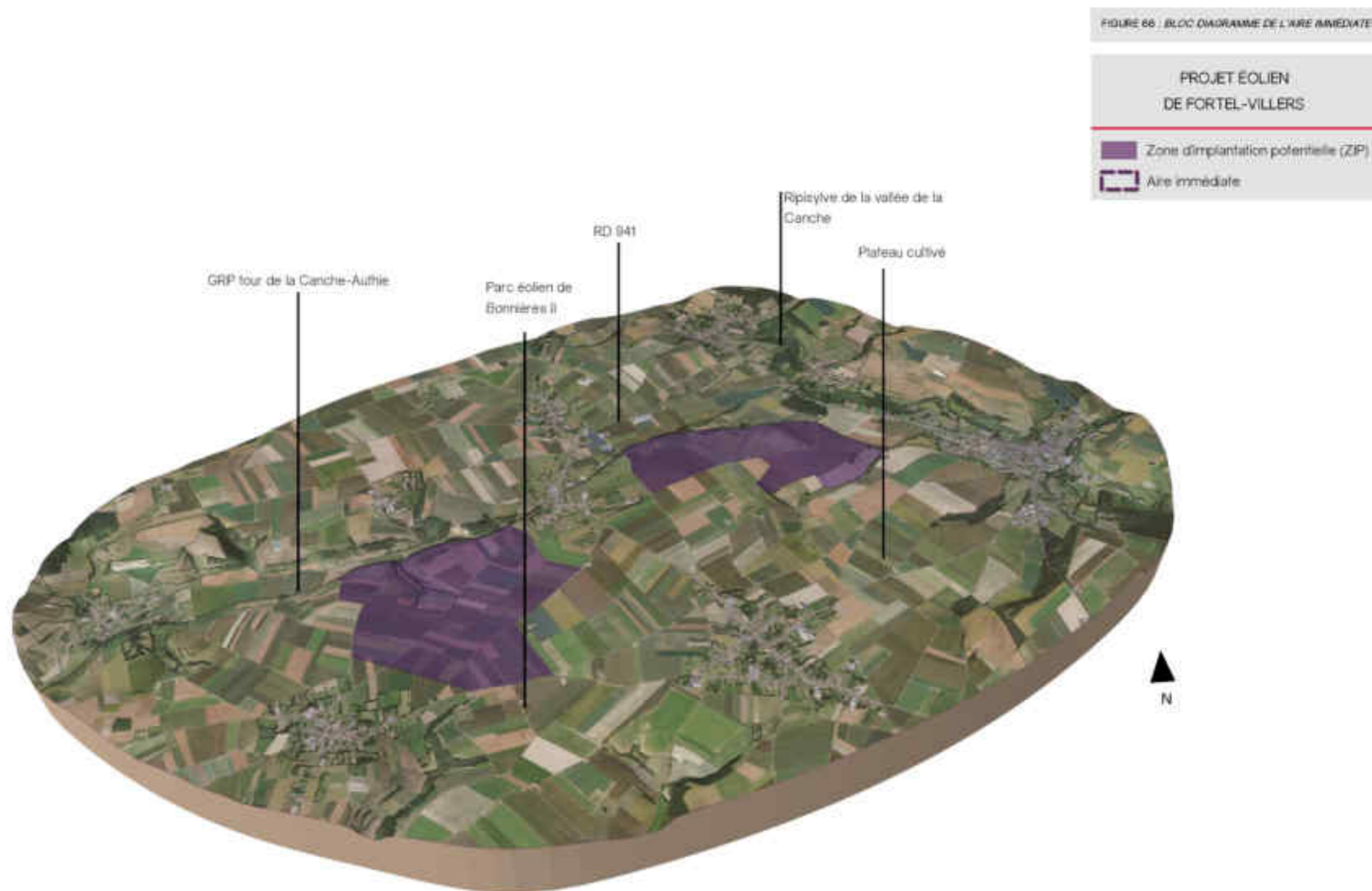


Figure 67 : bloc diagramme de l'aire immédiate

IV.3.1.2. LES PRINCIPAUX AXES DE COMMUNICATION

AXES VIAIRES

L'axe le plus important est la RD 941. Elle traverse l'aire immédiate depuis Frévent en direction du sud-ouest.

Le maillage routier est complété par un réseau dense de voies départementales et communales qui parcourent l'ensemble de l'aire immédiate pour desservir l'ensemble des villages.

Dans ce paysage ouvert de plateau, les perceptions depuis les axes routiers permettent une visibilité claire du VIP. La présence des parcs éoliens existants, connexes au SE, va conditionner la sensibilité en réduisant la prégnance propre du VIP. L'orientation de la route vis-à-vis des deux parties du SE sera déterminante pour établir la sensibilité notamment depuis le bourg où la trame bâtie limite les perceptions.

Depuis les vallées en revanche, l'ouverture des perceptions vers le SE est plus variable. En effet, le relief et la végétation masquent localement le VIP. Cependant, le long des versants des vues plus ouvertes sont possibles.

Les sensibilités les plus fortes ont été repérées le long de la RD 941, RD 115, RD 114 et RD 116.

CHEMINS DE RANDONNÉE

Le maillage des sentiers de randonnée est important et diversifié aux abords du SE.

Le GRP Tour de la Canche-Authie traverse l'aire immédiate en passant par la vallée de Fortel pour rejoindre Frévent. De là, il bifurque vers l'ouest jusqu'à Boubers-sur-Canche. L'exposition au VIP sera forte sur une majorité du parcours. La trame urbaine et la végétation de la vallée de la Canche viennent cloisonner les vues et réduire la sensibilité pour les sections intra urbaine. Sur la partie aux abords du SE, le sentier est bordé en grande partie de haies bocagères ce qui réduit l'effet de surplomb à proximité immédiate du VIP.

Le GR 121 a un tracé commun avec le GRP au niveau de la vallée de la Canche, avant de poursuivre son trajet à l'est de Frévent. La sensibilité est modérée depuis ce trajet car le sentier longe le versant en offrant des vues ouvertes vers le VIP. Pour finir, un sentier de petite randonnée fait le lien entre le GRP de la Canche-Authie et le bourg de Boubers-sur-Canche.

Depuis ces circuits, les vues en direction du projet seront globalement ouvertes, à l'exception des secteurs sous l'influence de la topographie de la vallée de la Canche. La prégnance moyenne du VIP est importante et les sensibilités des sentiers vis-à-vis du projet sont évaluées de très faible à très forte.

À noter également l'existence d'un itinéraire cyclable reliant Frévent à Beauvoir-Wavans. Il longe le SE d'est en ouest depuis les plateaux où la prégnance du VIP est forte.

Des niveaux de sensibilités ont été déterminés par axe de déplacement en fonction du degré d'ouverture vers la zone d'implantation potentielle (présence de filtres entre la voie et le projet), de l'orientation de la voie par rapport au projet (vue dans l'axe ou vue latérale), de l'éloignement par rapport au site d'implantation et de la modification potentielle du paysage existant. Ces sensibilités ont été reportées sur une carte de synthèse à la suite du reportage photographique ci-après.



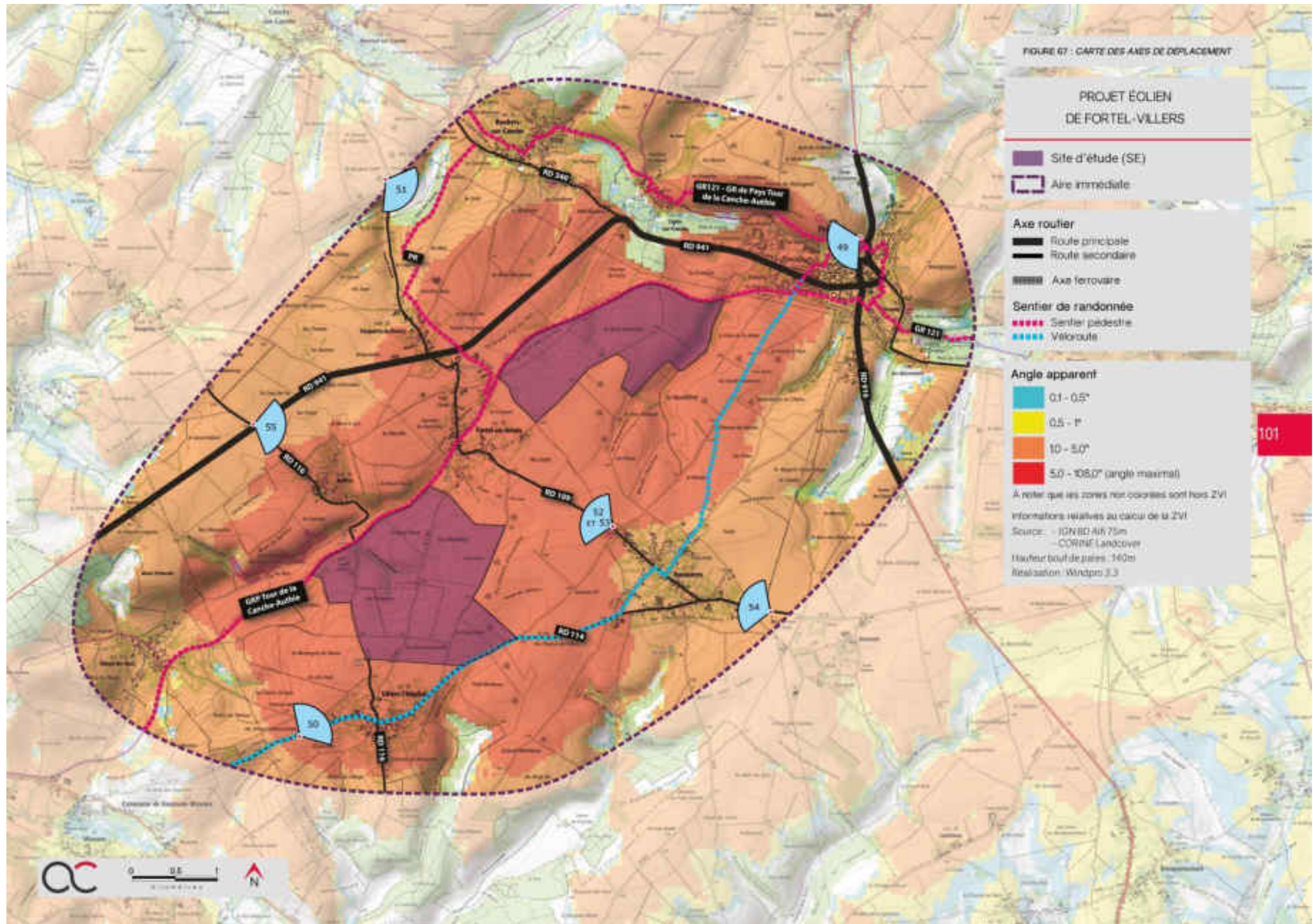
Photo 104 : Depuis le GRP Canche-Authie, le VIP vient densifier le motif éolien sur le



Photo 105 : Depuis la RD 114 en arrivant sur Villers-l'Hôpital, le VIP est tronqué par le talus et la végétation associée à la trame bâtie



Photo 106 : Les vues sont ouvertes en direction du SE depuis la RD 115 ; la partie nord du VIP



Carte 89 : carte des axes de déplacement



Photo 107 : La partie sud du VIP se situe derrière le parc de Bonnières en chevauchement direct de celui-ci depuis la RD 115



Photo 108 : La partie nord du VIP s'implante dans le prolongement du parc en superposition partielle



Photo 109 : Depuis la RD 115, la partie sud du VIP est tronquée par la végétation et le bâti du village de Bonnières ; la partie nord du VIP est pleinement visible, intégrée dans le motif éolien



Photo 110 : Vue ouverte en direction du VIP qui s'intègre au motif éolien depuis la RD 116 ; l'emprise horizontale du VIP est conséquente

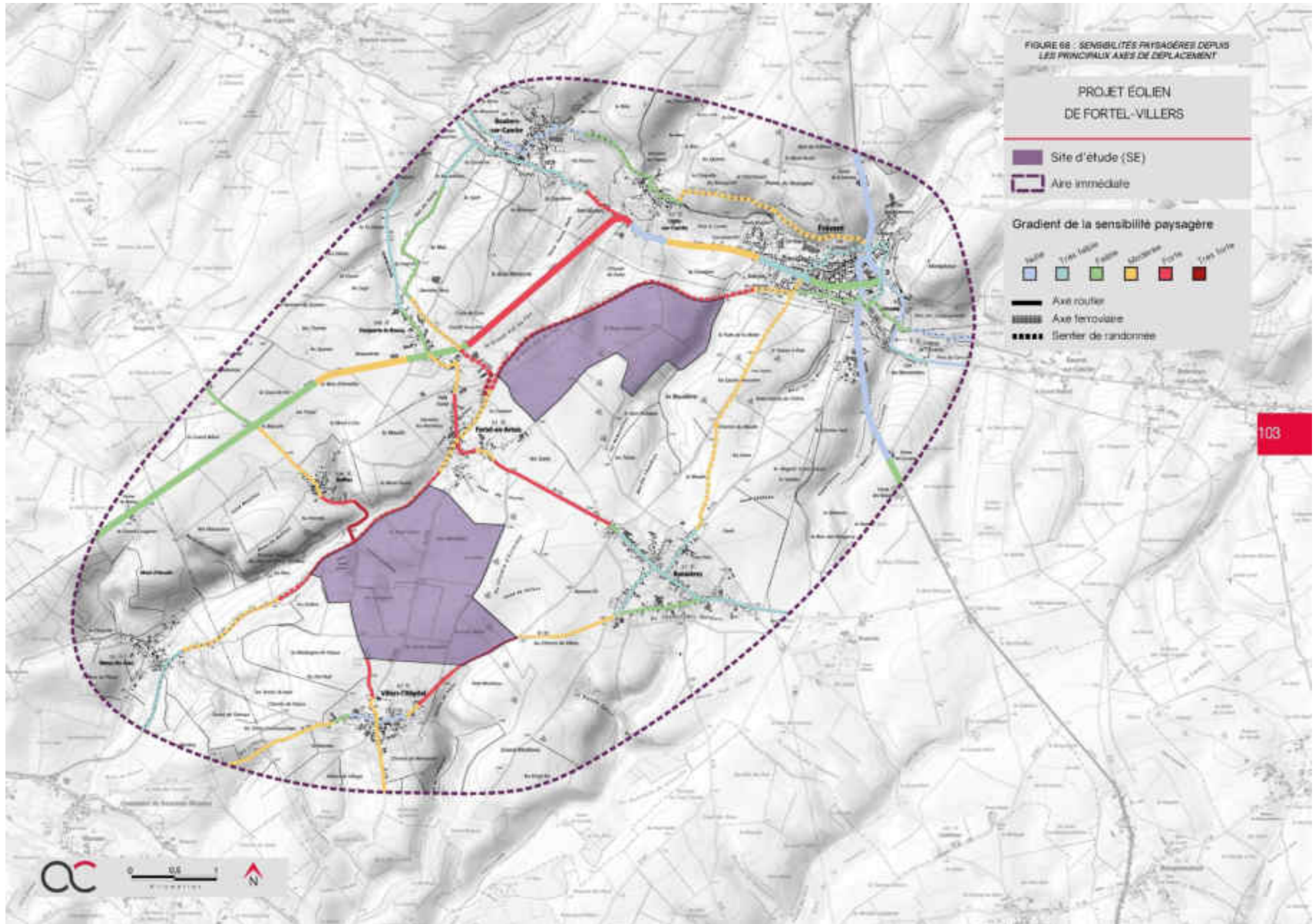


Photo 111 : sensibilités paysagères depuis

IV.3.1.3. L'HABITAT

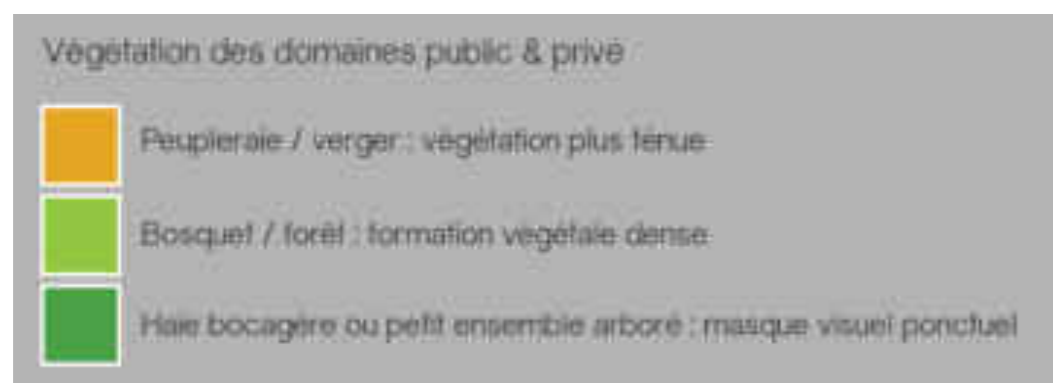
L'analyse de l'habitat à l'échelle de l'aire immédiate s'intéresse à l'ensemble des lieux de vie présents dans les abords du SE. Méthodologiquement, un premier chapitre s'intéresse aux bourgs (et principaux hameaux) et un second est dédié à l'habitat isolé. Une carte de synthèse générale illustre ensuite l'ensemble des sensibilités identifiées pour toute la thématique habitat.

LES BOURGS ET LES PRINCIPAUX HAMEAUX

Ce chapitre a pour objectif de porter un regard attentif à l'ensemble des bourgs et principaux hameaux en étudiant finement la visibilité potentielle du VIP. Cette analyse se traduit par :

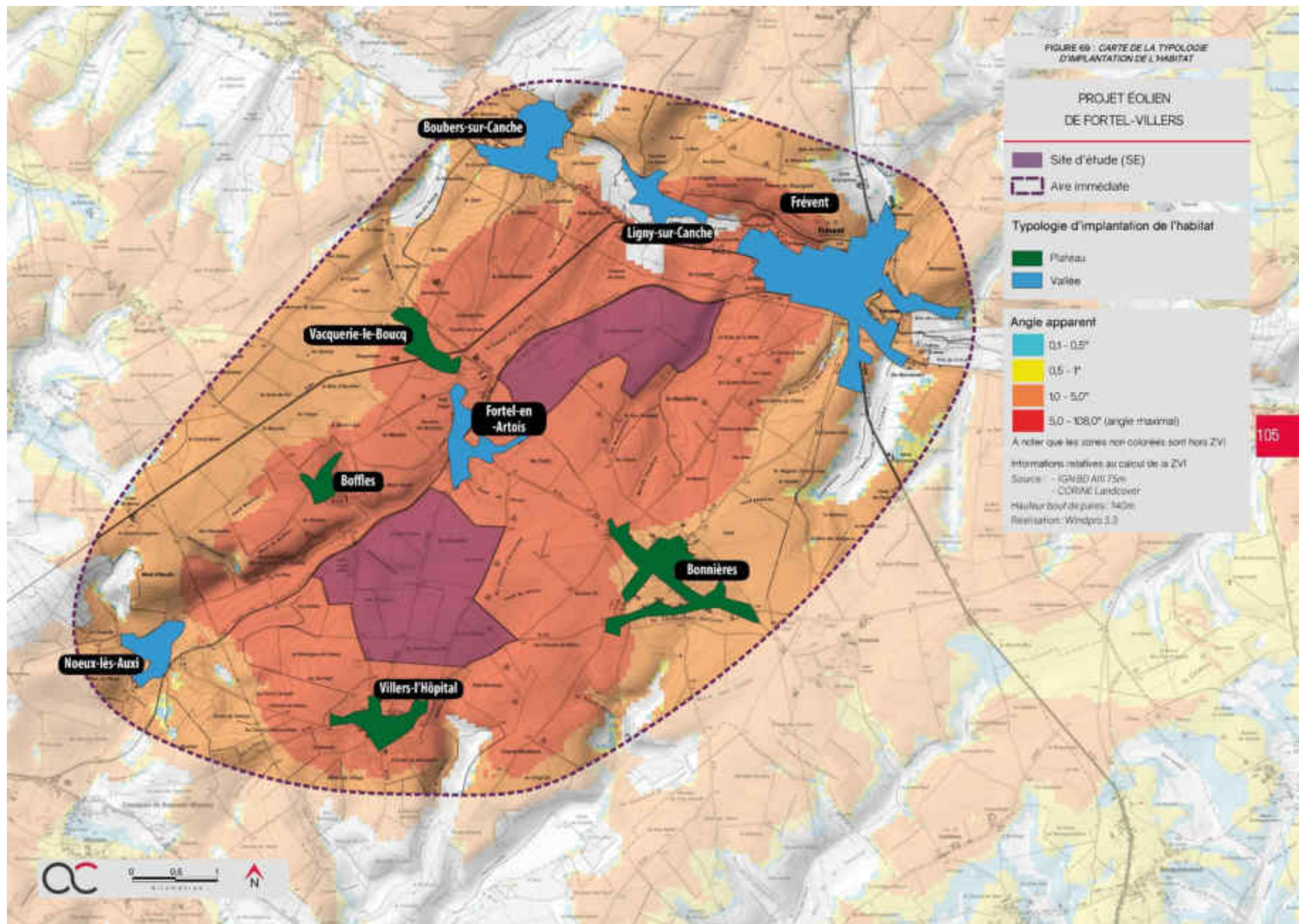
- un tableau synthétique précisant :
 - le nom du bourg étudié,
 - la distance par rapport au SE (distance mesurée depuis le centre-bourg)
 - la typologie d'implantation du bourg
 - le degré de visibilité du VIP et les éventuels écrans visuels depuis 4 situations distinctes : la perception de la silhouette de bourg, l'entrée de bourg, le centre-bourg et la sortie du bourg
 - la valeur de la sensibilité pour chacune des situations précitées
- une vue aérienne « nappée » de la trame végétale et bâtie (source : IGN BDTOPO végétation et bâti) avec l'indication de l'orientation du site d'étude. (La légende de la typologie de la végétation est donnée ci-dessous.)

Ainsi, les bosquets et forêts forment des boisements denses, les peupleraies avec leurs arbres rectilignes proposent une végétation plus éclaircie, tandis que les haies bocagères et les petits ensembles arborés forment des masques visuels plus ponctuels.



- des photographies représentatives, prises lors de la campagne terrain

À noter que la sensibilité de chaque bourg est présentée sur la carte de synthèse, disponible à la fin du chapitre habitat.



Carte 90 : carte de la typologie d'implantation de l'habitat

BOURBERS-SUR-CANCHE / -1.5 KM DU SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
Implanté dans la vallée de la Canche		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	La silhouette du bourg n'est pas identifiable depuis un axe majeur. - aucune visibilité notable -	
ENTRÉE DE BOURG Franges opposées au site d'étude	VIP TRONQUÉ	> Relief > Trame végétale
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ // MASQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale de la ville
SORTIES DE BOURG Franges orientées vers le site d'étude	VIP TRONQUÉ	> Lignes bocagères > Trame végétale de la vallée



Photo 112 : Depuis les franges est du village, les vues sont ouvertes en direction du VIP



Photo 113 : En entrée ouest du village, la partie sud du VIP est masqué par le relief ; la partie nord, est partiellement visible



Photo 114 : Depuis le centre bourg, les vues sont limitées par le bâti proche et la végétation

LIGNY-SUR-CANCHE / -0,6 km du SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
Implanté dans la vallée de la Canche		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	La silhouette du bourg n'est pas identifiable depuis un axe majeur. - aucune visibilité notable -	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franges opposées au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ // FILTRÉ	> Végétation de la vallée
CENTRE-BOURG	VIP PARTIELLEMENT VISIBLE // VUES SEMI-OUVERTES	> Trame bâtie > Végétation de la vallée
SORTIES DE BOURG <i>Franges orientées vers le site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ	> Boisements proches



Photo 115 : Depuis les franges sud du bourg, le VIP est partiellement visible ; il est en position de surplomb par rapport à la vallée de la Canche



Photo 116 : Aux abords de l'église, la partie nord du VIP est pleinement visible au-dessus des boisements sur le versant opposé

FRÉVENT / -0,5 km ou SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
Implanté dans la vallée de la Canche		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	La silhouette du bourg est identifiable depuis les hauteurs de «Montplaisirs» - Une visibilité directe est notable -	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franges opposées au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ // PARTIELLEMENT VISIBLE	> Relief > Trame végétale
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ // MASQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale de la vallée
SORTIES DE BOURG <i>Franges orientées vers le site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ // VUES SEMI-OUVERTES	> Relief > Trame végétale de la vallée



Photo 117 : Depuis les franges ouest de Frévent, les vues sont ouvertes en direction du VIP dont la prégnance est notable



Photo 118 : Depuis l'est de Frévent, la trame bâtie limite les vues vers le VIP dont la partie nord est partiellement visible



Photo 119 : Depuis la RD 941 en sortie de Frévent, le VIP densifie le motif éolien en venant prolonger le parc des Treize et s'affiche en superposition du parc de Bonnières

VACQUERIE-LE-BOUCQ / -0.5 KM DU SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
<i>Implanté sur le plateau du ternou</i>		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	<i>La silhouette du bourg n'est pas identifiable depuis un axe majeur. - aucune visibilité notable -</i>	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franges opposées au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale de la ville
SORTIES DE BOURG <i>Franges orientées vers le site d'étude</i>	VIP VISIBLE // FILTRÉ // TRONQUÉ	> Trame végétale du village > Bâtiments agricoles



Photo 120 : Depuis les franges nord du village, les vues sont semi-ouvertes en direction du



Photo 121 : La partie nord du VIP apparaît tronquée par la trame bâtie et la végétation proche



Photo 122 La partie sud du VIP est tronquée par le bâti

FOrTEL-EN-ARToIS / PROXIMITÉ IMMÉDIATE DU SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
<i>Implanté en débat de la vallée de Fortel, en transition sur le plateau du Ternois</i>		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	<i>La silhouette du bourg est identifiable depuis la RD 115 - - Une covisibilité indirecte est notable -</i>	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franges opposées au site d'étude</i>	VIP VISIBLE // VUES OUVERTES	-
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie
SORTIES DE BOURG <i>Franges orientées vers le site d'étude</i>	VIP VISIBLE // FILTRÉ	> Végétation isolée



Photo 123 : Depuis le centre bourg, les deux parties du VIP sont tronquées par la trame bâtie et la végétation associée



Photo 124 : En sortie sud de Fortel-en-Artois la prégnance du VIP est très forte compte tenu de sa proximité



Photo 125 : Le bâti tronque une partie mineure du VIP fort prégnant en sortie est du village

BONNIÈRES / -1.2 km ou 5m		
TYPLOGIE D'IMPLANTATION		
<i>Implanté sur le plateau du Tierceus</i>		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	<i>La silhouette du bourg est identifiable depuis la RD 115 en co-visibilité directe avec le VIP</i>	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franges opposées au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ // MASQUÉ	> Trame bâtie
SORTIES DE BOURG <i>Franges orientées vers le site d'étude</i>	VUES OUVERTES	



Photo 126 : En sortie nord de Bonnières, les vues sont ouvertes ; la partie nord du VIP est ici pleinement visible en superposition du contexte éolien existant



Photo 127 : Depuis le centre bourg, le VIP est masqué par la trame bâtie



Photo 128 : Depuis la RD 115 la partie sud du VIP se superpose avec la silhouette de bourg

BOFFLES / -0,6 KM DU SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
<i>Implanté sur le plateau du Ternois au bord du versant</i>		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	<i>La silhouette du bourg n'est pas identifiable depuis un axe majeur. - aucune corrélation notable -</i>	
ENTRÉE DE BOURG <i>Frontons opposés au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale du village
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale de la ville
SORTIES DE BOURG <i>Frontons orientés vers le site d'étude</i>	VIP PARTIELLEMENT VISIBLE	> Ligne bocagère > Trame végétale



Photo 129 : En centre bourg de Boffles, le VIP est partiellement visible dans l'axe de la route



Photo 130 : Une partie du VIP est visible depuis la sortie sud de Boffles

NOEUX-LES-AUXI / -I.E EN DU SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
Implanté dans le fond de Noeux en fin de vallée de Fortel		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	La silhouette du bourg n'est pas identifiable depuis un axe majeur : - aucune visibilité notable -	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franges opposées au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ // MASQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale du village
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ // MASQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale de la ville
SORTIES DE BOURG <i>Franges orientées vers le site d'étude</i>	VUES OUVERTES CADRÉES PAR LA VALLÉE	> Relief > Trame végétale de la vallée



Photo 131 : En sortie nord du bourg, les vues sont ouvertes en direction du VIP



Photo 132 : En centre bourg, le VIP est masqué par la trame bâtie



Photo 133 : Les vues sont fermées par la trame bâtie et la végétation proche depuis l'entrée sud du bourg

VILLERS-L'HÔPITAL / -0,3 km du SE		
TYPOLOGIE D'IMPLANTATION		
Implanté sur le plateau du terrain		
Enjeu	Visibilité du VIP	Ecrans visuels
PERCEPTION DE LA SILHOUETTE DE BOURG	La silhouette du bourg n'est pas identifiable depuis un axe majeur : - aucune covisibilité notable -	
ENTRÉE DE BOURG <i>Franget opposées au site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale
CENTRE-BOURG	VIP TRONQUÉ // MASQUÉ	> Trame bâtie > Trame végétale du village
SORTIES DE BOURG <i>Franget orientées vers le site d'étude</i>	VIP TRONQUÉ // FILTRÉ	> Trame végétale aux abords du village



Photo 134 : La partie sud du VIP est partiellement visible depuis la sortie nord de Villers-l'Hôpital



Photo 135 : En entrée sud du bourg, le VIP est visible dans l'alignement de la route



Photo 136 : Le VIP est partiellement visible, localement masqué par le bâti depuis le centre bourg

PERCEPTION DEPUIS LES HAMEAUX ET LES HABITATIONS ISOLEES

Aux abords du projet éolien, l'habitat est principalement regroupé avec un nombre peu important de hameaux et d'habitations isolées (exploitations agricoles). Néanmoins, en complément de ce qui a été fait précédemment, et afin d'analyser finalement la modification du paysage quotidien, il est important de prendre en compte la perception depuis ces lieux de vie en retrait des villages afin d'évaluer la sensibilité globale de l'habitat vis-à-vis du projet.

Cette analyse s'appuie principalement sur l'étude de terrain dont des photographies explicites sont présentées ci-après (illustrant l'environnement des habitations ainsi que les vues principales vers le site du projet).

Une carte de synthèse sur la sensibilité de l'ensemble de l'habitat de l'aire immédiate (bourgs et hameaux) est présentée à la fin du reportage photographique commenté ci-après.

LA FERME DE LA GARENNE



Photo 137 : Le relief masque le VIP depuis la ferme

LA FERME DE MAMUR

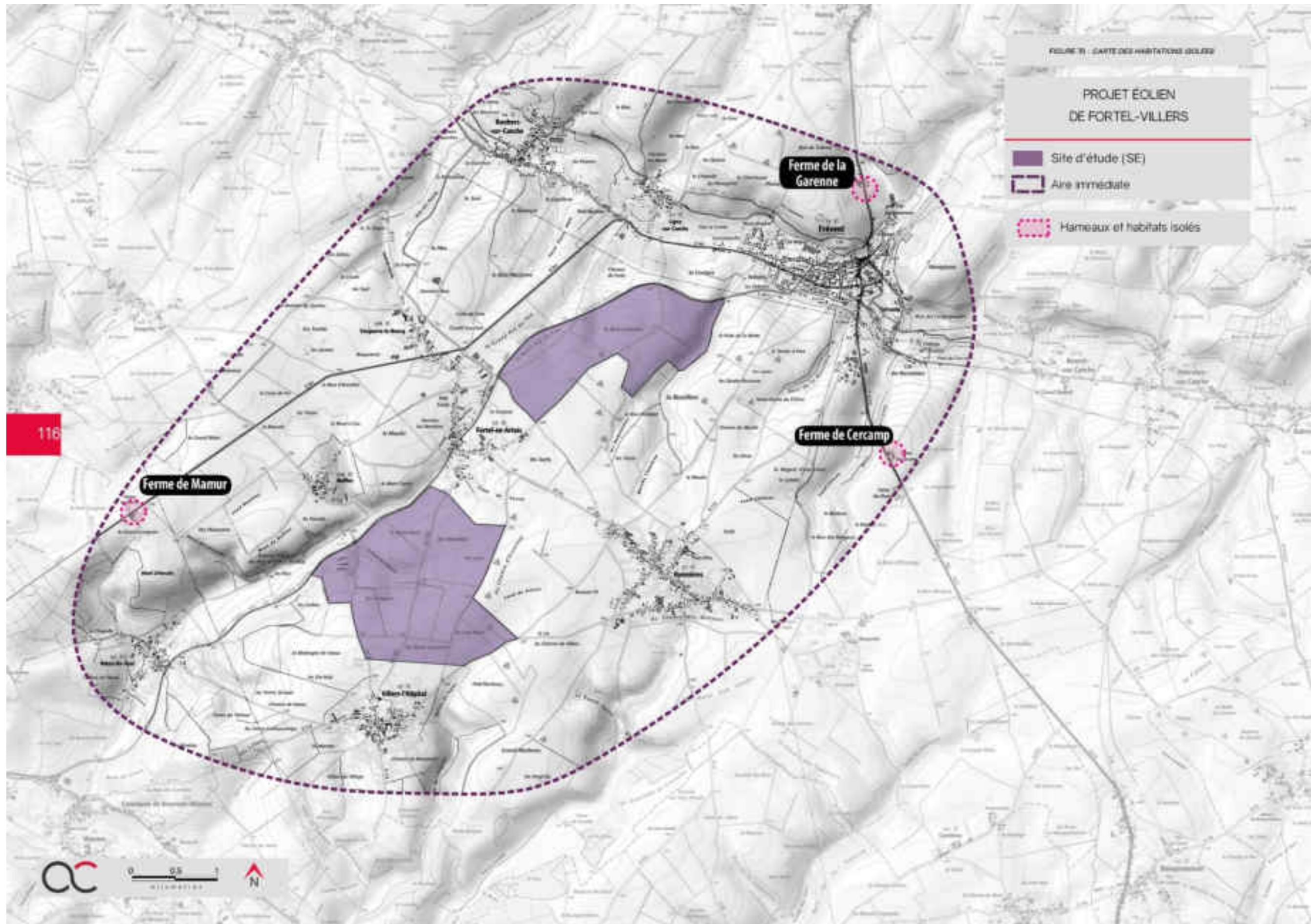


Photo 138 : Aux abords de la ferme, les vues sont ouvertes ; le VIP s'affiche pleinement sur le plateau

LA FERME DE CERCAMPS

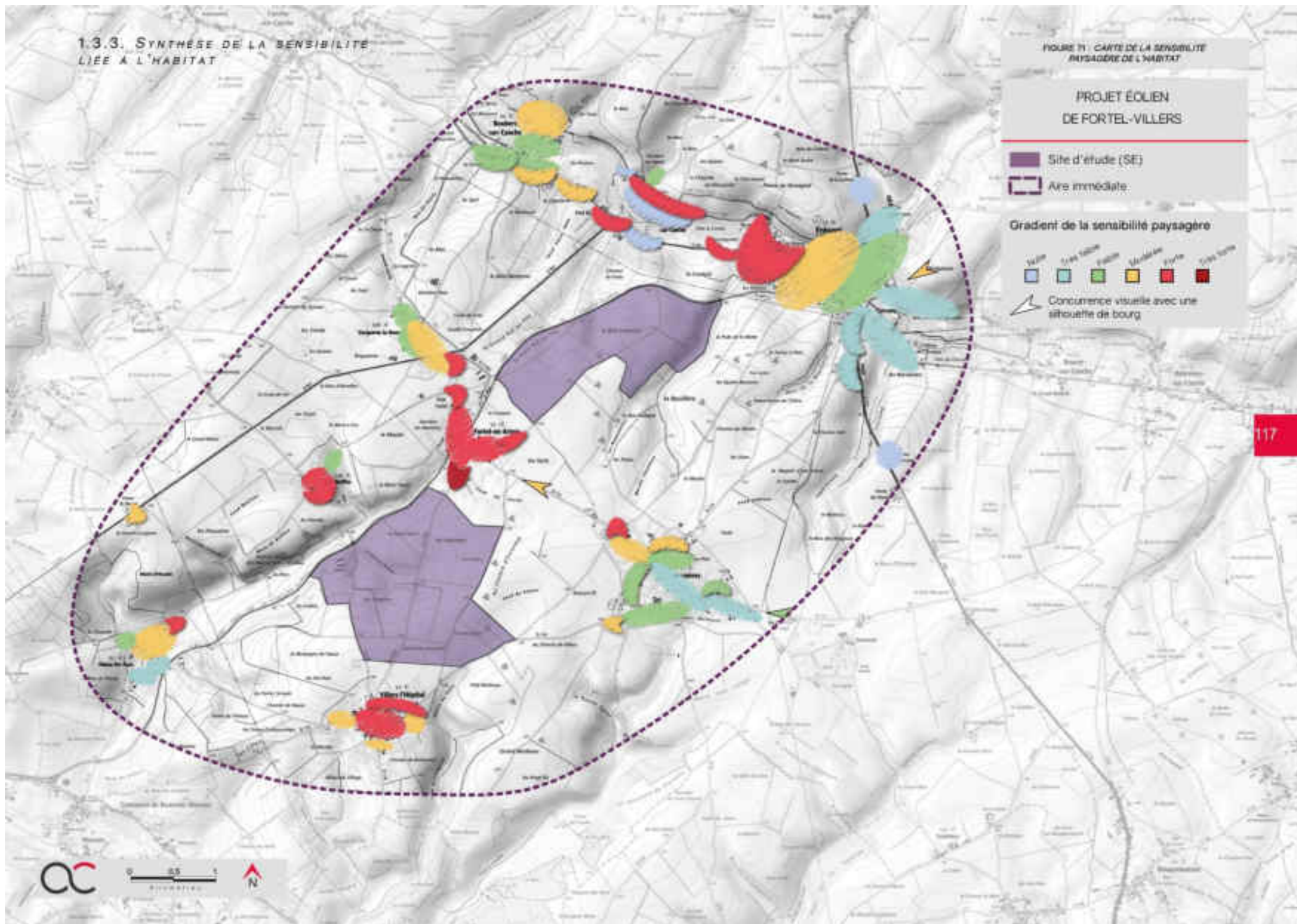


Photo 139 : Le VIP est majoritairement masqué par la végétation, seule une faible portion émerge au-dessus des boisements



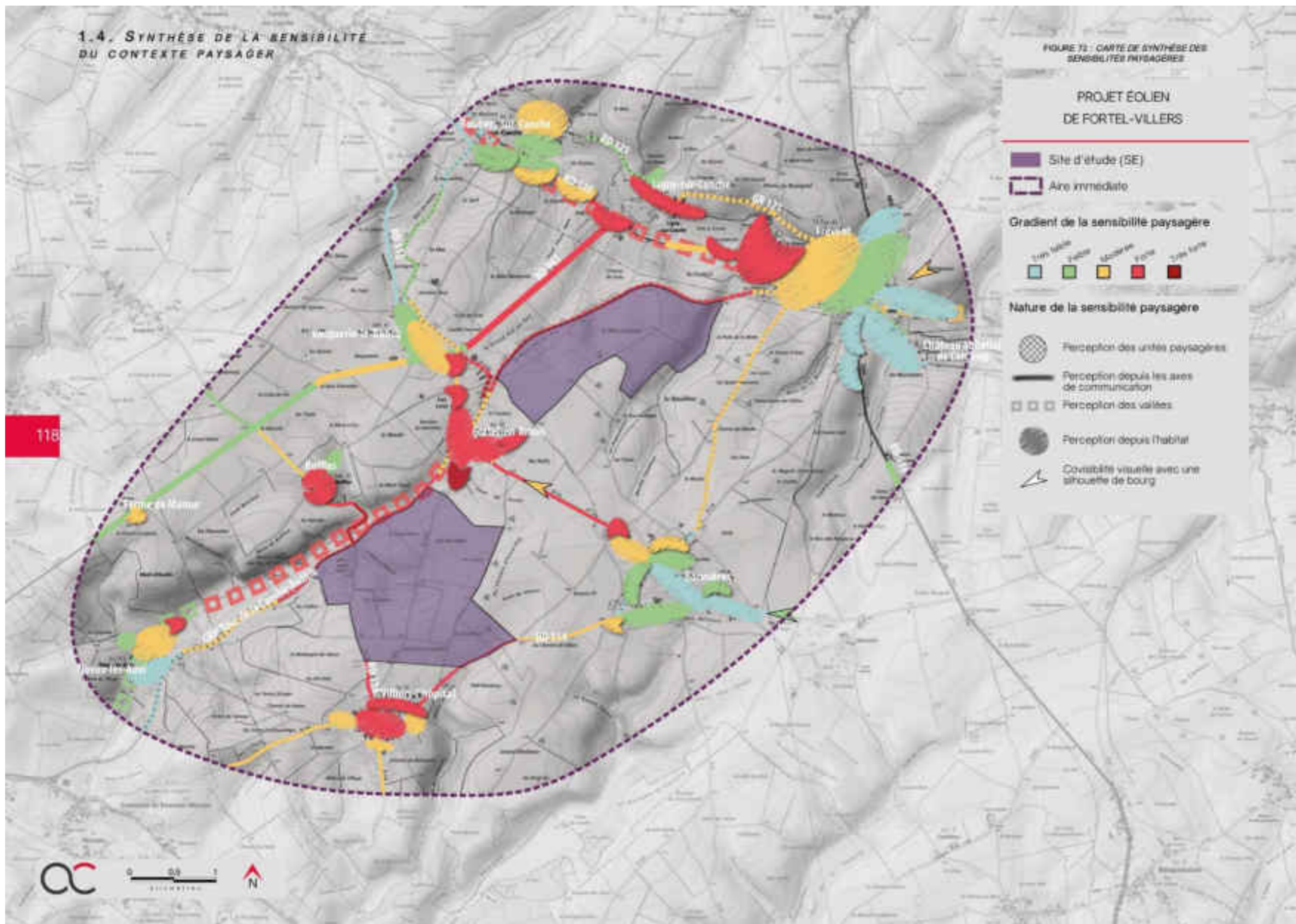
Carte 91 : carte des habitations isolées

SYNTHESE DE LA SENSIBILITE LIEES A L'HABITAT



Carte 92 : carte de la sensibilité

IV.3.1.4. SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU CONTEXTE PAYSAGER



Carte 93 : carte de synthèse des sensibilités paysagères

IV.3.2. LE CONTEXTE EOLIEN

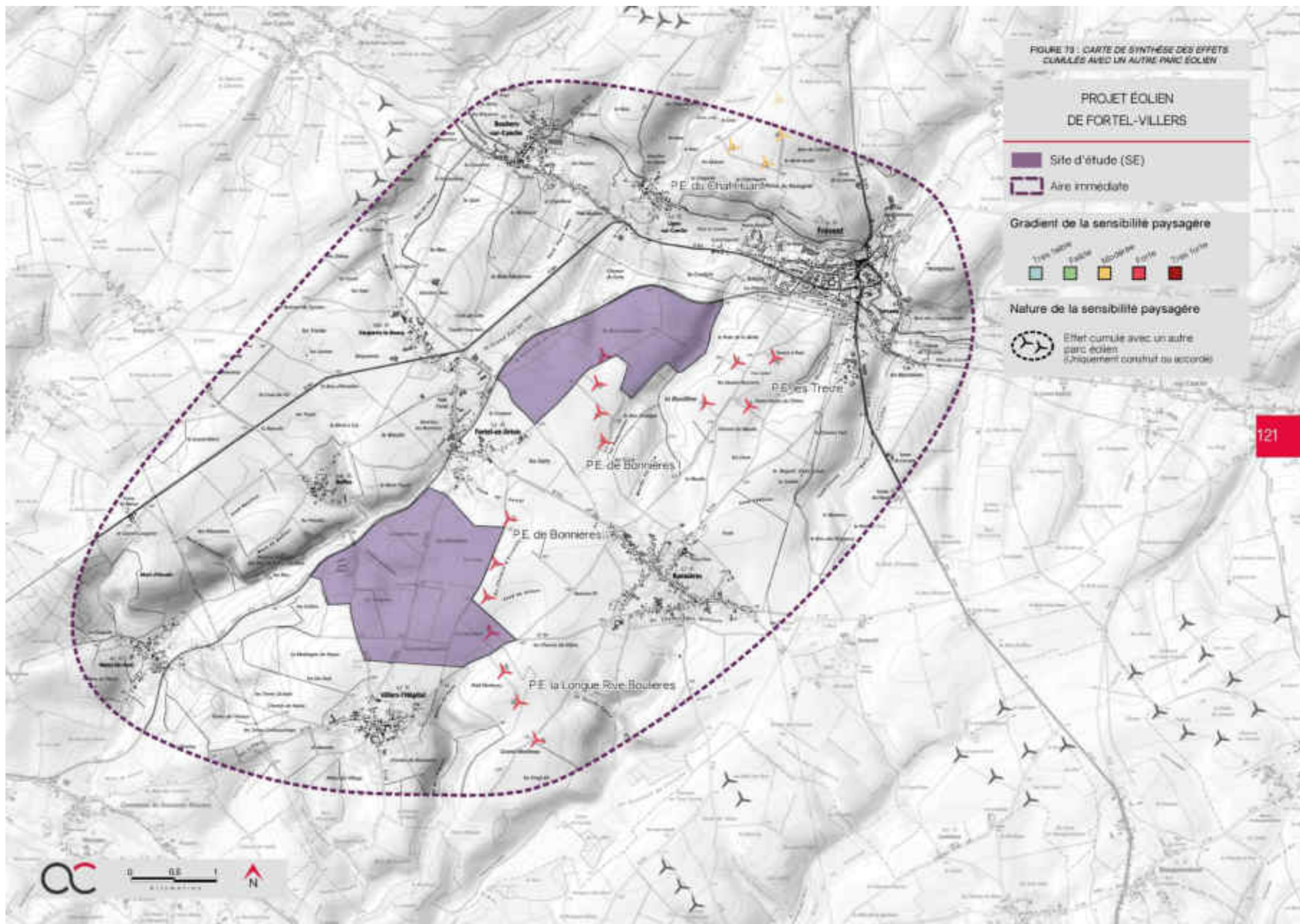
Ce chapitre a été abordé précédemment pour les trois aires d'études simultanément. La carte ci-après rappelle les éléments de synthèse à prendre en compte au stade de l'aire d'étude immédiate.



Photo 140 : Parc éolien du Chat Huant



Photo 141 : Parcs éoliens de Bonnières I, Bonnières II et une éoliennes du parc des Treize



Carte 94 : carte de synthèse des effets

IV.3.3. PATRIMOINE BATI, PAYSAGER ET CULTUREL

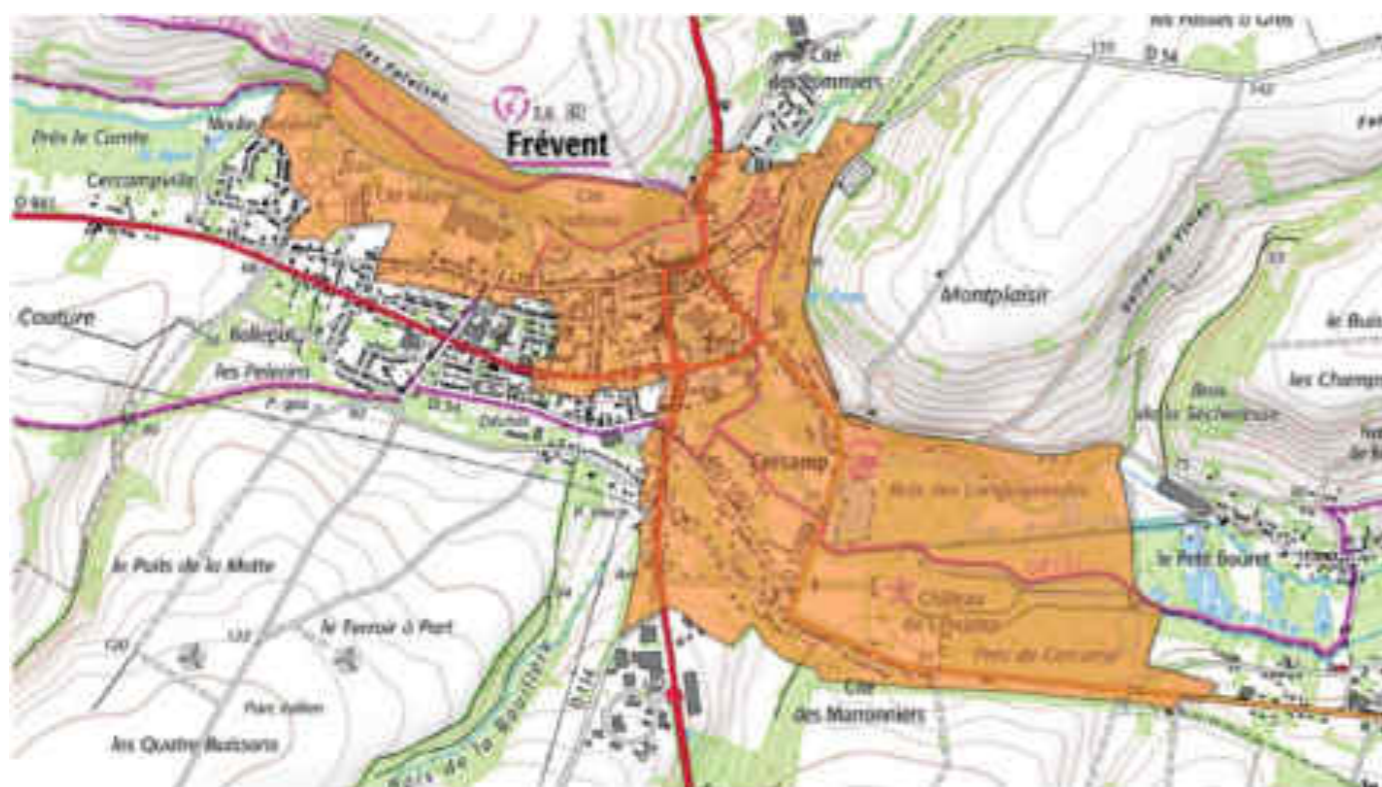
IV.3.3.1. PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO

Aucun site inscrit sur la liste du Patrimoine Mondial n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.

IV.3.3.2. LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

L'aire d'étude immédiate compte un secteur protégé sur la commune de Frévent,

SPR DE FREVENT



Carte 95 : Localisation du SPR sur fond IGN

Degré d'ouverture sur le paysage :

Le SPR (ancienne ZPPAUP) englobe une grande partie du village de Frévent, niché au creux de la vallée de la Canche. Depuis le centre bourg, les vues sont tronquées par la trame bâtie. Les ouvertures visuelles créées par les places ou l'alignement des routes avec le VIP permettent une visibilité plus importante de celui-ci, induisant une sensibilité localement notable.

Depuis l'est du village, la trame bâtie et la végétation limitent la prégnance du VIP, qui est faible depuis ce secteur. Le domaine du château de Cercamp est par ailleurs hors de la zone de visibilité. Notons aussi que le périmètre du SPR s'étend sur le versant opposé au site d'étude et est donc plus exposé au VIP.

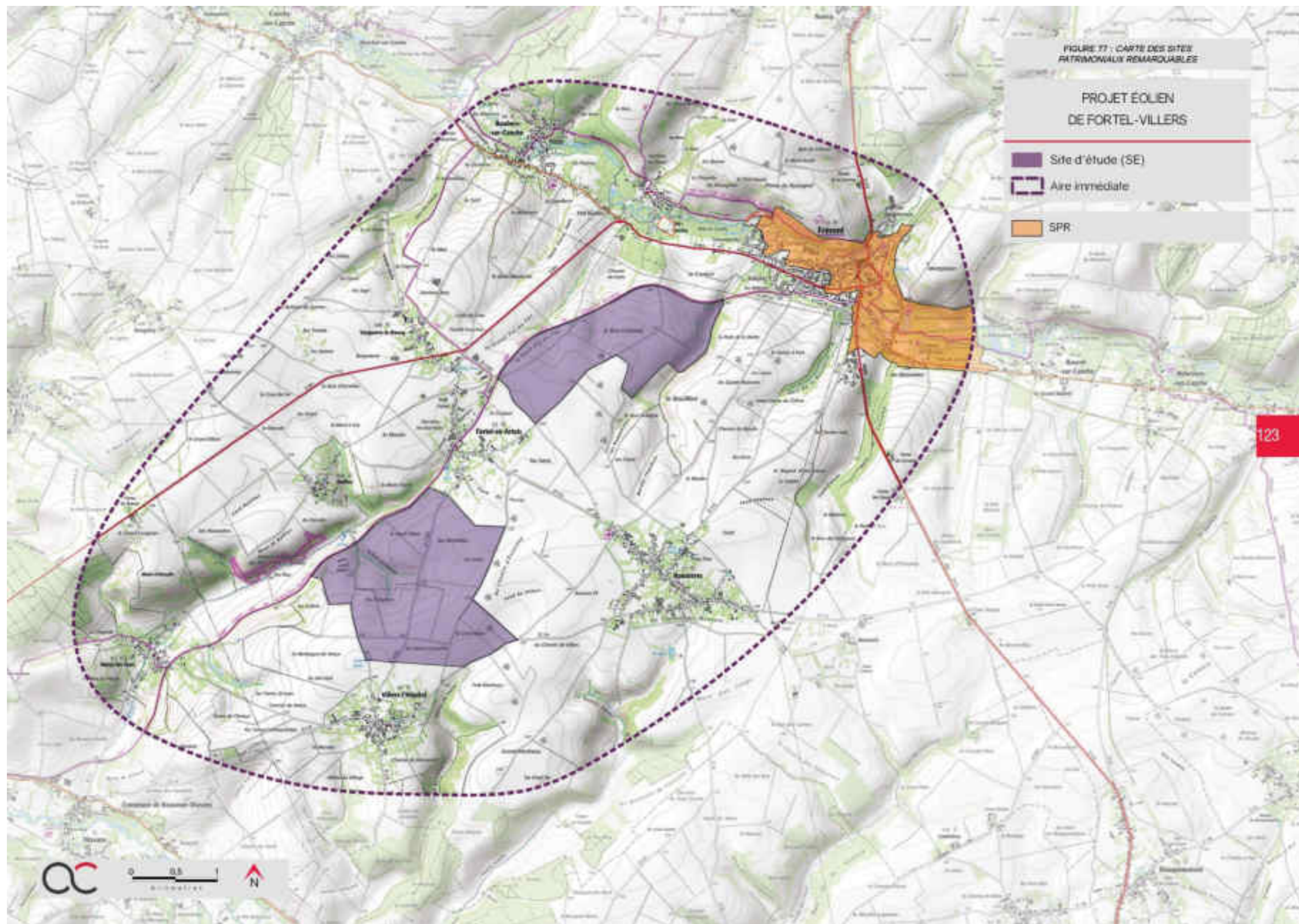
Valeur de l'enjeu : modéré



Figure 68 : Bloc topographique du SPR de Frévent



Figure 69 : Localisation du SPR sur fond ortho



Carte 96 : carte des sites

IV.3.3.3. LES SITES PROTEGES

L'aire d'étude immédiate compte un site protégé, réparti sur deux secteurs distincts, présenté dans le tableau ci-après.

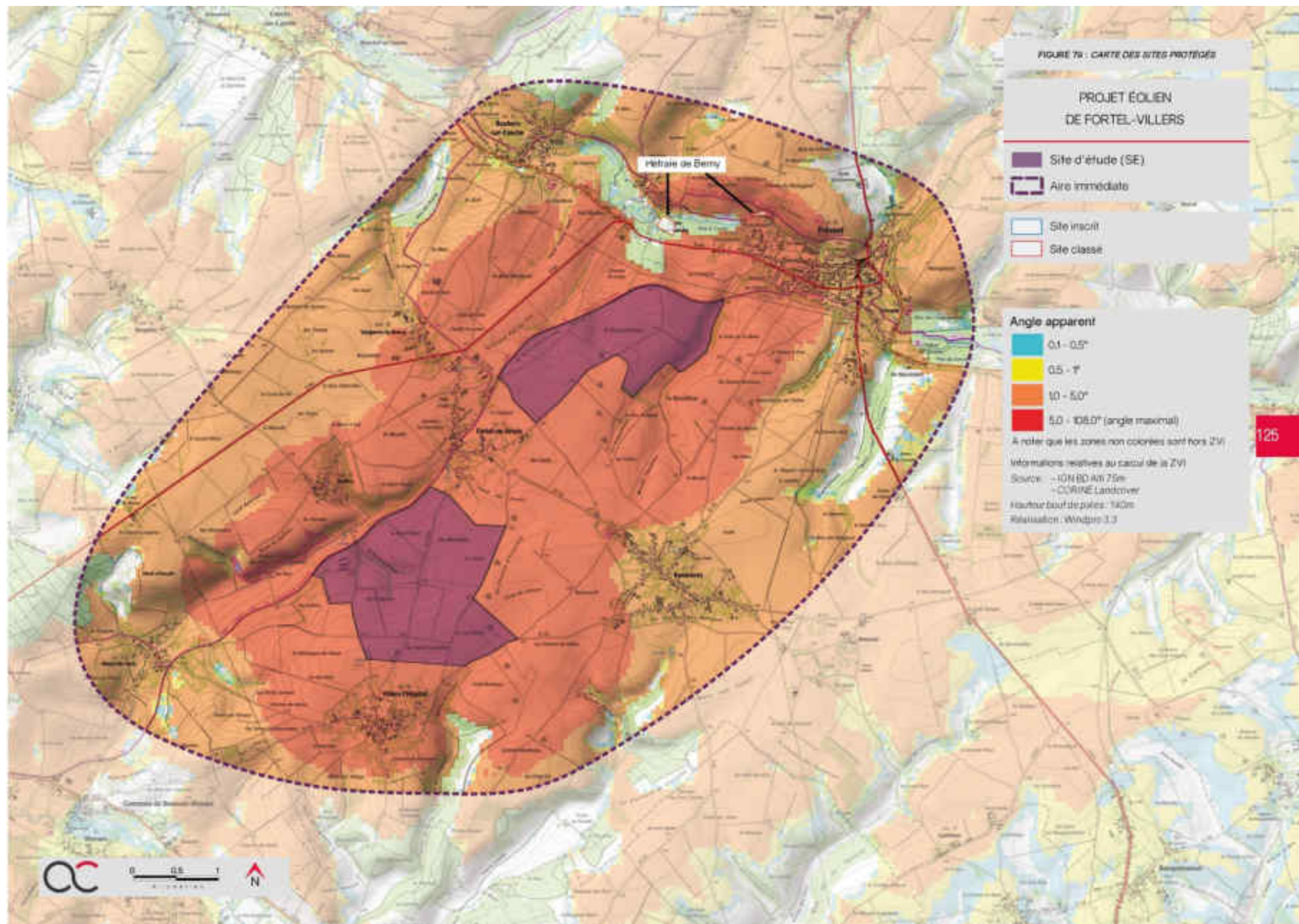
Une analyse plus fine est présentée dans la suite de ce rapport, comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- un cône illustrant l'emprise visuelle maximale du projet éolien,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.

PRESENTATION DES SITES PROTEGES

Tableau 74 : Liste des sites protégés de l'aire d'étude immédiate

NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE DU VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ DU VIP	COVISIBILITÉ PRÉSENTE AVEC LE VIP
AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE								
Hétrais de Berny	Ligny-sur-Canche	Pas-de-Calais	Classé	0,7	Dans la vallée de la Canche, entre Ligny-sur-Canche et Frévent.	En ZVI	VIP potentiellement visible à travers le filtre de la végétation	Il y a une situation de covisibilité entre le VIP et l'édifice.



Carte 97 : carte des sites protégés

HÊTRAIE DE BERNY // LIGNY-SUR-CANCHE



Carte 98 : Localisation du site classé (2 secteurs)



Photo 142 : Vue en direction du projet, le VIP est filtré par la végétation de la vallée et du site naturel



Photo 143 : Illustration du site

Degré d'ouverture sur le paysage :

« Les parcelles du terrain en cause (...) sont situées au lieu-dit «la Falaise», sur le territoire de la commune de Ligny-sur-Canche, limitrophe de Frévent en cet endroit même et bordées par la rivière la Canche, à proximité d'un moulin à eau. D'une superficie de 88 ares, elles présentent la forme d'un arc et sont plantées de très beaux arbres. [...] La végétation forestière (environ 90 grands arbres) est constituée presque exclusivement de hêtres traités en futaie. Les vieux arbres aux grands fûts forment un impressionnant monument végétal. Planté en alignement sur le coteau pentu, ils soulignent le tracé de la Canche. »

La hêtraie se situe dans la vallée de la Canche et est constituée de deux secteurs. La partie à l'est est implantée au pied du versant abrupt de la rive droite de la Canche. L'autre secteur est proche de Ligny-sur-Canche. Au sein du site protégé, pour un usage récréatif, les vues en direction du VIP sont filtrées ou masquées par la végétation. Depuis les abords du site les vues sont plus ouvertes sur le versant sud d'où émerge le VIP. À cette distance la prégnance est importante et seul le caractère végétal intrinsèque au site limite la sensibilité avec le VIP.

Notons qu'une covisibilité avec le site est présente depuis les franges est de Ligny-sur-Canche dont la sensibilité est qualifiée de modérée.

Valeur de la sensibilité : modérée

SYNTHESE DE LA SENSIBILITE

Tableau 75 : Synthèse de la sensibilité des sites protégés de l'aire d'étude immédiate

NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	ÉLOIGNEMENT DU VIP (en km)	COTE PAYSAGE	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ HISTORIQUE	VISIBILITÉ DU VIP	COHERENCE PRÉSENTIE AVEC LE VIP	SENSIBILITÉ VISUELLE	SENSIBILITÉ ENVIRONNEMENTALE
ZAIR D'ÉTUDE IMMÉDIATE										
Hérays de Berry	Ligny-sur-Canche	Fas-de-Calais	Classé	0,7	Dans la vallée de la Canche, entre Ligny-sur-Canche et Frévent.	En ZVI	VIP potentiellement visible à travers le filtre de la végétation	Il y a une situation de cohabitation entre le VIP et l'édifice	Moderée	Moderée

IV.3.3.4. LES MONUMENTS HISTORIQUES

Sur le territoire d'étude du projet éolien de Fortel-Villers, de nombreux monuments historiques ont été recensés dont 3 situés dans l'aire immédiate. Ces derniers sont numérotés de 1 à 3.

Le détail des monuments présents dans l'aire d'étude immédiate est donné ci-après dans un tableau récapitulatif précisant notamment :

- l'identification du monument, la commune et le degré de protection,
- la distance entre le monument et le point le plus proche du SE,
- le cadre paysager dans lequel s'inscrit l'édifice,
- l'analyse de la visibilité théorique,
- la visibilité pressentie du VIP depuis les abords de l'édifice.

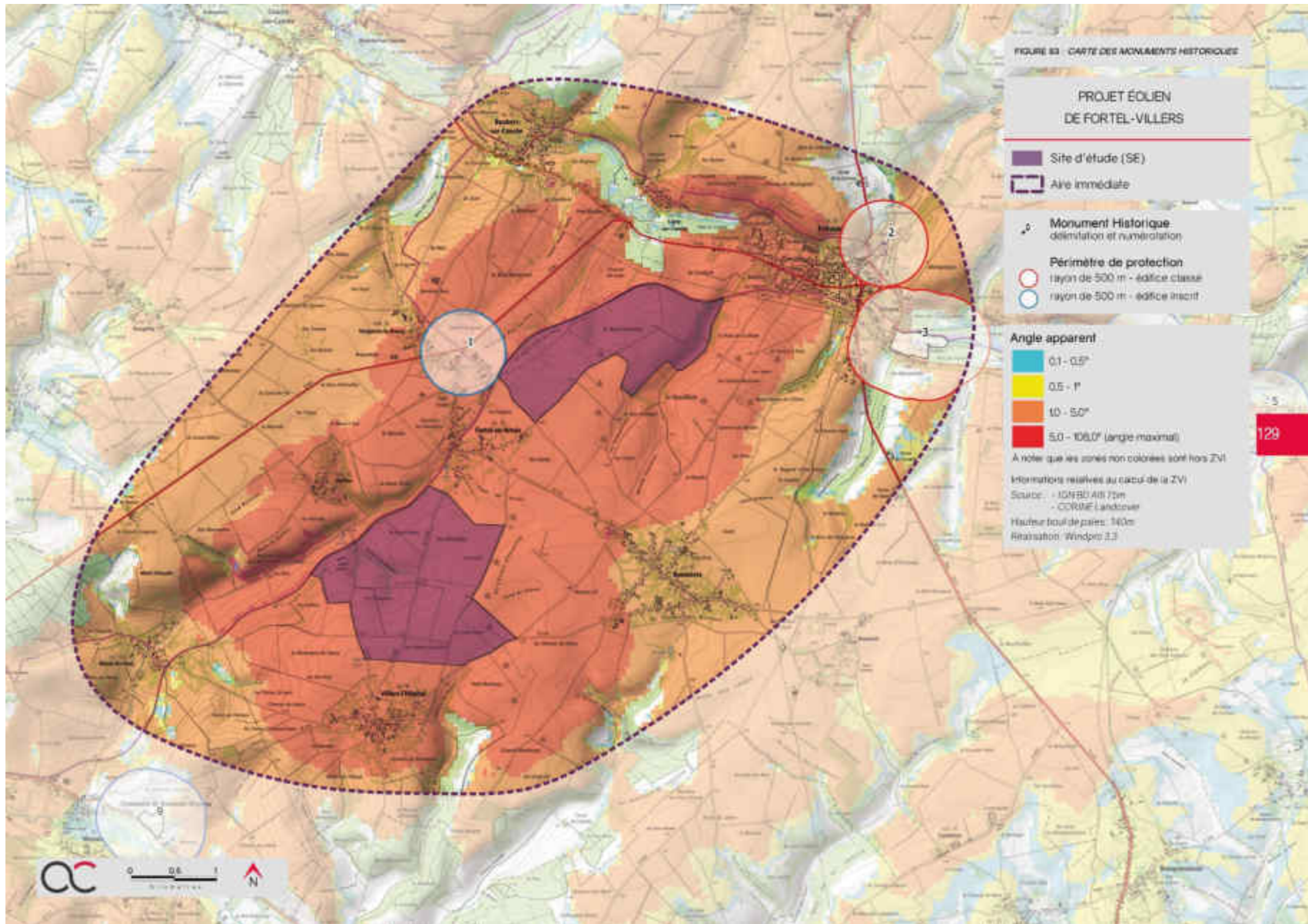
À l'échelle de l'aire immédiate, une analyse plus fine de chaque monument historique est présentée dans la suite de ce rapport comprenant notamment :

- un repérage sur photo aérienne avec un cône illustrant l'emprise visuelle maximale du SE,
- des photographies issues de la campagne terrain,
- une conclusion quant à la sensibilité réelle de l'édifice.

PRESENTATION DES MONUMENTS HISTORIQUES

Tableau 76 : Liste des monuments historiques de l'aire d'étude immédiate

N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE DE LA VIP (en km)	CADRE PAYSAGER	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ THÉORIQUE	VISIBILITÉ PRESSENTIE DU VIP	COVISIBILITÉ PRESSENTIE AVEC LA VIP
AIRES D'ÉTUDE IMMÉDIATE									
1	Croix de grès, ou calvaire	Fortel-en-Artois	Pas-de-Calais	Inscrit	0,49	Nord du village de Fortel-en-Artois	En ZVI	VIP pleinement visible	La trame bâtie ou le relief empêche toute covisibilité
2	Eglise Saint-Hilaire	Frévent	Pas-de-Calais	Classé	2,02	Implanté au nord est dans le village de Frévent	En ZVI	VIP tronqué par la trame bâtie	La trame bâtie ou le relief empêche toute covisibilité
3	Abbaye de Cercamps (ancienne)	Frévent	Pas-de-Calais	Classé	2,34	Dans la vallée de la Canche à l'est du village de Frévent	Partiellement en ZVI	VIP tronqué par la trame bâtie et la végétation	La trame bâtie ou le relief empêche toute covisibilité



Carte 99 : carte des monuments historiques

MH1 – CROIX DE GRES, OU CLAVERE // FORTTEL-EN-ARTOIS

MH2 – ÉGLISE SAINT-HILAIRE // FREVENT

> Risque de visibilité



> Risque de visibilité



Photo 144 : Vue depuis le RD 13 en direction du VIP, la vue est masquée par la trame bâtie

Photo 145 : Vue depuis les abords de l'édifice en direction du VIP

Degré d'ouverture sur le paysage : La croix est située à l'écart des habitations. À proximité du SE, la prégnance est forte. La partie est du VIP est tronquée par un bâtiment agricole. Quant à la partie ouest, la végétation et la trame bâtie du village tronquent partiellement le VIP. La sensibilité est qualifiée de forte.

Degré d'ouverture sur le paysage : L'église est située dans la partie nord-est du village de Frévent, là où commence la vallée des Ayres. Les vues depuis les abords de l'église sont tronquées par les bâtiments proches. Toutefois, le VIP est potentiellement visible au-dessus des toitures. Compte tenu des conditions de perception, limitées par le bâti, la sensibilité est qualifiée de faible.

Valeur de la sensibilité : fort

Valeur de la sensibilité : faible

MH3 – ABBAYE DE CERCAMPS // FREVENT

> Risque de visibilité



Photo 146 : Vue depuis la route à l'entrée du domaine, la vue est masquée par les arbres en direction du VIP

Degré d'ouverture sur le paysage : Le domaine du château abbatial et ses annexes s'étend en sortie est de Frevent, le long du bois de Longuigneules. À proximité des bâtiments, une ligne de boisements ferme les vues en direction du SE. Le VIP est filtré par cette végétation. Toutefois des vues plus dégagées sont possibles localement depuis des espaces plus ouverts (clairières) au sein du parc. La sensibilité est qualifiée de modérée.

Valeur de la sensibilité : modérée

SYNTHESE DE LA SENSIBILITE

Tableau 77 : Tableau de synthèse de la sensibilité des monuments historiques de l'aire d'étude immédiate

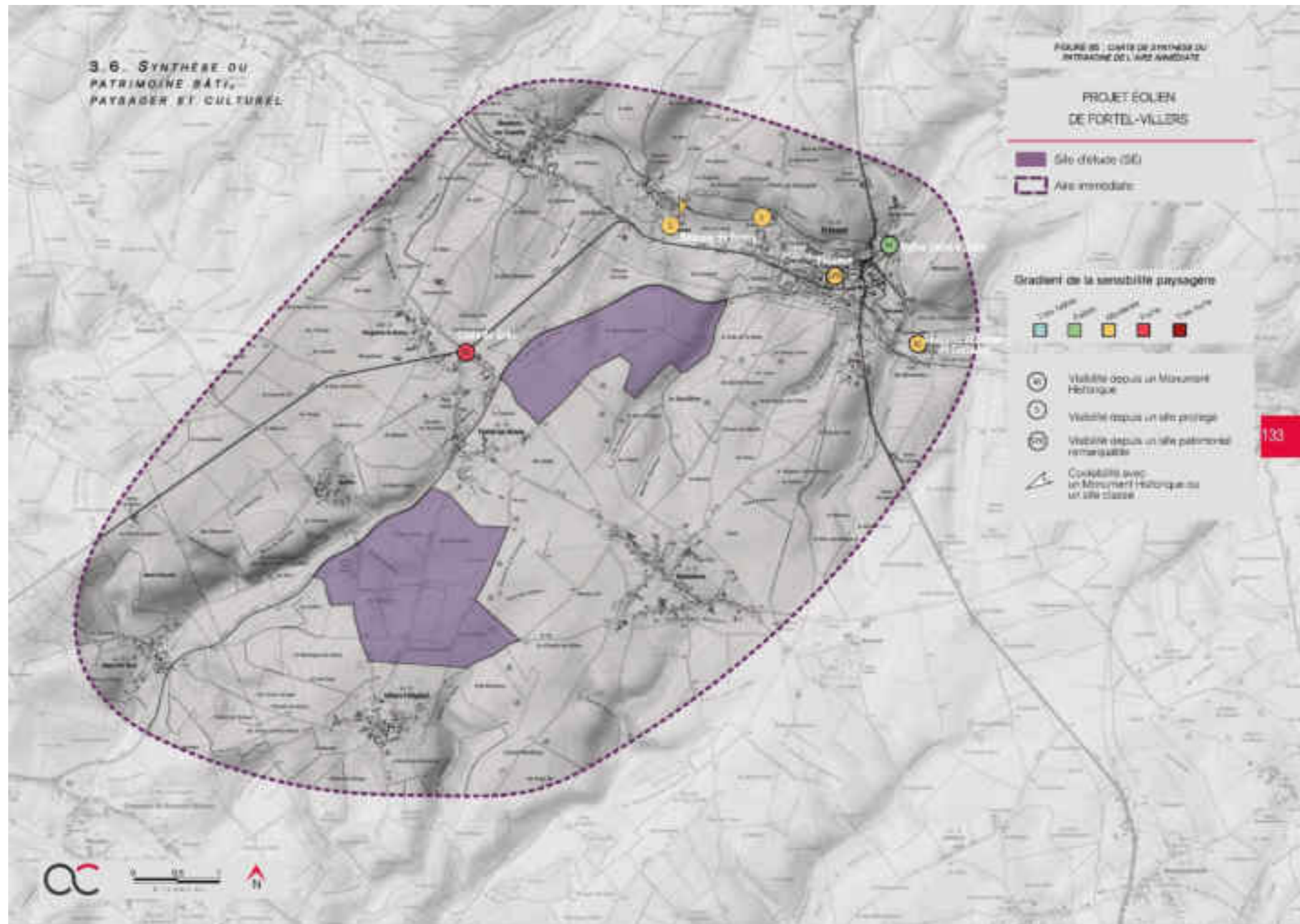
N°	NOM	COMMUNE	DÉPARTEMENT	PROTECTION	DISTANCE DE LA VIP (en km)	COORD. PARFAÇON	ANALYSE DE LA VISIBILITÉ HISTORIQUE	VISIBILITÉ PRÉCISÉE DU VIP	CONTRASTE PRÉSENTIEL AVEC LA VIP	SENSIBILITÉ VISUELLE	SENSIBILITÉ CONTRASTE
AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE											
1	Croix de grès, au carrefour	Fortel-en-Artois	Pas-de-Calais	Inscrit	0,46	Nord du village de Fortel-en-Artois	En ZVI	VIP pleinement visible	La trame bâtie ou le relief empêche toute visibilité	Faible	Nulle
2	Eglise Saint-Hilaire	Frévent	Pas-de-Calais	Classé	2,02	Inscrit au nord est dans le village de Frévent	En ZVI	VIP tronqué par la trame bâtie	La trame bâtie ou le relief empêche toute visibilité	Faible	Nulle
3	Abbaye de Cercamps (ancienn)	Frévent	Pas-de-Calais	Classé	2,34	Dans la vallée de la Canche à l'est du village de Frévent	Partiellement en ZVI	VIP tronqué par la trame bâtie et la végétation	La trame bâtie ou le relief empêche toute visibilité	Modérée	Nulle

IV.3.3.5. ZONE DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE

Les « zones de présomption de prescriptions archéologiques » déterminent des seuils d’emprise du sol dans lesquelles les opérations d’aménagement affectant le sous-sol sont présumées faire l’objet de prescriptions archéologiques préalablement à leur réalisation (décret n°2004-490 du 3 janvier 2004, art. 4).

Au sein de l’aire d’étude immédiate, aucun secteur n’empiète sur la zone d’implantation potentielle.

IV.3.3.6. SYNTHÈSE DU PATRIMOINE BATI, PAYSAGER ET CULTUREL



Carte 100 : carte de synthèse du patrimoine de l’aire immédiate

IV.4. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES

Le projet éolien d'extension Fortel-Villers se situe dans un paysage où les deux vallées de la Canche et de l'Authie marquent fortement le territoire. Elles incisent les plateaux agricoles d'ouest en est, chargées en végétation dans le talweg. Les boisements sont rares sur les plateaux où les perceptions sont longues et libres.

Ainsi, depuis les axes routiers, les vues sont rythmées par une alternance de perceptions longues puis courtes au passage des vallées. Le profil topographique des plateaux permet des vues panoramiques où le regard porte loin. Ces séquences sont en revanche relativement courtes, limitées en longueur par les ondulations des plateaux.

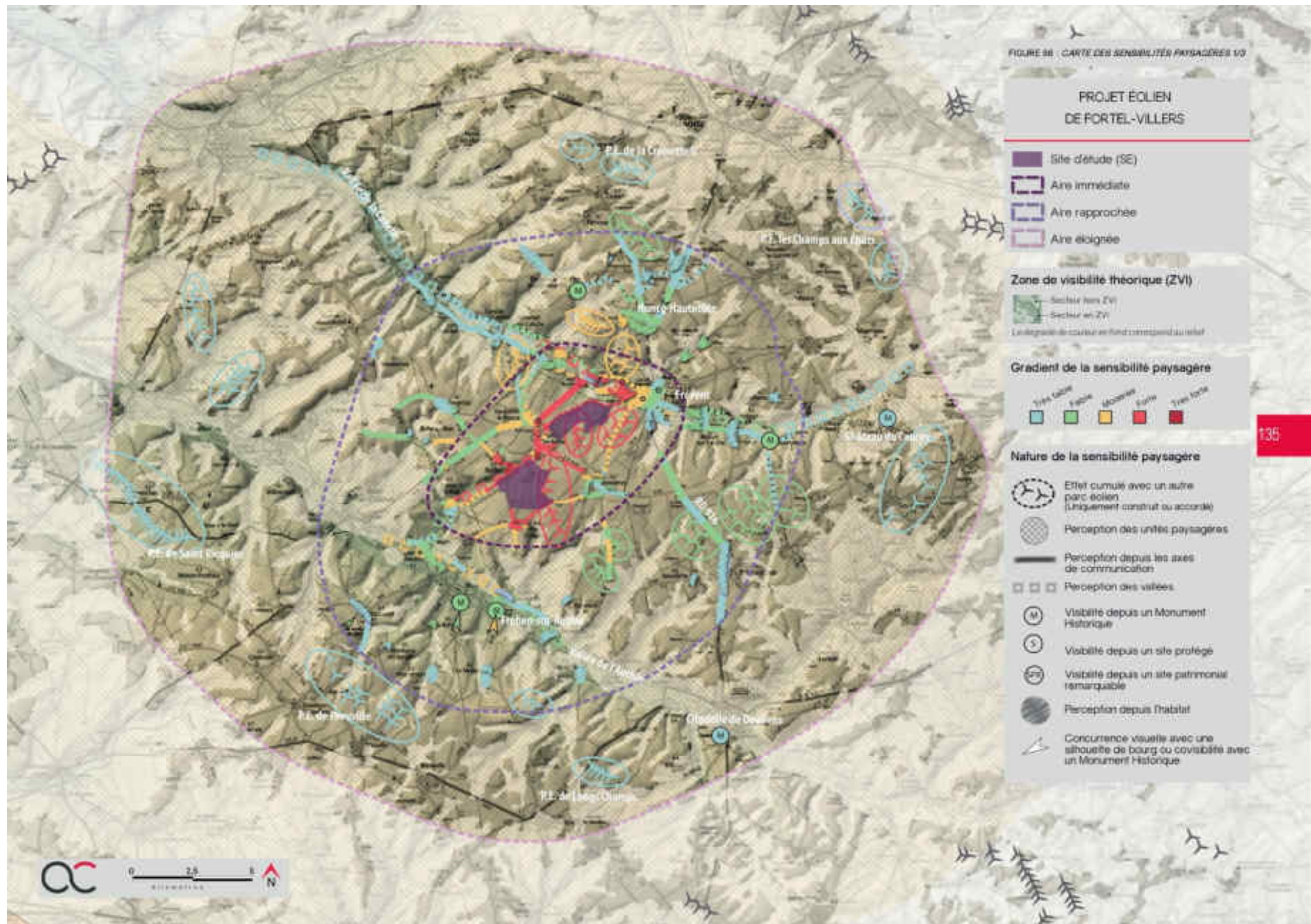
Ce paysage a été jugé favorable au développement de l'éolien dans le SRE Nord Pas-de-Calais et il accueille aujourd'hui plusieurs parcs éoliens en exploitation notamment à proximité du SE.

Les sensibilités et recommandations identifiées vis-à-vis du projet éolien de Fortel-Villers dans l'état initial concernent :

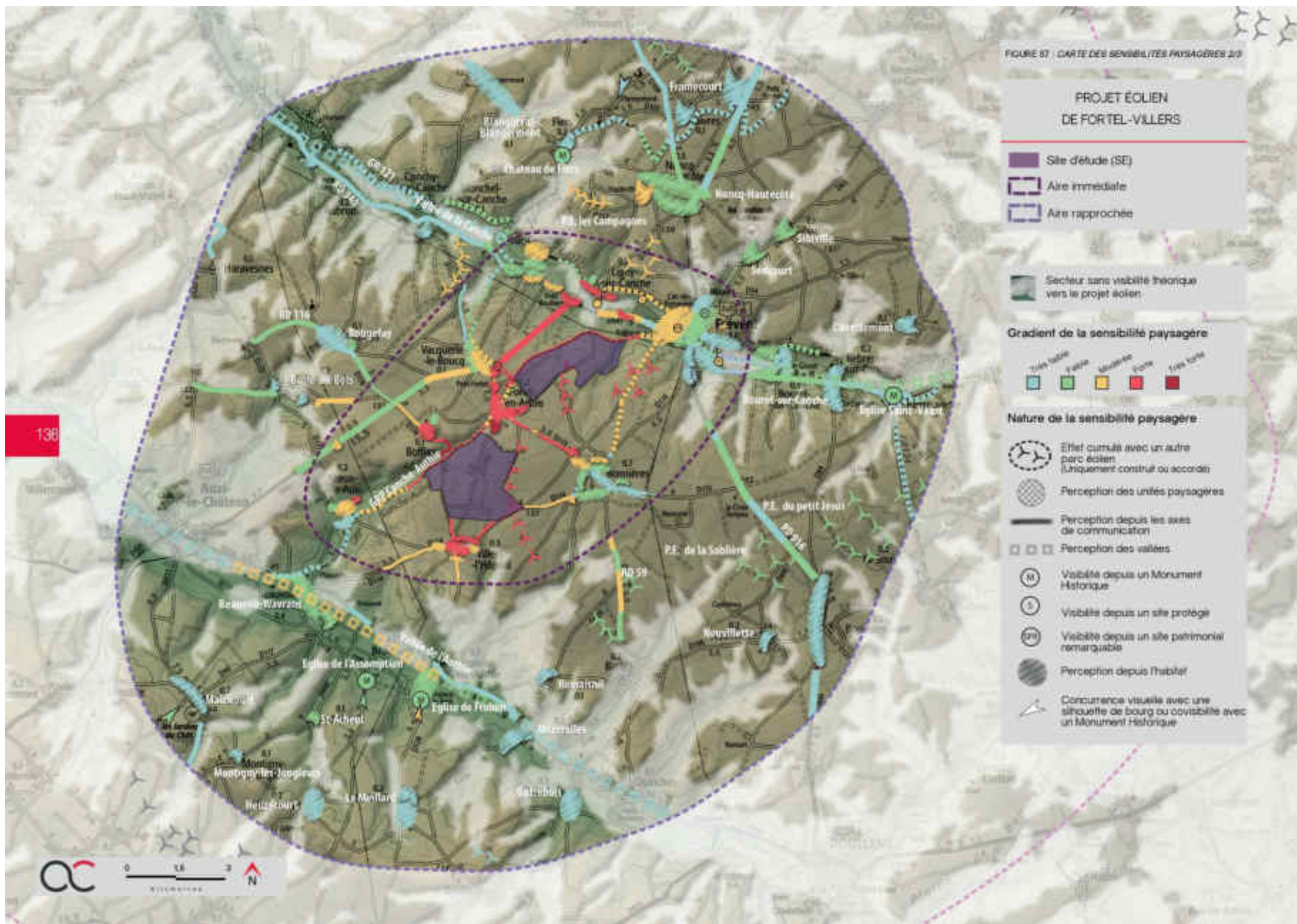
- Le rapport d'échelle et le respect des lignes de forces des deux vallées traversantes (La Canche et l'Authie), pour éviter tout risque d'effet de surplomb ou de dominance.
- Certains monuments et sites emblématiques présentent des risques de visibilité et/ou de covisibilité avec le projet, tels que le château abbatial de Cercamp, le SPR de Frévent, l'église Saint-Hilaire, la croix de grès de Fortel ou la hêtraie de Berny. La future perception du projet éolien depuis ces derniers devra être évaluée avec attention.
- La préservation du cadre de vie des riverains doit être étudiée finement avec la forte prégnance présumée du projet, notamment depuis les villages proches. L'analyse des vues pressenties depuis les bourgs et hameaux de l'aire immédiate montre que les caractéristiques paysagères des lieux offrent régulièrement des vues ouvertes ou partielles vers le projet, notamment depuis Fortel-en-Artois, Boffles, Ligny-sur-Canche, Bonnières, Nœux-lès-Auxi, Villers-l'Hôpital et Frévent où de fortes voir très fortes sensibilités (franges sud de Fortel-en-Artois) ont été relevées. De plus, il existe des situations de covisibilité avec le VIP et la silhouette des villages de Fortel-en-Artois, Bonnières et Frévent.
- Le risque de saturation visuelle est un enjeu modéré pour ce territoire car l'emprise horizontale sera peu modifiée. Mais il faudra considérer avec attention l'effet de densification induit par l'implantation du projet à proximité des trois parcs éoliens proches (Bonières, les Treize et Longue Rive Boulières).
- L'implantation, la hauteur et les modèles d'éoliennes devront tenir compte des parcs construits à proximité du projet (Bonières, les Treize et Longue Rive Boulières) afin de former un pôle éolien harmonieux et cohérent.



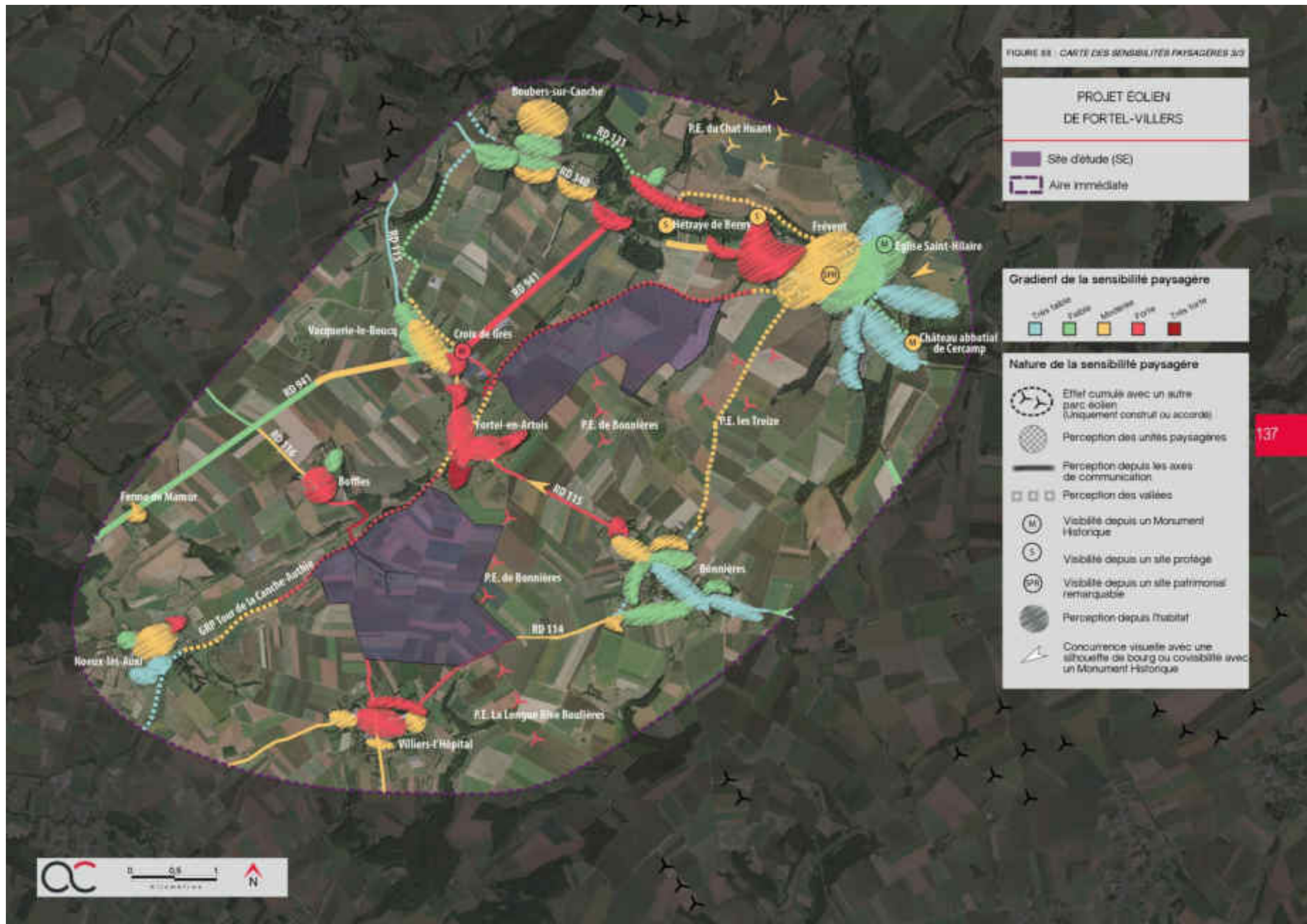
Photo 147 : La vallée de la Canche structure le paysage (© agence Coüasnon)



Carte 101 : carte des sensibilités paysagères 1/3



Carte 102 : carte des sensibilités paysagères 2/3



137

Carte 103 : carte des sensibilités paysagères 3/3

V. LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMÉNAGEMENT

Le tableau ci-après synthétise, par thématique abordée, les enjeux 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.

Tableau 78 : la synthèse des enjeux environnementaux et les recommandations d'implantation

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
PRODUCTION ENERGETIQUE				
Gisement en vent	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.	FORT	Optimiser l'implantation d'éoliennes pour rechercher un rendement énergétique maximum et valoriser la ressource en vent.	/
MILIEU PHYSIQUE				
Climat	Le climat du site est de type océanique, caractérisé par des hivers doux et des étés aux températures modérées. La durée d'ensoleillement annuelle est dans la moyenne basse du territoire métropolitain Français. Il y a peu de jours de gel à l'année.	TRES FAIBLE	/	/
Qualité de l'air	La zone d'étude est localisée dans un contexte rural peu sujet aux pollutions atmosphériques.	TRES FAIBLE	/	/
Géologie et pédologie	La géologie du site ne présente pas d'enjeu particulier pour le projet. La zone du projet s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse, recouvertes par des sols bruns.	TRES FAIBLE	/	/
Topographie	Les zones du projet, qui s'inscrivent entre la vallée de la Canche et la vallée de l'Authie possèdent une altimétrie relativement plane pour la majeure partie, hormis par endroit en bordure et en limite des vallons.	FAIBLE	Éviter l'implantation dans les vallons	En cas d'aménagements proche des vallons
Hydrologie	La zone d'étude s'inscrit dans le SDAGE Artois-Picardie et est concernée par le SAGE de la Canche et par le SAGE de l'Authie qui, lui, est en cours d'élaboration. Mis-à-part les deux vallons de ruissellement identifiés sur les zones du projet, aucun cours d'eau n'est présent au sein des deux zones du projet.	MODÉRÉ	Éviter les aménagements dans les vallons Éviter l'implantation d'éoliennes en zone humide	Éloigner les aménagements des vallons, tenir compte de la pente pour l'orientation des plateformes afin de limiter le risque de ruissellement et d'érosion, le cas échéant. Limiter au maximum la surface de zone humide impactée
Hydrogéologie	L'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. La qualité des masses d'eau au niveau du site d'étude est mauvaise. un captage d'eau potable non prioritaire est situé sur la commune de Frévent, à 2 km au nord-est.	FORT	Prendre les mesures nécessaires en phase chantier pour protéger les nappes contre le risque de pollution	/
Risques naturels	Les risques naturels au droit de la zone du projet concernent les risques de séisme, de foudre et de tempête qui sont des phénomènes imprévisibles sur une période longue. Il y a également un risque faible de retrait-gonflement des argiles sur la majorité de la zone, ainsi qu'un risque moyen sur une petite partie de la zone au nord-est. Un risque d'incendie est présent près des boisements.	MODÉRÉ	Éviter l'implantation d'éolienne au niveau des boisements Le dimensionnement des fondations devra être étudié afin que l'installation résiste à la poussée d'Archimède et aux attaques de l'eau sur le béton	Limiter le nombre d'éolienne à proximité des boisements
MILIEU NATUREL				
Flore et végétations naturelles	Une petite parcelle de friche bordant la Coulée verte au nord de l'AEI abrite la Menthe à feuilles rondes	MODÉRÉ	Éviter la destruction de la friche avec la présence de la Menthe à feuilles rondes	Limiter la destruction de la friche avec la présence de la Menthe à feuilles rondes
	Les habitats « Frênaies à Doradille scolopendre » et « Hêtraies-chênaies mésophiles » sont des habitats à enjeu moyen	MODÉRÉ	Éviter la destruction de la Frênaie à Doradille scolopendre	Limiter la destruction de la Frênaie à Doradille scolopendre
	La Frênaie à Doradille scolopendre abrite 2 espèces floristiques à enjeu moyen	MODÉRÉ		

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
Zone humide	L'analyse des critères végétations et sol conformément l'arrêté du 1er octobre 2009, relatif à la définition des zones humides, permet de confirmer l'absence de zone humide au droit du projet	NUL	/	/
Avifaune	Présence de la Tourterelle des bois à l'extrémité nord-ouest de la Frênaie à Doradille scolopendre située au lieu-dit « le Fossé aux renards » et au sein de la plantation de feuillus située au lieu-dit « Le Puits de la Motte »	FORT		
	Présence du Busard cendré sur l'ensemble des milieux ouverts de l'AER	FORT		
	Ensemble des milieux ouverts de l'AEI et notamment la partie sud favorable à la nidification des Busards des roseaux et Saint-Martin	FORT		
	Une prairie pâturée ponctuée de vieux arbres à l'ouest de la réserve naturelle des Riez de Nœux-lès-Auxi accueille la Chevêche d'Athéna	MODÉRÉ		
	Une prairie pâturée, au niveau de la ferme de Fortel-en-Artois située entre les lieux-dits « la Couture » et « les Sarts » ainsi que les prairies pâturées en sortie sud du village de Fortel-en-Artois correspondent à des habitats favorables à la nidification de la Linotte mélodieuse et du Bruant jaune	MODÉRÉ	S'éloigner de la lisière boisée de « le fossé aux renards »	limiter le nombre d'éolienne à proximité de la lisière boisée de « le fossé aux renards »
	Une pelouse calcicole qui longe la partie occidentale des lieux-dits « la Bouillère » et « les Quatre Buissons » accueille le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse	MODÉRÉ	S'éloigner du corridor boisé à l'Ouest	limiter le nombre d'éolienne à proximité du corridor boisé à l'Ouest
	Sur l'espace bocager au lieu-dit « les Ramonnettes » sont également présents le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse	MODÉRÉ	S'éloigner du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers	limiter le nombre d'éolienne à proximité du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers
	Le boisement rudéral au nord du Mont Obert présente localement un enjeu moyen du fait de la présence d'une corbeautière	MODÉRÉ		
	L'ensemble des haies arbustives et arborescentes de l'AEI accueillent la Linotte mélodieuse, le Bruant jaune, et localement le Pipit des arbres	MODÉRÉ		
	L'église de Fortel-en-Artois accueille l'Étourneau sansonnet	MODÉRÉ		
L'ensemble des milieux ouverts de l'AEI où nichent l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Bruant proyer	MODÉRÉ			
Chiroptères	Une prairie pâturée, au niveau de la ferme de Fortel-en-Artois située entre les lieux-dits « la Couture » et « les Sarts » ainsi que les prairies pâturées en sortie sud du village de Fortel-en-Artois correspondent à un territoire de chasse pour les chauves-souris (activité chiroptérologique quasi-constante)	MODÉRÉ		
	Des boisements de l'AEI notamment des Frênaies à Doradille scolopendre, des Hêtraies-chênaies mésophiles, des boisements rudéraux et des plantations de feuillus et de résineux où l'activité chiroptérologique, localement permanente, atteste d'une bonne continuité écologique du fait de la présence d'un corridor boisé favorable aux chiroptères.	MODÉRÉ	Respecter un recul d'au moins 200 mètres par rapport aux structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris	limiter le nombre d'éolienne à moins de 200 mètres des structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris
	Des plantations de peupliers constituent un corridor boisé favorable aux chiroptères avec une bonne connectivité où l'activité chiroptérologique est localement quasi-permanente	MODÉRÉ	Éviter l'implantation d'éolienne au sein des corridors pour les chauves-souris	limiter l'implantation d'éolienne au sein des corridors pour les chauves-souris
	L'ensemble des haies arbustives et arborescentes de l'AEI présentent une bonne connectivité chiroptérologique notamment au niveau du corridor évoqué précédemment et au niveau des bocages situés en sortie nord du village de Villers-l'Hôpital	MODÉRÉ		
Des alignements d'arbres et des arbres isolés font partie du corridor de déplacement des chiroptères	MODÉRÉ			

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
	La ferme au nord de Fortel-en-Artois est située dans la continuité du corridor chiroptérologique et abrite potentiellement un gîte propice aux chauves-souris	MODÉRÉ		
Autres groupes faunistiques	Une prairie pâturée du versant sud-est du Mont Tiquet accueille la Grisette (papillon). L'espèce est également mentionnée sur la réserve naturelle des Riez de Nœux-lès-Auxi.	FORT	Éviter la destruction de la prairie pâturée	Limiter la destruction prairie pâturée
	Une prairie de fauche à l'est du lieu-dit « le Mont Obert » accueille le Demi-deuil	MODÉRÉ	Éviter la destruction de la prairie de fauche et de la pelouse calcicole	Limiter la destruction de la prairie de fauche et de la pelouse calcicole
	Une pelouse calcicole qui borde le fossé aux renards accueille le Demi-deuil	MODÉRÉ		
MILIEU HUMAIN				
Population et habitat	Les communes de l'aire d'étude rapprochée disposent d'une population caractéristique de communes rurales, montrant un très faible dynamisme démographique. Les habitants de ces communes sont principalement des résidents à l'année. La zone d'implantation potentielle devra être définie en se basant sur le recul de 500 m aux habitations identifiées dans la présente partie. Le bourg le plus proche est le bourg de Fortel-en-Artois puisqu'il se trouve entre les deux zones du projet. Des bâtiments sont présents sur ou en bordure des zones de projet mais ils ne sont pas destinés à être des habitations.	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	À l'échelle éloignée comme à l'échelle immédiate, les réseaux de communications sont organisés sur le territoire en un maillage homogène de routes locales (routes de campagne) reliant les différents bourgs et village. De manière plus éparse, on trouve des routes départementales voir nationales reliant les villes et bourgs de taille supérieure.	FAIBLE	Respecter le recul d'une longueur de pale vis-à-vis des routes départementales	Prise en compte des routes dans le cadre de l'étude de dangers
Ambiance acoustique	L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesure. Elle est complétée en journée par les bruits d'activités de transport routier et d'activités agricoles dans le secteur.	FORT	Éloigner au maximum les éoliennes des lieux de vie les plus proches de façon à respecter les seuils d'émergence de l'arrêté du 26/08/2011	Mettre en place un plan de fonctionnement adapté pour respecter les seuils d'émergence réglementaires en cas de dépassement.
Activités économiques	L'activité économique des communes d'accueil du projet est essentiellement tournée vers les petits commerces et services. La zone d'étude est toutefois principalement concernée par les activités agricoles. Les parcelles de la zone d'implantation potentielle sont utilisées principalement pour la culture de céréales, d'oléagineux ou de légumes.	MODÉRÉ	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 zone du projet est concernée par une canalisation souterraine de gaz, ainsi que par les éoliennes du parc de Fortel-Bonnières.	MODÉRÉ	Éviter l'implantation à moins de 2 fois la hauteur d'une éolienne de la canalisation de gaz comme le préconise le gestionnaire	/
Règles d'urbanisme	La zone d'implantation potentielle est située sur le territoire du futur SCoT Ternois – 7 Vallées. L'implantation d'éoliennes et de leurs installations annexes est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes de Nœux-lès-Auxi, Fortel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Bonnières, Frévent et Ligny-sur-Canche, à l'exception des zones identifiées comme espaces boisés classés (EBC) par le PLU de Frévent. Des portions du centre et du sud de la zone d'étude sont situées à moins de 500 m d'habitations ou de zones destinées à l'habitation.	FORT	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	Le site d'étude est situé à 17 km d'un radar du ministère de la défense. Des portions des RD114, RD115 et RD116 traversent le site d'étude (zone sud). Une distance d'une longueur de pale devra être respecté vis-à-vis de ces routes. Une canalisation de gaz travers également le site d'étude. Une distance de recul d'au moins deux fois la hauteur d'une éolienne devra être respectée.	FORT	Respecter les préconisations du ministère de la défense Respecter le recul d'une longueur de pale vis-à-vis des routes départementales Respecter le recul d'au moins deux fois la hauteur d'une éolienne vis-à-vis de la canalisation de gaz	/

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)
	Des réseaux d'eau potable, d'électricité ou bien de télécommunication aériens ou souterrains peuvent également être présents au niveau du site d'étude.		En phase chantier, veiller à ne pas dégrader les autres réseaux	
PAYSAGE ET PATRIMOINE				
Contexte paysager	Paysage caractérisé par un relief hétérogène de plateau ondulé incisé de nombreuses vallées, notamment les deux vallées principales de la Canche et de l'Authie, aux versants boisés, qui structurent le relief de l'aire d'étude	Sans objet	Éviter tout risque d'effet de surplomb ou de dominance.	
Patrimoine bâti, paysager et culturel	Certains monuments et sites emblématiques présentent des risques de visibilité et/ou de covisibilité avec le projet, tels que le château abbatial de Cercamp, le SPR de Frévent, l'église Saint-Hilaire, la croix de grès de Fortel ou la héraie de Berny.	Sans objet	La future perception du projet éolien depuis ces derniers devra être évaluée avec attention.	
Lieux de vie et d'habitat	L'analyse des vues pressenties depuis les bourgs et hameaux de l'aire immédiate montre que les caractéristiques paysagères des lieux offrent régulièrement des vues ouvertes ou partielles vers le projet, notamment depuis Fortel-en-Artois, Boffles, Ligny-sur-Canche, Bonnières, Nœux-lès-Auxi, Villers-l'Hôpital et Frévent où de fortes voir très fortes sensibilités (franges sud de Fortel-en-Artois) ont été relevées. De plus, il existe des situations de covisibilité avec le VIP et la silhouette des villages de Fortel-en-Artois, Bonnières et Frévent.	Sans objet	La préservation du cadre de vie des riverains doit être étudiée finement avec la forte prégnance présumée du projet, notamment depuis les villages proches.	
Contexte éolien	Le risque de saturation visuelle est un enjeu modéré pour ce territoire car l'emprise horizontale sera peu modifiée.	Sans objet	Considérer avec attention l'effet de densification induit par l'implantation du projet à proximité des trois parcs éoliens proches (Bonnieres, les Treize et Longue Rive Boulières).	
		Sans objet	L'implantation, la hauteur et les modèles d'éoliennes devront tenir compte des parcs construits à proximité du projet (Bonnieres, les Treize et Longue Rive Boulières) afin de former un pôle éolien harmonieux et cohérent.	

PARTIE 4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES

(OU DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES)

I. LA DEMARCHE D'ETUDE DES VARIANTES

I.1. LA DEMARCHE GLOBALE

La démarche d'étude des variantes repose sur le respect de la réglementation. 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. L'ANALYSE MULTICRITERES

Elle consiste, dans un premier temps, à présenter chaque variante puis, dans un second temps, à les analyser une par une pour chaque thématique recensée. Le respect par la variante étudiée de chaque recommandation d'aménagement soulevée lors de l'état initial est évalué sur une échelle de 0 à 5, traduisant le niveau de respect de la recommandation par la variante étudiée. Pour attribuer la notation, l'approche consiste à se référer aux notions d'évitement et de réduction des impacts potentiels de la variante vis-à-vis des enjeux définis dans l'état initial de l'environnement.

3. LA COMPARAISON DES VARIANTES

Sur la base de l'évaluation de chaque variante, les résultats sont assemblés dans un même tableau de synthèse de comparaison des variantes 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.

I.2. LE SYSTEME DE NOTATION

Pour attribuer la notation de chaque variante, l'approche a consisté à se référer aux notions d'évitement et de réduction des impacts potentiels du projet sur les enjeux définis dans l'état initial de l'environnement.

(0 = Recommandation non prise en compte → 5 = recommandation entièrement respectée).

Evitement		Réduction			Non-respect de la recommandation
La recommandation est entièrement respectée	La variante suit une recommandation d'évitement	La variante suit une recommandation de réduction			
5	4	Réduction forte	Réduction moyenne	Réduction faible	0
		3	2	1	

- **Note = 0** : la recommandation n'est pas respectée, la variante ne la prend en compte ni pour réduire l'effet sur l'enjeu soulevé, ni pour l'éviter.
- **Note = 1** : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. Elle réduit faiblement l'effet potentiel.
- **Note = 2** : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. La variante permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à 1. Elle réduit moyennement l'effet potentiel.
- **Note = 3** : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. La variante permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à 2. Elle réduit fortement l'effet potentiel (proche de l'évitement).
- **Note = 4** : la variante suit pour partie la recommandation d'évitement.
- **Note = 5** : la variante respecte totalement la recommandation d'évitement.

Cette notation est effectuée pour chaque recommandation d'aménagement identifiée dans l'état initial de l'environnement et pour chaque variante étudiée.

Pour certains critères la notation correspond à un degré d'optimisation : par exemple pour le critère production énergétique (sur lequel la démarche ERC n'est pas applicable), plus la variante est productrice, plus la note sera élevée.

II. L'ANALYSE DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET

II.1. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE

L'état actuel de l'environnement physique au droit du périmètre immédiat se caractérise par une altimétrie relativement plane.

Le site est traversé par plusieurs cours d'eau temporaires. 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 (hydrologie, relief, 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 attendue du point de vue du milieu physique.

II.2. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL

Dans la réforme du 03/08/2016 de l'Évaluation environnementale est également introduite la notion de scénario de référence. Les pétitionnaires devant ainsi quantifier et qualifier les évolutions sur l'environnement en cas d'application du projet en comparaison avec les évolutions prévisibles sans mise en œuvre du projet. Ceci sur la base des informations environnementales disponibles. La dernière modification de l'article R.122-5 du Code de l'environnement (Article R. 122-5 modifié par Décret n°2021-837 du 29 juin 2021 - art. 10) a supprimé la terminologie de "scénario de référence" même si la méthodologie reste identique.

L'AEI est située sur un plateau voué à la grande culture. Dans l'état des connaissances, la vocation de ce secteur devrait rester agricole ce qui est compatible avec le développement de projets éoliens.

Ainsi, en lien avec la réforme de l'évaluation environnementale, ce chapitre aborde l'évolution des milieux en l'absence du projet à l'horizon 2035 (soit 15-20 ans).

II.2.1. HYPOTHESES DE DEPART AVEC ET SANS PROJET

Au regard des informations à notre connaissance, il apparaît qu'aucune autre infrastructure n'est prévue sur les espaces cultivés qui constituent l'essentiel du site éolien. Le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUI) du Ternois dont la commune de Fortel-en-Artois fait partie est en cours d'élaboration. Les évolutions engendrées par ce PLUI ne sont donc pas connues mais doivent se conformer au Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Pays du Ternois qui fixe des objectifs parmi lesquels sont clairement cités la préservation des terres agricoles et le maintien des haies. On peut donc supposer que l'ensemble du site éolien gardera sa vocation agricole en l'absence de projet.

Avec le projet, une partie des espaces nécessaires à la circulation des engins retrouveront leur vocation agricole après déconstruction du parc. Les plateformes devraient retrouver aussi une vocation agricole.

Avec ou sans projet, le site éolien devrait donc rester à vocation agricole dans les 20-30 années à venir.

II.2.2. SCENARI D'ÉVOLUTION DES MILIEUX ET DES ESPÈCES AVEC ET SANS PROJET

Les milieux qui composent la zone de projet sont essentiellement des espaces cultivés de type openfield qui montrent globalement un faible intérêt écologique. La plaine agricole de l'AEI est néanmoins fréquentée par plusieurs oiseaux nicheurs menacés dans le Nord-Pas-de-Calais comme les Busards des roseaux et Saint-Martin par exemple. Elle constitue également une zone plus ou moins fréquentée par des chauves-souris dont certaines présentent un enjeu moyen de conservation (Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle commune). Enfin, si les grandes cultures du site éolien présentent un très faible enjeu phytoécologique, les bords du site éolien, quant à eux, sont constitués d'un beau boisement et d'une prairie à enjeu.

L'examen des photos aériennes anciennes (via le site remonterletemps.ign.fr) montre que la plaine agricole au niveau du site éolien a peu évolué depuis les années 50. On peut néanmoins observer une évolution de la polyculture vers la monoculture, se traduisant par une augmentation de la taille des parcelles agricoles. Toutefois, l'affectation des sols (cultures, boisements) a peu changé même si les techniques agricoles et sylvicoles se sont intensifiées entraînant une modification des écosystèmes et biocénoses qui les habitent. L'agriculture intensive qui a démarré dans les années 50-60, s'est densifié dans les années 80. Elle a peu évolué sur les 40 dernières années. Si l'agriculture biologique et raisonnée tend aujourd'hui à se développer, il est toutefois probable que l'agriculture intensive restera dominante dans les 20-30 ans dans cette plaine agricole.

Dans ce contexte, les milieux et cortèges d'espèces devraient peu évoluer avec ou sans projet.

Une analyse précise pour les principaux éléments écologiques est présentée dans la suite de ce chapitre.

II.2.2.1. ÉVOLUTION DES HABITATS ET DE LA FLORE

Que ce soit avec la mise en œuvre du projet ou sans, il apparaît que le plateau conservera sa vocation agricole. L'orientation vers une agriculture raisonnée (voire biologique) favorable à la flore messicole est possible mais demeure tout de même peu probable et resterait localisée. Très ponctuellement, des évolutions possibles du paysage à l'échelle de l'AEI pourraient être liées à des plantations de haies à vocation cynégétique ou anti-érosion principalement et secondairement, à la conversion de faibles surfaces d'espèces agricoles en friches herbacées dites « jachères faune sauvage » (pour la chasse du petit gibier de plaine).

Concernant les boisements de l'AEI ou aux abords (Bois des Vingt, Le Plantis...), l'exploitation forestière continuera et l'affectation des sols ne devraient pas changer. Néanmoins, il est probable pour des raisons économiques ou du fait du changement climatique qui fragilise certaines essences naturelles de feuillus, que les peuplements sylvicoles soient amenés à évoluer à moyen et long terme, avec une possible augmentation des plantations d'espèces exotiques au détriment des essences locales.

Dans ce contexte, les modifications attendues des végétations et de la flore locale, restent essentiellement liées à l'évolution et à l'intensification des méthodes agricoles ou sylvicoles et secondairement, aux incidences indirectes du changement climatique sur les peuplements sylvicoles, voire sur les cultures. En conséquence, les évolutions phytoécologiques qui pourraient se produire dans les 15-20 années à venir seront sans relation avec le projet éolien de Fortel-Villers.

II.2.2.2. ÉVOLUTION DE L'AVIFAUNE

AVIFAUNE NICHEUSE

Concernant les espèces nicheuses remarquables de l'AEI ou les nicheurs aux abords (mais fréquentant l'AEI), les effets attendus à moyen terme avec ou sans projet sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 79 : Effets attendus à moyen terme avec ou sans projet pour les enjeux ornithologiques dans l'AEI

Espèces	Évolution attendue sans le projet	Évolution attendue avec le projet
Nicheurs dans l'AEI		
Cortèges des petits oiseaux des cultures (Alouette des champs, Bergeronnettes printanière, Bruant proyer, Perdrix grise...)	Diminution des effectifs liée au développement de l'agriculture intensive dans les années 50-60 entraînant depuis un déclin régulier et une fragilité des populations nicheuses nationales avec disparition attendue pour certaines espèces à court ou moyen terme (exemple du Bruant proyer). Le développement de l'agriculture raisonnée ou biologique pourrait néanmoins améliorer la situation pour les oiseaux. De même, la plantation de haies cynégétiques pourrait être favorables au Bruant proyer, à la Perdrix grise...	Diminution légèrement renforcée des effectifs liée à la possibilité d'un éloignement aux machines des nicheurs entraînant une baisse locale des densités de nicheurs ainsi qu'au risque de collision même si les espèces concernées sont faiblement sensibles à ce risque.
Oiseaux des fourrés, lisières, haies et arbres isolés (Accenteur mouchet, Bruant jaune, Faucon crécerelle, Fauvettes à tête noire et grisette, Linotte mélodieuse, Merle noir, Mésanges, Tourterelle des bois)	Stabilité ou diminution en lien avec les évolutions agricoles et le changement climatique	Diminution avec le risque de mortalité par collision pour les rapaces sensibles à l'éolien (Faucon crécerelle) Stabilité ou augmentation pour les autres espèces avec la réalisation de plantations (MA 03)
Oiseaux des boisements (Buse variable, Chouette hulotte, Corneille noire, Coucou gris, Grimpereau des jardins, Sittelle torchepot)	Diminution en lien avec les évolutions agricoles (zone de chasse) et sylvicoles (zone de reproduction)	Diminution renforcée en lien avec les évolutions agricoles et sylvicoles mais aussi avec le risque de mortalité par collision pour la Buse variable (espèce sensible). La gestion de parcelles en faveur des rapaces à distance des éoliennes (MR 15) pourrait limiter le risque de collision pour la Buse variable.
Nicheurs dans l'AER mais fréquentant l'AEI		
Busards des roseaux et Saint-Martin	Stabilité ou plus probablement baisse des effectifs , liée à la faible réussite de la reproduction en milieu agricole en raison de la destruction des nichées avec les moissons de plus en plus précoces (évolution des techniques agricoles et du changement climatique)	Stabilité sous réserve de la mise en place des mesures suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement et gestion des plateformes pour limiter une fréquentation par les rapaces et réduire la mortalité par collision (MR 03, 04 et 12) ; - recherche et protection des nids et nichées en phase exploitation (MR 14) ; - gestion de parcelles de chasse favorables à distance des éoliennes (MR 15).

Espèces	Évolution attendue sans le projet	Évolution attendue avec le projet
Oiseaux des villages voisins (bâtisses et espaces verts) (Hirondelles de fenêtre, rustique, Moineau domestique, Effraie des clochers, Martinet noir, Étourneau sansonnet...)	Diminution pour la plupart des espèces en lien avec les évolutions agricoles et l'urbanisation (disparition des prairies, des jardins extensifs, isolation des vieilles bâtisses, disparition ou fermeture des hangars et étables...). Risque de collision avec les éoliennes notamment pour les jeunes Martinets noirs.	

À l'issue de cette analyse, il apparaît que l'installation du parc pourrait entraîner un risque de diminution des densités de nicheurs locaux du fait d'un éventuel comportement d'éloignement aux éoliennes (notamment pour les petits oiseaux des cultures comme l'Alouette des champs et les Bergeronnettes printanière, Bruant proyer...), ou du risque de mortalité par collision (Faucon crécerelle, Buse variable).

À contrario, l'arrivée du projet pourrait permettre de renforcer les effectifs locaux du Busard des roseaux et Saint-Martin (espèces sensibles aux travaux agricoles), sous réserve de la mise en place de mesures correctrices des impacts du projet (cf. MR 04, 14 et 15, MA 05). Certaines de ces mesures pourront également être favorables aux Faucons et à la Buse variable, permettant ainsi de limiter l'impact sur les populations de la mortalité par collision.

Pour les autres espèces, les tendances évolutives des populations seront sans lien avec le projet de Fortel-Villers mais davantage avec des éléments tels que l'évolution des techniques agricoles ou sylvicoles, le changement climatique ou encore avec l'artificialisation et l'urbanisation.

AVIFAUNE MIGRATRICE/HIVERNANTE

De façon globale et d'après nos observations, l'AER et ses abords ne constituent ni une zone majeure de passage pour l'avifaune migratrice ni une zone de stationnement importante pour l'avifaune migratrice et hivernante.

En effet, les effectifs observés sont globalement faibles et la diversité d'espèces contactées aussi.

Le tableau ci-après détaille les évolutions attendues avec ou sans projet pour les espèces ou groupes d'espèces dont l'évolution des populations pourraient être quelque peu modifiée par le projet (espèces à enjeu par exemple).

Tableau 80 : Effets attendus à moyen terme avec ou sans projet pour les enjeux liés aux oiseaux migrateurs/hivernants dans l'AEI

Espèces	Évolution attendue sans le projet	Évolution attendue avec le projet
Passereaux (Alouette des champs, Bergeronnette grise, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse)	Pas d'évolution attendue de la migration – stabilité des effectifs européens	Pas d'évolution significative du flux migratoire qui est déjà assez faible. De même pour les stationnements. Risque de collision possible mais peu élevé au regard des sensibilités des espèces.
Hirondelles rustique et de fenêtre	Pas d'évolution attendue de la migration – stabilité des effectifs européens	Incidence non significative sur le flux migratoire qui est déjà assez faible.
Étourneau sansonnet	Pas d'évolution attendue de la migration – stabilité des effectifs européens	Aucune incidence sur la migration mais risque de mortalité par collision notamment en période de migration postnuptiale (risque limité car espèce peu sensible au risque de collision)
Pipit farlouse	Diminution attendue des effectifs en migration liée au déclin européen des populations (quasi-menacé)	

Espèces	Évolution attendue sans le projet	Évolution attendue avec le projet
Laridés (Mouette rieuse, Goélands brun et argenté)	Diminution attendue des effectifs en migration pour le Goéland argenté liée au déclin européen des populations (quasi-menacé) Pas d'évolution attendue de la migration pour les autres espèces – stabilité des effectifs européens	Aucune incidence sur la migration mais risque de mortalité par collision notamment en période de migration postnuptiale car stationnement plus important de Laridés dans les terres à cette période et déplacements quotidiens importants entre le littoral et l'intérieur des terres

Il n'est donc pas attendu de différence significative dans cette évolution, avec ou sans projet pour les espèces aviennes qui ont été recensées en période de migration ou d'hivernage au sein de l'AEI. Concernant le risque de collision accru pour certaines espèces, notamment les Laridés, ils ne devraient pas être de nature à porter atteinte significativement à leur état de conservation européen.

II.2.2.3. ÉVOLUTION DES PEUPEMENTS DE CHIROPTERES

En l'absence du projet, on doit envisager une relative stabilité des peuplements à l'échelle de l'AER et de ses environs sauf si les autres projets susceptibles de se réaliser dans le secteur ne proposent pas de mesure ERC visant à réduire les impacts de manière satisfaisante. Par ailleurs, l'intensification des pratiques agricoles pourrait entraîner une perte d'habitats favorables aux chauves-souris, notamment des haies et des prairies. Ces habitats sont toutefois peu représentés dans le paysage d'openfield de l'AEI et on observe plutôt aujourd'hui une volonté de reconstituer des haies (notamment à des fins cynégétiques ou anti-érosion des sols) qui, même constituées en partie d'espèces exotiques, peuvent néanmoins former des corridors de chasse ou de déplacement pour les chauves-souris.

Avec le projet éolien, le principal risque reste essentiellement celui lié à la collision pour les espèces migratrices mais aussi pour les populations locales. Toutefois les mesures ERC qui seront mises en place devraient permettre de rendre les impacts résiduels négligeables à faible sur ces espèces.

Les évolutions prévisibles pour les peuplements de chiroptères recensés dans l'AER sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 81 : Effets attendus à moyen terme avec ou sans projet pour les chauves-souris recensés dans l'AEI

Groupe d'espèces	Évolution attendue sans le projet	Évolution attendue avec le projet
Espèces forestières de bas vol (Murins, Oreillard)	Stabilité ou diminution en lien avec le changement des pratiques sylvicoles (intensification et évolution possible des peuplements en lien avec le changement climatique, coupe d'arbres à gîtes favorables pour les chiroptères)	Diminution des populations locales en période de migration. La présence d'éoliennes pourrait en effet, provoquer des collisions au sein notamment des populations de Grand Murin bien représentés localement sur l'AEI. Les mesures de bridage des machines qui seront mises en œuvre (cf. MR 11) devraient toutefois réduire fortement ce risque ainsi que l'éloignement des machines au bosquet fréquenté par les chauves-souris
Espèces de haut vol (Noctules, Pipistrelles...)	Stabilité, diminution envisageable pour les espèces à statut défavorable	Diminution des populations migratrices possible par collision de quelques individus avec les pales (cas de la Pipistrelle commune, bien représentée sur l'AEI au contraire des autres espèces). Les mesures de bridages des machines qui seront mises en œuvre (cf. MR 11) devraient toutefois réduire fortement ce risque.

Groupe d'espèces	Évolution attendue sans le projet	Évolution attendue avec le projet
Espèces anthropophiles (Pipistrelle commune, Sérotine commune...)	Stabilité ou risque de diminution locale (aménagement et isolation des vieilles bâtisses, abandon du vieux bâtis et effondrement de bâtisse en ruine) ou globale	Diminution des populations reproductrices/migratrices possible par collision de quelques individus avec les pales (notamment pour la Pipistrelle commune qui est fréquente et abondante sur le site éolien au contraire de la Sérotine commune). Les mesures de bridages des machines qui seront mises en œuvre (cf. MR 11) devraient toutefois réduire fortement ce risque.

S'il est difficile de prévoir les évolutions naturelles des peuplements de chiroptères à 15-20 ans car de nombreux éléments peuvent entrer en compte, le projet est toutefois de nature à entraîner une mortalité par collision susceptible d'entraîner un préjudice, notamment pour les populations locales de la Pipistrelle commune ou du Grand Murin. L'objectif d'un impact résiduel non significatif et de non-perte nette est visé avec la mise en place de mesures d'atténuation adéquates.

II.2.2.4. ÉVOLUTION CONCERNANT LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

L'ensemble des espèces des autres groupes étudiés présentent un faible enjeu de conservation. Concernant la nature ordinaire, les peuplements déjà banalisés avec l'intensification de l'agriculture devrait peu évoluer dans les 15-20 ans et si l'extension du projet éolien entrainera une artificialisation supplémentaire, il ne devrait pas être de nature à porter atteinte significativement à la faune locale qui dépend avant tout de l'évolution des paysages. Par ailleurs, la mise en œuvre de mesures d'atténuation des impacts pour ce projet, qui vise l'objectif de non-perte nette de biodiversité, seront favorables à la faune locale (MR 16, MR 17 et MA03).

Conclusion sur les évolutions prévisibles avec ou sans le projet éolien

L'évolution de la zone de projet (grandes cultures intensives) est globalement en *statu quo* et les différentes évolutions attendues (avec ou sans projet) sont peu significatives. Aucune perte nette de biodiversité n'est envisagée à terme et aucune espèce ne devrait subir de diminution significative, sous réserve de la mise en œuvre des mesures d'atténuation qui visent à réduire le risque de collision mais qui ont aussi pour certaines un objectif de non-perte nette, voire de gain (plus-value écologique) pour certaines espèces.

II.3. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN

II.3.1. DEMOGRAPHIE

Les communes concernées par l'aire d'étude immédiate se situent dans un contexte rural où l'évolution démographique est faible. L'absence de réalisation du projet éolien n'impacterait aucunement la démographie de ces communes.

II.3.2. HABITAT

L'habitat d'une commune est globalement lié à sa démographie, ici situé dans un contexte rural, à la faible croissance démographique. Une augmentation du nombre de logement et de nouvelles constructions en périphérie des bourgs pourra néanmoins être observés, et ce avec ou sans réalisation du projet éolien.

II.3.3. VOIES DE COMMUNICATION

Le site d'étude est traversé par des routes départementales, des voies communales ainsi que par des chemins d'exploitation. Aucune évolution particulière n'est actuellement envisagée sur ces axes de circulation.

II.3.4. AGRICULTURE

Les parcelles concernées par le projet sont cultivées ou en prairie. En l'absence de réalisation d'un projet de parc éolien sur la zone du périmètre immédiat, il est fort probable que l'occupation du sol reste similaire à celle d'aujourd'hui. Il peut être envisagé une modification du type de cultures sur ces espaces.

II.3.5. URBANISME

Pour rappel, la commune de Frévent est régie par un PLU qui décrit les évolutions futures du territoire d'un point de vue urbanistique. La commune de Ligny-sur-Canche est quant à elle régie par une carte communale. Les communes de Fortel-en-Artois, Bonnières, Villers-l'Hôpital et Nœux-lès-Auxi sont, elles, régies par le Règlement National d'Urbanisme. La zone d'étude n'est composée que de zone agricole et naturelles, et les documents d'urbanisme n'y envisagent pas de projet d'urbanisation particulier.

Au cours des prochaines décennies, il est probable que certains bourgs s'agrandissent pour l'accueil de nouveaux arrivants sur les communes, n'engendrant pas de modification prévisible du périmètre immédiat sur lequel le projet est envisagé.

II.3.6. ACOUSTIQUE

L'ambiance sonore au sein de l'aire d'étude immédiate est représentative d'une zone rurale où l'activité anthropique est la principale source sonore. Les sources sonores dominantes sont les routes, les activités agricoles ou le milieu naturel. En l'absence de mise en œuvre de ce projet, l'ambiance sonore restera inchangée. Ces bruits vont a priori peu évoluer, avec ou sans la prise en considération du projet éolien de Fortel-Villers. En effet, seul le trafic routier risque d'augmenter légèrement, sans toutefois modifier l'ambiance sonore générale.

II.3.7. AUTRES PROJETS

Aucun autre type de projet (nouvelle infrastructure, grand travaux, projet de territoire...) n'est connu à ce jour sur ce secteur du périmètre immédiat.

Ainsi, concernant le milieu humain, l'implantation d'un projet éolien au sein du périmètre immédiat n'aura pas d'effet notable sur l'activité agricole du secteur. L'emprise des éoliennes et de leurs aménagements sera réduite autant que possible afin d'impacter au minimum la surface agricole des parcelles concernées. L'implantation d'un parc éolien est réversible. En effet, en fin d'exploitation un parc éolien est démantelé et le terrain remis en état.

L'implantation d'un parc éolien sur une durée de l'ordre de 25 ans pourra avoir pour effet d'éviter l'implantation de nouvelles constructions sur le site et ainsi éviter le mitage.

II.4. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Dans la mesure où les paysages de la zone d'implantation potentielle présentent une dominante rurale et des paysages ouverts, on peut considérer que les évolutions du paysage en l'absence de projet seront minimales (évolution à la marge de quelques structures végétales en place...).

D'autre part, considérant que la durée de vie moyenne d'un parc éolien est d'une vingtaine d'années et puisqu'il s'agit d'aménagements réversibles, il convient de relativiser l'évolution des paysages induites par le parc éolien projeté. Autrement dit, la transformation de paysages agricoles en paysage avec éoliennes n'est pas permanente et définitive.

En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution de l'environnement particulière n'est envisagée, mis à part le développement de l'urbanisation sur les secteurs prévus à cet effet, et une rotation des cultures sur les parcelles cultivées.

III. L'ANALYSE MULTICRITERE

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.

LA VARIANTE 1

La variante 1 est composée de 10 éoliennes séparées en deux groupes. Les éoliennes de la partie nord de la variante suivent une orientation différente des éoliennes du parc existant. Elles se décalent vers l'ouest pour s'aligner avec la RD 941, augmentant l'emprise horizontale depuis Fortel-en-Artois. Sur la partie sud, la position des éoliennes E5, E9 et E10 ajoute un nouveau front de lecture, qui au vu du contexte éolien en place, va augmenter le risque de chevauchements visuels entre les éoliennes et altérer la lisibilité des parcs existants. De plus, cette variante se rapproche de la vallée de Fortel, ce qui augmente les risques de surplomb et/ou de domination sur cette structure paysagère.

Cette variante envisage des éoliennes d'une puissance de 3,23 MW maximum par éolienne, soit une puissance totale de 32,3 MW.

LA VARIANTE 2

La variante 2 est composée de 9 éoliennes séparées en deux groupes. Sur la partie nord, les 3 éoliennes projetées suivent l'orientation du parc existant et forment un double alignement relativement régulier. Le motif éolien tend à se rapprocher du bourg de Fortel-en-Artois mais l'emprise horizontale est peu modifiée.

Sur la partie sud, la position des éoliennes E5 et E9 ajoute un nouveau front de lecture qui, au vu du contexte éolien en place, va augmenter le risque de chevauchements visuels entre les éoliennes et altérer la lisibilité des parcs existants. De plus, cette variante se rapproche de la vallée de Fortel, ce qui augmente les risques de surplomb et/ou de domination sur cette structure paysagère.

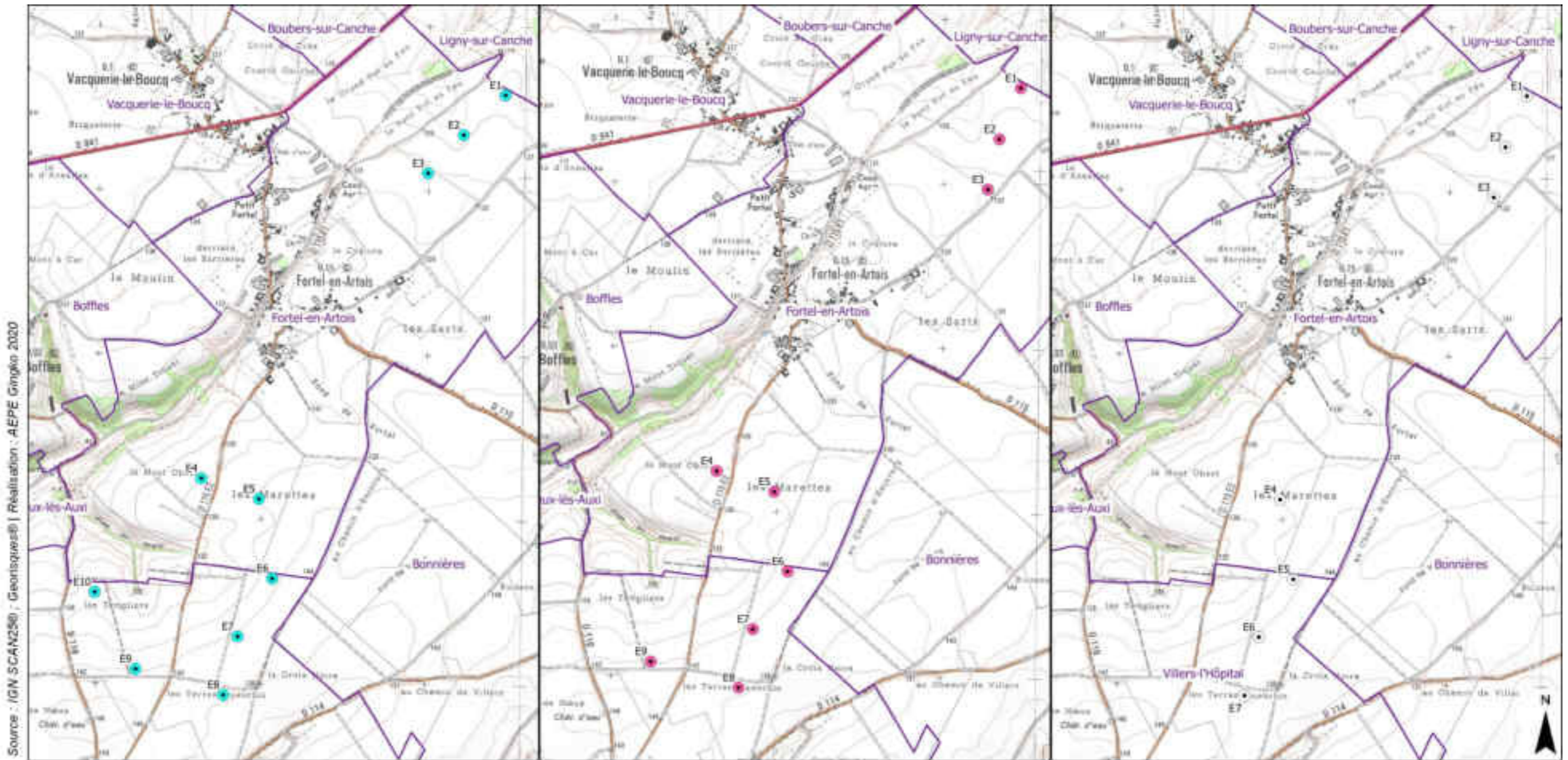
Cette variante envisage des éoliennes d'une puissance de 3,23 MW maximum par éolienne, soit une puissance totale de 29,07 MW.

LA VARIANTE 3

La variante 3 est composée de 7 éoliennes séparées en deux groupes. La partie nord du projet s'implante à proximité du parc en service et calque son orientation. L'ensemble forme un double alignement relativement régulier.

La partie sud du projet se concentre sur la partie est du site d'étude, en front unique aux interdistances régulières. Le recul par rapport à la vallée de Fortel limite ainsi les risques de surplomb.

Cette variante envisage des éoliennes d'une puissance de 3,23 MW maximum par éolienne, soit une puissance totale de 22,61 MW.



Source : (IGN SCAN250) ; Géotique® | Réalisation : AEPE Gingko 2020



Présentation des variantes

- Variante 1 - 10 éoliennes
- Variante 2 - 9 éoliennes
- Variante 3 - 7 éoliennes

Carte 104 : présentation des variantes

III.2. L'ANALYSE THEMATIQUE DES VARIANTE

III.2.1. LA PRODUCTION ENERGETIQUE

LA VARIANTE 1

La variante 1 est composée de 10 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,23 MW, soit une puissance maximale totale de 32,3 MW. Pour cette variante, le nombre d'éolienne a été optimisé afin d'obtenir la meilleure production énergétique possible. Les éoliennes forment une ligne franche d'orientation nord-est/sud-ouest pour les 3 éoliennes au nord, et un regroupement en cercle pour les 7 éoliennes au sud. Elles sont implantées en deux groupes à interdistances globalement homogènes. Ces caractéristiques permettent une bonne exploitation de la ressource en vent.

LA VARIANTE 2

La variante 2 est composée de 9 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,23 MW, soit une puissance maximale totale de 29,07 MW. Pour cette variante, le nombre d'éolienne a été optimisé afin d'obtenir la meilleure production énergétique possible, tout en prenant en compte les enjeux et recommandations issus de l'état initial de l'environnement. Les éoliennes forment une ligne franche d'orientation nord-est/sud-ouest pour les 3 éoliennes au nord, et un regroupement en cercle pour les 6 éoliennes au sud. Elles sont implantées en deux groupes à interdistances globalement homogènes. Ces caractéristiques permettent une bonne exploitation de la ressource en vent.

LA VARIANTE 3

La variante 3 est composée de 7 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,23 MW, soit une puissance maximale totale de 22,61 MW. Pour cette variante, le nombre d'éolienne a été déterminé en optimisant le principe d'évitement suites aux enjeux identifiés lors de l'état initial. Les éoliennes forment des lignes franches, l'une d'orientation nord-est/sud-ouest. Elles sont implantées en deux groupes à interdistances globalement homogènes. Ces caractéristiques permettent une bonne exploitation de la ressource en vent.

III.2.2. LE MILIEU PHYSIQUE

LA VARIANTE 1

Avec 10 éoliennes, contre 9 pour la variante 2, et 7 pour la variante 3 cette variante est susceptible d'engendrer d'avantages d'émissions de poussières lors de la période des travaux. Toutefois, elle contribuera également à éviter plus d'émissions de gaz à effet de serre par la fourniture d'une énergie propre et d'origine renouvelable.

La localisation des éoliennes n'implique pas de problématique de remaniements topographiques particuliers. La différence altimétrique maximale entre deux éoliennes de cette variante est d'environ 20 m.

Les éoliennes de cette variante n'impactent aucun cours d'eau ou fossé et sont localisées en dehors de toute zone inondable et périmètre de protection de captage d'eau potable.

Concernant les risques naturels, les 10 éoliennes sont concernées par un aléa faible de retrait-gonflement des argiles tandis qu'aucune n'est localisée sur une zone potentiellement sujette aux inondations de caves ou aux débordements de nappes.

LA VARIANTE 2

Avec 9 éoliennes, contre 10 pour la variante 1, et 7 pour la variante 3 cette variante est susceptible d'engendrer légèrement plus d'émissions de poussières lors de la période des travaux que la variante 3, mais moins que la variante 1. Toutefois, elle contribuera également à éviter plus d'émissions de gaz à effet de serre par la fourniture d'une énergie propre et d'origine renouvelable.

La localisation des éoliennes n'implique pas de problématique de remaniements topographiques particuliers. La différence altimétrique maximale entre deux éoliennes de cette variante est d'environ 20 m.

Les éoliennes de cette variante n'impactent aucun cours d'eau ou fossé et sont localisées en dehors de toute zone inondable et périmètre de protection de captage d'eau potable.

Concernant les risques naturels, les 9 éoliennes sont concernées par un aléa faible de retrait-gonflement des argiles tandis qu'aucune n'est localisée sur une zone potentiellement sujette aux inondations de caves ou aux débordements de nappes.

LA VARIANTE 3

Avec 7 éoliennes, contre 10 pour la variante 1, et 9 pour la variante 2 cette variante est potentiellement celle qui engendrera le moins d'émissions de poussières lors de la période des travaux. Elle est également la variante avec le productible le plus faible. Toutefois, avec un total de 7 éoliennes, sa contribution à éviter les émissions de gaz à effet de serre par la fourniture d'une énergie propre et d'origine renouvelable reste tout de même non négligeable.

La localisation des éoliennes n'implique pas de problématique de remaniements topographiques particuliers. La différence altimétrique maximale entre deux éoliennes de cette variante est d'environ 20 m.

Les éoliennes de cette variante n'impactent aucun cours d'eau ou fossé et sont localisées en dehors de toute zone inondable et périmètre de protection de captage d'eau potable.

Concernant les risques naturels, les 7 éoliennes sont concernées par un aléa faible de retrait-gonflement des argiles tandis qu'aucune n'est localisée sur une zone potentiellement sujette aux inondations de caves ou aux débordements de nappes.

III.2.3. LE MILIEU NATUREL

III.2.3.1. GENERALITES

L'évaluation des impacts écologiques nécessite de disposer au préalable d'un certain nombre d'éléments techniques relatifs au projet. En effet, cet impact dépend principalement des paramètres suivants :

- La distance entre les éoliennes : plus la densité d'éoliennes sur un site est importante, plus les risques de collision avec l'avifaune et les chiroptères sont importants ;
- La configuration des éoliennes : les alignements perpendiculaires à d'éventuels axes de migration augmentent les risques de collisions, etc. ;
- Les caractéristiques techniques des éoliennes et des installations annexes : type de mât, hauteur, garde au sol (hauteur en bas de pale), bruit, localisation du réseau de câbles enterrés ou aériens, des pistes, des postes de livraison électrique et équipements annexes, etc. ;
- L'organisation du chantier (dates prévisionnelles d'intervention, en période de reproduction ou non, nécessité d'effectuer des défrichements, etc.) ;
- Les caractéristiques topographiques et géométriques du site et ses abords : implantation des éoliennes plus ou moins immédiates d'une ligne de crête fréquentée par les rapaces ou autres qui y recherchent les ascendances thermiques pour prendre de l'altitude, ou encore à l'extrémité d'une vallée ou sur un col régulièrement fréquenté par des migrateurs ou des nicheurs locaux par ex. Autres exemples : importance et localisation des boisements et des lisières forestières, présence de zones humides et autres milieux attractifs susceptibles d'être fréquentés par la faune, présence de centre de stockage de déchets pouvant attirer diverses espèces opportunistes (laridés, corvidés...) ;
- La présence d'obstacles naturels ou artificiels susceptibles d'aggraver les risques de collisions : présence à proximité du site de lignes à haute tension et/ou moyenne tension, d'antennes, de grands bâtiments, d'infrastructures routières ou ferroviaires... ;
- Les conditions climatiques sur le site : orientation des vents dominants, nombre de jours de grand vent, risques de tempête, problèmes de visibilité liés aux brouillards ou à la brume... ;
- La présence sur le site d'éléments écologiques sensibles : milieux naturels fragiles, abritant des espèces végétales ou animales d'intérêt patrimonial, susceptibles d'être détruits ou altérés lors de l'implantation des éoliennes et des équipements annexes (réseaux enterrés, postes de livraison, pistes d'accès...) ;
- La fréquentation par des espèces sensibles aux risques de perturbation de leur domaine vital, aux risques de collisions... (principalement oiseaux et chiroptères).

III.2.3.2. PRESENTATION DES VARIANTES

Cinq types d'éolienne de gabarit similaire ont été étudiés à l'issue de l'état initial écologique. Les paramètres techniques analysés sont exposés dans le tableau qui suit. L'ensemble des thématiques de l'étude d'impact (étude paysagère, acoustique, écologique, foncière...) a été analysé et le compromis de moindre impact a pu être retenu (cf. étude d'impact globale).

Du fait que le projet soit déposé en gabarit, les caractéristiques extrêmes des éoliennes, considérées comme potentiellement les plus impactantes pour la biodiversité, ont été sélectionnées (cf. tableau suivant, lignes min et max). Ainsi, l'un des 5 constructeurs suivants sera choisi par le porteur du projet. Les valeurs extrêmes considérées comme potentiellement les plus impactantes sont surlignées en jaune.

Tableau 82 : Caractéristiques techniques des modèles d'aérogénérateurs envisagés (source BORALEX)

Modèle	Puissance nominale (MW)	Diamètre du rotor (m)	Hauteur de moyeu (m)	Garde au sol (m)	Bout de pale (m)
Enercon E103	2,35	103	83,5	32	135
GeneralElectric GE103	3,23	103	83,5	32	135
Vestas V100	2	100	80	30	130
Vensys100	2,5	100	75	25	125
Poma-Leitwind LWT101	2,5	101	80	29,5	130,5
<i>Les 2 types en rouge et rayés ont été écartés du choix possible en phase de compléments</i>					
Min	2	100	75	25	125
Max	3,23	103	83,5	32	135

Sur cette base, 3 variantes d'implantation ont été étudiées. Elles sont cartographiées par rapport aux principales entités écologiques à respecter, notamment par le recul aux structures paysagères fonctionnelles pour les chauves-souris.

Pour chaque critère, une appréciation résume la pertinence de chaque variante. Le tableau ci-après représente l'analyse multicritères des variantes d'implantation des éoliennes envisagées, sur la base des caractéristiques techniques des éoliennes et leurs conséquences écologiques et de l'état initial. Plus la variante est compatible avec l'enjeu considéré, plus le nombre de « ↗ » est élevé. Le signe « → » signifie que les scénarii ont un impact équivalent ou un impact « neutre ». Inversement, plus la variante est incompatible avec l'enjeu considéré, plus le nombre de « ↘ » est élevé. Le nombre de « ↗ » ou de « ↘ » est à considérer comme une comparaison par rapport aux autres variantes et non comme une appréciation isolée.

III.2.3.3. CHOIX DE LA VARIANTE

Sur un plan strictement écologique, l'évitement de l'ensemble des habitats d'oiseaux à enjeu est impossible du fait de leurs variations annuelles géographiques. La variante 1, plus importante et plus proche des secteurs boisés à l'Ouest, est de loin la moins pertinente d'un point de vue biodiversité. La variantes 2 est plus intéressante avec suppression de l'éolienne la plus à risque, mais la version finale à 7 éoliennes collées au parc existant est la moins impactantes pour l'avifaune et les chiroptères.

Sur la base de l'analyse comparative des enjeux écologiques qui suit, ainsi que l'analyse des enjeux paysagers, des milieux physiques, humains, techniques et économiques présentés dans l'EIE, la variante 3 a été retenue en tant qu'implantation finale pour le projet éolien de Fortel-Villers.

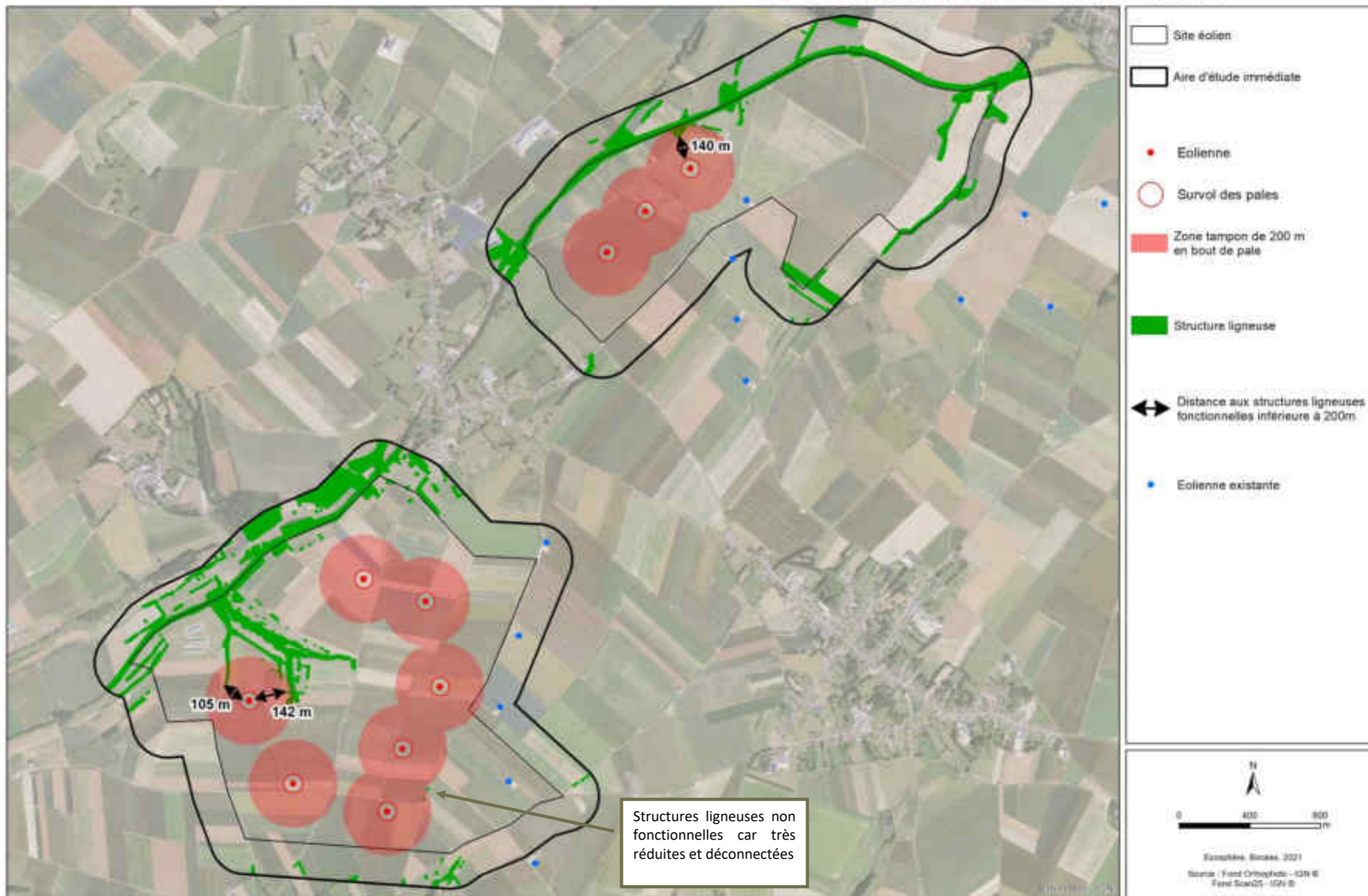
Tableau 83 : Principaux critères ayant permis le choix de la variante de moindre impact écologique (caractéristiques les plus impactantes présentées)

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	
Nombre d'éoliennes	10	9	7	
Type d'éolienne	Gabarit : 103 mètres de rotor			
Production d'énergie	Puissance unitaire de 2 à 3,23 MW x 10 éoliennes	Puissance unitaire de 2 à 3,23 MW x 9 éoliennes	Puissance unitaire de 2 à 3,23 MW x 7 éoliennes	
Bout de pale en mètres et garde au sol minimum en m*	Bout de pale jusqu'à 135 m Garde au sol minimale de 30 m			
	Garde au sol de 30 mètres juste fidèle à la recommandation minimale, en limite des volumes aériens fréquentés régulièrement par la plupart des espèces de moyen et bas vol			Pas de différence
Nombre d'éoliennes	Réduction : 10 éoliennes donc risque de collision avec certaines espèces de chauves-souris et d'oiseaux supérieure aux 2 autres variantes => 🚩🚩	Réduction : 9 éoliennes donc risque de collision avec certaines espèces de chauves-souris et d'oiseaux inférieur la variante 1 => 🚩	Réduction : 7 éoliennes donc risque de collision avec certaines espèces de chauves-souris et d'oiseaux inférieur aux variantes 1 et 2 => 🚩	Variante de moindre impact : 3
Position par rapport aux parcs existants	Évitement : s'intègre globalement à l'existant (parc de Fortel). Les éoliennes les plus à l'Ouest dénotent un peu => 🚩🚩	Évitement : s'intègre globalement à l'existant (parc de Fortel). Les éoliennes les plus à l'Ouest dénotent un peu, mais elles sont moins nombreuses. De plus, celles du Nord sont mieux orientées => 🚩	Évitement : s'intègre bien à l'existant en formant 2 rangées parallèles => 🚩	Variante de moindre impact : 3
Flore et végétations « naturelles »	Évitement : les enjeux identifiés sont localisés dans les tampons de l'AEI, notamment en secteurs bocagers qui ne sont concernés ni par les implantations ni par les tracés de raccordement. → Réduction : consommation la plus élevée de surfaces => 🚩🚩🚩	Évitement : les enjeux identifiés sont localisés dans les tampons de l'AEI, notamment en secteurs bocagers qui ne sont concernés ni par les implantations ni par les tracés de raccordement. → Réduction : consommation moins élevée de surfaces => 🚩🚩	Évitement : les enjeux identifiés sont localisés dans les tampons de l'AEI, notamment en secteurs bocagers qui ne sont concernés ni par les implantations ni par les tracés de raccordement. → Réduction : consommation la moins élevée de surfaces => 🚩	Variante de moindre impact : 3
Oiseaux	Évitement : ○ Proximité de la lisière boisée de « le fossé aux renards » (chasse régulière et présence toute l'année du Busard Saint-Martin) => 🚩 ○ Éloignement du corridor boisé à l'Ouest, sauf pour E1) => 🚩 ○ Éloignement du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers => 🚩 Réduction : les éoliennes les plus à l'Ouest peuvent être concernées par le flux particulier observé entre les deux ZIP. Bien que celui-ci soit d'intensité modeste, un risque de mortalité accrue est à envisager => 🚩🚩🚩	Évitement : ○ Éloignement de la lisière boisée de « le fossé aux renards » (chasse régulière et présence toute l'année du Busard Saint-Martin) => 🚩 ○ Éloignement du corridor boisé à l'Ouest, sauf pour E1) => 🚩 ○ Éloignement du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers => 🚩 Réduction : l'éolienne au lieu-dit « le Mont Obert » peut être concernée par le flux particulier observé entre les deux ZIP. Bien que celui-ci soit d'intensité modeste, un risque de mortalité accrue est à envisager => 🚩🚩	Évitement : ○ Éloignement de la lisière boisée de « le fossé aux renards » (chasse régulière et présence toute l'année du Busard Saint-Martin) => 🚩 ○ Éloignement du corridor boisé à l'Ouest, sauf pour E1) => 🚩 ○ Éloignement du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers => 🚩 Réduction : les 2 lignes parallèles à celles existantes tiennent compte de l'évitement observé => 🚩	Variante de moindre impact : 3
Chiroptères	Évitement : ○ Respect pour 8 des 10 éoliennes du recul des 200 mètres par rapport aux structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris donc 2 n'y répondent pas => 🚩🚩 Réduction : ○ (Impact cumulatif) variante avec nombre le plus élevé d'éoliennes = risque de collision proportionnelle au nombre d'éoliennes => 🚩 ○ 2 éoliennes situées entre le Bois des Vingt et l'îlot boisé du cœur de la ZIP, augmentant le risque de collision lors des échanges quotidiens => 🚩🚩🚩	Évitement : ○ Respect pour 8 des 9 éoliennes du recul des 200 mètres par rapport aux structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris donc 1 n'y répond pas => 🚩 Réduction : ○ (Impact cumulatif) variante avec nombre plus faible d'éoliennes = risque de collision proportionnelle au nombre d'éoliennes => →	Évitement : ○ Respect pour 7 des 8 éoliennes du recul des 200 mètres par rapport aux structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris donc 1 n'y répond pas => 🚩 Réduction : (Impact cumulatif) variante avec nombre le plus faible d'éoliennes = risque de collision proportionnelle au nombre d'éoliennes => 🚩	Variante de moindre impact : 3
Autres groupes faunistiques CCL	Évitement : implantation directe en grande culture, correspondant à des habitats non préférentiels pour les espèces à enjeu et voies d'accès distantes des habitats d'espèces à enjeu => (Pas de différence
	Classement écologique : n°3	Classement écologique : n°2	Classement écologique : n°1	



Localisation de la variante 1

Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



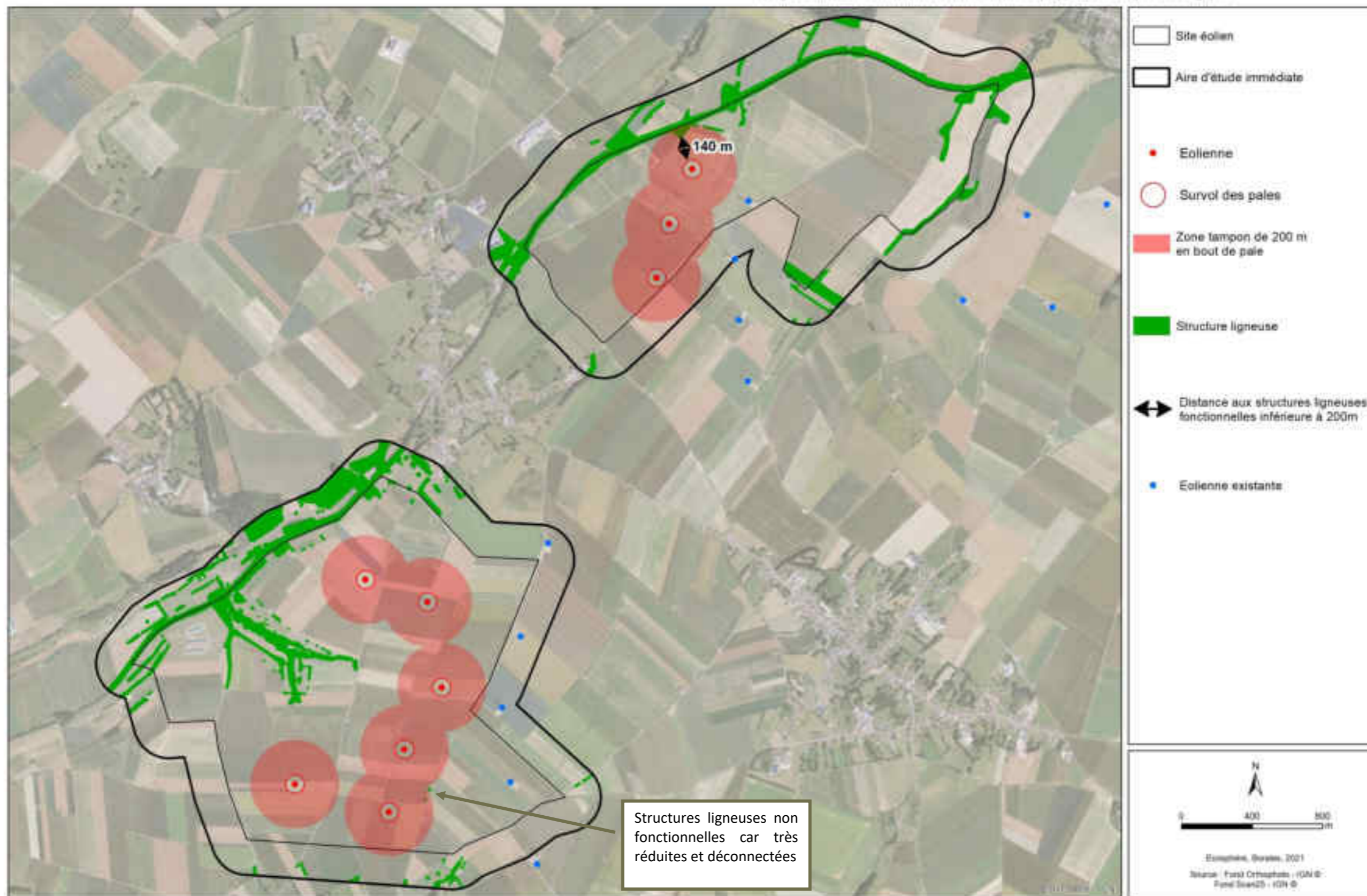
Carte 105 : Localisation du projet – variante 1



Localisation de la variante 2



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique

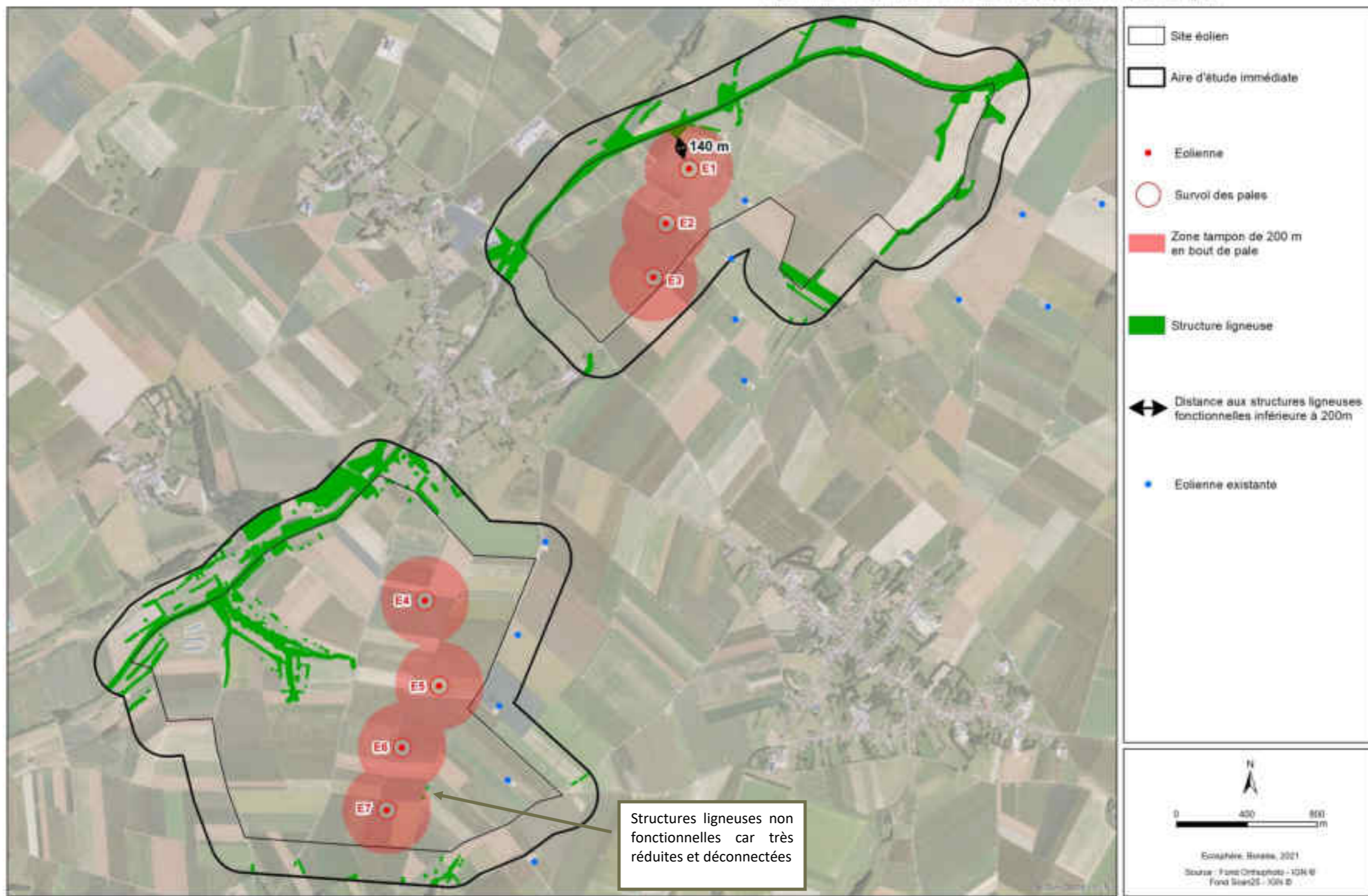


Carte 106 : Localisation du projet – variante 2



Localisation de la variante 3

Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 107 : Localisation du projet – variante 3

III.2.4. LE MILIEU HUMAIN

LA VARIANTE 1

La distance minimale entre les éoliennes de cette variante et les constructions à usage d'habitation est de 620 m. Les éoliennes sont toutes situées sur les communes de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital, soumises au RNU et où leur implantation est autorisée.

Avec 10 éoliennes, cette variante est susceptible d'être la plus impactante au niveau acoustique. Toutefois, un bridage est possible en cas de dépassement des seuils réglementaires.

Avec 10 éoliennes et leurs aménagements, contre 9 pour la variante 2 et 7 pour la variante 3, cette variante consomme potentiellement plus d'espace agricole. Les éoliennes E4, E7, E8, E9 et E10 sont situées à proximité d'une route ou d'un chemin d'exploitation, limitant ainsi la création d'accès trop importants. À contrario, E1, E2, E3, E5 et E6 sont situées au milieu de parcelles agricoles. Ces éoliennes impliquent des créations d'accès moins compatibles avec la pratique agricole.

Les ICPE les plus proches de la variante sont :

- Le parc éolien de Bonnières I (commune de Fortel-en-Artois). Il est situé à 370 m au sud-est de E1 ;
- Le parc éolien de Bonnières II (commune de Bonnières). Il est situé à 360 m à l'est de E6 ;
- Le parc éolien de la longue rive (commune de Bonnières). Il est situé à 870 m au sud-est de E8 ;
- Le parc éolien des Treize (commune de Frévent). Il est situé à 1,7 km au sud-est de E1.

Concernant les servitudes et contraintes techniques, les éoliennes sont toutes suffisamment éloignées des routes départementales (distance supérieure à 250 m) pour respecter le recul d'une longueur de pale comme demandé par le département du Pas-de-Calais. 7 éoliennes sur 10 respectent le recul de 2 fois leur hauteur de la canalisation GRT Gaz (270 m). Les éoliennes E5, E6 et E9 en sont distantes respectivement de 243, 190 et 184.

LA VARIANTE 2

La distance minimale entre les éoliennes de cette variante et les constructions à usage d'habitation est de 650 m. Les éoliennes sont toutes situées sur les communes de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital, soumises au RNU et où leur implantation est autorisée.

Avec 9 éoliennes, cette variante est susceptible d'être plus impactante au niveau acoustique que la variante 3, mais moins que la variante 1. Toutefois, un bridage est possible en cas de dépassement des seuils réglementaires.

Avec 9 éoliennes et leurs aménagements, contre 10 pour la variante 1 et 7 pour la variante 3, cette variante consomme potentiellement plus d'espace agricole que la variante 3 mais moins que la variante 1. Les éoliennes E3, E4, E7, E8 et E9 sont situées à proximité d'une route ou d'un chemin d'exploitation, limitant ainsi la création d'accès trop importants. À contrario, E1, E2, E5 et E6 sont situées au milieu de parcelles agricoles. Ces éoliennes impliquent des créations d'accès moins compatibles avec la pratique agricole.

Les ICPE les plus proches de la variante sont :

- Le parc éolien de Bonnières I (commune de Fortel-en-Artois). Il est situé à 370 m au sud-est de E1 ;
- Le parc éolien de Bonnières II (commune de Bonnières). Il est situé à 360 m à l'est de E5 ;

- Le parc éolien de la longue rive (commune de Bonnières). Il est situé à 870 m au sud-est de E8 ;
- Le parc éolien des Treize (commune de Frévent). Il est situé à 1,7 km au sud-est de E1.

Concernant les servitudes et contraintes techniques, les éoliennes sont toutes suffisamment éloignées des routes départementales (distance supérieure à 250 m) pour respecter le recul d'une longueur de pale comme demandé par le département du Pas-de-Calais. 6 éoliennes sur 9 respectent le recul de 2 fois leur hauteur de la canalisation GRT Gaz (270 m). Les éoliennes E5, E6 et E9 en sont distantes respectivement de 243, 190 et 184.

LA VARIANTE 3

La distance minimale entre les éoliennes de cette variante et les constructions à usage d'habitation est de 650 m. Les éoliennes sont toutes situées sur les communes de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital, soumises au RNU et où leur implantation est autorisée.

Avec 7 éoliennes, cette variante est susceptible d'être la moins impactante au niveau acoustique. Toutefois, un bridage est possible en cas de dépassement des seuils réglementaires.

Avec 7 éoliennes et leurs aménagements, contre 10 pour la variante 1, et 9 pour la variante 2, cette variante consomme potentiellement moins d'espace agricole que les variantes 1 et 2. Les éoliennes E3, E6 et E7 sont situées à proximité d'une route ou d'un chemin d'exploitation, limitant ainsi la création d'accès trop importants. À contrario, E1, E2, E4 et E5 sont situées au milieu de parcelles agricoles. Ces éoliennes impliquent des créations d'accès moins compatibles avec la pratique agricole.

Les ICPE les plus proches de la variante sont :

- Le parc éolien de Bonnières I (commune de Fortel-en-Artois). Il est situé à 370 m au sud-est de E1 ;
- Le parc éolien de Bonnières II (commune de Bonnières). Il est situé à 360 m à l'est de E5 ;
- Le parc éolien de la longue rive (commune de Bonnières). Il est situé à 870 m au sud-est de E7 ;
- Le parc éolien des Treize (commune de Frévent). Il est situé à 1,7 km au sud-est de E1.

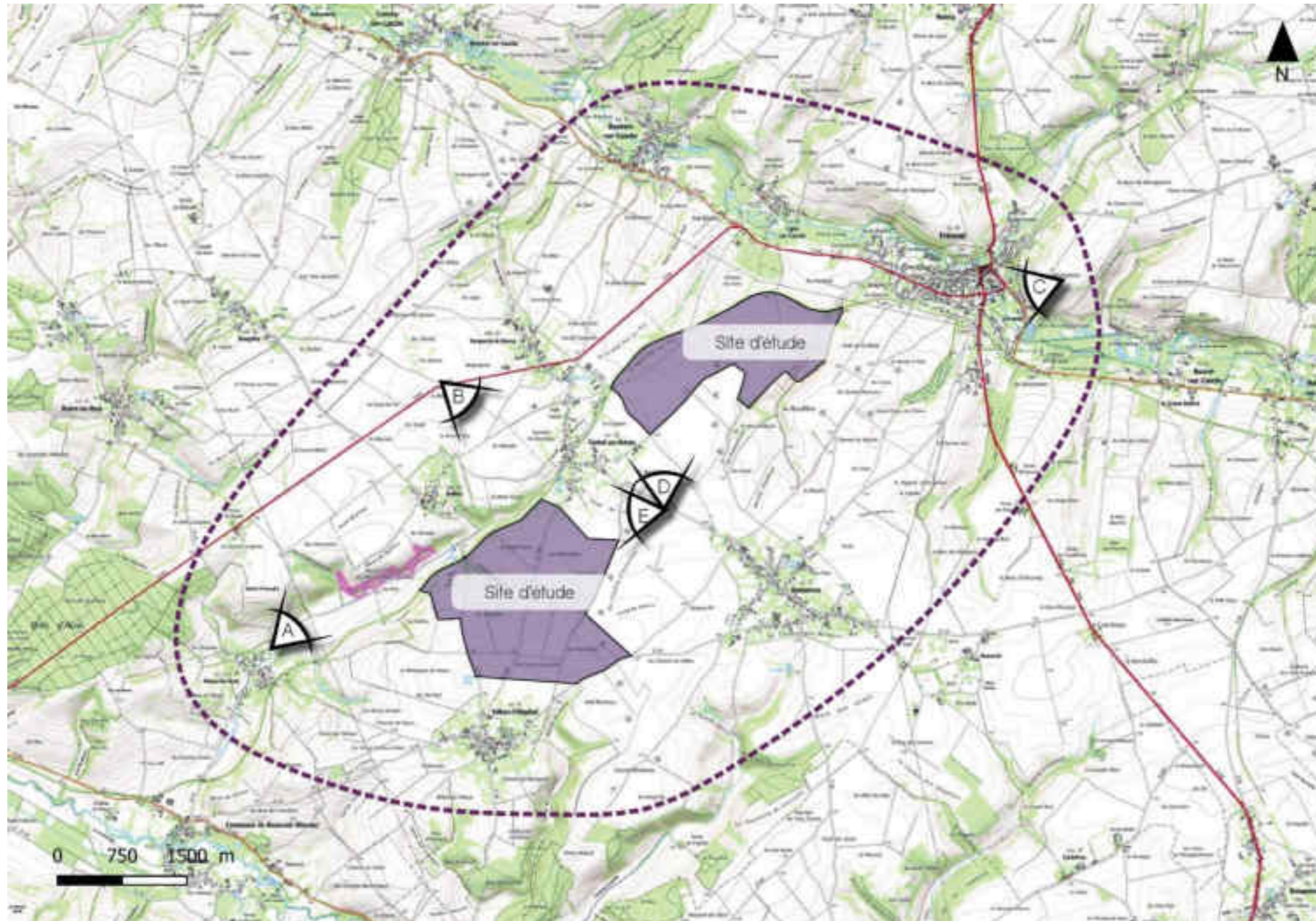
Concernant les servitudes et contraintes techniques, les éoliennes sont toutes suffisamment éloignées des routes départementales (distance supérieure à 250 m) pour respecter le recul d'une longueur de pale comme demandé par le département du Pas-de-Calais. 5 éoliennes sur 7 respectent le recul de 2 fois leur hauteur de la canalisation GRT Gaz (270 m). Les éoliennes E4 et E5 en sont distantes respectivement de 243 et 190.

III.2.5. L'ANALYSE DES PHOTOMONTAGES

III.2.5.1. LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES UTILISES POUR LA COMPARAISON PAYSAGÈRE DES VARIANTES

Afin de confronter l'inscription paysagère de chaque variante, 5 photomontages comparatifs ont été réalisés depuis des points de vue représentatifs des sensibilités du territoire permettant de voir l'ensemble du projet :

- A : Perception depuis la sortie est de Nœux-lès-Auxi (photomontage n°23)
- B : Perception depuis la RD 941 à l'ouest de Fortel (photomontage n°26)
- C : Perception depuis les hauteurs de Montplaisir (photomontage n°34)
- D : Perception depuis la RD 115 en arrivant par le sud-est sur Fortel-en-Artois (photomontage n°38)
- E : Perception depuis la RD 115 en arrivant par le sud-est sur Fortel-en-Artois (photomontage n°38b)



Carte 108 : Carte de localisation des photomontages de comparaison des variantes

III.2.5.2. LES PHOTOMONTAGES UTILISES POUR LA COMPARAISON DES VARIANTES

La comparaison des variantes à partir des photomontages est effectuée dans cette partie mais elle figure aussi dans le Cahier de photomontages, annexé au présent dossier.

PHOTOMONTAGE COMPARATIF N° A : PERCEPTION DEPUIS LA SORTIE EST DE NŒUX-LES-AUXI

Depuis ce point, les vues sont ouvertes mais relativement courtes, limitées en profondeur par les boisements. Le groupe sud des éoliennes du projet est visible en arrière-plan de cette trame arborée.

Les principaux enjeux depuis ce point de vue concernent :

- les effets cumulés avec les parcs éoliens de Longue-Rive, Bonnières II
- la perception depuis les franges est de Nœux-lès-Auxi

Dans les trois variantes, le projet de Fortel-Villers est visible en arrière-plan des boisements. La hauteur apparente des éoliennes est hétérogène pour les variantes 1 et 2, du fait des différents plans d'implantation, et constante pour la variante 3. En revanche, l'emprise horizontale est similaire pour les trois variantes (bien qu'en réalité légèrement supérieure pour les variantes 1 et 2). Les interdistances sont plus régulières pour la variante 1 et l'implantation à front unique est plus lisible que celles des variantes 1 et 2. Le nombre d'éoliennes de la variante 3 est par ailleurs inférieur à celui des deux autres variantes ce qui diminue le nombre de points d'appels visuels.

Ainsi, la variante n°3 est la plus favorable depuis ce point de vue.



Vues photoréalistes avec esquisse

Figure 70 : Les photomontages du point de vue n°23 dans le carnet de photomontages - Vue à 180°

PHOTOMONTAGE COMPARATIF N° B : PERCEPTION DEPUIS LA RD 941 A L'OUEST DE FORTEL

Depuis ce point, les vues sont ouvertes sur le plateau agricole sur lequel s'implante le bourg de Fortel-en-Artois.

Les principaux enjeux depuis ce point de vue concernent :

- les effets cumulés avec les parcs éoliens de Longue Rive, Bonnières I et II, Treize et Barly
- la perception depuis la route départementale 941

Dans les trois variantes, les éoliennes sont visibles dans leur ensemble. L'emprise sur l'horizon diminue graduellement de la variante 1 à 3, en cohérence avec le nombre d'éoliennes qui augmente également.

La variante 3 est la plus lisible car elle présente une géométrie plus simple. Les interdistances ne sont pas homogènes mais l'alignement est perceptible. Dans le cas des variantes 1 et 2, la géométrie en bouquet du groupe sud crée des chevauchements et des variations dans les hauteurs apparentes entre les éoliennes des différents plans.

La variante n°3 présente une implantation plus favorable que les variantes 1 et 2 depuis ce point de vue en termes d'emprise horizontale et de lisibilité.



Figure 71 : Les photomontages du point de vue n°26 dans le carnet de photomontages - Vue à 180°

PHOTOMONTAGE COMPARATIF N° C : PERCEPTION DEPUIS LES HAUTEURS DE MONTPLAISIR

Depuis ce point de vue panoramique, le paysage se dévoile librement sur la vallée de la Canche qui s'étend en contre bas. Depuis ce point, plusieurs parcs éoliens sont visibles, notamment sur les plateaux de part et d'autre de la vallée.

Les principaux enjeux depuis ce point de vue concernent :

- la perception depuis un secteur panoramique
- la perception de la structure paysagère de la vallée de la Canche
- les effets cumulés avec les parcs éoliens de Longue Rive, Bonnières I et II, Treize et Chat Huant

- la covisibilité avec le bourg de Frévent

Dans les trois variantes, l'emprise horizontale du projet est similaire et les éoliennes projetées créent des chevauchements visuels avec les éoliennes des parcs existants. Pour les variantes 1 et 2, le nombre plus important d'éoliennes et leur localisation induit des chevauchements supplémentaires.

Un effet de densification est généré par les trois implantations. Toutefois, la réduction du nombre d'éoliennes dans la variante 3 tend à limiter cet effet.

Ainsi, la variante n°3 est la plus favorable depuis ce point de vue.



Figure 72 : Les photomontages du point de vue n°34 dans le carnet de photomontages - Vue à 180°

PHOTOMONTAGE COMPARATIF N° D : PERCEPTION DEPUIS LA RD 115 EN ARRIVANT PAR LE SUD-EST SUR FORTEL-EN-ARTOIS

Depuis ce point, les vues sont ouvertes en direction de la partie nord du projet.

Les principaux enjeux depuis ce point de vue concernent :

- -es effets cumulés avec les parcs éoliens de Bonnières I, Treize et Chat Huant
- la perception depuis la RD 115
- la covisibilité avec le bourg de Fortel

La hauteur apparente des éoliennes est similaire pour les trois variantes, en cohérence avec celle des éoliennes en exploitation. Dans les variantes 2 et 3, les trois éoliennes se chevauchent visuellement. L'emprise sur l'horizon est ainsi réduite et la variation de hauteur apparente, entre l'éolienne la plus proche et la plus éloignée, traduit visuellement l'alignement.

La différence d'orientation de l'alignement pour la variante 1 augmente l'emprise horizontale du projet depuis ce point. Toutefois, l'implantation est régulière et lisible et l'absence de chevauchements visuels réduit l'effet de point d'appel visuel présent dans les variantes 1 et 2.

La variante 1 présente une implantation lisible et régulière mais, au vu du contexte éolien en place, l'emprise visuelle réduite des variantes 2 et 3 est préférable.



Vues photoréalistes avec esquisse

Figure 73 : Les photomontages du point de vue n°38 dans le carnet de photomontages - Vue à 180°

PHOTOMONTAGE COMPARATIF N° E : PERCEPTION DEPUIS LA RD 115 A L'OUEST DE FORTEL-EN-ARTOIS

Depuis ce point, les vues sont ouvertes en direction du projet. Le groupe sud du projet s'intègre à proximité des parcs éoliens existants de Longue Rive et Bonnières II.

Les principaux enjeux depuis ce point de vue concernent :

- les effets cumulés avec les parcs éoliens de Longue Rive et Bonnières II
- la perception depuis la RD 115

- la covisibilité avec le bourg de Fortel

Dans les trois variantes, le parc est pleinement visible et s'inscrit dans le prolongement des parcs existants.

Des chevauchements sont identifiables avec l'éolienne la plus prégnante du parc de Bonnières II, et entre deux éoliennes du projet pour les trois variantes.

L'emprise sur l'horizon est supérieure pour les variantes 1 et 2 compte tenu du nombre d'éoliennes plus élevé. Cela induit de surcroît un effet de densification plus important, ainsi qu'une variabilité de la hauteur apparente.

Ainsi, la variante n°3 est plus favorable depuis ce point de vue.



Vues photoréalistes avec esquisse

Figure 74 : Les photomontages du point de vue n°38b dans le carnet de photomontages - Vue à 180°

III.2.6. LA COMPARAISON PAYSAGERE ET PATRIMONIALE DES VARIANTES

Plusieurs variantes ont été étudiées afin de définir le projet éolien le plus adapté aux caractéristiques et aux différentes contraintes du site.

Pour le projet éolien de Fortel-Villers, les éléments qui ont motivé le choix des variantes sont (sans ordre de priorité) :

- L'optimisation des interdistances
- Une réduction de l'emprise horizontale
- Le recul vis-à-vis des habitations et des vallées, et la lisibilité du projet depuis ces lieux de vie, surtout ceux de l'aire d'étude immédiate
- La maximisation des distances aux haies et boisements
- La cohérence avec les parcs éoliens existants

Parmi les éléments facilitant la lisibilité du projet on retrouve :

- la régularité des interdistances entre les éoliennes
- une géométrie sobre, à front unique

À noter qu'une contrainte radar implique une obligation de respecter l'alignement avec le parc en exploitation voisin.

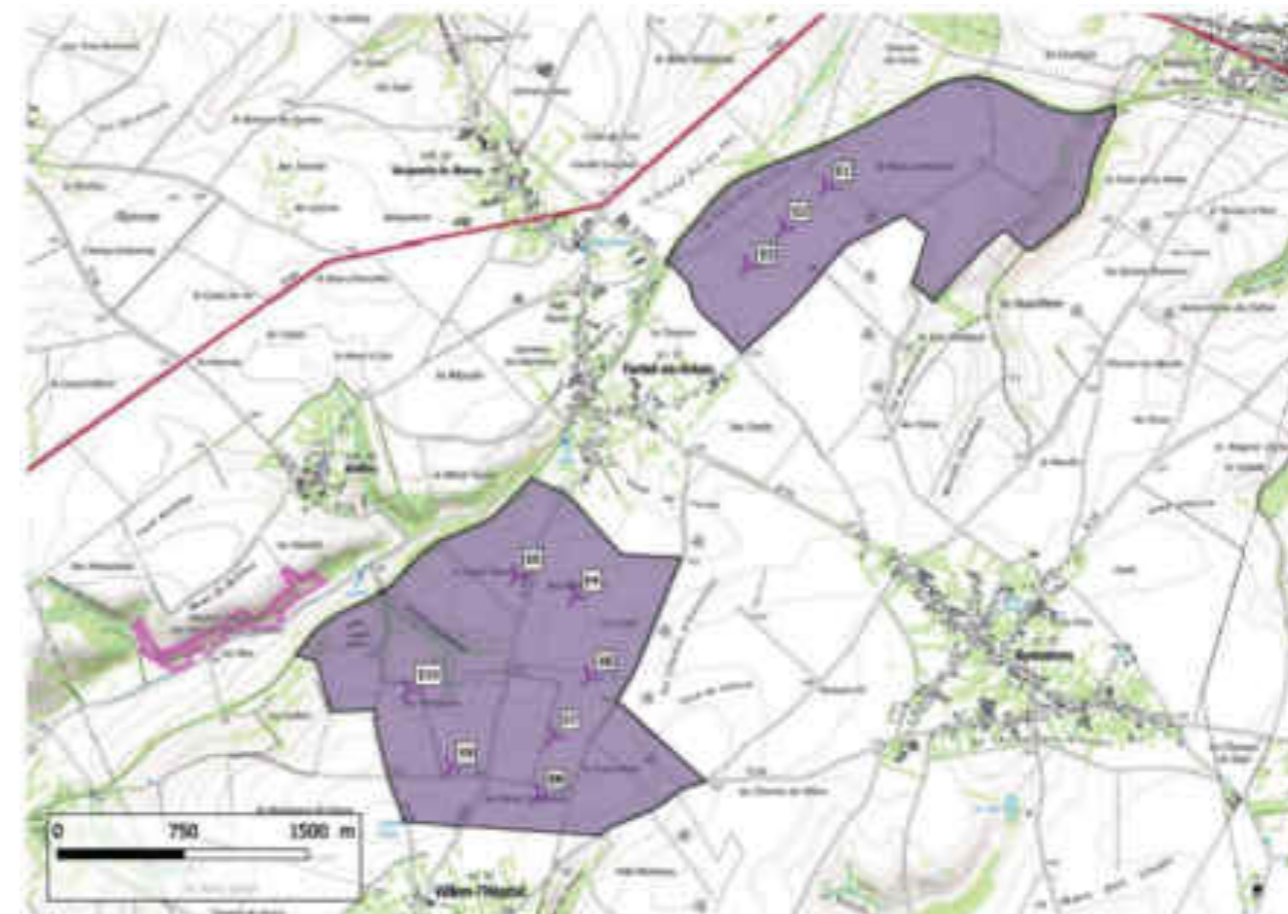
Finalement, 3 variantes d'implantation ont été projetées et comparées. Pour chacune d'entre elles, une description synthétique est présentée ci-après.

À la suite de l'état initial, la réflexion du projet s'est portée sur l'implantation d'éoliennes ayant une hauteur de 135m en bout de pale. Cette valeur est plus faible de 5m par rapport à la hauteur théorique de 140m, retenue pour définir le bassin visuel maximal du projet et qui a permis de définir les aires d'études de l'état initial.

Ainsi, la présente étude des variantes s'attache à comparer des scénarios avec des éoliennes de 135m de hauteur maximale en bout de pale, et aura pour objectif de définir les différences de perceptions avec un nombre variable d'éoliennes.

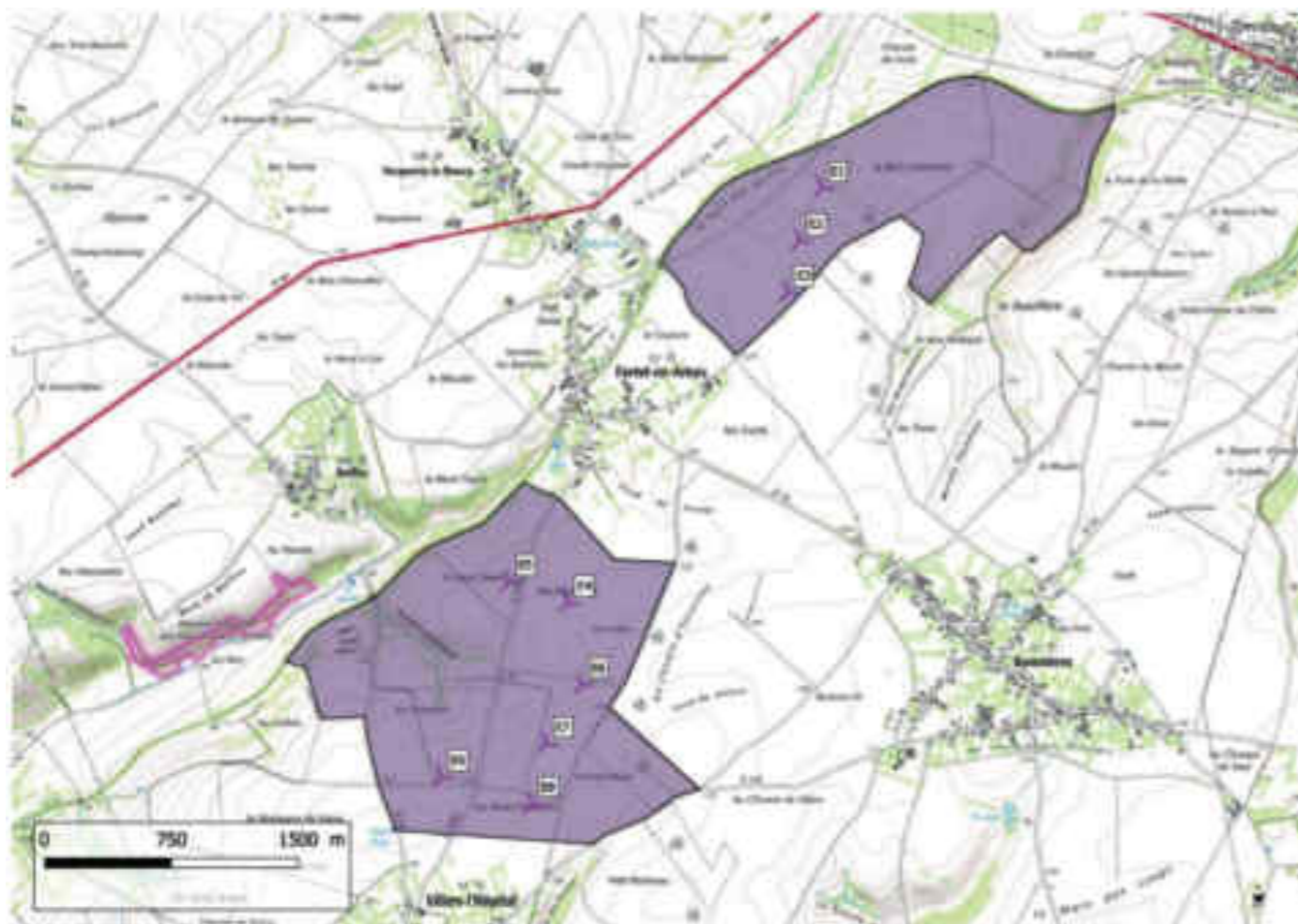
L'implantation des variantes 1 et 2 ont un nombre plus important d'éoliennes à contrario de la variante 3 qui présente un nombre moindre.

LA VARIANTE 1

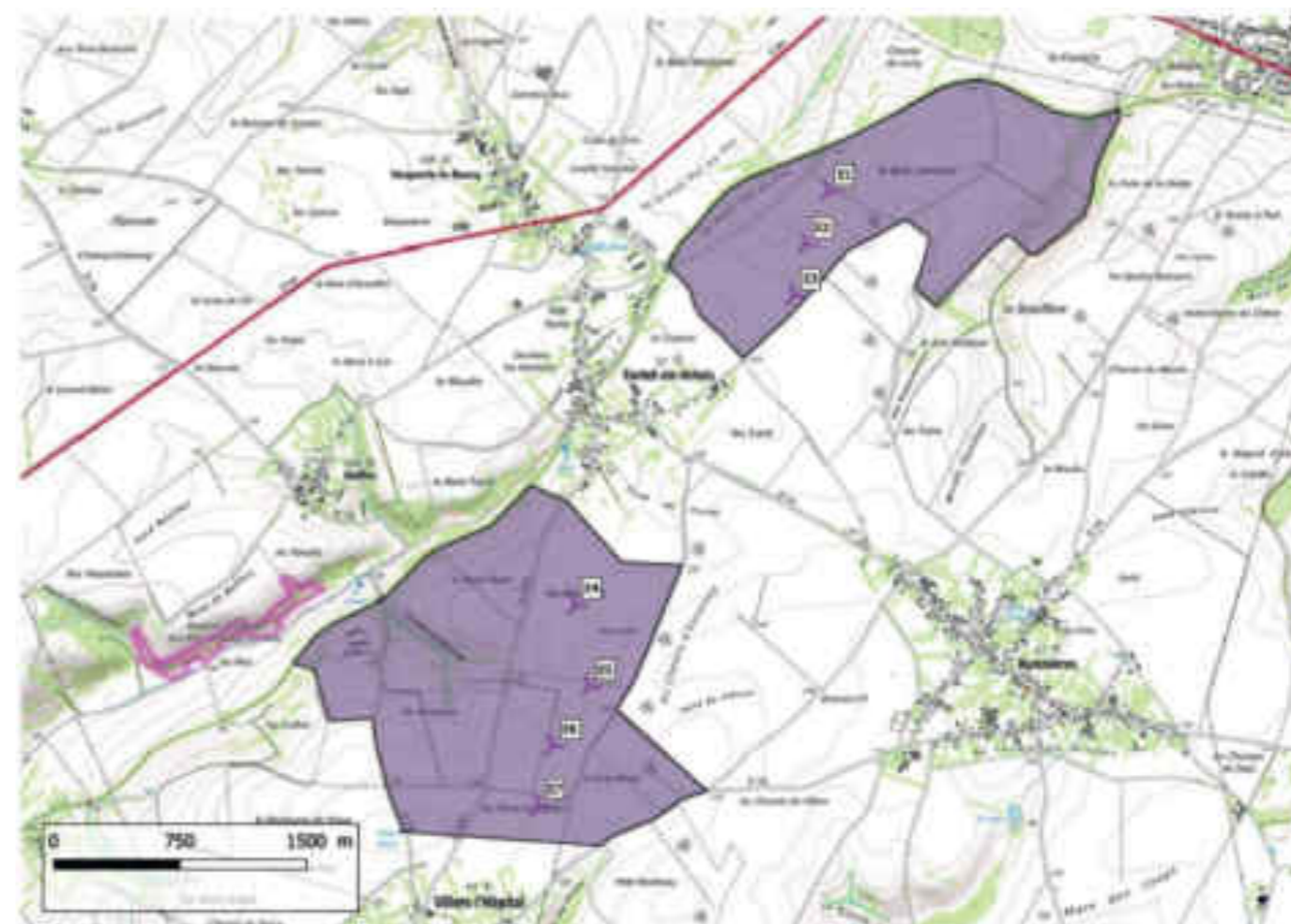


Nombre d'éolienne	10
Gabarit	Enercon E103 - 135m de hauteur totale
Géométrie entre éoliennes	Une ligne de 3 éoliennes au nord ; un bouquet de 7 éoliennes au sud
Interdistances entre éoliennes	Interdistances irrégulières
Distance minimale d'une habitation	~ 658 m (E3), franges nord de Fortel-en-Artois
Cohérence paysagère	Les éoliennes de la partie nord de la variante suivent une orientation différente des éoliennes du parc existant. Elles se décalent vers l'ouest pour s'aligner avec la RD 941 augmentant l'emprise horizontale depuis Fortel-en-Artois. Sur la partie sud, la position des éoliennes E5, E9 et E10 ajoute un nouveau front de lecture, qui au vu du contexte éolien en place, va augmenter le risque de chevauchements visuels entre les éoliennes et altérer la lisibilité des parcs existants. De plus, cette variante se rapproche de la vallée de Fortel, ce qui augmente les risques de surplomb et/ou de domination sur cette structure paysagère.

LA VARIANTE 2



LA VARIANTE 3



Nombre d'éolienne	9
Gabarit	Enercon E103 - 135m de hauteur totale
Géométrie entre éoliennes	Une ligne de 3 éoliennes au nord ; un bouquet de 6 éoliennes au sud
Interdistances entre éoliennes	Interdistances irrégulières
Distance minimale d'une habitation	- 644 m (E3), tranges est de Fortel-en-Artois.
Cohérence paysagère	Sur la partie nord, les 3 éoliennes projetées suivent l'orientation du parc existant et forment un double alignement relativement régulier. Le motif éolien tend à se rapprocher du bourg de Fortel-en-Artois mais l'emprise horizontale est peu modifiée. Sur la partie sud, la position des éoliennes E5 et E9 ajoute un nouveau front de lecture qui, au vu du contexte éolien en place, va augmenter le risque de chevauchements visuels entre les éoliennes et altérer la lisibilité des parcs existants. De plus, cette variante se rapproche de la vallée de Fortel, ce qui augmente les risques de surplomb et/ou de domination sur cette structure paysagère.

Nombre d'éolienne	7
Gabarit	Rotor de 103m - 135m de hauteur totale
Géométrie entre éoliennes	Une ligne de 3 éoliennes au nord ; un alignement de 4 éoliennes au sud
Interdistances entre éoliennes	Interdistances régulières
Distance minimale d'une habitation	- 644 m (E3), tranges est de Fortel-en-Artois.
Cohérence paysagère	La partie nord du projet s'implante à proximité du parc en service et calque son orientation. Par ailleurs la hauteur apparente des éoliennes du projet est harmonisée à celle des éoliennes en exploitation. Cette proximité génère localement des chevauchements visuels. L'ensemble forme un double alignement relativement régulier. La partie sud du projet se concentre sur la partie est du site d'étude, en front unique aux interdistances régulières. Le recul par rapport à la vallée de Fortel limite ainsi les risques de surplomb.

	Variantes		
	1	2	3
Nombre d'éolienne	10	9	7
Géométrie entre éoliennes	Une ligne de 3 éoliennes au nord ; un bouquet de 7 éoliennes au sud	Une ligne de 3 éoliennes au nord ; un bouquet de 6 éoliennes au sud	Une ligne de 3 éoliennes au nord ; un alignement de 4 éoliennes au sud
Gabarit	Enercon E103 - 135m de hauteur totale	Enercon E103 - 135m de hauteur totale	Enercon E103 - 135m de hauteur totale
Distance minimale à une habitation	~ 658 m (E3), franges nord de Fortel-en-Artois	~ 644 m (E3), franges est de Fortel-en-Artois	~ 644 m (E3), franges est de Fortel-en-Artois
Bilan	Cette variante de 10 éoliennes suit la logique de l'implantation de la variante 2. Le profil est similaire avec une éolienne supplémentaire qui n'affecte pas l'emprise horizontale. La densité du bouquet d'éoliennes est plus importante que la variante 3, à l'image de la variante 2.	Cette variante présente un nombre de 9 éoliennes soit deux de plus que la variante 3, réparties dans le bouquet sud. La densité de la partie sud est plus importante et génère des chevauchements supplémentaires, ainsi qu'une emprise sur l'horizon plus importante.	Cette variante présente un nombre plus réduit d'éoliennes et une implantation sur front unique. Cela favorise sa lisibilité par rapport aux variantes 1 et 2. Cette variante dispose en outre de l'emprise sur l'horizon la plus faible.

Les photomontages de comparaison des variantes ainsi que le présent tableau permettent de comparer les différents paramètres et résultats des trois variantes.

Cette analyse a montré que la variante 3 est la variante de moindre impact en terme paysager. Cette démarche de choix de la variante est remise en perspective dans l'étude d'impact au regard des autres enjeux essentiels au projet : énergétique, acoustique, écologique, etc.

III.3. LE TABLEAU D'ANALYSE MULTICRITERE

Tableau 84 : Analyse multicritères des variantes envisagées

Sous-thème	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	N°	Variante 1	Variante 2	Variante 3
PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE							
Gisement en vent	FORT	Optimiser l'implantation d'éoliennes pour rechercher un rendement énergétique maximum et valoriser la ressource en vent.	/	PE1	5	4	3
MILIEU PHYSIQUE							
TOTAL							
Topographie	FAIBLE	Éviter l'implantation dans les vallons	En cas d'aménagements proche des vallons	MP1	5	5	5
Hydrologie	MODÉRÉ	Éviter les aménagements dans les vallons	Éloigner les aménagements des vallons, tenir compte de la pente pour l'orientation des plateformes afin de limiter le risque de ruissellement et d'érosion, le cas échéant	MP2	5	5	5
		Éviter l'implantation en zone humide.	Limiter au maximum la surface de zone humide impactée	MP3	5	5	5
Hydrogéologie	FORT	Prendre les mesures nécessaires en phase chantier pour protéger la nappe contre le risque de pollution	/	MP4	5	5	5
Risques naturels	MODÉRÉ	Éviter l'implantation d'éolienne au niveau des boisements	Limiter le nombre d'éolienne à proximité des boisements	MP5	5	5	5
		Le dimensionnement des fondations devra être étudié afin que l'installation résiste à la poussée d'Archimède et aux attaques de l'eau sur le béton	/	MP6	5	5	5
MILIEU NATUREL							
TOTAL							
Flore et végétations naturelles	MODÉRÉ	Éviter la destruction de la friche avec la présence de la Menthe à feuilles rondes	Limiter la destruction de la friche avec la présence de la Menthe à feuilles rondes	MN1	5	5	5
	MODÉRÉ	Éviter la destruction de la Frênaie à Doradille scolopendre	Limiter la destruction de la Frênaie à Doradille scolopendre	MN2	5	5	5
Avifaune	FORT	S'éloigner de la lisière boisée de « le fossé aux renards »	Limiter le nombre d'éolienne à proximité de la lisière boisée de « le fossé aux renards »	MN3	3	4	5
	FORT	S'éloigner du corridor boisé à l'Ouest	Limiter le nombre d'éolienne à proximité du corridor boisé à l'Ouest	MN4	3	3	3
	FORT	S'éloigner du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers	Limiter le nombre d'éolienne à proximité du Sud immédiat de Frévent et de ses éléments bocagers	MN5	4	4	4
Chiroptères	FORT	Respecter un recul d'au moins 200 mètres par rapport aux structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris	Limiter le nombre d'éolienne à moins de 200 mètres des structures ligneuses fonctionnelles pour les chauves-souris	MN6	2	3	3
	MODERE	Éviter l'implantation d'éolienne au sein des corridors pour les chauves-souris	Limiter l'implantation d'éolienne au sein des corridors pour les chauves-souris	MN7	2	4	5
Autres groupes faunistiques	FORT	Éviter la destruction de la prairie pâturée	Limiter la destruction prairie pâturée	MN8	5	5	5
	MODERE	Éviter la destruction de la prairie de fauche et de la pelouse calcicole	Limiter la destruction de la prairie de fauche et de la pelouse calcicole	MN9	5	5	5
MILIEU HUMAIN							
TOTAL							
Population et habitat	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	MH1	5	5	5
Voies de communication	FAIBLE	Respecter le recul d'une longueur de pale vis-à-vis des routes départementales	Prise en compte des routes dans le cadre de l'étude de dangers	MH2	5	5	5

Sous-thème	Niveau d'enjeu	Recommandations d'évitement et/ou d'optimisation	Recommandations de réduction (si évitement impossible)	N°	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Ambiance acoustique	FORT	Respecter les seuils d'émergences règlementaires en matière d'acoustique	Mettre en place un plan de bridage acoustique afin de correspondre aux exigences règlementaires	MH3	2	2	3
Activités économiques	MODERE	Limitier 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	MH4	3	3	4
Risques industriels et technologiques	MODERE	Éviter l'implantation à moins de 2 fois la hauteur d'une éolienne de la canalisation de gaz comme le préconise le gestionnaire	/	MH5	2	2	2
Règles d'urbanisme	FORT	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	/	MH6	5	5	5
Contraintes et servitudes techniques	FORT	Respecter les préconisations du ministère de la défense Respecter le recul d'une longueur de pale vis-à-vis des routes départementales Éviter l'implantation à moins de 2 fois la hauteur d'une éolienne de la canalisation de gaz comme le préconise le gestionnaire En phase chantier, veiller à ne pas dégrader les autres réseaux	Si implantation à moins de 2 fois la hauteur de la canalisation de gaz, respecter une marge de recul suffisante et reconsulter le gestionnaire pour lui soumettre le projet	MH7	3	3	3
PAYSAGE & PATRIMOINE				TOTAL	25	25	27
Contexte paysager	Sans objet	Éviter tout risque d'effet de surplomb ou de dominance.		PP1	2	3	4
Lieux de vie et d'habitat	Sans objet	La préservation du cadre de vie des riverains doit être étudiée finement avec la forte prégnance présumée du projet, notamment depuis les villages proches.		PP2	2	3	4
Contexte éolien	Sans objet	L'implantation, la hauteur et les modèles d'éoliennes devront tenir compte des parcs construits à proximité du projet (Bonnières, les Treize et Longue Rive Boulières) afin de former un pôle éolien harmonieux et cohérent.		PP3	2	3	5
				TOTAL	6	9	13

Les notes ainsi obtenues ne peuvent être additionnées. Il s'agit de thématiques différentes qui peuvent difficilement faire l'objet d'une comparaison. Ces notes sont par ailleurs attribuées sur la base d'un nombre de critères distincts (6 critères pour le milieu physique, 9 critères pour le milieu naturel, 7 critères pour le milieu humain et 3 critères pour le paysage & patrimoine). Additionner ces notes reviendrait à donner plus de poids aux thèmes disposant du plus grand nombre de critères.

Le diagramme qui suit permet de visualiser la comparaison des 3 variantes pour chacun des critères étudiés.

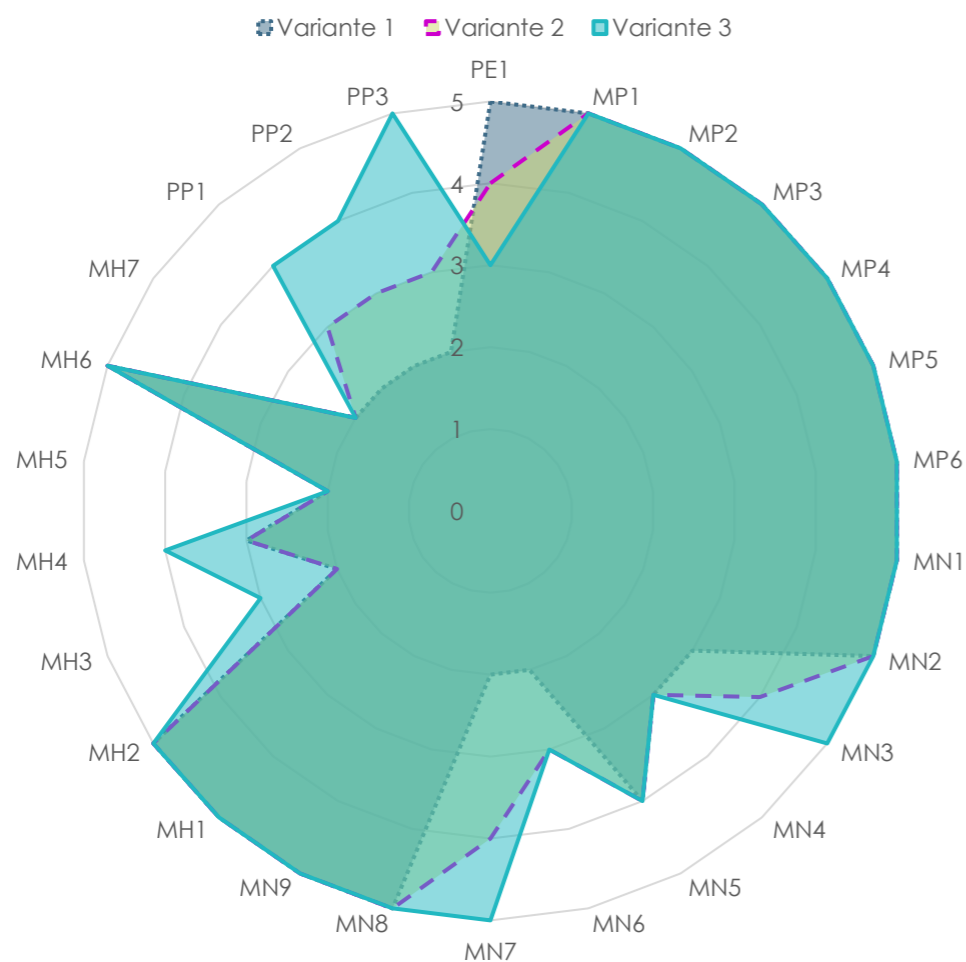


Figure 75 : Diagramme de comparaison des variantes (tous critères)

III.4. LA VARIANTE RETENUE



Figure 76 : Diagramme de comparaison des variantes (critères discriminants)

La figure ci-dessus permet de simplifier les résultats de la comparaison de variantes, en proposant une visualisation graphique des critères discriminants. Les critères dont la note est la même pour chaque variante ont donc été enlevés. Ce diagramme permet de mettre en avant des disparités plus ou moins importantes entre variantes et selon les thèmes.

Les critères non discriminants (avec le même nombre de points pour les 3 variantes) ne sont pas abordés dans cette synthèse.

PRODUCTION ENERGETIQUE

Du point de vue de la production énergétique, les variantes 1 et 2, par leur nombre d'éoliennes, disposent d'une puissance maximale totale supérieure à la variante 3. La variante 1, avec ses 10 éoliennes, bénéficie d'avantage du potentiel éolien du site. La variante 1 est donc préférée pour ce thème.

MILIEU PHYSIQUE

Concernant le milieu physique, l'impact de chaque variante est globalement le même. L'unique différence provient du nombre d'éolienne. En effet, les variantes 1 et 2 possèdent respectivement 3 et 2 éoliennes de plus que la variante 3. Par conséquent il existe un risque accru de pollution des nappes et de dégradation de la qualité des eaux via le rejet de polluants en phase travaux. La variante 3 est donc à privilégier pour ce thème.

MILIEU NATUREL

Concernant le milieu naturel, la variante 3 est la variante de moindre impact. Les éoliennes sont toutes implantées en milieu agricole où la sensibilité est classée comme faible. De plus, avec 2 éoliennes de moins que la variante 2 et 3 éoliennes de moins que la variante 1, le risque de mortalité des chiroptères et de l'avifaune (collision, barotraumatisme) est moindre pour la variante 3.

La variante 3 est celle qui prend le mieux en compte les différentes composantes du milieu naturel, que ce soit par le positionnement mais surtout avec un nombre d'éoliennes réduit.

MILIEU HUMAIN

Du point de vue du milieu humain, le principal critère de comparaison entre les variantes concerne leur impact sur l'activité agricole via leurs emprises. Les variantes 1 et 2 comprenant respectivement 10 et 9 éoliennes, contre 7 pour la variante 3, elles consomment potentiellement plus d'espaces agricoles.

L'acoustique permet également de comparer sensiblement les variantes. Avec 10 éoliennes pour la variante 1 et 9 pour la variante 2, contre 7 pour la variante 3, elles sont susceptibles d'engendrer d'avantage d'effets sonores.

PAYSAGE ET PATRIMOINE

Les photomontages de comparaison des variantes ont permis de comparer les différents paramètres et résultats des trois variantes.

Cette analyse a montré que la variante 3 est la variante de moindre impact en terme paysager. En effet, Cette variante présente un nombre plus réduit d'éoliennes et une implantation sur front unique. Cela favorise sa lisibilité par rapport aux variantes 1 et 2. Cette variante dispose en outre de l'emprise sur l'horizon la plus faible.

L'unique prise en compte des critères discriminants permet d'identifier clairement la variante 3 comme la variante de moindre impact global. La démarche mise en place par le porteur de projet et les experts paysagers et environnementaux a en effet permis d'élaborer cette variante dans le respect d'un plus grand nombre d'enjeux et sensibilités soulevés lors de l'état initial.

Par conséquent, la variante 3 est retenue pour le projet éolien de Fortel-Villers.

III.5. LE CHOIX DU GABARIT D'ÉOLIENNE RETENU

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 liés au paysage et au patrimoine, le tout en proposant une énergie compétitive.

Ce dernier point est notamment indispensable au regard des attentes actuelles sur le coût des énergies et du contexte tarifaire lié aux appels d'offres.

La prise en compte des enjeux issus de l'état initial de l'environnement (milieu naturel, milieu humain, paysage et patrimoine) a permis de retenir le gabarit suivant :

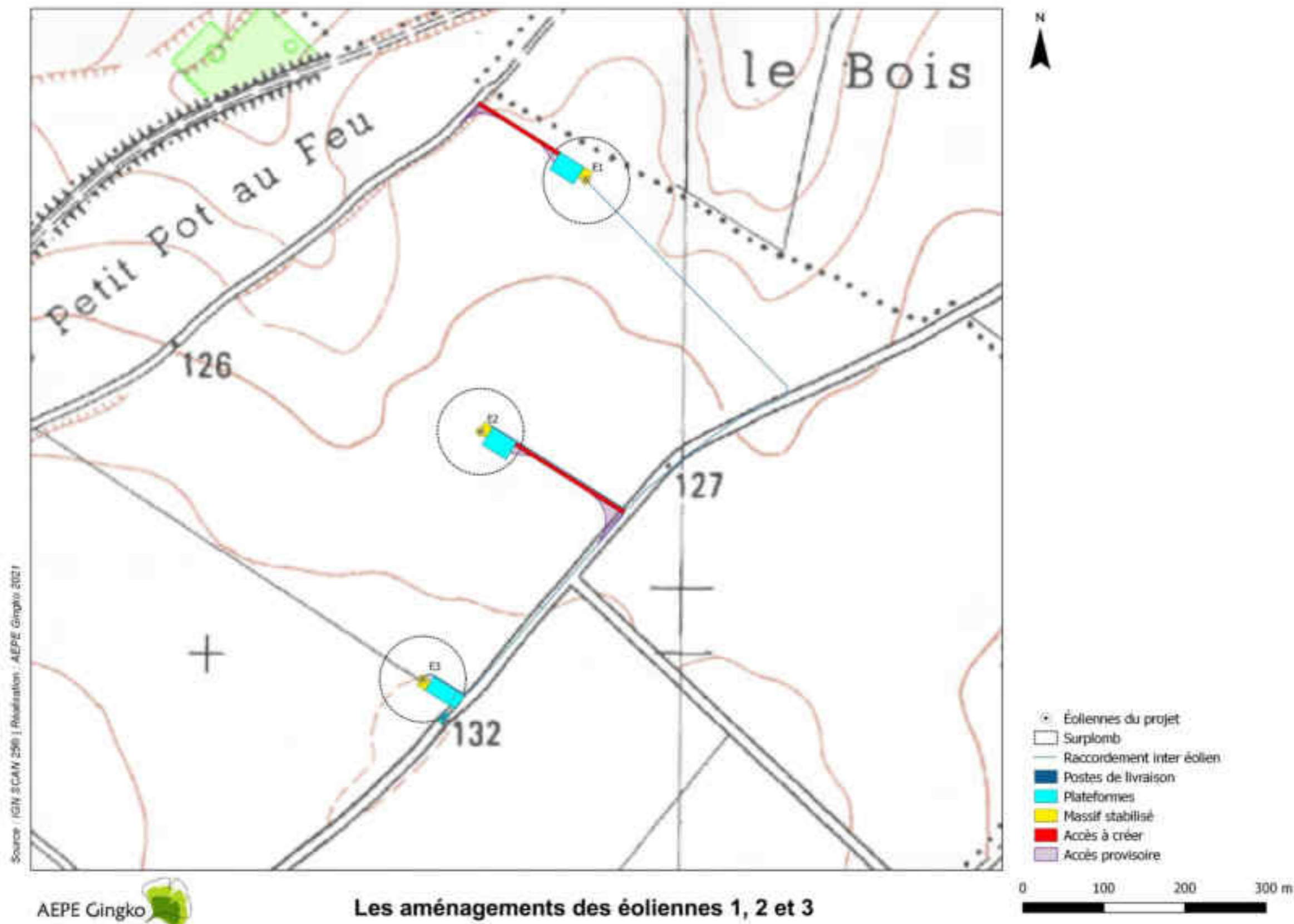
- Une hauteur totale pale à la verticale de 135 m maximum ;
- Une hauteur de mat de 83,5 m maximum ;
- Un diamètre maximum de rotor de 103 m ;
- Une longueur maximale de pales de 51,5 m ;
- Une garde au sol minimale de 30 m.

L'éolienne retenue aura une hauteur en bout de pale de 135 m maximum. La puissance nominale de chaque éolienne sera de l'ordre de 3,23 MW, soit une puissance électrique totale de 22,61 MW pour l'ensemble du parc éolien.

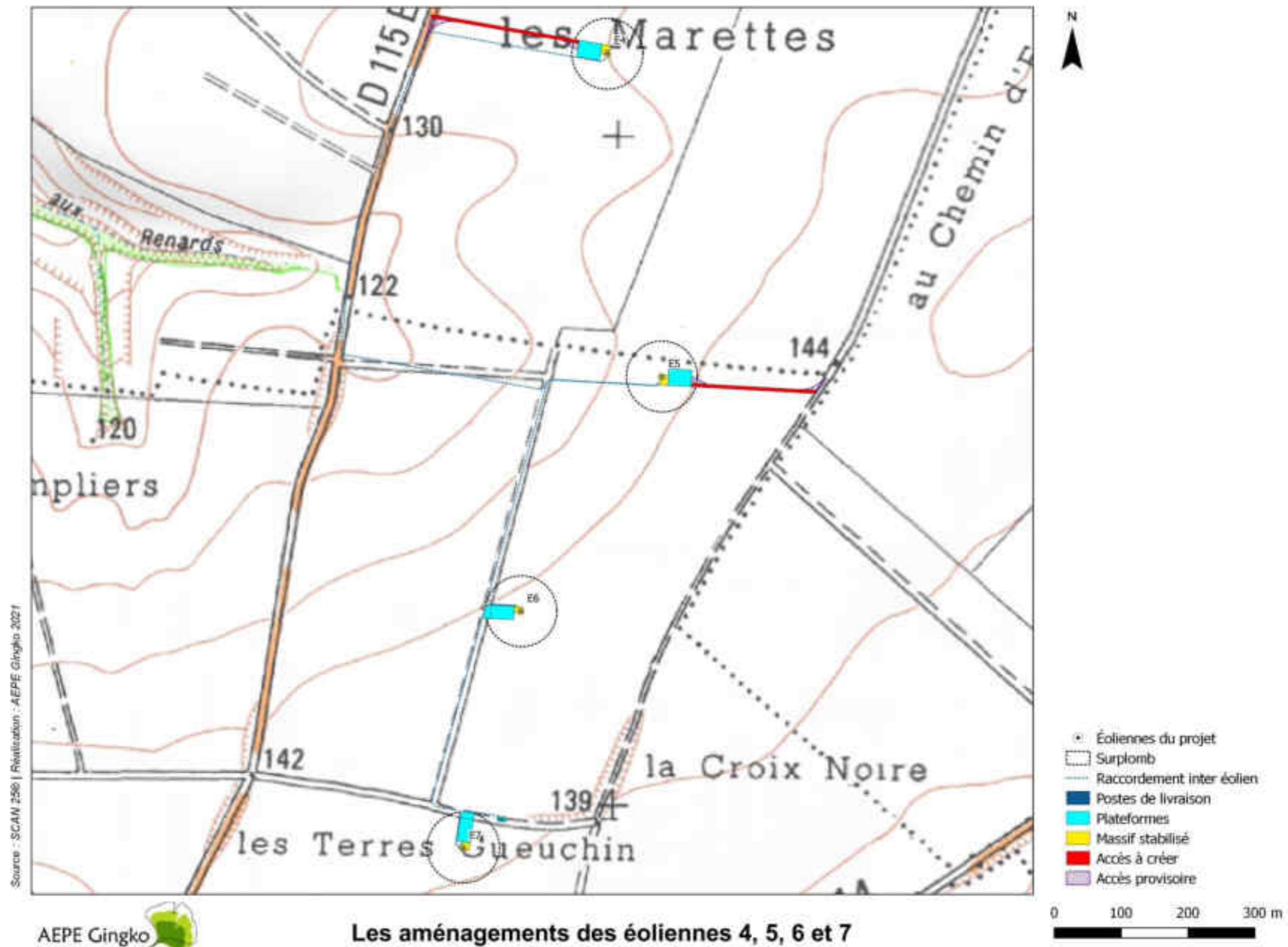
PARTIE 5 - LA DESCRIPTION DU PROJET

I. LA LOCALISATION DU PROJET

Les installations du parc éoliens de Fortel-Villers se situent sur les communes de Fortel-en-Artois et Villers dans le département du Pas-de-Calais (62).



Carte 109 : le plan d'implantation des éoliennes 1, 2 et 3 et des aménagements annexes sur scan 25

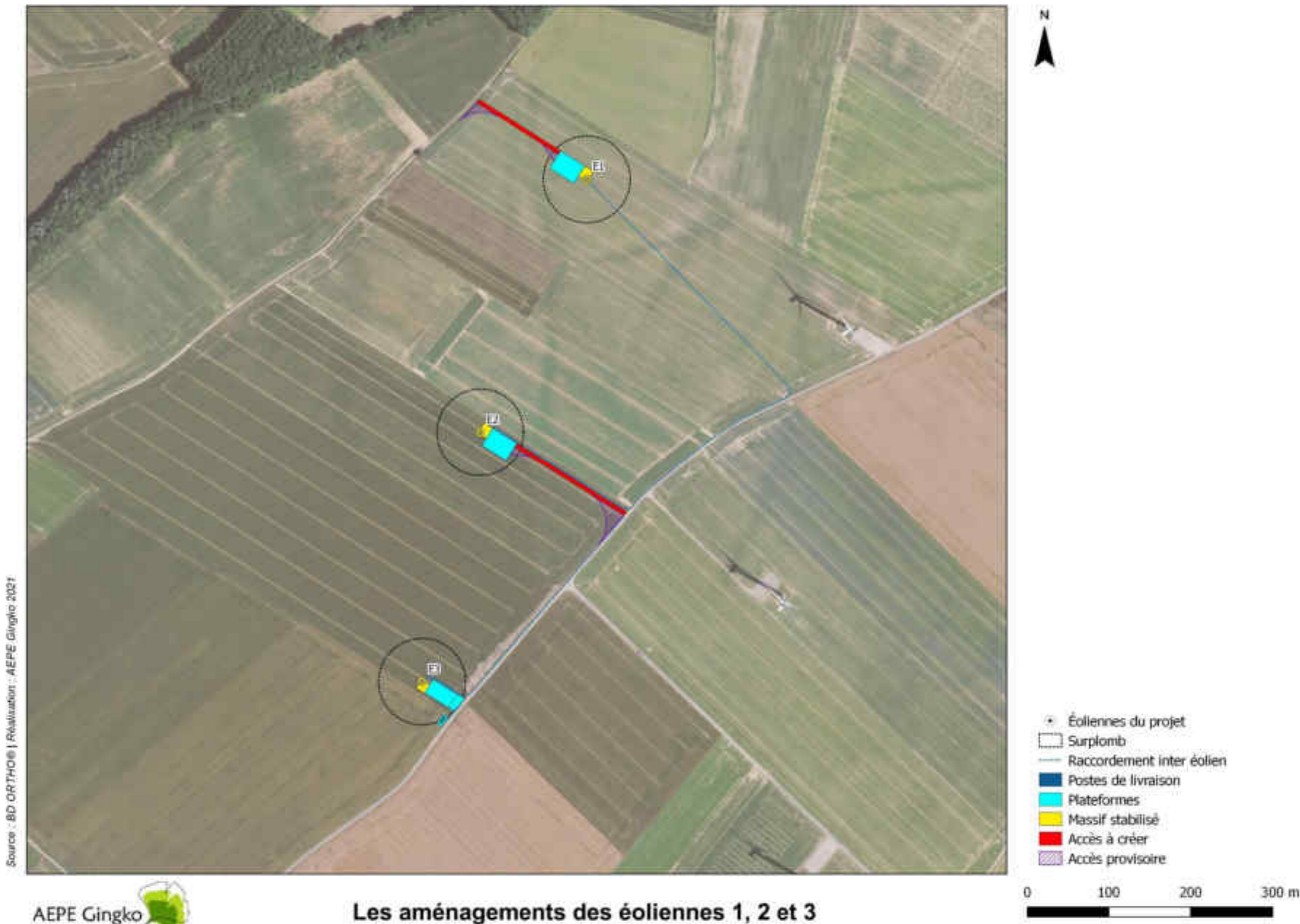


Source : SCAN 250 | Révisé par : AEPE Gingko 2021

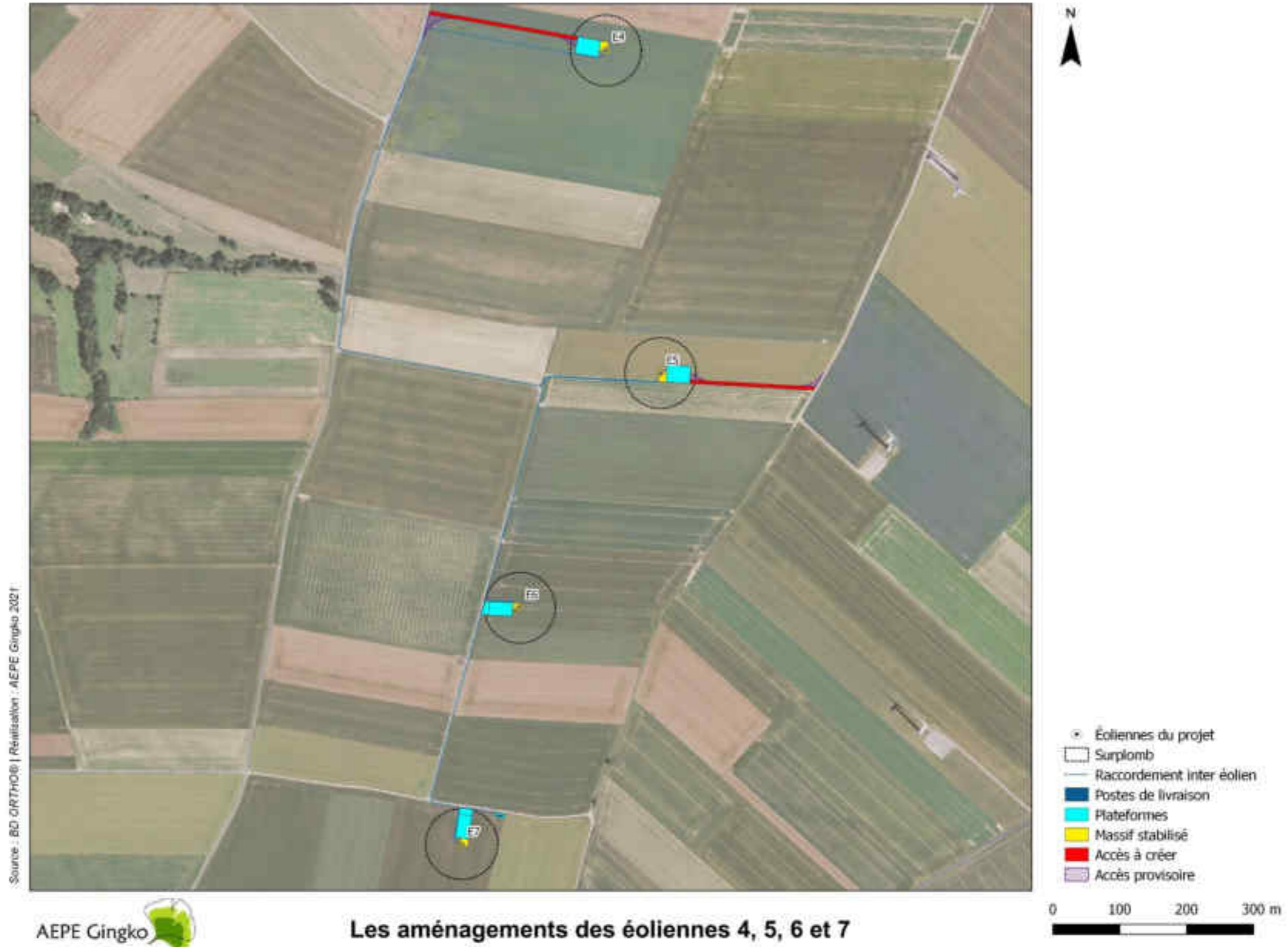
AEPE Gingko 

Les aménagements des éoliennes 4, 5, 6 et 7

Carte 110 : le plan d'implantation des éoliennes 4, 5, 6 et 7 et des aménagements annexes sur scan 25



Carte 111 : le plan d'implantation des éoliennes 1, 2 et 3 et des aménagements annexes sur photographie aérienne



Carte 112 : le plan d'implantation des éoliennes 4, 5, 6 et 7 et des aménagements annexes sur photographie aérienne

II. LA DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

II.1. LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PROJET

Le projet de parc éolien de Fortel-Bonnières comprend :

- L'implantation sur fondation de 7 éoliennes,
- Sept aires de grutage 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 54 000 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 7 éoliennes. L'écart maximum d'altitude entre les éoliennes est de 18 m.

Tableau 85 : Les coordonnées et côtes NGF des éoliennes

Éolienne	Coordonnées Projection Lambert 93		Coordonnées WGS84		Côte au sol NGF	Côte maximum des éoliennes NGF
	E (m)	N (m)	E	N		
E1	646092	7019316	2°14'41.2494" E	50°16'9.9977" N	123.6	258.6
E2	645962	7019006	2°14'34.8432" E	50°15'59.9375" N	128.2	263.2
E3	645890	7018700	2°14'31.3606" E	50°15'50.0245" N	131.6	266.6
E4	644590	7016863	2°13'26.7190" E	50°14'50.2386" N	135.5	270.5
E5	644671	7016379	2°13'31.0415" E	50°14'34.6200" N	138.6	273.6
E6	644460	7016027	2°13'20.5810" E	50°14'23.1749" N	141.6	276.6
E7	644373	7015672	2°13'16.3726" E	50°14'11.6722" N	141.2	276.2

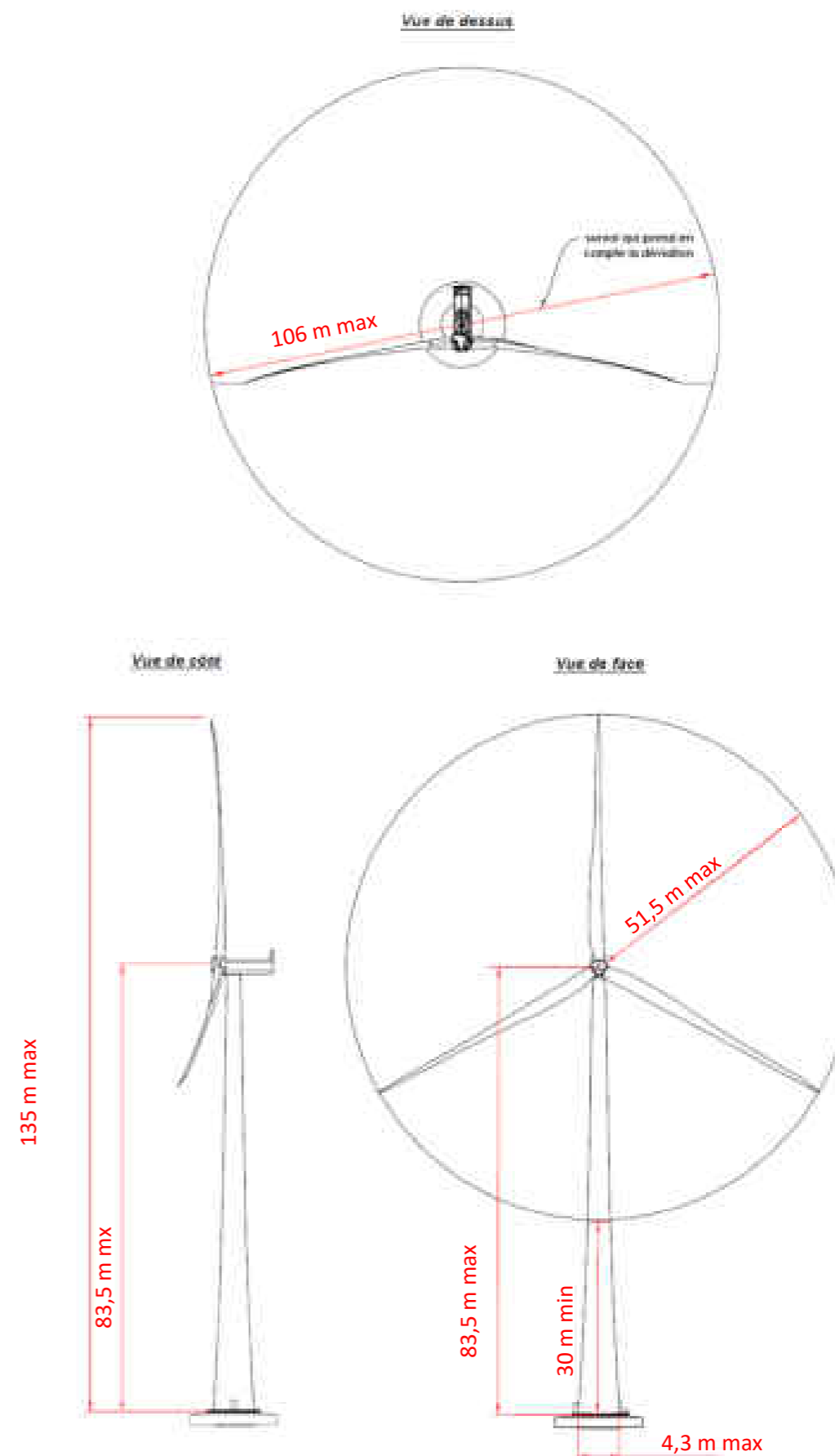


Figure 77 : Les dimensions du gabarit d'éolienne retenue

II.2.2. LE TYPE D'ÉOLIENNE

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 de mat de 85,2 m maximum,
- Un diamètre de rotor de 103 m maximum,
- Une longueur de pales de 51,5 m maximum,
- Une hauteur totale pale à la verticale de 135 m maximum.

La puissance nominale de chaque éolienne sera de l'ordre de 3,23 MW maximum, soit une puissance électrique totale de 22,61 MW maximum 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 ÉOLIENNES

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 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 ;
- D'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux de moyennes intensités de type B (feux à éclats rouges de 2000 candelas) pour les éoliennes principales et feux rouges fixes 2000 cd de type C ou feux rouges à éclats de 200 cd de type dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » pour les éoliennes secondaires au sens du décret.

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 380 m² pour environ 3 m de profondeur, puis de couler de 300 à 400 m³ de béton avec un ferrailage de 20 à 30 tonnes d'acier.



Photo 148 : Le coulage d'une fondation d'éolienne

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. L'AIRE DE GRUTAGE

La réalisation d'un parc éolien nécessite la construction d'une aire de grutage 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 aires de grutage 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. Les aires de grutage du projet présenteront une surface de 875 m² pour E1, 875 m² pour E2, 880 m² pour E3, 875 m² pour E4, 875 m² pour E5, 880 m² pour E6 et 898 m² pour E7. Soit 6 158 m² pour l'ensemble du parc éolien.



Photo 149 : 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.

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.



Photo 150 : 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 15 m² et une hauteur totale d'environ 3 m.

Deux postes de livraison seront installés pour le projet éolien de Fortel-Bonnières. Toutefois, deux solutions peuvent être envisagées :

- Le poste de livraison sera suffisant ;
- Le poste de livraison devra être complété par un filtre, en fonction du type d'éolienne retenu. Ce dispositif est destiné à éviter d'éventuels risques de perturbation du réseau électrique.

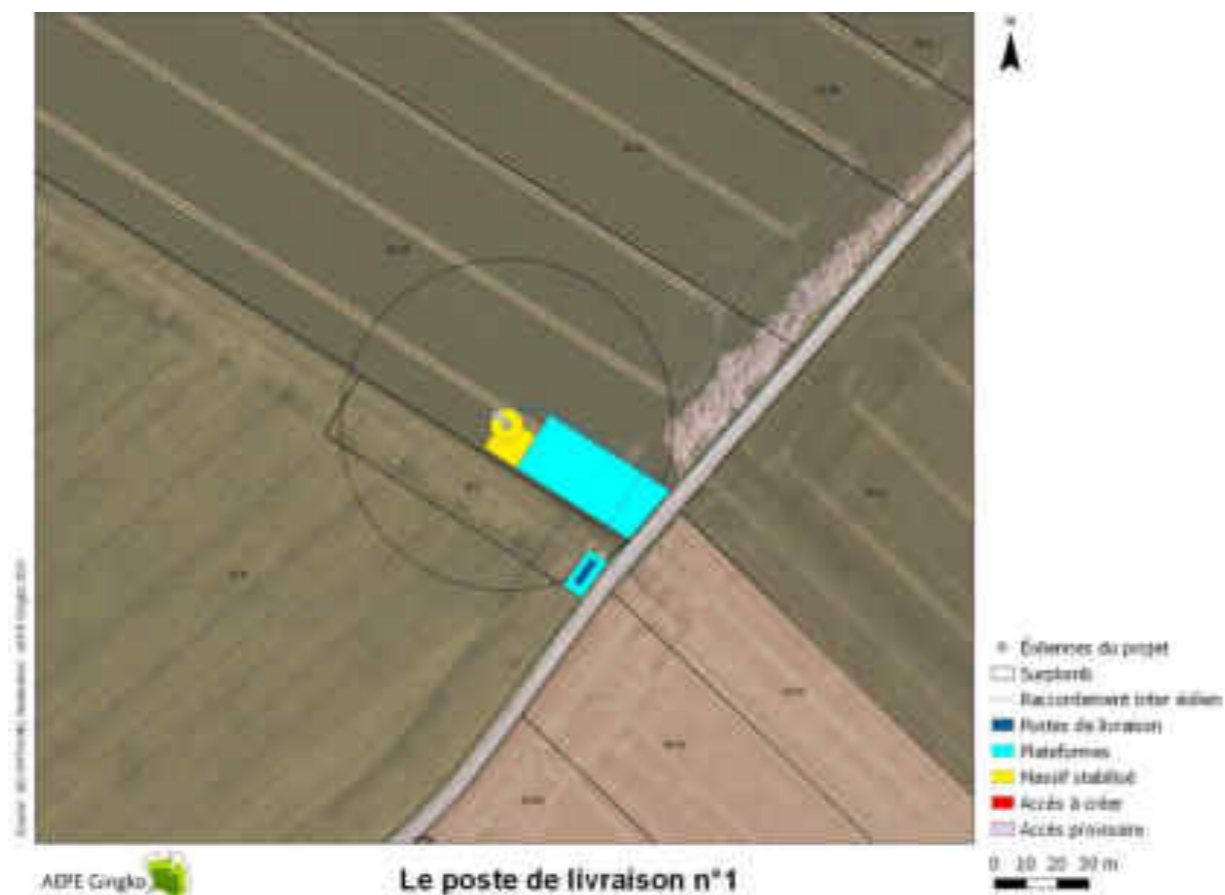
Si, à l'issue de l'étude détaillée effectuée par le gestionnaire du réseau électrique, l'installation d'un filtre s'avère nécessaire, les postes de livraison auront une surface s'élevant à 22 m² et une hauteur totale d'environ 3 m.

Le premier poste de livraison sera situé sur la parcelle cadastrale ZE 9 de la commune de Fortel-en-Artois à proximité de l'éolienne 3. Le second poste de livraison sera situé sur la parcelle cadastrale ZD 49 de la commune de Villers-l'Hôpital à proximité de l'éolienne 7. Ces bâtiments ne contiennent aucun sanitaire et aucune source de production d'eau usée.



Photo 151 : 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...).



Le poste de livraison n°1

Carte 113 : La localisation du poste de livraison n°1



Le poste de livraison n°2

Carte 114 : La localisation du poste de livraison n°2

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 3 930 m. Après l'enfouissement des câbles, les terrains seront remis en l'état d'origine.



Photo 152 : La pose d'un câble souterrain depuis le poste de livraison jusqu'au réseau électrique public

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.

II.8. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE

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 l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais a été approuvé le 17 janvier 2014.

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 Frévent. Il s'agit du poste le plus proche du projet avec une distance d'environ 3,3 km au nord-est du projet.

À titre indicatif, au 29/12/2021, ce poste source présentait un potentiel de raccordement de 0,2 MW ainsi qu'un volume de projet en attente égal à 0,1 MW. Ce qui témoigne une saturation de ce poste

Au regard de la puissance de 22,61 MW du projet éolien de Fortel-Villers, le raccordement au poste source de Frévent ne semble pas envisageable à ce jour.

Toutefois, des solutions restent envisageables, comme faire une demande de transfert de puissance à RTE, ou bien faire une demande de création d'un nouveau poste source, ou encore choisir un autre poste pour se raccorder.

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 sera d'environ 800 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.
- L'autre correspondra à l'acheminement des éoliennes : il s'agira de convois exceptionnels permettant de transporter les différents éléments des éoliennes. Pour chaque éolienne, une douzaine de convois est nécessaire :
 - Entre trois et quatre pour les sections du mât
 - Trois pour les pales ;
 - Trois pour la nacelle, le moyeu et l'arbre de transmission ;
 - Deux pour les autres pièces (composants électriques, autres petites pièces, etc.).

Le montage des éoliennes requiert également la présence de grues. On en dénombre au minimum deux : une grue principale et une grue auxiliaire. Par leurs dimensions, ces grues peuvent être acheminées sur site en plusieurs convois dépendant des modèles disponibles au moment de la construction.

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'arrêt du 22 juin 2020 modifiant l'arrêt 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.

Afin de garantir la faisabilité de ces mesures, l'arrêt du 26 août 2011 modifié par l'arrêt du 22 juin 2020 précise la formule qui permet de déterminer les garanties financières à mettre en œuvre par l'exploitant.

La formule retenue pour le calcul de ce montant (M) est la suivante :

$$M = N \times Cu$$

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 MW :

$$Cu = 50\ 000$$

- lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

$$Cu = 50\ 000 + 10\ 000 * (P-2)$$

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 de Fortel-Villers est composé de 7 aérogénérateurs d'une puissance unitaire de 3,23 MW, selon le modèle d'éolienne sélectionné. Le montant des garanties financières à constituer s'élève donc à 436 100 €.

PARTIE 6 - LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

I. LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES ETUDIÉS

Ce chapitre vise à traiter de la compatibilité du projet éolien de Fortel-Bonnières avec les principaux plans, schémas et programmes susceptibles d'être concernés par ce type d'installation.

Tableau 86 : 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)	NON
	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'Égalité des Territoires (SRADDET)	OUI
	Plan Climat Air Énergie 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 COMPATIBILITÉ AVEC 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 regroupés 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 7^{ème} 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.

	2015	2021	2026	2031
Part d'EnR dans la consommation finale d'énergie	9%	15%	20%	28%

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'énergie renouvelable en TWh	2015	2021	2026	2031	2031
Hydroélectrique	13	24	40	50	100% Sachet 4
Eolien	4966	7824	7824	7824	
Solaire photovoltaïque	126	363	878	1778	
Solaire thermique	36	127	427	2035	
Biogaz	547	3483	4284	5053	
Énergie fatale, gaz de mine	329	653	1230	2387	
Déchets	694	899	1295	1332	
Bois énergie en collectif	3021	4 089	4 089	5 282	
Bois énergie individuel	4618	4618	4618	4618	
Agrocarburants	2849	2849	2849	2849	
Géothermie basse T°	84	229	528	1029	
Pompes à chaleur	1701	2076	2461	2800	
TOTAL	18 995	25 461	38 524	50 528	

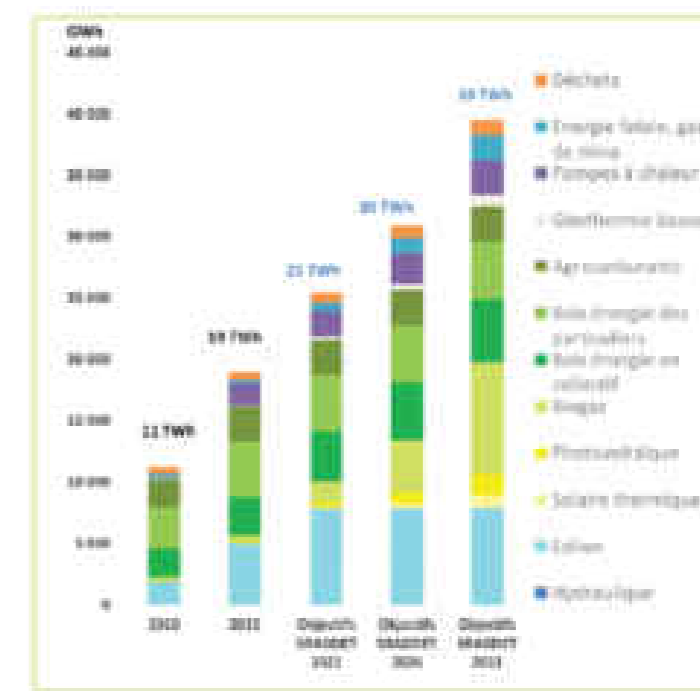


Figure 78 : Objectifs de production énergétique dans les Hauts-de-France (source : SRADDET Hauts-de-France)

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 tachera 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 DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Artois-Picardie. La version 2016-2021 de ce document de cadrage a été adoptée par le comité de bassin le 16 octobre 2015 et publiée par arrêté préfectoral le 23 novembre 2015.

Le but du SDAGE 2016-2021 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 2016-2021 compte 33 orientations, organisées autour de 5 enjeux :

- Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques
- 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

Le projet n'induit pas de ruissellement et les mesures nécessaires seront prises pour éviter toute pollution du site (huiles, hydrocarbures), le projet est donc cohérent avec cette disposition. Cf. partie mesures.

- Orientation A-6 : Assurer la continuité écologique et sédimentaire

Le projet n'aura pas d'impacts sur la continuité écologique et sédimentaire des milieux aquatiques.

- Orientation A-7 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité

Le projet n'aura pas d'impacts sur la fonctionnalité écologique et la biodiversité des milieux aquatiques.

- 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 évite les zones humides identifiées.

- 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.

- 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'induit pas de ruissellements susceptibles d'engendrer des risques d'inondation ou des risques d'érosion des sols et coulées de boues

COMPATIBILITE

Au regard de ces éléments, le projet éolien de Fortel-Villers est jugé compatible avec les orientations du SDAGE Artois-Picardie.

I.3. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le projet s'inscrit en limite de périmètre de deux SAGE : le SAGE de la Canche au nord et le SAGE de l'Authie au sud.

LE SAGE DE LA CANCHE

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 du projet :

- **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 littorale

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 ;

Les mesures nécessaires seront prises pour éviter toute pollution du site (huiles, hydrocarbures), le projet est donc cohérent avec cette disposition. Cf. partie mesures.

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

Les mesures nécessaires seront prises pour éviter toute pollution du site (huiles, hydrocarbures), le projet est donc cohérent avec cette disposition. Cf. partie mesures.

- **Objectif n°8** : Préserver et reconquérir les zones humides

Le projet évite les zones humides identifiées.

Le règlement du SAGE est constitué de 11 règles, dont certaines 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.

LE SAGE DE L'AUTHIE

Le SAGE de l'Authie est toujours en phase d'élaboration et seul l'état des lieux a été élaboré à la date de la présente étude.

COMPATIBILITE

Au regard de ces éléments, le projet éolien de Fortel-Villers est jugé compatible avec les orientations du SAGE de la Canche.

I.4. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), déclinaison régionale de la trame verte et bleue, a pour principal objectif d'enrayer la perte de la biodiversité en participant à la préservation, la gestion et la remise en état des milieux nécessaires aux continuités écologiques. C'est un outil d'aménagement destiné à orienter les stratégies, les documents d'urbanisme et les projets.

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

Plusieurs réservoirs de biodiversité recensés par le SRCE Nord-Pas-de-Calais sont présents sur l'AEI. Ils sont tous situés au niveau de la partie sud de l'AEI.

Le premier correspond à un coteau calcaire de fond de vallon en bordure nord de la partie sud de l'AEI (au sud de Boffles) et le deuxième correspond à un ensemble de vallons forestiers dont une des extrémités atteint le sud de l'AEI au niveau du lieu-dit « la Vallée du Puits ».

Un corridor écologique terrestre est présent sur l'AEI. Il s'agit d'un corridor forestier qui longe la bordure de l'AEI du nord vers le sud. Ce corridor permet de relier les vallées de l'Authie et de la Canche entre elles. Ces dernières constituent d'ailleurs des corridors écologiques situés à proximité de l'AEI (600 mètres pour la vallée de la Canche et 3 km pour la vallée de l'Authie).

La partie nord de l'AEI ne présente aucun réservoir de biodiversité recensé par le SRCE. Toutefois, un linéaire boisé est présent au nord de l'AEI. Il constitue un élément de continuité intéressant pour l'avifaune et les chiroptères qui utilisent les haies, bermes enherbées et autres éléments du paysage pour se déplacer.

Enfin, on peut remarquer que l'AEI est encerclée de quatre éléments faisant obstacle aux continuités écologiques : les routes départementales 941, 102, 115 et 116.

Le projet de Parc éolien de Fortel-Villers est majoritairement situé au sein d'un paysage de grandes cultures ne présentant pas de fonctionnalités écologiques particulières pour l'ensemble des groupes étudiés et dont la surface totale impactée sera de 1,3 hectares. Les bois situés juste à l'extérieur du site éolien font partie d'un réseau de corridors écologiques et de réservoirs de biodiversité recensés par le SRCE du Nord-Pas-de-Calais. Ils ne seront pas entravés par le projet éolien dont les implantations auront lieu plus à l'Est.

COMPATIBILITE

Ainsi, et malgré son annulation, le projet de Fortel-Villers est tout de même jugé compatible avec le SRCE du Nord-Pas-de-Calais

I.5. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3REN)

Par arrêté préfectoral, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REN) Nord-Pas-de-Calais a été approuvé le 17 janvier 2014. Élaboré par la société Réseau de transport d'électricité (RTE), ce document détermine les conditions d'accueil de la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables par les réseaux publics d'électricité, selon les objectifs définis par le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) Nord-Pas-de-Calais.

Ce schéma prévoyait la mise à disposition de 973 MW de capacité réservée sur les postes électriques de l'ancienne région administrative du Nord-Pas-de-Calais.

À ce jour, les S3REN des anciennes régions Picardie et Nord-Pas-de-Calais sont saturés : toutes les capacités réservées dans ces deux S3REN ont été attribuées à des producteurs EnR. En conséquence, en application du code de l'énergie, le préfet de région a demandé à RTE de procéder à la révision du S3REN à la maille de la nouvelle région Hauts-de-France.

Suite à l'état de saturation des deux schémas Picardie et Nord-Pas-de-Calais, le préfet de la région Hauts-de-France a notifié à RTE une demande de révision du S3REN à la maille de la nouvelle région, avec un objectif de capacité réservée de 3 000 MW supplémentaires.

COMPATIBILITE

L'implantation du projet sera compatible avec le futur S3REN des Hauts-de-France, du fait de l'augmentation de la capacité réservée aux énergies renouvelables.

I.6. 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)

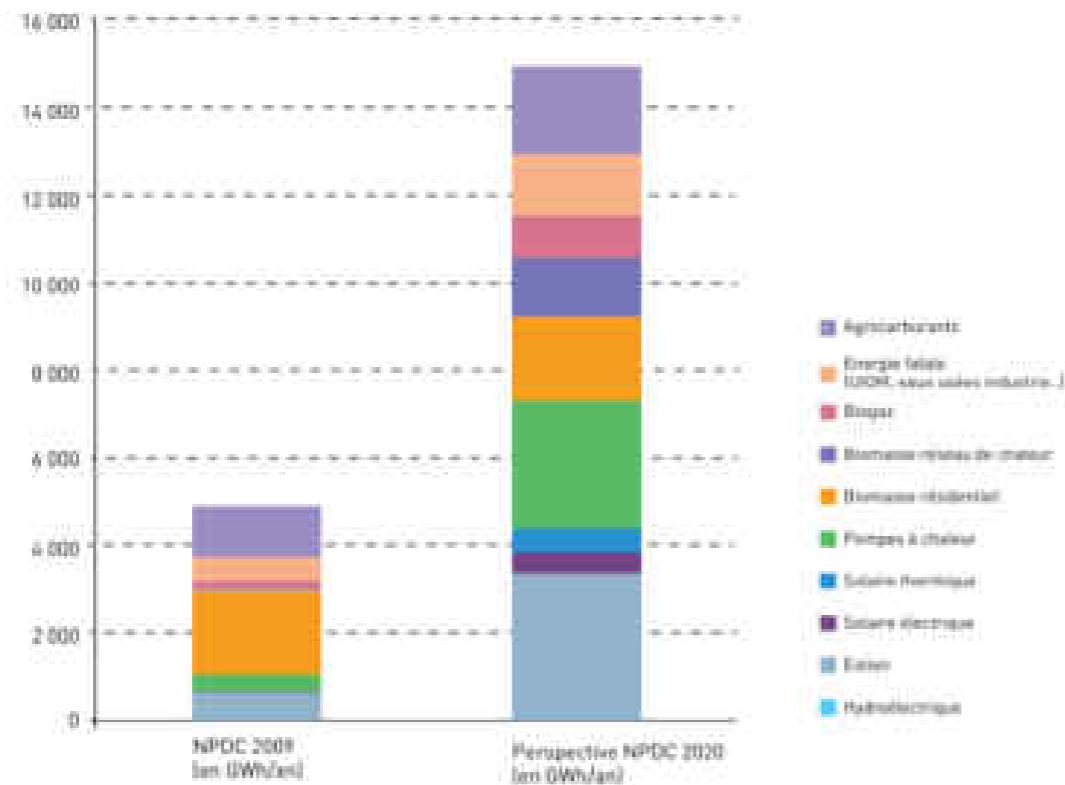


Figure 79 : Objectifs de productions d'énergies renouvelables du SRCAE Nord-Pas-de-Calais

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

LE SCHEMA REGIONAL ÉOLIEN (SRE)

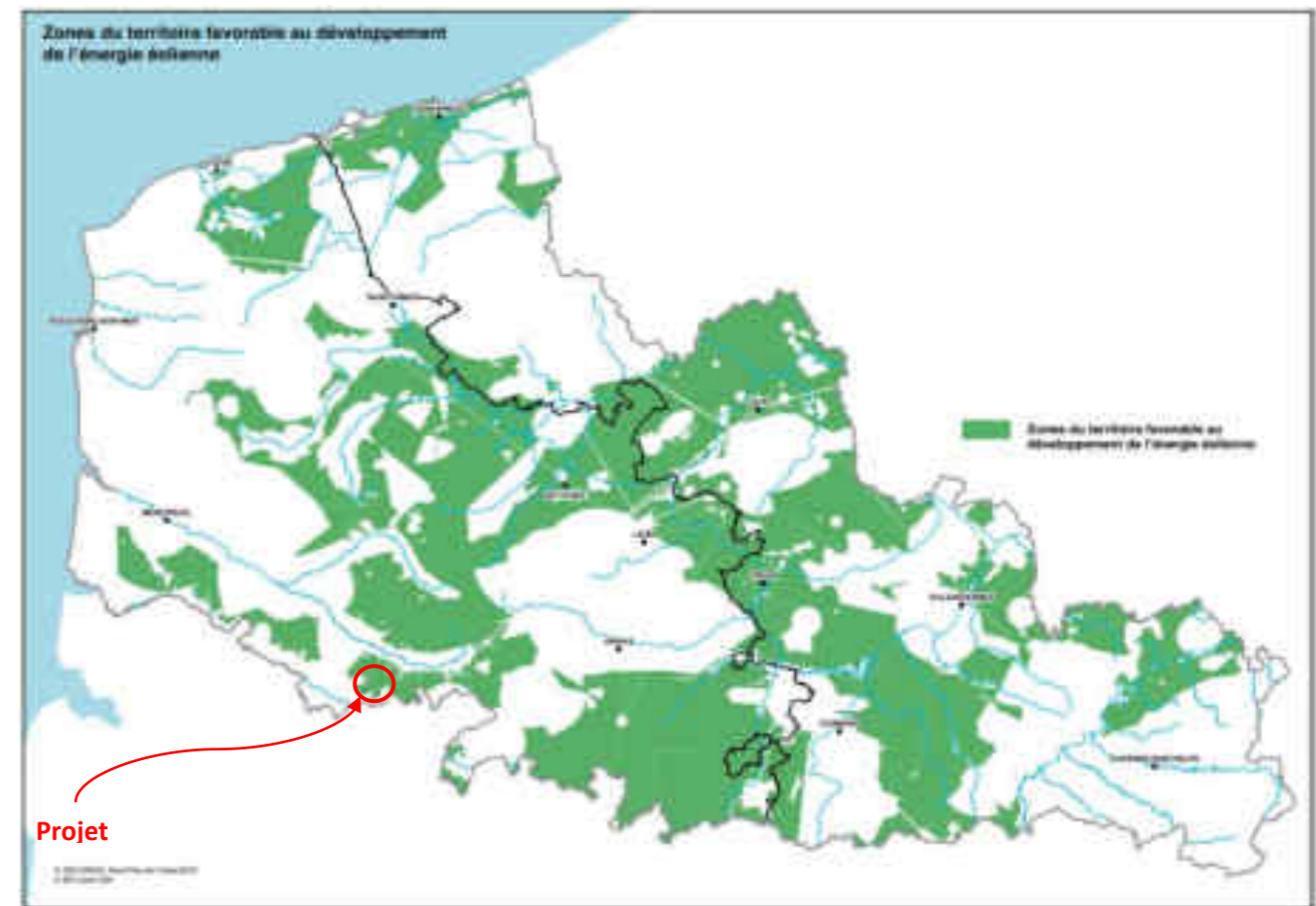
Le Schéma Régional Éolien (SRE) de l'ancienne région Nord-Pas de Calais (document annexe du SRCAE) a été arrêté par le préfet de région le 20 novembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Lille du 16 avril 2016.

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 de Bretagne 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 115 : Zones favorables à l'éolien du SRE Nord-Pas de Calais

COMPATIBILITE

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers est donc compatible avec le SRCAE Nord-Pas-de-Calais ; il participe en effet aux objectifs poursuivis par ce schéma

I.7. LA COMPATIBILITE AVEC LE PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Un PCAET est en cours d'élaboration sur la communauté de communes du Ternois (ou se situe la commune de Fortel-en-Artois) et sur la communauté de communes des 7 Vallées.

Le PCAET propose 32 actions afin de répondre aux principaux enjeux climatiques, énergétiques et environnementaux du territoire. Ces actions sont articulées au travers des 5 axes suivants :

L'axe n°1 : L'agriculture, moteur de la transition écologique et de l'adaptation au changement climatique. Cet axe vise principalement à a) augmenter le stockage carbone du territoire et réduire les émissions de GES pour lutter contre le changement climatique, b) développer et soutenir les pratiques agricoles durables, c) conforter les filières locales, d) maintenir et favoriser la biodiversité et les services écosystémiques en renforçant la trame verte et bleue, e) prévenir l'érosion et le ruissellement, f) placer l'agriculture au cœur de la transition énergétique et g) maintenir et développer la filière "Bois".

L'axe n°2 : Des mobilités durables pour le territoire. Les actions contenues dans cet axe ont pour but de a) organiser la mobilité sur le territoire pour la rendre accessible à tous, b) développer les mobilités partagées, douces et actives, c) soutenir et animer les actions sur la mobilité, d) optimiser l'usage de la voiture individuelle et e) réduire les impacts liés à la pollution et aux GES de la mobilité et du fret.

L'axe n°3 : Un développement économique du territoire en adéquation avec la transition énergétique et écologique. Cet axe a pour ambition de a) construire une politique "achat durable" tournée vers les entreprises du territoire et l'éco-transition, b) établir un partenariat

avec les entreprises locales pour favoriser leur transition écologique, c) créer les conditions favorables au développement durable et d) mieux gérer les déchets.

L'axe n°4 : Intégrer la transition écologique et énergétique dans l'aménagement du territoire. Cet axe porte des actions sur a) l'adaptation au changement climatique, b) la planification d'un urbanisme durable, c) la limitation de l'artificialisation des sols, d) l'identification des zones propices au développement des réseaux de chaleur et de froid, e) l'appropriation par les collectivités et les habitants de la production locale d'EnR, f) la réduction de la consommation d'énergie des collectivités, g) la lutte contre la précarité énergétique et f) la massification des rénovations performantes.

L'axe n°5 : Un territoire 100% renouvelable. Au travers de cet axe, le territoire ambitionne de couvrir l'ensemble de ses consommations énergétiques par la production d'EnR locales d'ici 2050. Pour cela il est prévu de a) accompagner et soutenir la création et la bonne gestion des unités de méthanisation en valorisant les effluents d'élevage et les déchets verts, b) développer la production d'énergie solaire photovoltaïque et thermique, c) développer les

installations "bois-énergie" collectives, d) planifier le repowering éolien, e) encourager la géothermie, f) accompagner les micro-projets hydroélectriques en veillant à la continuité écologique et g) accompagner les projets EnR citoyens.

Globalement, les objectifs du futur PCAET du Ternois visent au développement des énergies renouvelables pour suivre une trajectoire 100% renouvelable. L'éolien n'est toutefois pas cité, hormis en ce qui concerne le repowering, mais n'est pas non plus exclus.

COMPATIBILITE

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers sera compatible avec le futur PCAET du Ternois. Il participe au développement des énergies renouvelables.

I.8. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCoT)

Le SCoT est un document d'urbanisme qui organise l'aménagement et le développement du territoire pour les 10-15 années à venir.

Le SCoT du Pays du Ternois, approuvé le 07/04/2016, est récemment entré en révision du fait de l'adhésion de la Communauté de Communes des 7 Vallées au syndicat mixte du pays du Ternois, décision autorisée par arrêté préfectoral le 29/12/2016.

Le nouveau SCoT Ternois – 7 Vallées est toujours en phase d'élaboration au moment de la rédaction de la présente étude. Toutefois, les documents de l'ancien SCoT du pays du Ternois ont été consultés. L'éolien apparaît au B « Promouvoir le mix énergétique et les énergies renouvelables » du paragraphe 3 « L'engagement dans la transition énergétique via l'autonomie du Ternois » de la partie 3 « Pour la préservation de la biodiversité, des ressources naturelles, du climat et la maîtrise de l'énergie » du Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) :

« Pour accompagner le développement de l'énergie éolienne, les collectivités sont invitées à tenir compte des secteurs propices à la structuration ou la densification de parcs éoliens identifiés dans le Schéma Régional Éolien (SRE), secteurs au potentiel considérable. »

Le schéma régional éolien (SRE), a été annulé par jugement du tribunal administratif de Lille du 16 avril 2016, toutefois cela n'enlève rien à la volonté de densification des parcs éolien existants sur le territoire, en parfait accord avec le présent projet.

COMPATIBILITE

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers est donc compatible avec le SCoT du pays du Ternois.

I.9. LA COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX (PLU, PLUi...)

Les communes de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital ne disposent pas de documents d'urbanisme. L'occupation du sol est donc régie par le règlement national d'urbanisme (RNU). La compatibilité d'un projet avec le RNU s'apprécie lors de l'instruction de la demande d'autorisation du projet. 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 R 111-1 et suivants du code de l'urbanisme.

COMPATIBILITE

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers est donc compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur.

PARTIE 7 - 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 »¹⁹. 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) :

$$\text{ENJEU} \times \text{EFFET} = \text{IMPACT}$$

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.

¹⁹ Source guide de l'étude d'impact sur l'environnement, MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001

II. LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

II.1. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

II.1.1. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT

Pour rappel, le territoire d'étude s'inscrit dans un contexte climatique semi-continentale, caractérisé par des précipitations régulières sur l'année, parfois neigeuses et des températures globalement douces, mais pouvant être marquées par des gelées en période hivernale. Il ne présente pas d'enjeux climatiques particuliers.

Les caractéristiques du projet éolien de Fortel-Villers sont les suivantes :

- La puissance électrique totale du parc éolien : 22,61 MW,
- La durée de vie prévisionnelle du parc éolien : 25 à 30 ans.

Ainsi, la production d'énergie électrique du parc éolien peut être estimée à environ 54 000 MWh chaque année, soit un total de 1 350 000 MWh sur une durée de vie de 25 ans.

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 équivaut à 12,72 gCO₂/kWh.

Tableau 87 : 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	Frete	Fin de vie
Changement climatique	gCO ₂ /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 CO₂ 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 CO₂ pour 95% et le CH₄ pour 4%. Ainsi, les émissions de CO₂ du projet éolien de Fortel-Villers sont estimées à environ **17 172 tonnes pour l'ensemble de son cycle de vie** (1 350 000 MWh produit sur 25 ans x 12,72 gCO₂/kWh). Il s'agit d'une faible quantité d'émissions de CO₂ en comparaison au taux d'émission des autres énergies sur l'ensemble de leur cycle de vie (Cf. tableau ci-après).

Tableau 88 : Taux d'émission directes et indirectes de CO₂ en kWh des différentes énergies

(Source : Intergovernmental Panel on Climate Change-2011, ADEME-2015)

Energie	Taux d'émission en gCO ₂ /kWh	Emission CO ₂ pour produire 1 350 000 MWh sur 25 ans (en tonne)
Charbon	1 001	1 351 350
Pétrole	840	1 134 000
Gaz naturel	469	633 150
Mix français	87	117 450
Photovoltaïque	48	64 800
Géothermie	45	60 750
Biomasse	18	24 300
Nucléaire	16	21 600
Marine	8	10 800
Hydroélectrique	4	5 400

Seules les énergies marine et hydroélectrique possèdent un taux d'émission de CO₂ 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.

Selon une étude de l'ADEME datant de 2017²⁰, l'électricité éolienne se substitue à la production des centrales nucléaires, et au gaz, charbon ou fioul. En réduisant la production et les importations en combustibles fossiles et fissiles, l'éolien permet à la fois d'éviter l'émission de CO₂ et contribue à renforcer l'indépendance énergétique de la France. À partir des données du mix de production électrique français (RTE) et des facteurs d'émissions spécifiques aux moyens de productions identifiés (Base Carbone ADEME, base OMINIA 2017 du CITEPA), il a été calculé que chaque kWh éolien produit permet d'éviter l'émission de 500 à 600 gCO₂éq (moyenne à 550 gCO₂éq). Malgré les éventuelles approximations de calculs, 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 de Fortel-Villers permettra d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 29 700 tonnes de CO₂ par an (54 000 MWh/an x 550 gCO₂/kWh), soit 742 500 tonnes de CO₂ sur 25 ans.

²⁰ Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective, stratégie – Septembre 2017 - E-CUBE Strategy Consultants

Le bilan carbone du projet éolien de Fortel-Villers démontre qu'en seulement 7 mois (17 172 tCO₂ émises sur 25 ans / 2 475 tCO₂ évitées chaque mois), ses émissions de CO₂ issues de la fabrication, l'installation, l'exploitation, la maintenance, le démantèlement et le fret sont compensées par sa production d'électricité.

Tableau 89 : Bilan carbone du parc éolien de Fortel-Villers

Production par an (MWh)	54 000
Production sur 25 ans (MWh)	54 000 * 25 = 1 350 000
Émission CO ₂ par kWh (gCO ₂ /kWh)	12,72
Émission CO ₂ par an (tonnes)	54 000 * 12,72 / 1 000 = 687
Émission CO ₂ sur 25 ans (tonnes)	1 350 000 * 12,72 / 1 000 = 17 172
Émission CO ₂ évitée par kWh (gCO ₂ /kWh)	550
Émission CO ₂ évitée par an (tonnes)	54 000 * 550 / 1 000 = 29 700
Émission CO ₂ évitée sur 25 ans (tonnes)	1 350 000 * 550 / 1 000 = 742 500
Temps pour compenser le CO ₂ émis (mois)	17 172 / 29 700 * 12 = 6,9

Ainsi, le parc éolien de Fortel-Villers aura un impact positif sur le climat, notamment via la limitation des émissions de gaz à effet de serre.

II.1.2. LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

II.1.2.1. 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 XXI^e 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 XIX^e 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.1.2.2. 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 d'avantage impactée. Toutefois, les éoliennes du projet et leur système constructif intègrent les dispositions nécessaires pour assurer une résistance du parc éolien aux événements 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 de Fortel-Villers contribue à limiter les effets du changement climatique.

IMPACTS

Le parc éolien de Fortel-Villers 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 CO₂ évitées par le projet éolien peuvent être estimées à environ 742 500 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 présente pas une vulnérabilité élevée au changement climatique et participera notamment à en limiter les effets.

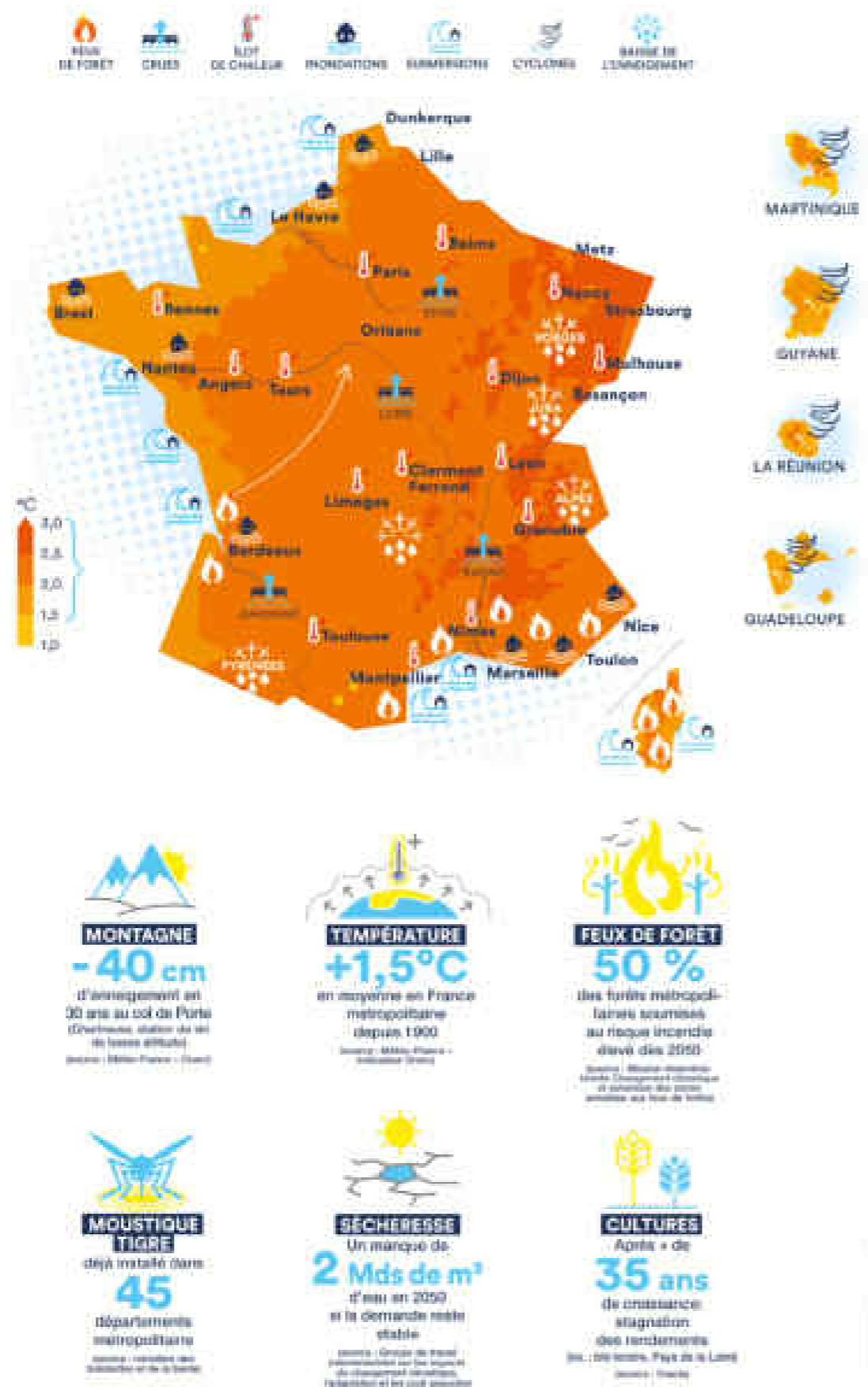


Figure 80 : Impacts présents et futurs en France du changement climatique (Source : d'après le PNACC-2)

II.2. LES IMPACTS SUR LE GISEMENT DE VENT

II.2.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Les travaux de construction du parc éolien de Fortel-Villers seront essentiellement réalisés à même le sol.

Par conséquent, l'impact sur le gisement en vent en phase construction est nul.

II.2.2. 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 de Fortel-Villers 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 sera transformée par les éoliennes du projet afin de produire chaque année environ 54 000 MWh d'électricité.

La production du parc éolien de Fortel-Villers correspondra à la consommation moyenne d'environ 24 905 habitants²¹.

L'impact du projet éolien de Fortel-Villers en phase exploitation sur le gisement en vent est donc positif.

II.2.3. 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 de Fortel-Villers sur le gisement en vent en phase démantèlement est nul.

IMPACTS

Le parc éolien de Fortel-Villers 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 54 000 MWh d'électricité chaque année, soit la consommation moyenne d'environ 24 905 habitants.

²¹ En partant d'une consommation moyenne annuelle de 4 770 kWh par foyer (<https://prix-elec.com/cours/consommation>) et 2,2 personnes par foyer (INSEE)

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 (CO₂, NO_x, 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 sécheresse. 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 de Fortel-Villers 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.1.1 - Les impacts sur le climat).

À titre de comparaison, le tableau suivant présente la quantité de polluants rejetés par diverses sources d'énergie pour produire 1 kWh en phase exploitation.

Tableau 90 : Rejets de polluants par type de production d'énergie en phase d'exploitation

(Source : ExternE-Pol Externalities of energy : extension of accounting framework and policy applications. R. Dones et al. Paul)

Polluant	Charbon	Pétrole	Gaz naturel	Nucléaire	Éolien
SO ₂ (g/kWh)	3,25	1,06	0,15	0,04	0,04
NO _x (g/kWh)	2,26	0,52	0,33	0,04	0,06
Composés organiques volatils (g/kWh)	0,11	0,24	0,18	0,01	0,01

Tableau 91 : Pollution rejetée pour produire annuellement 54 000 MWh

Polluant	Charbon	Pétrole	Gaz	Nucléaire	Éolien
SO ₂ (Tonne)	175,50	57,24	8,10	2,16	2,16
NO _x (Tonne)	122,04	28,08	17,82	2,16	3,24
Composés organiques volatils (Tonne)	5,94	12,96	9,72	0,54	0,54

Si le projet éolien de Fortel-Villers émettra chaque année une faible quantité de polluants, il permettra dans un même temps d'éviter jusqu'à 175,5 tonnes maximum de SO₂, 122,04 tonnes maximum de NO_x et 12,96 tonnes maximum de composés organiques volatiles.

Le parc éolien de Fortel-Villers induira à la fois un impact direct très faible et 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 de Fortel-Villers en phase démantèlement auront un impact très faible sur la qualité de l'air.

IMPACTS

L'impact du parc éolien de Fortel-Villers 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

Pour rappel, le territoire d'étude se localise dans le prolongement occidental de la plaine d'Arras. Il marque la transition entre l'Artois et la Picardie. La zone du projet s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse, recouvertes par des sols bruns.

Le parc éolien nécessitera la réalisation de plusieurs aménagements susceptibles de modifier ponctuellement la nature des sols et parfois même du sous-sol :

- Les fondations pour assurer une bonne stabilité des aérogénérateurs. Chaque fondation aura une emprise au sol de 380 m² sur une profondeur de l'ordre de 3 m, soit une surface totale de 2 660 m² de sols remaniés pour l'ensemble du projet.
- Les accès pour permettre la circulation des engins sur le site. 3 435 m² de chemin seront créés dans le cadre du projet. Ces accès seront conservés durant toute la durée de vie du parc éolien.
- Des aires de grutage pour permettre le montage des éoliennes. Les aires de grutage des éoliennes représentent une superficie totale de 6 158 m². Ces aménagements seront conservés durant toute la durée de vie du parc éolien.
- Des aménagements temporaires pour l'accès des véhicules les plus longs (élargissement de virages) et le stockage des matériaux. Ils ne seront utilisés que pour la phase chantier et seront démantelés au moment de la mise en service du parc éolien. Ces aménagements représentent 1 701 m² qui seront rendus à leur destination d'origine suite aux travaux.
- Deux postes de livraison et leurs plateformes d'accueil qui représenteront une surface de 193 m². Cette installation sera conservée durant toute la durée de vie du parc éolien.
- Des tranchées pour enterrer les différents câbles conduisant le courant électrique produit par les éoliennes jusqu'au poste de livraison. Le linéaire de câblage pour l'ensemble du parc sera de 3 930 m, soit une emprise au sol de l'ordre de 3 930 m². Les câbles seront enterrés à une profondeur variant de 0,8 à 1,2 m, le remaniement du sol interviendra uniquement en phase de travaux, la terre excavée étant remise en place une fois les câbles posés.

Tableau 92 : les superficies concernées par les aménagements du projet éolien

Aménagement	Surface par éolienne	Surface totale
Excavations des fondations	380 m²	2 660 m²
Aires de grutage/plateformes	875 à 898 m²	6 129 m²
Aménagements temporaires du chantier (virages, stockage)		1 601 m²
Tranchées de câblage électrique		3 924 m²
Chemins d'accès créés		3 428 m²
Postes de livraison et plateformes d'accueil		193 m²

II.4.1. EN PHASE CONSTRUCTION

En phase chantier, la surface de sol remaniée correspondra à l'ensemble des aménagements décrits précédemment, soit un total de l'ordre de 17 935 m² (1,8 ha) pour l'ensemble du parc éolien. Ces mouvements de terre pourront affecter les caractéristiques pédologiques des sols.

Les fondations induiront un impact plus important sur les sols car elles nécessiteront des excavations plus profondes, de l'ordre de 3 m de profondeur. Leur superficie restera toutefois limitée (2 660 m² au total pour l'ensemble du parc éolien). La nature précise des fondations sera connue en amont de la phase de chantier, suite à une mission géotechnique chargée d'évaluer la portance des sols et du sous-sol.

Les terrassements liés à la création des accès et des aires de grutage induiront un décapage de la partie superficielle des sols qui sera modifiée pour disposer d'une portance favorable à l'accueil des engins de chantier.

Les travaux de construction du parc éolien nécessiteront également la définition de zones de stockage temporaires des matériaux excavés et de zones de circulation des engins afin de limiter les tassements du sol sur le site du projet. Pour de garantir la bonne remise en état du site suite à la phase chantier, des mesures devront être prises pour limiter les incidences des travaux sur les sols.

L'impact du parc éolien de Fortel-Villers sur le sol et le sous-sol en phase construction est faible.

II.4.2. EN PHASE EXPLOITATION

Les aménagements permanents liés à l'exploitation du parc éolien ne nécessitent aucune modification supplémentaire des sols et du sous-sol suite à la phase de construction. Les fondations, les accès, les aires de grutage et les postes de livraison seront conservés mais ils induiront au final une incidence assez faible sur les sols et le sous-sol (11 151 m² d'emprise au sol pour l'ensemble de ces aménagements).

Les aménagements temporaires (modification de virages...) seront remis en état suite à la phase chantier et n'existeront donc plus en phase d'exploitation.

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 22 juin 2020 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 :

- le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. »

Les travaux de démantèlement nécessiteront donc des remaniements de sol afin de remettre le site à son état d'origine.

L'impact sur le sol et le sous-sol en phase démantèlement peut être qualifié de 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

Pour rappel, la zone d'étude s'inscrit dans le SDAGE Artois-Picardie et est concernée par le SAGE de la Canche et par le SAGE de l'Authie qui, lui, est en cours d'élaboration. Mis-à-part les deux vallons de ruissellement identifiés sur les zones du projet, aucun cours d'eau n'est présent au sein des deux zones du projet.

II.5.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers n'induit aucun prélèvement ou rejet d'eau dans le milieu aquatique.

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 de Fortel-Villers sur les eaux superficielles en phase construction est donc faible.

I.1.3. EN PHASE EXPLOITATION

Les surfaces imperméabilisées correspondront à la partie émergente des fondations des éoliennes évaluées à environ 581 m² pour l'ensemble du parc éolien et à la surface des postes de livraison (44 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 10 570 m². Ces surfaces présenteront une emprise limitée et n'engendreront pas de modification de la circulation des eaux.

De plus, le parc éolien de Fortel-Villers 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 de Fortel-Villers sur les eaux superficielles en phase exploitation est donc faible.

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 de Fortel-Villers sur les eaux superficielles en phase démantèlement est donc faible.

IMPACTS

Le projet éolien de Fortel-Villers aura un impact faible sur la continuité et la qualité du réseau hydrographique du secteur.

II.6. LES IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE

Pour rappel, l'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. La qualité des masses d'eau au niveau du site d'étude est mauvaise. 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.

II.6.1. EN PHASE CONSTRUCTION

Pendant le chantier de construction du parc éolien Fortel-Villers, 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 de Fortel-Villers 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 de Fortel-Villers 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 de Fortel-Villers 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 LIÉS 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 Nm³/h. »

Le projet présente une puissance électrique de 22,61 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 LIÉS AU RISQUE DE SUBMERSION

Le projet ne se situe pas à proximité du littoral ou 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 LIÉS AU RISQUE D'INONDATION

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers est distant des principaux cours d'eau du territoire. Il se situe notamment à 440 m minimum du ruisseau affluent de la Canche au nord de E1 et à de 680 m du le Fossé aux Renards à l'ouest de E4, E5 et E6. Il n'est donc pas concerné par les risques d'inondation qui se concentrent dans les vallées et vallons de ces cours d'eau.

L'impact lié au risque d'inondation est donc nul.

II.7.4. LES IMPACTS LIÉS AU RISQUE DE TEMPÊTES

I.1.3.1. 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.

I.1.3.2. 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.

I.1.3.3. 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 LIÉS 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 entraîner 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 LIÉS AU RISQUE DE FEUX DE FORET

Pour rappel, quelques boisements et haies sont présents au sein du site du projet. La majorité étant recensé au niveau du vallon de la zone sud. Les principaux enjeux se concentraient à proximité de ces boisements.

Les éoliennes du projet de Fortel-Villers ont été implantées à environ 200 m minimum des boisements les plus proches, soit plus d'une hauteur d'éolienne. Seules des cultures sont recensées à proximité immédiate du projet. L'impact lié au risque de feux de forêt est donc très faible.

II.7.7. LES IMPACTS LIÉS AU RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

D'après la base de données <http://www.georisques.gouv.fr>, la zone du projet ne dispose pas de secteurs susceptibles d'être concernés par ce risque (berge de cours d'eau, zone de forte pente...). Aucun impact propre à ce risque ne peut donc être identifié.

II.7.8. LES IMPACTS LIÉS AU RISQUE CAVITES

Pour rappel, d'après le site <http://www.georisques.gouv.fr>, aucune cavité n'est recensée à proximité directe de la zone du projet. Les cavités souterraines les plus proches sont situées à environ 2 km au ouest de l'éolienne 1 (commune de Boubers-sur-Canche) et à 3,2 km à l'ouest de l'éolienne 7 (commune de Nœux-lès-Auxi).

Aucun impact lié à ce risque n'est donc identifié.

II.7.9. LES IMPACTS LIÉS AU RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT D'ARGILES

L'enjeu lié au risque de retrait-gonflement d'argiles sur le site d'étude est faible à modéré. Finalement, toutes les éoliennes ainsi que leurs aménagements et postes de livraison ont été implantés en zone d'aléa faible.

Pour pallier ce risque, des précautions concernant le dimensionnement des fondations seront prises lors des études géotechniques qui précèdent la construction.

L'impact lié au risque de retrait-gonflement d'argiles est donc nul.

II.7.10. LES IMPACTS LIÉS AU RISQUE DE REMONTÉE DE NAPPE

Pour rappel, la zone d'étude n'est pas concernée par des zones sujettes au débordement de nappes, ni comme zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Le risque de remontée de nappe est pris en compte en amont dans le cadre du dimensionnement des fondations. D'autre part, toutes les précautions seront prises pour éviter tout risque de pollution des sols et de la nappe en phase travaux et exploitation.

L'impact lié au risque de remontée de nappe est très faible.

IMPACT

Lors des phases construction et démantèlement, le chantier peut temporairement être perturbé lors d'évènements climatiques exceptionnels (tempête, sécheresse, 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).

II.8. LA SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Le tableau suivant expose de manière synthétique les impacts du projet éolien sur le milieu physique. 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.

Tableau 93 : 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	Mesures nécessaires
PRODUCTION ENERGETIQUE					
Gisement en vent	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.	FORT		POSITIF	NON
MILIEU PHYSIQUE					
Climat	Le climat du site est de type océanique, caractérisé par des hivers doux et des étés aux températures modérées. La durée d'ensoleillement annuelle est dans la moyenne basse du territoire métropolitain Français. Il y a peu de jours de gel à l'année.	TRÈS FAIBLE	Impacts positifs sur le climat par l'évitement d'émissions de gaz à effet de serre.	POSITIF	NON
			Risque de chute de glace en cas de gel des pales en hiver. Les éoliennes sont équipées de systèmes de détection (Cf. Étude de dangers)	FAIBLE	NON
Qualité de l'air	La zone d'étude est localisée dans un contexte rural peu sujet aux pollutions atmosphériques.	TRÈS FAIBLE	Formation ponctuelle de poussière en phase travaux	FAIBLE	OUI
Géologie et pédologie	La géologie du site ne présente pas d'enjeu particulier pour le projet. La zone du projet s'inscrit au sein d'une formation essentiellement limoneuse, recouvertes par des sols bruns.	FAIBLE	Remaniements du sol et ponctuellement du sous-sol (fondations) lors de la phase de chantier	FAIBLE	OUI
Hydrologie	La zone d'étude s'inscrit dans le SDAGE Artois-Picardie et est concernée par le SAGE de la Canche et par le SAGE de l'Authie qui, lui, est en cours d'élaboration. Mis-à-part les deux vallons de ruissellement identifiés sur les zones du projet, aucun cours d'eau n'est présent au sein des deux zones du projet.	MODERE			
			Risque de pollution ponctuelle en phase travaux (coulis de béton, hydrocarbure, huiles)	FAIBLE	OUI
Hydrogéologie	L'aire d'étude éloignée se situe sur un ensemble d'aquifères à dominante sédimentaire et à la productivité globalement faible. La qualité des masses d'eau au niveau du site d'étude est mauvaise. un captage d'eau potable non prioritaire est situé sur la commune de Frévent, à 2 km au nord-est.	FORT			
Risques naturels	Les risques naturels au droit de la zone du projet concernent les risques de séisme, de foudre et de tempête qui sont des phénomènes imprévisibles sur une période longue. Il y a également un risque faible de retrait-gonflement des argiles sur la majorité de la zone, ainsi qu'un risque moyen sur une petite partie de la zone au nord-est. Un risque d'incendie est présent près des boisements.	MODERE	Risque d'incendie lié à la foudre Risque de dégradation des aérogénérateurs lié au risque de tempête	FAIBLE	OUI

III. LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

III.1. METHODOLOGIE ET CARACTERISTIQUES DU PROJET

III.1.1. METHODOLOGIE

Il s'agit de définir les impacts réels du projet sur la flore, la faune, les habitats et les fonctionnalités écologiques en confrontant les caractéristiques techniques du projet avec les caractéristiques écologiques du milieu. Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire, compenser les effets résiduels significatifs du projet sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

L'analyse des impacts est réalisée sur la base de la variante retenue, soit la variante 3.

L'analyse des impacts, en particulier des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, répond en partie à l'analyse d'une matrice, qui va comparer l'intensité de l'impact et la valeur écologique du secteur où il a lieu. Cette matrice sera déterminante pour évaluer les éventuelles compensations nécessaires. Le tableau ci-contre présente le principe de cette matrice sous forme d'intensité de couleur sachant que les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèce à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien des éléments nécessaires à la conservation des habitats et/ou des espèces.

III.1.1.1. DEROULEMENT DE L'EVALUATION DES IMPACTS SELON LE PRINCIPE DE PROPORTIONNALITE

Étape 1

- ✓ évaluer la **sensibilité des espèces au risque de collision et/ou perturbation du domaine vital**
Trois niveaux de sensibilité sont définis : **Fort, Moyen, Faible**

Étape 2

- ✓ évaluer la **portée de l'impact**. Elle dépend notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impacté, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

Étape 3

- ✓ évaluer l'**intensité de l'impact** par une analyse croisée de la sensibilité de l'espèce concernée et de la portée de l'impact

Niveau de Portée de l'impact	Niveau de sensibilité		
	Très fort/Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à Faible	Faible	-

Étape 4

- ✓ évaluer le **niveau de l'impact** par une analyse croisée de l'intensité de l'impact et du niveau d'enjeu écologique de l'espèce soumise à l'impact :

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu impacté				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Moyenne	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Pas d'impact significatif
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Pas d'impact significatif	Pas d'impact significatif

III.1.2. LOCALISATION DU PROJET AU REGARD DES ENJEUX

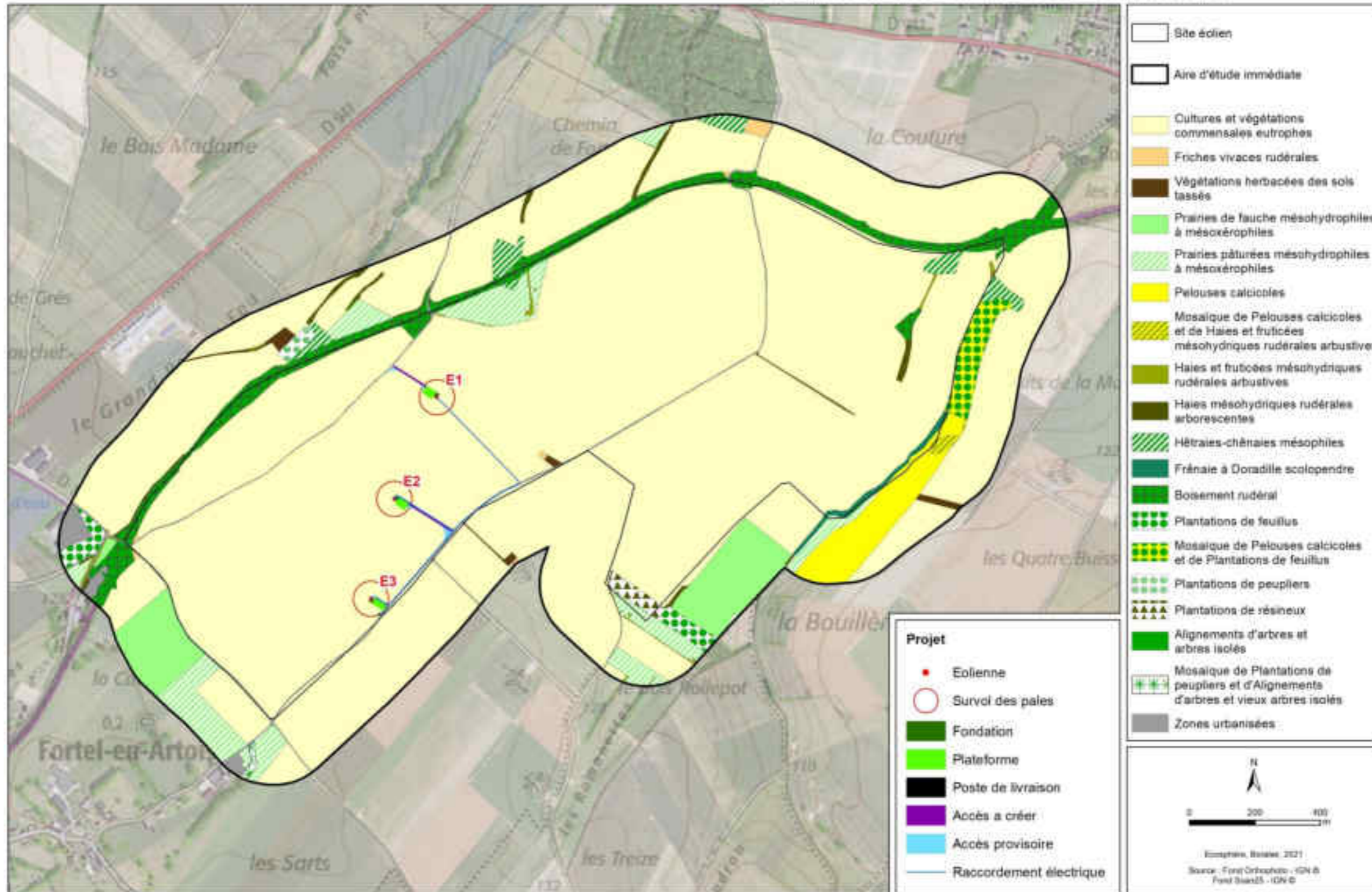
La localisation des enjeux identifiés dans l'état initial au regard du projet d'extension sont illustrés sur les cartographies associées.



Localisation des végétations par rapport au projet - Secteur nord-est



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



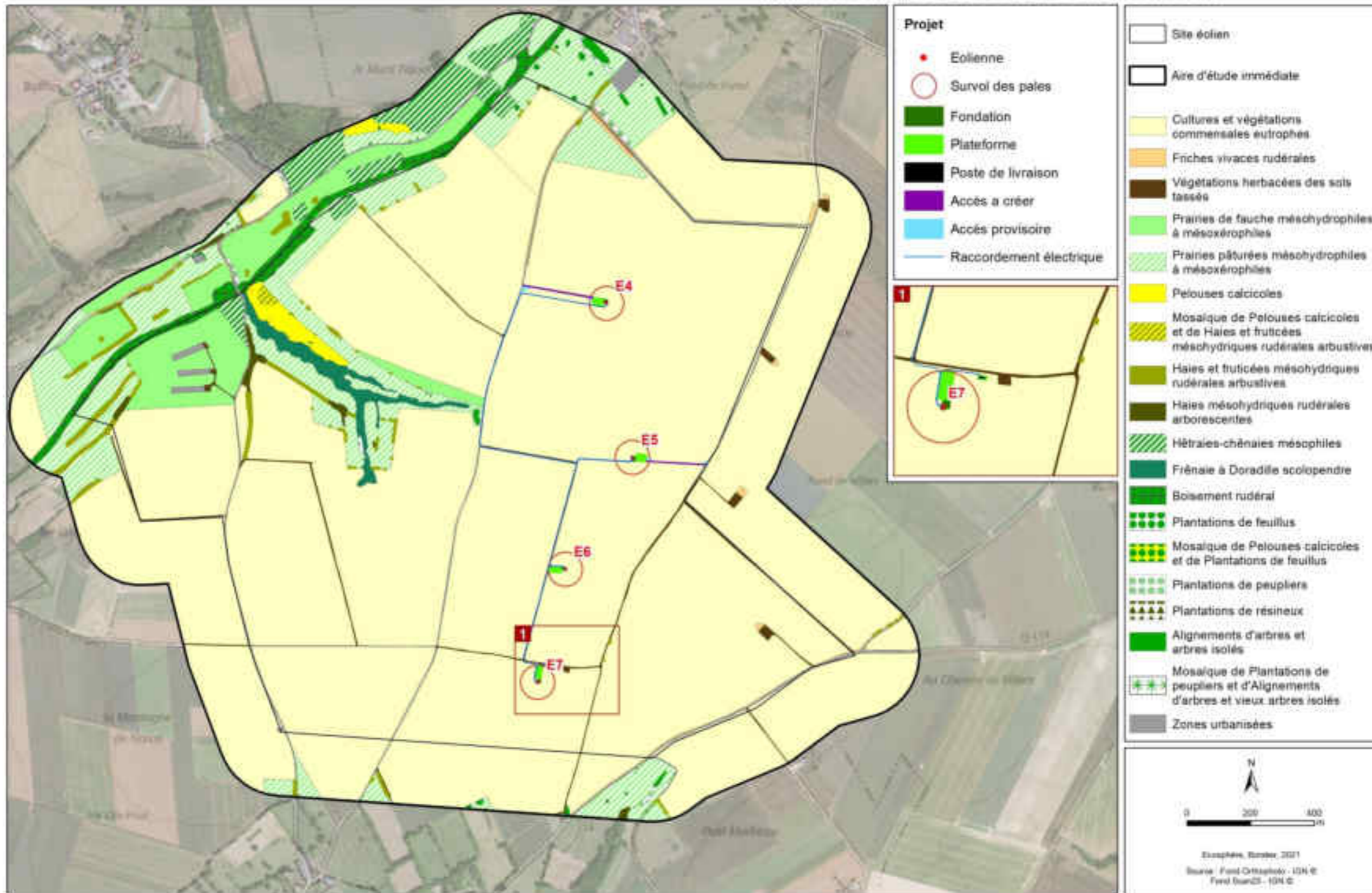
Carte 116 : Localisation des végétations par rapport au projet – secteur nord-est



Localisation des végétations - Secteur sud-ouest



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



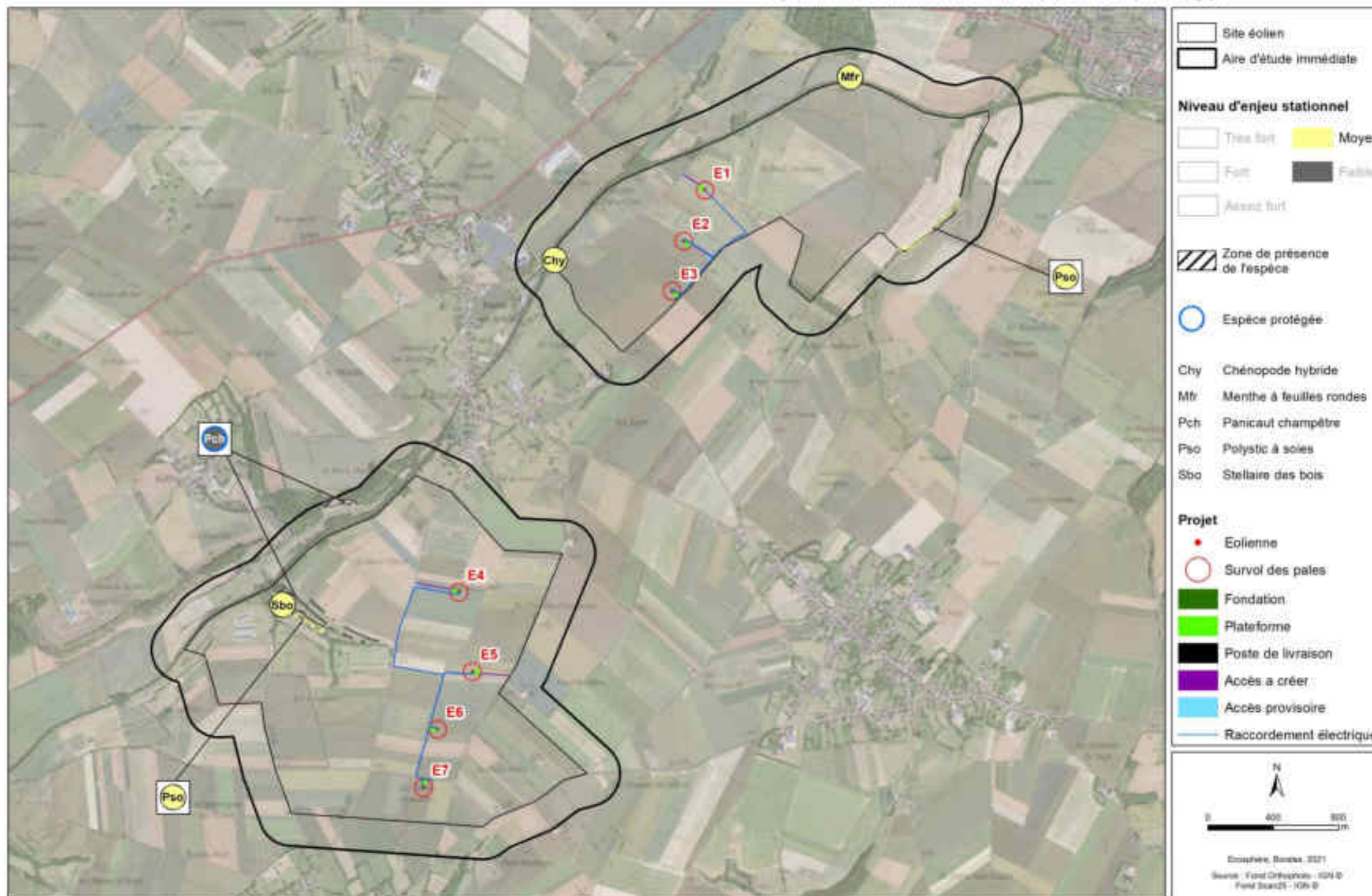
Carte 117 : Localisation des végétations par rapport au projet – secteur sud-ouest



Localisation des espèces végétales à enjeu et des espèces végétales protégées par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villiers à Fortel-en-Artois (62) - Etude d'impact écologique



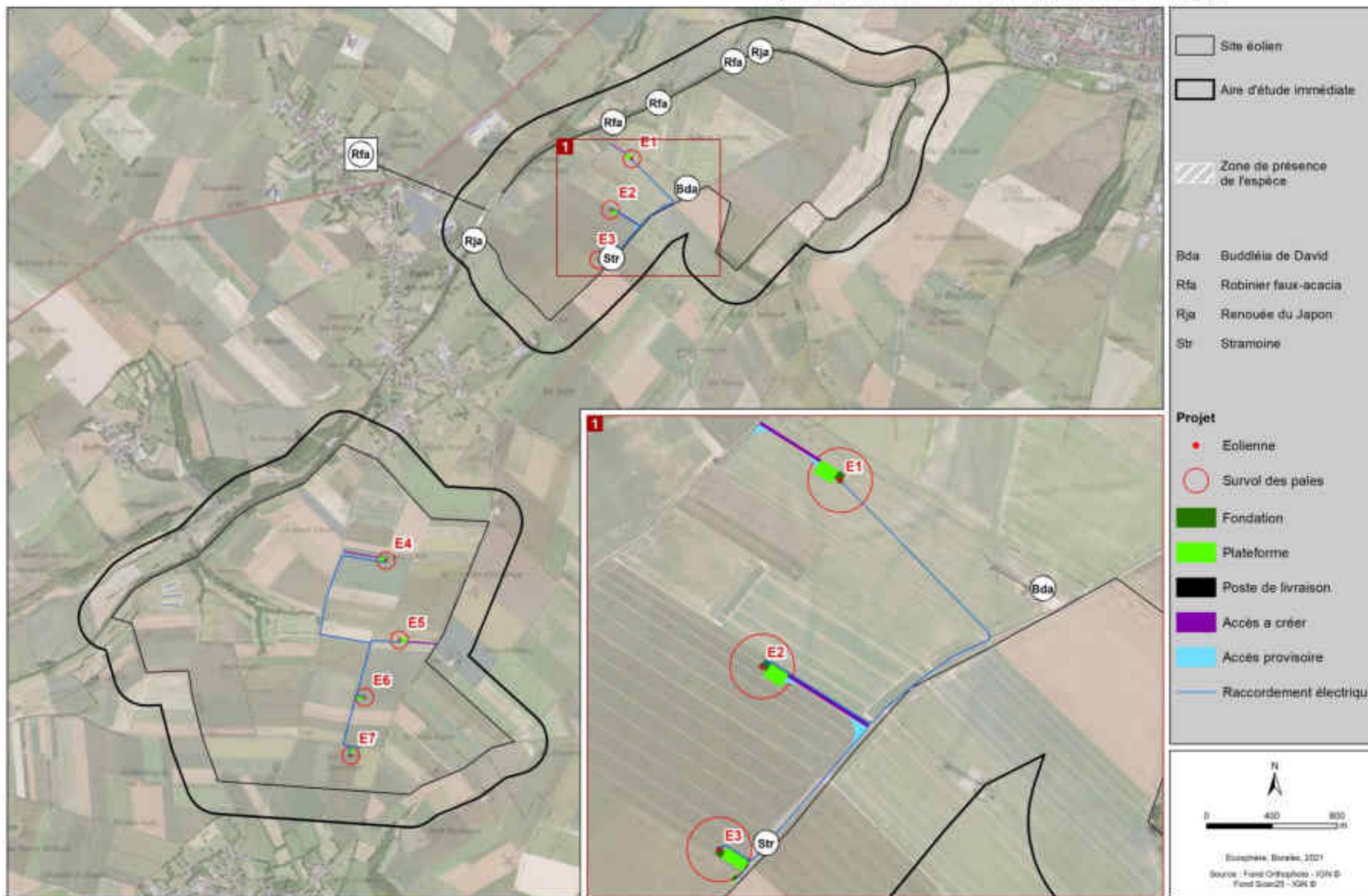
Carte 118 : Localisation des espèces végétales à enjeu et des espèces végétales protégées par rapport au projet



Localisation des espèces végétales envahissantes par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



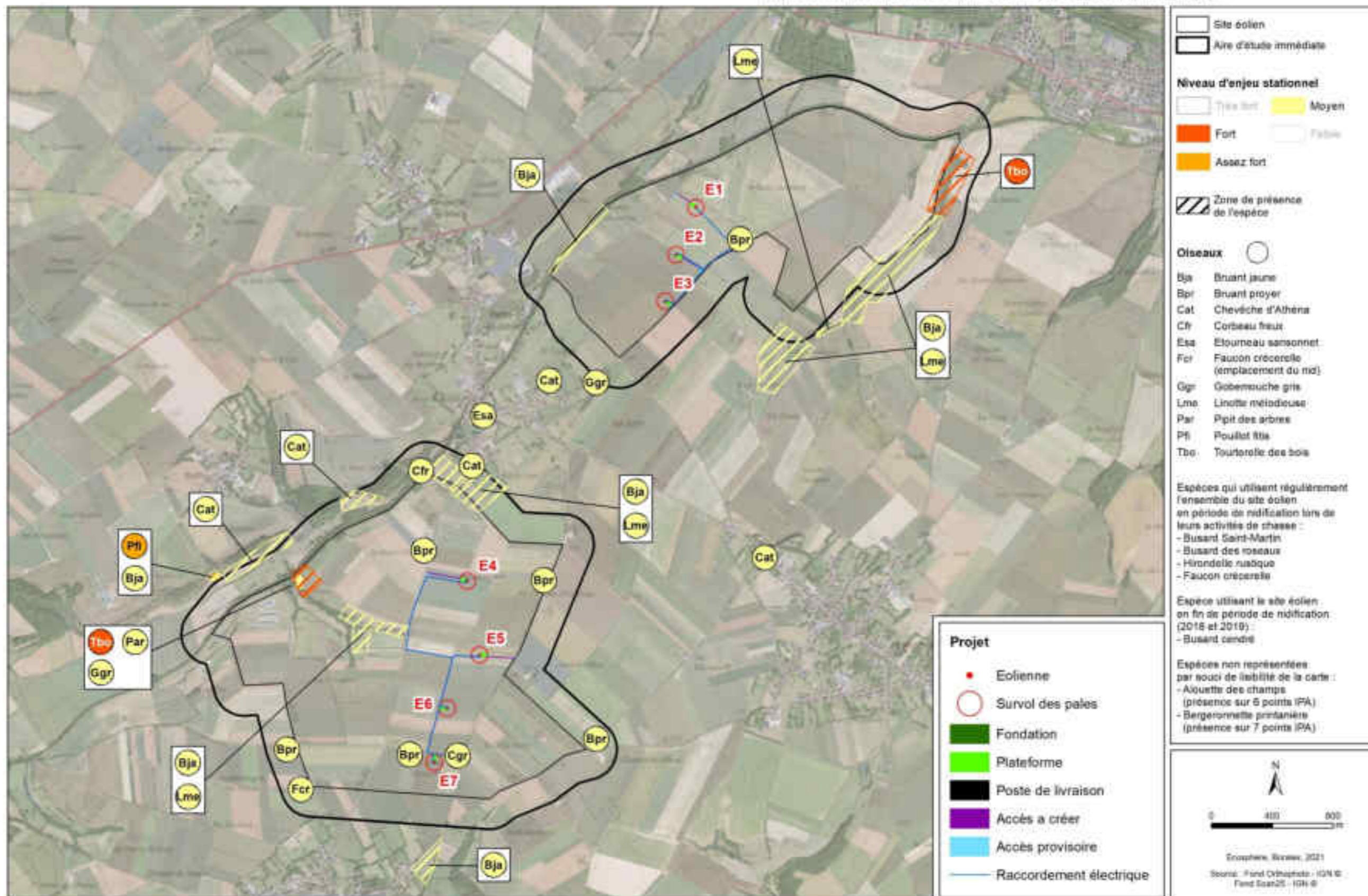
Carte 119 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes avérées par rapport au projet



Localisation des enjeux avifaunistiques par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



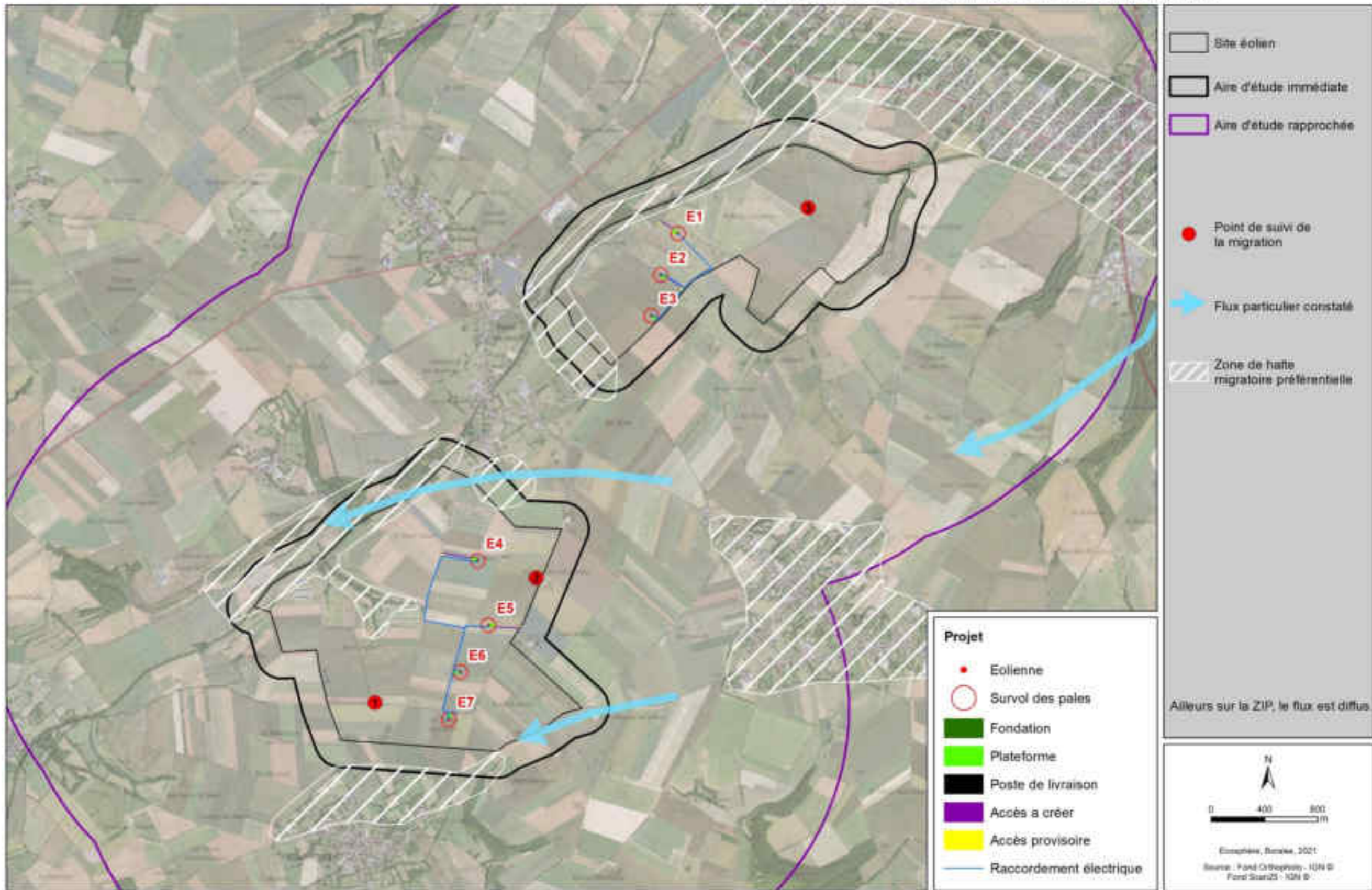
Carte 120 : Localisation des enjeux ornithologiques par rapport au projet



Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villiers à Fortel-en-Artois (62) - Etude d'impact écologique



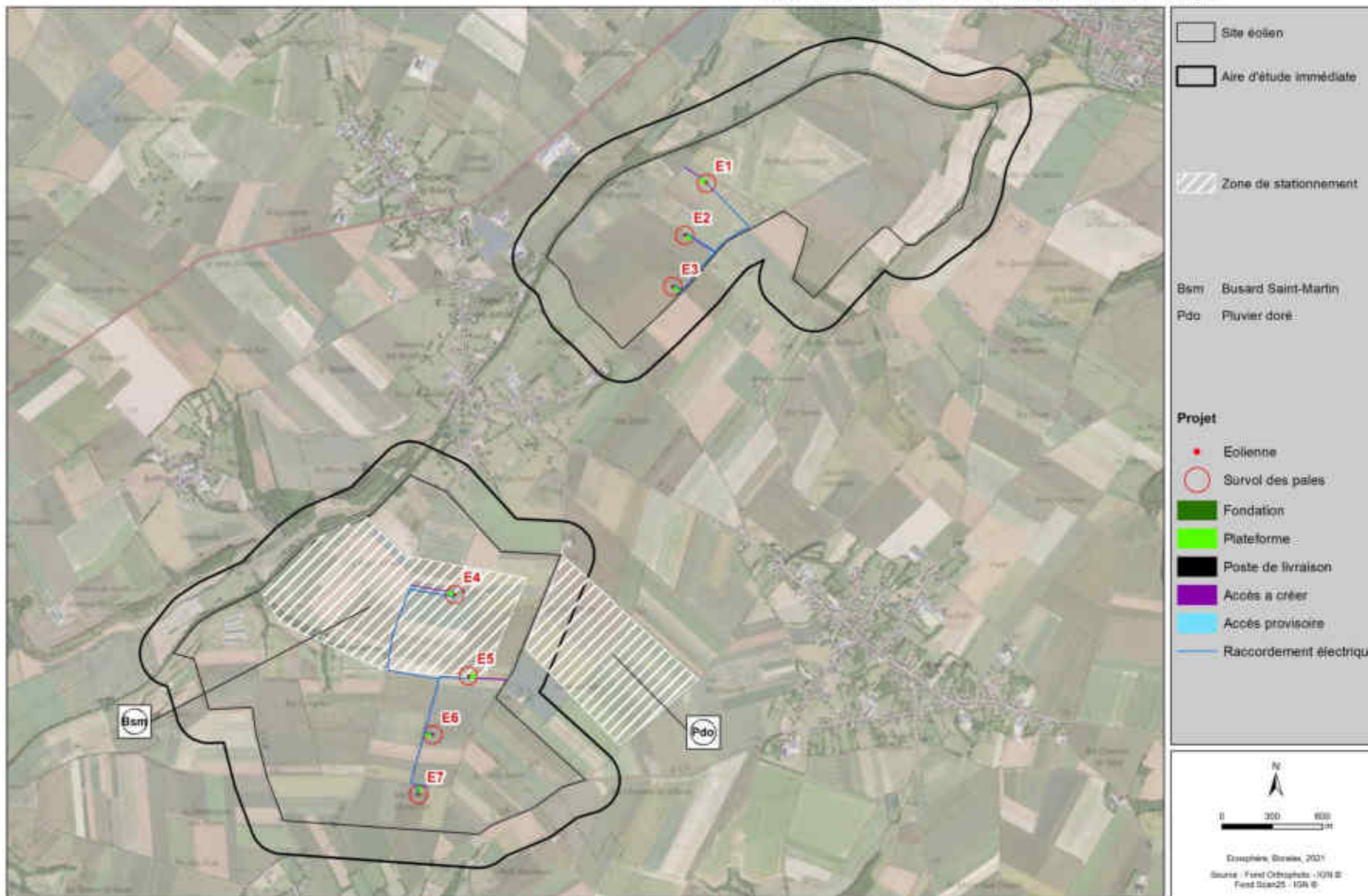
Carte 121 : Localisation des enjeux fonctionnels avifaunistiques en période de migration postnuptiale par rapport au projet



Localisation des stationnements en période hivernale par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 122 : Localisation des stationnements en période hivernale par rapport au projet



Localisation des enjeux chiroptérologiques par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villiers à Fortel-en-Artois (62) - Etude d'impact écologique



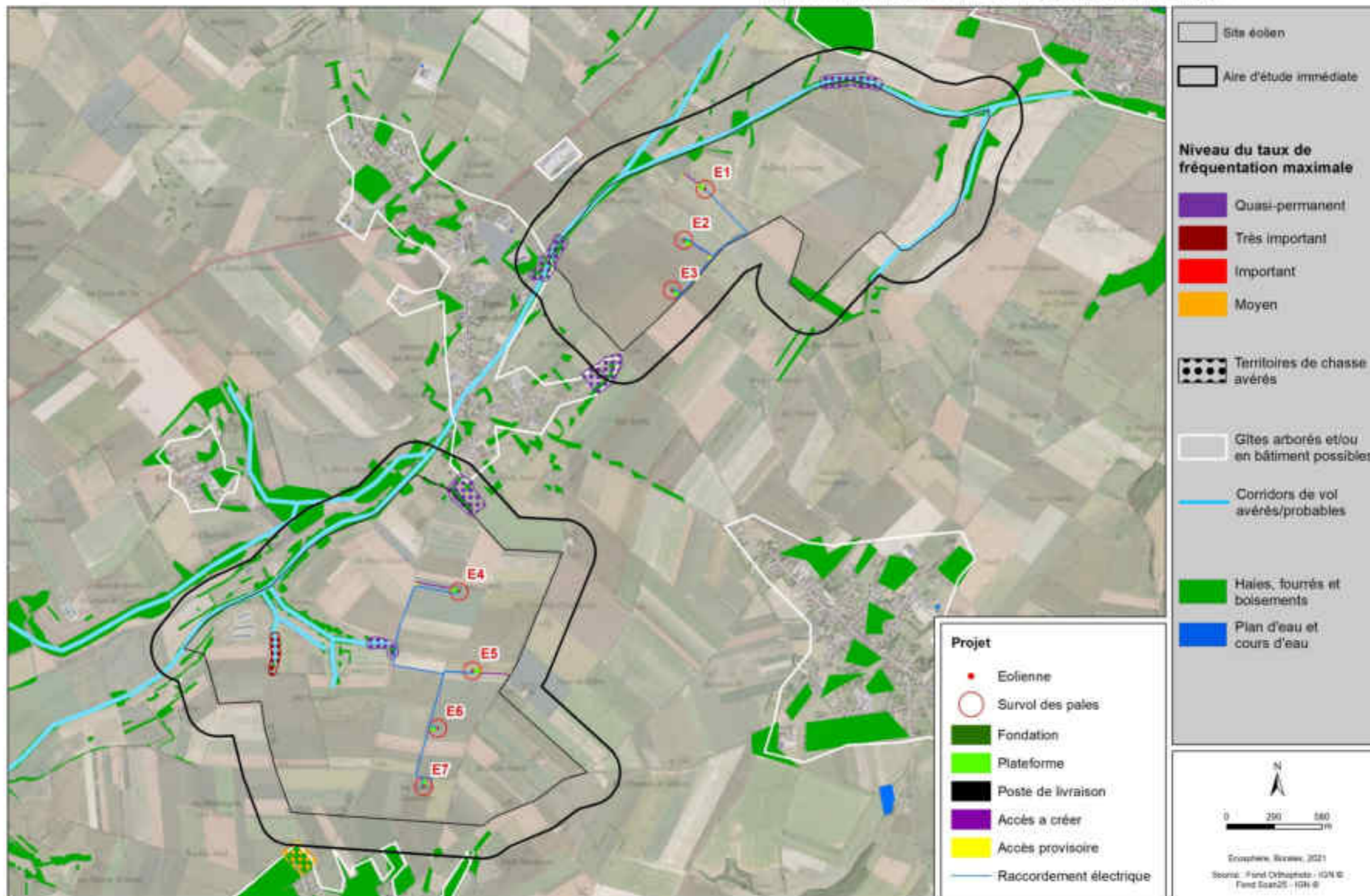
Carte 123 : Localisation des enjeux chiroptérologiques par rapport au projet



Localisation des fonctionnalités chiroptérologiques par rapport au projet



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique

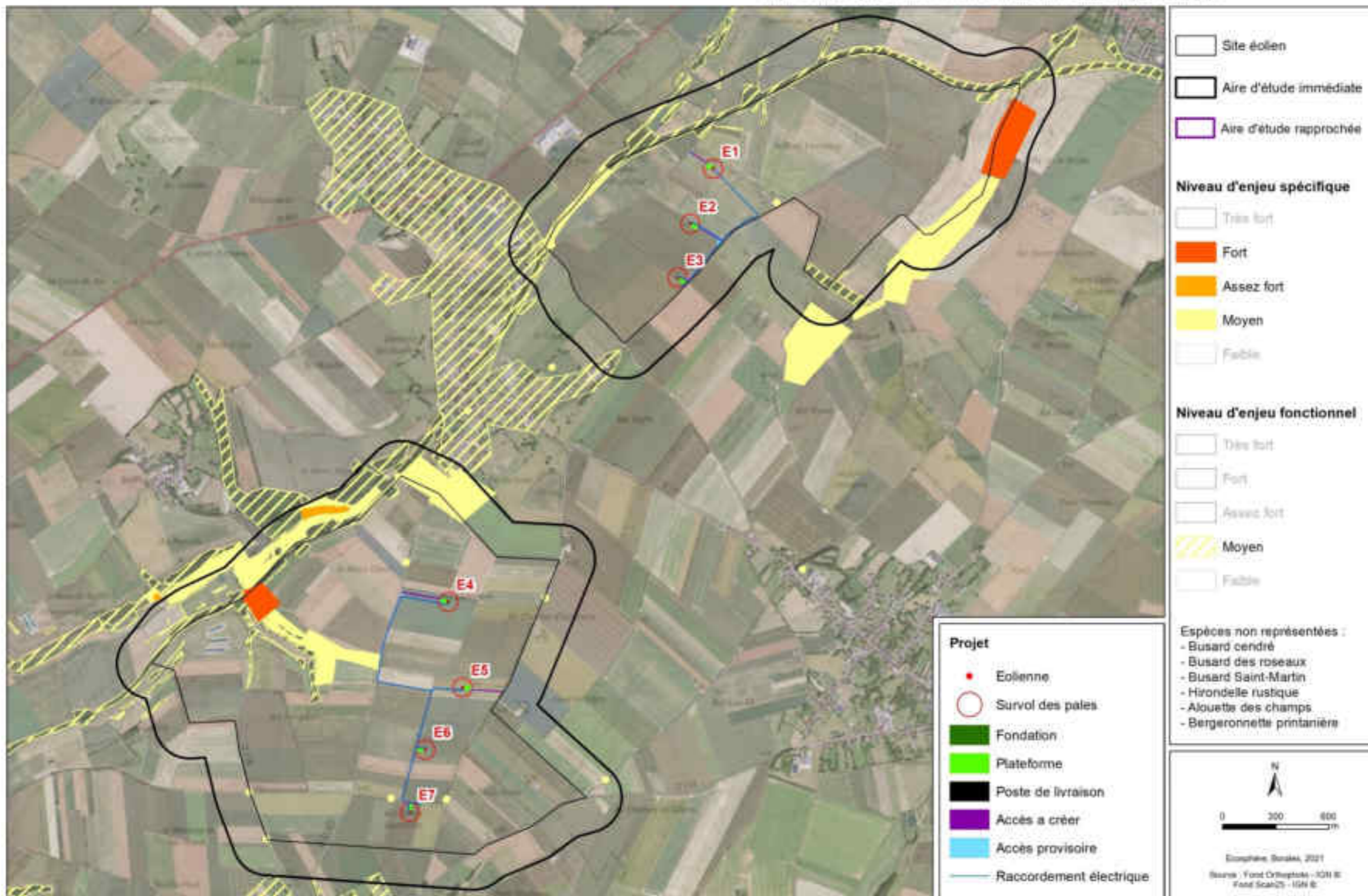


Carte 124 : Localisation des fonctionnalités chiroptérologiques par rapport au projet



Synthèse des enjeux par rapport au projet

Projet éolien de Fortel-Villars à Fortel-en-Artois (62) - Étude d'impact écologique



Carte 125 : Synthèse des enjeux écologiques par rapport au projet

III.2. EFFETS ET IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ESPÈCES VÉGÉTALES ET LES VÉGÉTATIONS

Au regard des paramètres techniques du projet, les effets prévisibles sur la flore et les milieux naturels à analyser reposent sur :

- La destruction/altération des espèces végétales et des végétations existantes au niveau des emprises du projet (plateformes, chemins d'accès créés ou élargis, réseaux enterrés, pans coupés, emprises des machines et des postes de livraison, dégagement d'emprises en lien avec l'acheminement des composants) ;
- La modification de facteurs écologiques déterminants pour les espèces végétales et les végétations situées en marge des emprises du projet (ex : perturbations hydrauliques) ;
- Des risques de pollution locale lors des opérations de maintenance (huiles).

III.2.1. IMPACTS BRUTS SUR LES ESPÈCES VÉGÉTALES

III.2.1.1. IMPACTS BRUTS SUR LES ESPÈCES VÉGÉTALES REMARQUABLES

Cinq espèces végétales présentant un enjeu ont été détectées dans l'AEI. Il s'agit d'une espèce protégée mais d'enjeu faible et de 4 espèces non protégées d'enjeu moyen. L'impact brut du projet est évalué dans le tableau suivant.

Tableau 94 : Impacts bruts sur les espèces végétales remarquables

Nom français	Enjeu local	Nature de l'impact et sensibilité de l'espèce	Quantification de l'impact brut et portée de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'impact	Niveau d'impact brut
Panicaut champêtre	Faible	Toutes ces stations sont largement situées en dehors de l'emprise chantier. Aucun impact attendu				Nul
Chénopode hybride	Moyen					
Menthe à feuilles rondes	Moyen					
Polystic à soies	Moyen					
Stellaire des bois	Moyen					

Les impacts directs et indirects du projet sur les espèces végétales d'enjeu peuvent donc être considérés comme négligeables.

S'agissant des espèces à faible enjeu de conservation, le principal impact portera essentiellement sur les espèces commensales des cultures et des bermes de chemins aussi bien en phase travaux (emprises) qu'en phase d'exploitation (ex : risque lors d'opérations de maintenance). L'impact sur ces espèces rudérales demeure néanmoins très faible. La création de pistes et de plateformes en contexte d'openfield pourrait avoir même un effet positif sur la

flore, en permettant notamment l'expression de certaines messicoles (en privilégiant les substrats calcaires) dans des milieux remaniés et non soumis aux traitements phytosanitaires en phase exploitation.

Concernant le risque de prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes, il est évalué comme faible. En effet, seul un pied de Stramoine a été noté le long du tracé de raccordement interne. Le risque principal repose donc sur la recolonisation des emprises chantier par l'espèce après enfouissement du câblage. Puisqu'il ne s'agit que d'un pied observé en 2019 en limite de culture, il est possible que l'espèce ne se soit depuis plus développée localement, ou qu'à l'inverse la station se soit étendue tout comme elle pourrait encore s'étendre d'ici au démarrage des travaux, notamment via la banque de graines du sol.

En outre, il subsiste un risque d'apparition d'autres espèces exotiques lors du chantier avec un risque de développement en phase exploitation, notamment au niveau des surfaces aménagées (notamment les plateformes et les chemins d'accès à créer). Des mesures d'atténuation visant à réduire ce risque seront proposées.

III.2.2. IMPACTS BRUTS SUR LES VÉGÉTATIONS

La majorité des végétations caractérisées au sein de l'AEI présente un faible enjeu stationnel. Seuls quelques milieux boisés remarquables et des milieux ouverts type prairies de fauche ou pelouses calcicoles constituent des enjeux moyens à assez forts, mais ceux-ci sont localisés en dehors de l'emprise chantier et ne seront pas détruits ou dégradés par le projet.

Les impacts porteront donc essentiellement sur les végétations commensales des cultures, où la majorité des aménagements est prévue (1,3 hectares artificialisés, quasi-exclusivement de cultures intensives). L'impact sur ces végétations sans enjeu particulier et très largement représentées au sein de l'AEI, sera très faible. Par ailleurs, le projet favorisera probablement un développement de végétations rudérales ou de cortèges de messicoles aux abords des emprises ainsi qu'au niveau des bermes de pistes créées ou élargies.

Tableau 95 : Enjeux et surface de shabitats impactés

Habitat	Enjeu local	Surface totale sur l'AEI	Surface impactée	Proportion de surface impactée
Cultures et végétations commensales eutrophes	Faible	689 ha	1,2 ha	0,18
Végétations herbacées des sols tassés	Faible	4,43 ha	30 m ²	0,06
Zones urbanisées	Nul	9,68 ha	28 m ²	0,02

Les impacts directs et indirects du projet sur les végétations à enjeu peuvent donc être considérés comme nul.

III.2.3. IMPACTS BRUTS SUR LES ZONES HUMIDES

En l'absence de zones humides identifiées au droit des emprises, le projet retenu n'entraînera aucun impact sur les zones humides.

III.3. EFFETS ET IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FAUNE

III.3.1. METHODE D'ÉVALUATION

III.3.1.1. ÉVALUATION DE L'INTENSITE DE L'IMPACT

On se référera à la PARTIE 2 - IV.1 - L'étude de la faune et de la flore pour le déroulement méthodologique de l'analyse du niveau d'impact qui dépend du niveau d'enjeu de l'espèce considérée mais aussi de l'intensité de l'impact sur cette espèce.

Pour rappel, l'intensité de l'impact est obtenue en croisant la sensibilité d'une espèce avec la portée de l'impact*.

Tableau 96 : Définition de l'intensité de l'impact

Niveau de portée de l'impact	Niveau de sensibilité		
	Très fort/Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à Faible ²²	Faible	-

*la portée de l'impact correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique...) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactée, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

Dans le cas de volets naturels d'étude d'impact et/ou de suivis post-implantation d'éoliennes, la sensibilité des espèces est liée aux risques de :

- collision / barotraumatisme ;
- perturbation des territoires et des liens fonctionnels qui les unissent.

Toutes les espèces d'oiseaux et de chauves-souris étant susceptibles de fréquenter l'aire d'étude immédiate d'un projet/installation exploitée ont fait l'objet d'une analyse bibliographique concernant l'existence ou non de cas de collisions / barotraumatisme ou de risque de perturbation avec les éoliennes en Europe de l'Ouest. Cette analyse est basée sur plus d'une centaine de publications issues de plusieurs pays. Cette analyse repose sur des synthèses (Dürr, 2019²³...), des suivis particuliers sur des sites en France (Dulac, 2008²⁴, AVES & GCP, 2010²⁵; Beucher & al., 2013²⁶, MARX 2017²⁷...), des rapports thématiques régionaux (Écosphère, 2016²⁸...) et sur la base interne de données de mortalité d'Écosphère (plusieurs centaines de cas, provenant essentiellement du Nord de la France).

²² Niveau à choisir (Faible ou Moyen) en fonction de la portée de l'impact. Exemple la destruction de 1000 ha d'habitat à Busard St Martin est une portée forte car elle correspond à la taille moyenne d'un territoire vital (disparition prévisible du couple nicheur), la destruction de 100 ha a une portée moyenne car elle constitue une perturbation importante sans forcément remettre en cause le maintien de l'espèce, la destruction de 10 ha aura une portée moyenne du fait d'une perturbation modérée, la destruction d'1 ha aura généralement une portée faible à négligeable et sera sans conséquence sur le maintien du couple nicheur.

²³ Dürr T., 2016. Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe : Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Compilation effectuée par Tobias Dürr. Situation au 19 septembre 2016 (<http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>)

RISQUE DE COLLISION/BAROTRAUMATISME

Plusieurs études bibliographiques européennes traitant de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris au pied d'éoliennes permettent de connaître les différents degrés bruts de sensibilité des espèces. Le principe est le suivant : plus les cas de mortalité sont nombreux, plus les espèces concernées sont dites sensibles au risque de collision avec les éoliennes. Toutefois, l'impact doit aussi tenir compte des niveaux de population et/ou de la menace des espèces, du type d'éolienne, voire d'autres facteurs.

Ainsi, selon Dürr (2019), le niveau d'impact sur les populations sera bien plus élevé pour le Milan royal (496 cas de collision en Allemagne pour une population nationale estimée entre 10 500 et 12 500 couples²⁹) que pour la Mouette rieuse (668 cas connus à ce jour en France, Autriche, Belgique, Pays-Bas, Grande-Bretagne, Pologne, Espagne et Allemagne pour une population nicheuse européenne évaluée à 1 500 000 et 2 200 000 couples (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015)).

D'autres facteurs sont également pris en compte, telle que la localisation géographique des cas de collision. Certaines espèces sont en effet fortement touchées sur un site particulier et très peu ailleurs. On peut citer par exemple le cas des sternes (3 espèces) dans le port de Zeebrugge, où un parc éolien est installé devant la colonie de reproduction. La mortalité locale (203 cas) représente 99 % du total européen. Ce résultat biaise donc l'évaluation de la sensibilité pour les sternes et il est par conséquent raisonnable d'affirmer qu'elles ne sont pas sensibles à l'éolien terrestre en dehors de contexte littoral et en dehors de la période nuptiale.

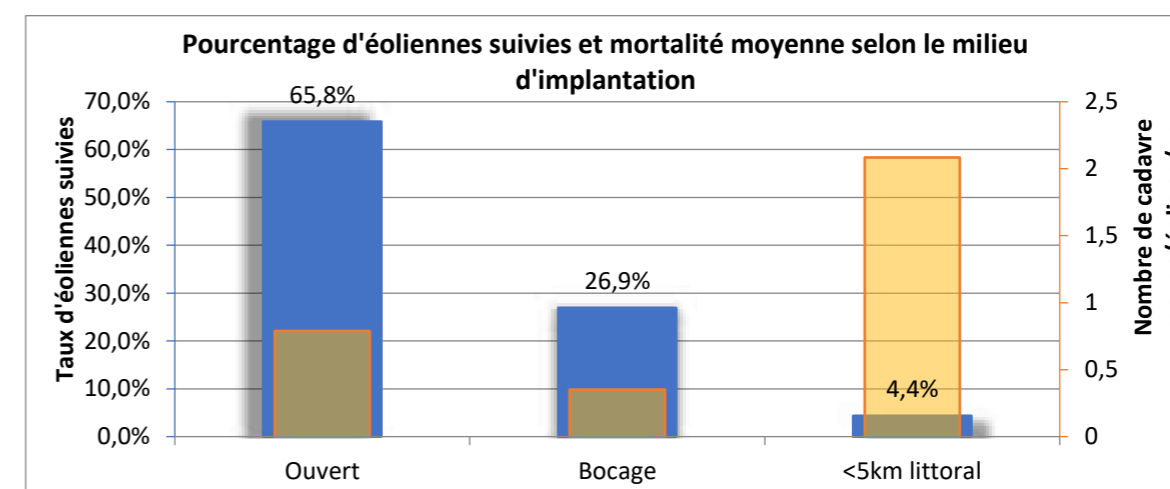


Figure 81 : Pourcentage d'éoliennes suivies et mortalité moyenne selon le milieu d'implantation en région Hauts-de-France (Lepercq, 2018).

²⁴ Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. Ademe/région Pays de Loire, La Roche-sur-Yon, 106 p.

²⁵ AVES environnement et le Groupe Chiroptères de Provence, 2010. Parc éolien du Mas de Leuze Saint-Martin-de-Crau (13). Etude de la mortalité des Chiroptères (17 mars–27 novembre 2009). Arles, 38 p.

²⁶ Beucher Y., Kelm V., Albespy F., Geyelin M., Nazon L. & Pick D., 2013. Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011), 111 p.

²⁷ MARX G., 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France entre 1997 et 2015 – LPO, 92 p.

²⁸ Ecosphère, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solution (Etude bibliographique), 142 p.

²⁹ BirdLife International, 2016. Species factsheet: *Milvus milvus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 26/10/2016. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2016) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 26/10/2016.

Cas de l'avifaune :

La méthode d'évaluation des sensibilités des différentes espèces par rapport à leurs tailles de populations est issue d'une méthodologie décrite au protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2015). Bien que ce protocole ait été mis à jour (2018), la méthodologie de calcul de la sensibilité contextualisée aux tailles de populations reste valable et correspond à la formule qui suit. Des mises à jour quantitatives ont été réalisées sur le nombre de cas de collisions connus (Dürr, 2019) et sur les tailles de population (BirdLife International, 2015³⁰).

Les sensibilités spécifiques (S) ont été calculées comme suit conformément au protocole national :

$$S = \frac{\text{nbre de cas de collision en Europe (Dürr, 2019)} \times 100}{\text{nbre de couples nicheurs en Europe (EU27)}}$$

Cinq classes de sensibilité brute ont été définies :

- classe 4 ($S > 1$) = sensibilité « très forte », les collisions sont nombreuses au regard de la population. Sont comprises dans cette catégorie les espèces d'oiseaux présentant plusieurs dizaines de cas de collisions, représentant une proportion significative de leur population : Milan royal, Pygargue à queue blanche, Vautour fauve... ;
- classe 3 ($0,1 < S \leq 1$) = sensibilité « forte », les collisions sont assez nombreuses au regard de la population. Y figurent des espèces d'oiseaux pour lesquelles quelques dizaines de cas sont enregistrées, ne représentant toutefois pas une proportion élevée de leur population : Milan noir, Faucon pèlerin, Balbuzard pêcheur, Hibou grand-duc... ;
- classe 2 ($0,01 < S \leq 0,1$) = sensibilité « moyenne », les collisions sont peu nombreuses au regard de la population. Entrent deux types d'oiseaux dans cette catégorie. Premièrement, des espèces communes (Goéland argenté, Faucon crécerelle, Buse variable...) concernées par plusieurs centaines de cas de collision. Deuxièmement, des espèces plus rares ou à répartition restreinte, mais dont les cas de collision se comptent à l'unité ou par quelques dizaines au plus (Cigogne noire, Faucon hobereau, Busard des roseaux...);
- classes 1 et 0 ($0 < S \leq 0,01$) = sensibilité « faible », les collisions sont très peu nombreuses au regard de la population. Il s'agit d'espèces d'oiseaux dont les cas de collision sont anecdotiques à l'échelle de leurs populations. On relève dans cette catégorie des espèces abondantes pour lesquelles il peut y avoir plus de 100 cas de collisions (Canard colvert, Martinet noir, Alouette des champs, Roitelet triple-bandeau...) et d'autres pour lesquelles les cas de collision sont plus occasionnels (Grue cendrée, Œdicnème criard, Busard Saint-Martin, Grand Cormoran...) sans pour autant que cela remette en cause le bon état de conservation des populations à l'échelle européenne. La classe 0 correspond à l'absence de collision documentée.

Le nombre de cas de mortalité d'une majorité des passereaux appartenant à ces classes s'avère sous-estimé pour différentes raisons telles qu'un échantillonnage faible aux périodes des passages, une vitesse de dégradation/disparition élevée des cadavres au sol ou encore une sous-détection des cadavres lors des recherches au pied des éoliennes.

À contrario, la sensibilité est surestimée du fait d'une surmortalité recensée par Dürr en lien avec la localisation de parc dans ou à proximité de colonies d'espèces sensibles. C'est notamment le cas pour les goélands, car les cas de

collision européens (Dürr, 2019³¹) proviennent massivement de contextes côtiers où les parcs sont implantés à proximité immédiate de colonies de Laridés. En dehors de ce contexte, ces espèces de Laridés sont moins sensibles.

Enfin, la sensibilité des espèces peut dépendre des caractéristiques de vol et de ce fait, des caractéristiques des aérogénérateurs projetés. C'est notamment le cas des busards qui chassent dans leur territoire en rasant les cultures et prairies, ce qui conditionnent des hauteurs de vols essentiellement basses (à l'exception toutefois de certains comportements : transfert de proie, parade nuptiale). En conséquence, on considérera une sensibilité supérieure au risque de collision pour certaines espèces comme les busards lorsque la garde au sol des machines d'un parc sera inférieure à 30 mètres.

Cas des chiroptères :

Les modalités d'attribution d'une note de risque reprennent celles anciennement actées dans le protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2015).

De la même manière que pour les oiseaux, des mises à jour quantitatives ont été réalisées sur le nombre de cas de collisions connus (Dürr, 2020).

Les sensibilités spécifiques (S) n'ont pu être contextualisées par rapport aux tailles de population puisque ces dernières ne sont pas connues. Il résulte la constitution de 5 classes :

- Classe 4 (> 500 cas de collisions) = sensibilité très forte : y figurent la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune ;
- Classe 3 (51 à 499 cas de collisions) = sensibilité forte : y figurent la Pipistrelle de Kühl, la Pipistrelle pygmée, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune... ;
- Classe 2 (11 à 50 cas de collisions) = sensibilité moyenne : y figurent le Molosse de Cestoni, la Sérotine de Nilsson, la Grande noctule... ;
- Classe 1 (1 à 10 cas de collisions) = sensibilité faible : y figurent le Minoptère de Schreibers, le Grand Murin, la Barbastelle d'Europe... ;
- Classe 0 = sensibilité très faible à nulle (pas de cas de collision connue).

RISQUE DE PERTURBATION DES TERRITOIRES / DOMAINES VITAUX

La sélection des espèces d'oiseaux ou de chiroptères perturbées ou susceptibles de l'être à l'échelle de l'aire d'étude immédiate d'un projet ou d'une installation exploitée suit la même approche que pour la collision.

Une liste de référence présentant les risques bruts de perturbation a été établie d'après la bibliographie européenne traitant des réactions des oiseaux en présence d'éoliennes et de nos propres connaissances.

S'agissant des oiseaux, il en résulte le classement d'un certain nombre d'oiseaux dans les catégories suivantes :

- Classe 1 : espèces perturbées en présence d'éoliennes (désertion ou éloignement systématique des machines, vols de panique, etc.). Le risque de perturbation est qualifié d'existant ;

³⁰ Données consultables sur <http://www.birdlife.org/datazone/info/euroredlist>

³¹ Dürr, 2019. Synthèse des cas de collision d'oiseaux en Europe : <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

- Classe 2 : espèces pour lesquelles des observations ponctuelles de perturbation sont connues mais pour lesquelles aucune certitude n'est donnée quant au rôle effectif des éoliennes : Bruant proyer, Caille des blés, etc. Le risque de perturbation est considéré comme envisageable ;
- Classe 3 : espèces pour lesquelles aucune perturbation n'est attendu au regard de l'état des connaissances.

Les modifications comportementales des vols au droit des éoliennes ne sont pas considérées comme une perturbation (sauf cas exceptionnel) dès lors qu'elles ne constituent pas une dépense d'énergie significative susceptible d'avoir une incidence sur le métabolisme de l'oiseau. De plus, le trajet migratoire global n'est pas modifié.

Concernant les chauves-souris, il ne semble pas qu'un parc éolien terrestre puisse perturber significativement les activités locales au point d'engendrer la désertion des sites. Toutefois, il conviendra d'analyser les taux de fréquentation au regard des habitats fréquentés et de les comparer à la bibliographie existante et/ou à des contextes géographiques équivalents. En cas de suivi post-implantation, les taux de fréquentation sont comparés à ceux mesurés avant mise en service, lorsqu'ils sont connus.

Dans une thèse du Museum National d'Histoire Naturelle, *Barré (2017)* a mis en évidence des changements dans la fréquentation par les chiroptères sur un rayon atteignant un kilomètre autour du parc éolien. Ces changements augmentent au fur et à mesure que l'on s'approche des machines avec un phénomène de désertion avéré mais non expliqué qui concerne la quasi-totalité des espèces de chiroptères. Ces résultats, obtenus en Bretagne, peuvent difficilement être généralisés à toute la France car :

- L'échantillonnage était relativement faible : 23 nuits d'écoute sur 29 parcs situés en Bretagne entre septembre et octobre 2016 avec la pose d'en moyenne 9 enregistreurs par nuit le long de haies ;
- Le travail n'a porté que sur une seule saison en transit postnuptial pourtant la variabilité saisonnière des données est un phénomène déterminant dans les études acoustiques de chiroptères ;
- Une identification automatique des espèces ou groupes d'espèces a été pratiquée (logiciel TADARIDA du MNHN), ce qui pose des problèmes de choix méthodologiques par exemple sur le seuil à partir duquel la donnée est jugée fiable et la quantité de données *in fine* utilisables. La prise en compte des différences de détectabilité (*Barataud, 2015*) entre les espèces ne semble pas avoir été réalisée ;
- L'étude a été menée dans un bocage dense, avec un linéaire de haies très important (moyenne de 14 km de haies cumulées dans un rayon de 1 km). Les informations sur l'état des haies, les conditions météorologiques, l'éclairage, proximité ou éloignement des gîtes, type de machine et ses caractéristiques (bruit, cut-in-speed, synchrone ou asynchrone, garde au sol...) sont manquantes et n'ont pas fait l'objet de tests spécifiques. Les particularités de l'étude sont donc multiples et une transposition à tout autre cas est très délicate.

Rappelons en particulier que les parcs sont implantés à distance des habitations où se situent de nombreux gîtes pour plusieurs espèces (Pipistrelles, Oreillard, Murins, etc.) et que la prise en compte de ce facteur n'est pas expliquée.

Les conclusions sur l'aversion des chiroptères pour les parcs éoliens sont encore difficiles à interpréter même si des aspects comme le bruit pourrait apporter des explications. Par ailleurs cette aversion pour certaines espèces doit coexister avec les phénomènes d'attraction mieux connus pour les Pipistrelles ou les Noctules/Sérotines qui génèrent les risques de collision. Enfin l'impact réel de l'aversion est à relativiser en fonction de la quantité de territoires de chasse ou de corridors disponibles dans un rayon de quelques kilomètres autour des gîtes.

La portée de l'impact correspond à l'ampleur attendue de l'impact sur les individus dans le temps et l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de la population locale de l'espèce concernée. Notons que pour les chiroptères, l'état des connaissances sur des populations est nul. En effet, plus particulièrement pour les espèces les plus impactées (pipistrelles, noctules), il est impossible ou illusoire de vouloir prétendre estimer des tailles de population en raison de l'incapacité à pouvoir dénombrer ces espèces en raison de leur discrétion et de la faible connaissance sur les gîtes connus. Elle est définie selon trois échelles :

- Forte : nombre d'individus impactés, et/ou susceptibles de l'être, de façon importante (à titre indicatif, > 25 % du nombre total d'individus) et/ou irréversible dans le temps ;
- Moyenne : nombre d'individus impactés, et/ou susceptibles de l'être, de façon modérée (à titre indicatif, 5 % à 25 % du nombre total d'individus) et temporaire dans le temps ;
- Faible : nombre d'individus impactés, et/ou susceptibles de l'être, de façon marginale (à titre indicatif, < 5 % du nombre total d'individus) et/ou très limitée dans le temps.

La portée de l'impact est donc liée aux données locales recueillies : fréquences des contacts/observations, tailles des populations, comportements...

III.3.1.2. SELECTION DES ESPECES VULNERABLES A L'EOLIEN

Seules les espèces les plus « vulnérables » vis-à-vis de l'activité éolienne font l'objet d'une évaluation des impacts par rapport au projet/installation envisagé, permettant ainsi une vraie hiérarchisation des impacts et ayant été démontré que les impacts d'un projet éolien sur des espèces non menacées sont faibles à très majoritairement négligeables.

Un indice de vulnérabilité spécifique a ainsi été élaboré. La méthodologie d'élaboration de cet indice est issue du protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (*MEDDE, 2015*). Même si le protocole a été révisé depuis 2018, la méthode de calcul reste toujours valable.

L'indice de vulnérabilité (Iv) d'une espèce est obtenu en croisant sa sensibilité à l'éolien avec son statut de menace locale ou européenne selon qu'il s'agisse de populations nicheuses ou de populations migratrices/hivernantes.

$$Iv = (\text{note de statut de menace} + \text{note de classe de sensibilité}) / 2$$

La note du statut de menace d'une espèce repose soit sur :

- la liste rouge régionale (LRR) pour les espèces nicheuses. Lorsqu'elle est disponible, cette dernière sera systématiquement préférée à la liste rouge nationale, beaucoup moins adaptée au contexte spécifique local. Le protocole national est ainsi adapté conformément à ce qui est prévu (*MEDDE & FEE, op. cit. : 5*). Les notes sont attribuées sur le principe que plus une espèce est menacée et plus sa note est élevée et ainsi plus son Iv est également élevé ;
- la liste rouge européenne (LRE EU27 – *BirdLife International, op. cit.*) pour les espèces migratrices/hivernantes. Cette dernière est plus pertinente que la liste rouge nationale car la plupart des espèces migratrices observées proviennent de contrées situées au nord et au centre de l'Europe.

Tableau 97 : Définition des notes de menace

Statut de menace (UICN)	Note
CR (en danger critique d'extinction)	5
EN (en danger)	5
VU (vulnérable)	4
NT (quasi-menacé)	3
LC (préoccupation mineure)	2
Autres classes	1

L'lv est défini selon la grille suivante des correspondances (MEDDE, *op. cit.* : 7).

Tableau 98 : Définition de l'indice de vulnérabilité d'une espèce

		Note de classe de sensibilité d'une espèce				
		0	1	2	3	4
Note de classe de menace d'une espèce	1 (DD, NA, NE)	0,5	1	1,5	2	2,5
	2 (LC)	1	1,5	2	2,5	3
	3 (NT)	1,5	2	2,5	3	3,5
	4 (VU)	2	2,5	3	3,5	4
	5 (CR-EN)	2,5	3	3,5	4	4,5

L'établissement de l'lv spécifique permet ainsi de hiérarchiser les espèces en fonction de la vulnérabilité de leurs populations par rapport à l'activité éolienne.

Le cas des espèces caractérisées par un lv supérieur ou égal à 2,5 sera particulièrement étudié compte tenu de la vulnérabilité potentielle de leurs populations face à l'activité éolienne.

La conservation locale des espèces non sensibles (absence de cas de collision et absence de perturbation), même si elles sont classées « en danger » ou « en danger critique d'extinction » ne sera pas remise en cause par le projet (absence d'impacts significatifs *i. e.* : au moins moyens).

III.3.1.3. QUANTIFICATION DES IMPACTS SUR LA FAUNE

L'analyse des impacts, en particulier des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, répond en partie à l'analyse d'une matrice, qui va croiser l'intensité de l'impact et les enjeux de conservation où il a lieu (cf. état initial). Cette matrice est la même que celle indiquée pour l'évaluation des impacts sur la flore.

III.3.2. CONCERNANT L'AVIFAUNE

III.3.2.1. SÉLECTION DES OISEAUX VULNERABLES RECENSES DANS L'AER

Sur la base des comportements de vol des oiseaux, il est possible d'estimer les risques encourus par les différentes espèces. Ces risques ont trait aux :

- Collisions au niveau des turbines (pales et mât) et des infrastructures environnantes (ex : lignes électriques, routes...), notamment par mauvais temps et de nuit ;
- Pertes d'habitats, perturbations des territoires de nidification et de recherche alimentaire occasionnées par le montage et éventuellement le fonctionnement des turbines (« effet épouvantail » ou « effet repoussoir ») ;
- Perturbations de la trajectoire de vol des oiseaux migrateurs (exemples : changement de direction vers des zones à risques telles que des lignes électriques, des axes routiers, des espaces chassés...).

Plusieurs tris des espèces observées ont eu lieu :

- 1^{er} tri : sélection des espèces répertoriées dans l'Aire d'Étude Immédiate (AEI – surface où les éoliennes sont susceptibles d'être construites) et l'Aire d'Étude Rapprochée (AER – surface englobant l'AEI et s'étirant dans un rayon de 500 à 2000 mètres selon les caractéristiques paysagères locales) et fréquentant (pour la plupart) l'emprise du projet ; ces espèces serviront de base à l'analyse des impacts ;
- 2^e tri : il est double
 - sélection des espèces dont l'indice de vulnérabilité (risque de collision) est $\geq 2,5$. Pour les autres espèces, nous considérons que l'éventuelle atteinte du projet aux populations locales n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'état de conservation de leurs populations ;
 - sélection des espèces pour lesquelles les perturbations liées au projet sont avérées ou probables à long terme (classes 1 et 2). Les espèces nicheuses à enjeu faible ne sont pas retenues. Pour les espèces migratrices/hivernantes, les perturbations des vols (ou effet « barrière ») ne sont pas considérées comme des impacts négatifs mais comme de simples modifications comportementales sans incidence véritable, sauf cas très particulier, sur le bon accomplissement du cycle biologique des espèces.

Tableau 99 : Phase de tri des espèces sélectionnées pour l'analyse des impacts liés au risque de collision ou la perturbation

	Indice de vulnérabilité Lié à la LRR Nord – Pas-de-Calais dans le cas des espèces nicheuses ; Lié à la LRE dans le cas des espèces migratrices et/ou hivernantes	Espèces nicheuses		Espèces migratrices	Espèces hivernantes	Sélection des espèces à l'analyse
		au sein de l'AEI	dans l'AER et FRÉQUENTANT OU SURVOLANT RÉGULIÈREMENT l'AEI			
Impact lié aux risques de collision	4,5	-	-	-	-	Espèces retenues pour l'analyse
	4	-	Busard cendré	-	-	
	3,5	Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle	Busard des roseaux	Goéland argenté	-	
	3	Tourterelle des bois, Bruant proyer	-	-	-	
	2,5	Alouette des champs	-	Busard des roseaux, Busard cendré, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Grive mauvis, Milan noir	Faucon crécerelle, Faucon pèlerin	
	2	Bergeronnette printanière, Bruant jaune ³² , Coucou gris, Épervier d'Europe, Hibou moyen-duc, Linotte mélodieuse, Perdrix grise	Pouillot fitis, Martinet noir, Étourneau sansonnet	Buse variable, Bondrée apivore, Épervier d'Europe, Busard Saint-Martin, Goéland brun, Goéland cendré, Grive litorne, Héron cendré, Pinson du nord, Pipit farlouse, Pluvier doré, Roitelet huppé, Tourterelle des bois	Buse variable, Busard Saint-Martin, Héron cendré, Grive litorne, Pipit farlouse, Pluvier doré	Espèces non retenues pour l'analyse pour lesquelles l'impact sur les populations ne sera pas significatif
	1,5	Bergeronnette grise, Chouette hulotte, Corbeau freux, Corneille noire, Faisan de Colchide, Grive musicienne, Pigeon ramier, Pipit des arbres	Moineau domestique	Bécassine des marais, Caille des blés, Chardonneret élégant, Alouette des champs, Grand cormoran, Grive draine, Grive musicienne, Martinet noir, Pigeon ramier	Alouette des champs, Corneille noire, Faisan de Colchide, Grive musicienne, Perdrix grise, Pigeon ramier, Grive mauvis	
	1	Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Geai des chênes, Gobemouche gris, Grimpereau des jardins, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Troglodyte mignon	Chardonneret élégant, Choucas des tours, Rougequeue noir, Tourterelle turque	Accenteur mouchet, Alouette lulu, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Bruant proyer, Bouvreuil pivoine, Busard des roseaux, Choucas des tours, Corbeau freux, Étourneau sansonnet, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Geai des chênes, Gobemouche gris, Grimpereau des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mouette rieuse, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple-bandeau, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Tarier des prés, Tarier pâtre, Tarin des aulnes, Traquet motteux, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe	Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Bruant jaune, Choucas des tours, Corbeau freux, Geai des chênes, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange noire, Pic vert, Pigeon biset, Pinson des arbres, Étourneau sansonnet, Grande Aigrette, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe	
0,5	-	-	-	Fauvette des jardins, Hypolaïs icterine, Mésange boréale, Pipit des arbres, Pouillot fitis		
Impact lié à la perturbation du domaine vital	Classe de sensibilité					
	1	Territoire perturbé par la présence d'éoliennes, évitement du parc éolien, désertion, recul...	Busard Saint-Martin	Busard des roseaux Busard cendré	Pluvier doré, Busard Saint-Martin	Espèces retenues pour l'analyse
2	Perturbation modérée					

- LRR Nord – Pas-de-Calais : Liste Rouge régionale
- LRE : liste rouge des oiseaux d'Europe, BirdLife International avec la collaboration de The European Bird Council, Wetlands International, UICN, BTO (British Trust for Ornithology), Sovon, RSBP, CSO/BirdLife République tchèque et BirdLife Europe selon les critères UICN, 2016
- LRN :
LRN hivernants 2011 : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. Les catégories sont équivalentes à celles précisées pour la LRE 2016
LRN migrateurs 2011 : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. Les catégories sont équivalentes à celles précisées pour la LRE 2016 ;

³² Les espèces en jaune ont finalement été retenues dans l'analyse des impacts à cause de la très faible garde au sol envisagée. En effet, la méthodologie d'évaluation d'impacts employée a été jusqu'ici élaborée sur la base d'un retour d'expérience de parcs dont la garde au sol est majoritairement supérieure (voire très supérieure) à 30 m. Pour conserver une analyse pertinente, nous avons ici choisi d'inclure les espèces qui nous semblaient, à dire d'expert, les plus à même d'être concernées par une mortalité accrue liée à la très faible garde au sol.

III.3.2.2. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES D'OISEAUX VULNERABLES


Au regard du tableau précédent, nous retiendrons dans l'analyse des impacts :

- 3 espèces à la fois pour les risques de collision et de perturbation des territoires : les Busards des roseaux, Saint-Martin et cendré ;
- 10 autres espèces pour le risque de collision seul : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Faucon crécerelle, le Faucon pèlerin, le Goéland argenté, la Grive mauvis, le Hibou moyen-duc, la Tourterelle des bois et le Milan noir ;
- 1 autre espèce pour le seul risque de perturbation des territoires : le Pluvier doré.

Toutefois, parmi les espèces retenues dans le cas d'un impact lié aux risques de collision, seules les espèces dont la sensibilité à la collision est supérieure ou égale à 2 seront détaillées sous forme de fiche espèce. Les autres espèces seront abordées sous forme de tableau (Alouette des champs, Bruant proyer, Grive mauvis et Tourterelle des bois).

AU REGARD DES RISQUES DE COLLISION ET DE PERTURBATION DES TERRITOIRES

Les informations nécessaires à l'évaluation des impacts du projet sur les 14 espèces concernées par un risque de collision mais aussi de perturbation sont précisées dans les fiches ci-après et dans le tableau suivant.

BUSARD DES ROSEAUX				
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	Ce busard qui niche dans les roselières et les grandes cultures de céréales fréquente une bonne partie du Nord-Pas-de-Calais (Flandre-maritime, Scarpe, Sensée, Escaut, Marque, Lys, Deûle et dans une moindre mesure, Artois, Cambrésis et plaine picarde). Cependant, ses effectifs nicheurs restent faibles avec 35 à 40 couples probables ou certains recensés (P. Bonnel, C. Boutrouille, C. Cavitte ; GON, 2015). Ce migrateur partiel (une partie des nicheurs français hivernant sur le territoire national) hiverne en Afrique et revient dans le Nord-Pas-de-Calais en mars-avril. Des individus migrateurs mais non nicheurs peuvent alors y être observés.			
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant	
	●	-	-	
Période de sensibilité maximale	Période de sensibilité maximale : mars à fin juillet (reproduction)			
Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais nicheur / migrateur	Assez fort		Faible	
Enjeu spécifique stationnel nicheur / migrateur	Assez fort		Faible	
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation	Busard des roseaux femelle <i>Circus aeruginosus</i> Photo : A. Couët- Écosphère
	3	3.5 / 2.5	1 (en phase chantier) à 3	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Présence de plusieurs individus sur l'AEI à chaque sortie en période de nidification. Nicheur probable sur l'AER. Quelques observations en période migration.			
Risque de collision	Portée de l'impact	Fréquentation régulière de l'AEI en période nidification. > Portée de l'impact forte		
	Sensibilité	L'espèce vole le plus souvent à basse altitude sauf lors des parades nuptiales et des transports de proies durant lesquels elle peut voler à plus de 100 m de haut (Langemach & Dürr, 2015). En Grande-Bretagne, il a été constaté que 30,9 % des vols s'effectuaient à plus de 60 m de hauteur (Oliver, 2013). En Allemagne, environ 15 % des vols étaient dans la zone de rotation des pales entre 80 et 150 m (Dürr & Rasran, 2013) contre 31,9 % au Danemark dans la zone de rotation située entre 45 et 200 m (Therkildsen & Elmeros, 2013). S'il ne fait pas partie des espèces les plus impactées par les collisions avec les éoliennes en Europe de l'Ouest (on dénombre 63 cas dont 39 en Allemagne, 12 en Espagne, 5 aux Pays-Bas et aucun cas documenté en France d'après Dürr, janvier 2020), sa sensibilité semble plus forte que pour le Busard Saint-Martin. > Sensibilité forte		


BUSARD DES ROSEAUX		
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact : fort
	Niveau d'impact	> Assez fort
Risque de collision	Portée de l'impact	Faible flux migratoire sur l'AEI (4 observations en début de migration pouvant correspondre au même individu), donc faible risque d'impact par collision et sans conséquence importante sur la population européenne. > Portée de l'impact faible
	Sensibilité	> Sensibilité forte
Hors reproduction	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact : faible
	Niveau d'impact	> Non significatif
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	Remise en cause de la nidification lors d'un chantier en période de reproduction et conséquence importante sur la population locale (1 seul couple nicheur sur l'AER). Conséquence faible si un dérangement a lieu hors période de reproduction. > Portée de l'impact forte lors d'un chantier en période de reproduction, faible hors période de nidification
	Sensibilité de l'espèce	Selon plusieurs études (Dulac P., 2008, Pratz JL., 2009), le Busard des roseaux montre une perturbation élevée en période de reproduction lors de la mise en chantier de parc éolien. Tout comme les autres busards, il a tendance à désert ses sites de nidification. Cette perturbation n'est heureusement que temporaire et il recolonise rapidement les sites délaissés dès la première année d'exploitation. > Sensibilité forte en phase de chantier et en période de nidification, faible en phase d'exploitation
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact fort lors d'un chantier en période de nidification, faible sinon
	Niveau d'impact	> Assez fort lors d'un chantier en période de nidification, Faible en dehors de la phase de reproduction, non significatif en phase d'exploitation.

BUSARD SAINT-MARTIN			
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	L'espèce niche principalement dans les grandes cultures de céréales de l'Artois, du Cambrésis et du Boulonnais. Environ 30 couples ont été recensés dans le Nord-Pas-de-Calais (GON, 2015). L'espèce est également hivernante et migratrice régulière dans l'ancienne région.		
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant
	●	●	●
Période de sensibilité maximale	Période de sensibilité maximale : mars à fin juillet (reproduction)		
Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais nicheur / migrateur	Fort	Faible	
Enjeu spécifique stationnel	Assez fort	Faible	
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation
	2	3,5 / 2	1 à 3 (en phase chantier)
Fréquentation de l'AEI et ses abords			
Présence d'un couple nicheur probable sur l'AEI. L'espèce est également régulièrement observée en période de migration et en hivernage. Les secteurs de nidification du Busard Saint-Martin sont liés à l'assolement. L'ensemble de l'AER constitue donc globalement un site potentiel de nidification en fonction des années considérées.			
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact forte et variable en fonction de l'assolement qui conditionne la favorabilité des parcelles cultivées pour la nidification et donc la proximité aux éoliennes.	
	Sensibilité	Ce rapace peut être classé parmi les espèces les moins vigilantes par rapport aux éoliennes (ABIÉS, 1997). Cependant, son mode de chasse consiste à parcourir leur territoire en scrutant le sol, à la recherche de proies, à des altitudes inférieures à 10 mètres (p. ex. Cramp <i>et al.</i> , 1983 ; Whitfield D.P. & Madders M., 2006). Ainsi, seulement 3,6 % des vols ont été enregistrés dans la zone de rotation des pales sur un site danois (Therkildsen & Elmeros, 2013). Cette technique de chasse semble donc engendrer un faible risque de collisions avec les pales, dont les parties les plus basses sont situées à environ 25 mètres de haut dans le cas présent, sauf lors de vols de parades nuptiales et des transports de proies. Ce comportement explique très probablement la faible mortalité, relevée en Europe de l'Ouest, due aux aérogénérateurs. En effet, seuls 11 cas sont recensés pour le Busard Saint-Martin : 1 en Espagne, 3 en Grande-Bretagne, 1 en Allemagne, 2 en France et 1 en Norvège (Dürr, T. ; 2019). > Sensibilité moyenne	
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact assez fort	




Busard Saint-Martin mâle *Circus cyaneus*
Photo : Canorus – CC BY-SA

	Niveau d'impact	> Impact moyen
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	>Si la phase de chantier a lieu en période de nidification : Portée de l'impact forte (perte d'une partie du territoire de chasse sachant que ce dernier est environ égal à 25 km ² - DGARNE/DNF de Wallonie). >Si la phase de chantier a lieu hors période de nidification : Portée de l'impact faible
	Sensibilité de l'espèce	Selon plusieurs études (Dulac P., 2008, Pratz J.L., 2009), le Busard Saint-Martin montre une perturbation élevée en période de reproduction lors de la mise en chantier de parc éolien. En effet, tout comme les autres busards, le Busard Saint-Martin a tendance à désertier ses sites de nidification au moment du chantier si ceux-ci sont proches de la zone de chantier. Cette perturbation n'est heureusement que temporaire : le busard recolonise rapidement les sites délaissés dès l'année suivant celle du chantier. > Sensibilité forte en phase de chantier et en période de nidification, faible en phase d'exploitation
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact fort lors d'un chantier en période de nidification, faible sinon
	Niveau d'impact	> Assez fort lors d'un chantier en période de nidification, Faible en dehors de la phase de reproduction, non significatif en phase d'exploitation.

BUSARD CENDRÉ				
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	L'espèce fréquente les cultures du Nord-Pas-de-Calais notamment les plateaux céréaliers du Cambrésis, les collines du Ternois, de l'Artois ainsi que les plaines du Douaisis (une vingtaine de couples nicheurs, Boutrouille C. & Cavitte G., GON 2018). Ce migrateur strict revient en France à partir de début avril jusqu'en mai pour repartir à la mi-août/début septembre.			
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant	
	● Nicheur aux abords	-	-	
Période de sensibilité maximale	Période de sensibilité maximale : mars à fin juillet (reproduction)			
Enjeu spécifique régional	Très fort			
Enjeu spécifique stationnel	Fort			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation	Busard cendré <i>Circus pygargus</i> Photo : A. Couët - Ecosphère
	3	4 / 2	1 à 3 (en phase chantier)	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Une observation de l'espèce en fin de période de nidification 2019 et deux observations en période migration postnuptiale 2018.			
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact faible car peu d'observations ont été réalisées.		
	Sensibilité	Concernant le risque de collision, la hauteur des déplacements est en moyenne de 7,4 m (n = 1199) de sorte que ce rapace vole très peu à hauteur des pales des éoliennes (seulement 5 % des vols pour une garde au sol à 30 m) sauf lors de vols de parades nuptiales ou de transports de proies (Grajetzki et al, 2009 & 2010 ; Langgemach & Dürr, 2016). Par exemple, sur le parc de « Plainchamp » et de la « Voie sacrée » dans la Meuse, 70 à 80 % des vols étaient situés en dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Ecosphère, 2012 & 2013). Dans les Hauts-de-France, une étude sur les résultats des suivis post-implantation disponible (V. Lepercq 2018 - Ecosphère), montre que le Busard cendré est très peu concerné par le risque de collisions (0.6% des cas de mortalités – soit 1 cas) > Sensibilité forte		
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact faible		
	Niveau d'impact	> Impact faible		

BUSARD CENDRÉ		
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	>Si la phase de chantier a lieu en période de nidification : Portée moyenne (perte d'une partie du territoire de chasse qui est égal à environ 1700 ha ² - DGARNE/DNF de Wallonie) >Si la phase de chantier a lieu hors période de nidification : Portée faible
	Sensibilité de l'espèce	Selon plusieurs études (Dulac P., 2008, Pratz JL., 2009), le Busard cendré montre une perturbation élevée en période de reproduction lors de la mise en chantier de parc éolien. En effet, tout comme les autres busards, le Busard cendré a tendance à désertter ses sites de nidification au moment du chantier si ceux-ci sont proches de la zone de chantier. Cette perturbation n'est heureusement que temporaire : le busard recolonise rapidement les sites délaissés dès l'année suivant celle du chantier. > Sensibilité faible (hors période de reproduction) à forte (en période de reproduction)
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact assez fort (chantier en période de nidification) à faible (chantier hors période de nidification)
	Niveau d'impact	> Assez fort lors d'un chantier en période de nidification, Faible en dehors de la phase de reproduction, non significatif en phase d'exploitation.

AU REGARD DU SEUL RISQUE DE COLLISION

FAUCON CRÉCERELLE				
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	L'espèce est répartie de façon homogène sur l'ensemble du Nord-Pas-de-Calais (900 à 1200 couples, T. Bernard ; GON 2019). Elle évite néanmoins les massifs forestiers (notamment dans l'Avesnois où ses densités sont faibles). En hiver, les effectifs des sédentaires sont augmentés par des nicheurs plus nordiques.			
	Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	
Période de sensibilité maximale	Durant tout le cycle biologique annuel de l'espèce			
Enjeu spécifique régional	Assez fort			
Enjeu spécifique stationnel	Moyen			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	iv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation	Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i> Photo : A. Couët - Ecosphère
	3	3.5 / 2.5	2	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	L'espèce niche au sein de l'AEI et fréquente la ZIP au cours de ses activités de chasse.			
Risque de collision	Portée de l'impact	Plusieurs individus fréquentent simultanément l'AEI. > Portée de l'impact forte		
	Sensibilité de l'espèce	Le nombre de cas de collisions documentées en Europe apparaît comme significatif avec 562 cas de collision (source Dürr, 2019). Notons que 273 d'entre eux ont eu lieu en Espagne, au sein de projets éoliens très denses comportant plusieurs dizaines de machines. Cent cas de collisions sont dénombrés en France à ce jour (Dürr, 2019). Le Faucon crécerelle représente 7,7% des cadavres découverts au cours des suivis mortalité réalisés dans les Hauts-de-France (Lepercq, in Ecosphère, 2018). Notons que le Faucon crécerelle fréquente volontiers l'environnement des éoliennes et vient même chasser régulièrement sur les plateformes, en particulier si celles-ci ne sont pas fauchées. Des observations d'individus se perchent sur les pales d'éoliennes en « free-wheeling » ont même été notées (Ecosphère, obs. pers.). Cette familiarité avec les éoliennes couplée au fait qu'il s'agisse d'un des rapaces les plus communs et les mieux représentés en Europe explique le nombre de cas de collisions. Cette sensibilité sera de plus accrue par une garde au sol inférieure à 30 m. > Sensibilité forte		
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact : fort		
	Niveau d'impact	> Impact moyen		

GOÉLAND ARGENTE			
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	Dans le Nord-Pas-de-Calais, le Goéland argenté s'observe toute l'année. Il niche essentiellement sur le littoral mais quelques couples s'installent aussi dans les terres jusqu'à la métropole lilloise (environ 2500 couples nicheurs, P. Camberlein, 2019). En hiver, ce sont plusieurs dizaines de milliers d'oiseaux nordiques (Suède, Norvège...) qui arrivent sur le littoral Nord/Pas-de-Calais.		
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant
	-	●	-
Période de sensibilité maximale	-		
Enjeu spécifique régional en migration	Assez fort		
Enjeu spécifique stationnel	Faible		
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation
	3	3.5 / 3.5	2
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Une seule observation d'un petit nombre d'individus au moment d'un labour.		
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact faible car peu d'individus observés	
	Sensibilité de l'espèce	Selon une étude de Dürr (2019) sur les cas de mortalité recensés en Europe, les laridés semblent être particulièrement sensibles au risque de collisions avec les éoliennes, avec en particulier 1082 cas de mortalité recensés chez le Goéland argenté. Précisons toutefois que pour les goélands, plus de 95 % des cas de collisions ont été recensés en Belgique, Allemagne ou Pays-Bas au niveau de parcs éoliens présents à proximité directe du littoral. Toutefois, ces oiseaux s'habituent et intègrent le danger représenté par ces installations, ce qui les amènerait certainement à éviter la zone d'implantation, rendant négligeables à plus ou moins long terme les risques de collisions (comportements d'habituation, stationnements et/ou vols locaux à proximité directe des machines, etc.). Cependant, ce constat est vrai pour des espèces qui fréquentent le site à long terme, mais pas pour des individus migrants dont la présence est ponctuelle. > Sensibilité forte	
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact faible	
	Niveau d'impact	> Impact non significatif	



Goéland argenté – *Larus argentatus*


Photo : A. Couët - Ecosphère


MILAN NOIR			
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	L'espèce niche que très rarement dans le Nord-Pas-de-Calais. En revanche, c'est un nicheur bien implanté en Belgique et le Milan noir est régulièrement de passage en migration dans le Nord-Pas-de-Calais avec un pic début mars pour la migration pré-nuptiale et un pic en octobre pour la migration post-nuptiale.		
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant
	-	●	-
Période de sensibilité maximale	Période de sensibilité maximale : avril-mai-juin et fin juillet à septembre		
Enjeu spécifique régional en migration	Faible		
Enjeu spécifique stationnel	Faible		
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation
	3	2 / 2,5	-
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Une observation d'un individu en migration.		
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact = Faible car peu d'individus observés	
	Sensibilité	L'espèce présente une sensibilité forte vis-à-vis de l'activité éolienne (142 cas de collision ont été recensés en 2019, d'après Dürr, 2019). Toutefois, seuls 35 cas sur les 142 relevés ont été recensés en France. De plus, le Milan noir montre une bonne réactivité face aux éoliennes et est capable de modifier sa hauteur de vol à l'approche des éoliennes en période de reproduction comme en période de migration (Barrios & Rodriguez, 2004 ; De Luca et al., 2003 ; Albouy, 2001). > Sensibilité forte	
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact : faible	
	Niveau d'impact	> Impact non significatif	



Milan noir - *Milvus migrans*

Photo : A. Couët - Ecosphère

BUSE VARIABLE				
Répartition de l'espèce dans le Nord-Pas-de-Calais	Dans le Nord-Pas-de-Calais, l'espèce est largement répandue sur l'ensemble du territoire (2000 à 2500 couples, BONNEL P. ; GON 2019). Les endroits dépourvus de bois ou de bosquets sont néanmoins peu peuplés à l'inverse des grands massifs forestiers régionaux.			
	En hiver, des individus nordiques viennent augmenter les nicheurs sédentaires du Nord-Pas-de-Calais.			
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant	
	●	●	●	
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique Nord-Pas-de-Calais nicheur / migrateur	Faible		Faible	
Enjeu spécifique stationnel nicheur / migrateur	Faible		Faible	
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	lv (nicheur/migrateur, hivernant)		Buse variable - <i>Buteo buteo</i> Photo : A. Couët - Ecosphère
	3	2.5 / 2.5		
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Observée à chaque passage. Jusqu'à 6 individus ensemble en hiver...			
Risque de collision - Reproduction	Portée de l'impact	Portée de l'impact moyenne		
	Sensibilité de l'espèce	760 cas de mortalité documentés en Europe dont 83 en France (Dürr, 2019). Cet effectif élevé est à mettre en corrélation avec le fait qu'il s'agisse du rapace le plus abondant en France. Des travaux récents montrent un pic de mortalité vers la fin septembre (LPO, 2016). La Buse variable représente 3.2 % des espèces victimes de collisions recensées en Hauts-de-France (Lepercq, in Ecosphère, 2018). > Sensibilité de l'espèce forte		
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact assez fort		
	Niveau d'impact	> Impact faible		
Risque de collision - Hors reproduction	Portée de l'impact	> Portée de l'impact moyenne		
	Sensibilité de l'espèce	> Sensibilité de l'espèce forte		
	Intensité	> Niveau d'intensité de l'impact assez fort		
	Niveau d'impact	> Impact faible		

FAUCON PELERIN				
Répartition de l'espèce dans le Nord-Pas-de-Calais	Si l'espèce est présente sur une bonne partie du Nord-Pas-de-Calais, elle est néanmoins localisée et les effectifs nicheurs restent réduits (27 couples nicheurs certains ou probables d'après Beaudoin C. et al., 2018). Ce faucon peuple les grandes agglomérations (Lille, Dunkerque) ainsi que les pylônes THT et autres sites artificiels (silos, antennes de téléphonie...) en milieu agricole notamment dans le Cambrésis. On le retrouve également, en milieu naturel, sur les falaises du cap Blanc-Nez.			
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur	Hivernant	
	-	-	●	
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique régional en période hivernale	Faible			
Enjeu spécifique stationnel en période hivernale	Faible			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	lv (nicheur/migrateur, hivernant)	Perturbation	Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i> Photo : B. Danten - Ecosphère
	3	3.5 / 2.5	2	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	L'espèce a été observée uniquement en période hivernale à raison d'un individu.			
Risque de collision	Portée de l'impact	Un seul individu non nicheur a été contacté. > Portée de l'impact faible		
	Sensibilité de l'espèce	Le Faucon pèlerin est une espèce très agile. Cependant, sa technique de chasse qui consiste à capturer des oiseaux en vol, après une poursuite horizontale ou un piqué vertigineux d'une grande hauteur, peut engendrer également quelques risques de collisions qui restent toutefois difficilement quantifiables. De plus, il ne fait pas partie des espèces les plus impactées par les collisions avec les pales d'éoliennes en Europe de l'Ouest avec un total de 31 cas de mortalité constatés dont 18 en Allemagne, 6 en Espagne, 3 en Belgique, 1 en Grande-Bretagne, Hollande et Autriche, et aucun cas documenté en France (Dürr, 2019) > Sensibilité de l'espèce forte		
	Intensité	> Intensité faible		
	Niveau d'impact	> Impact non significatif		

AU REGARD DU SEUL RISQUE DE PERTURBATION DU DOMAINE VITAL

PLUVIER DORÉ		
Répartition de l'espèce dans le Nord-Pas-de-Calais	Espèce présente en période de migration postnuptiale et hivernale dans les secteurs de plaines	
Statut au sein de l'AEI	Nicheur	Migrateur
	-	●
Période de sensibilité maximale	A l'automne et en hiver lors des regroupements et des mouvements locaux	
Enjeu spécifique régional en période de migration/hivernage	Faible	
Enjeu spécifique stationnel	Faible	
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv
	Non concerné dans le cas présent	2 (hors période de nidification)
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Un stationnement modeste est observé en période de migration. Des stationnements un peu plus importants sont observés en période hivernale lors de trois sorties avec un maximum observé de 300 individus.	
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	> Portée de l'impact moyenne
	Sensibilité de l'espèce	Tendance à la désertion des parcs éoliens, ou, <i>a minima</i> , à l'écartement des parcs. > Sensibilité de l'espèce forte
	Intensité	> Intensité assez forte
	Niveau d'impact	> Impact faible



Pluvier doré *Pluvialis apricaria*

Photo : A. Couët - Ecosphère

ESPECES VULNERABLES MAIS PRESENTANT UNE SENSIBILITE AU RISQUE DE COLLISION INFÉRIEURE A 2

Quatre espèces ont un indice de vulnérabilité supérieure ou égale à 2,5 mais une sensibilité au risque de collision faible. Leur cas est traité dans le tableau ci-dessous. Les impacts sont ici analysés au regard du risque de collision seul, les espèces sensibles au risque de perturbation du domaine vital étant traitées dans les fiches espèces précédentes.

Tableau 100 : Traitement des espèces vulnérables mais non sensibles au risque de collision

Espèce	Portée de l'impact	Sensibilité de l'espèce au risque de collision	Intensité	Enjeu stationnel	Niveau d'impact
Alouette des champs	Risque réel de collision en raison d'une fréquentation assez élevée toute l'année. Incidence modérée sur les nicheurs (espèce bien représentée dans l'AEI) Portée moyenne	Faible	Faible	Moyen	Non significatif
Bruant proyer	Moyenne (6 couples nicheurs probables répartis sur les cultures de l'AEI)	Faible	Faible	Moyen	Non significatif
Grive mauvis	Faible (Peu d'individus observés en période hivernale)	Faible	Négligeable	Faible	Non significatif
Tourterelle des bois	Faible (éoliennes éloignées des lisières)	Faible	Négligeable	Fort	Faible

ESPECES DONT L'INDICE DE VULNERABILITE EST INFÉRIEUR A 2,5 MAIS INTEGRES A L'ANALYSE EN RAISON DE LA TRES FAIBLE GARDE AU SOL

Ces espèces ont un indice de vulnérabilité inférieur à 2,5 mais nous semblent particulièrement sensibles à la baisse de la garde au sol, ici inférieure à 30 m. Les impacts liés au risque de collision sont analysés dans le tableau ci-dessous. Ces espèces ne sont concernées que par un risque de collision.

Tableau 101 : Traitement des espèces dont l'indice de vulnérabilité est inférieur à 2,5 mais intégrées à l'analyse en raison de la très faible garde au sol

Espèce	Portée de l'impact	Sensibilité de l'espèce au risque de collision	Intensité	Enjeu stationnel	Niveau d'impact
Bruant jaune	Risque réel de collision en raison d'une fréquentation assez élevée toute l'année. Incidence modérée sur les nicheurs (espèce bien représentée dans l'AEI) Portée moyenne	Faible	Faible	Moyen	Non significatif
Hibou moyen-duc	Population réduite à quelques individus donc risque de collision très réduit. Incidence toutefois sur les populations locales si mortalité de nicheurs Portée moyenne	Faible	Faible	Faible	Non significatif

III.3.2.3. ÉVALUATION DES PERTURBATIONS DES ROUTES DE VOL POUR LES MIGRATEURS

Dans le cas du projet étudié, les 7 éoliennes du parc forment deux lignes orientées Nord-Nord-Est / Sud-Sud-Ouest, séparées de près de deux kilomètres par le village de Fortel-en-Artois, chacune d'elles longeant les lignes existantes du parc de Fortel.

Notons que la réflexion est essentiellement menée par rapport à la migration postnuptiale beaucoup plus caractérisable que la migration pré-nuptiale.

Les flux migratoires étant orientés généralement Nord-Est/Sud-Ouest, le projet éolien de Fortel-Villers ne constitue pas une barrière au flux global de la migration des oiseaux car il s'intègre au parc existant. Sur la base de nos prospections, la migration observée au niveau de l'AER est plutôt diffuse. Au Nord et au Sud de la moitié Sud du parc existant, des flux particuliers ont été constatés. Ceux-ci restent d'intensité modeste et peuvent résulter soit d'un phénomène d'évitement du parc existant, soit une utilisation du microrelief par les migrants. Ces secteurs ne sont pas concernés par les nouvelles implantations. Ainsi, la variante retenue ne devrait induire aucune perturbation des routes de vol pour les migrants.

Plus généralement, la migration diffuse constatée par ailleurs pourrait être perturbée par :

- La **modification de la trajectoire de vol** (bifurcation et contournement du parc), qui est généralement constatée chez les grands voiliers (Cigogne blanche, Héron cendré...) mais pour aussi d'autres groupes (laridés, corvidés...);
- Dans une moindre mesure, le **survol** du parc constaté pour quelques espèces dont le Pluvier doré, le Vanneau huppé...
- Enfin, le **passage au travers du parc éolien** est constaté très ponctuellement pour quelques espèces, principalement chez les passereaux (Pipits farlouse et des arbres, Pinson des arbres, Étourneau sansonnet, Pigeon ramier...) et les laridés (Mouette rieuse, Goéland brun...). La traversée d'un parc peut se faire de 2 façons différentes :
 - **Franchissement entre les éoliennes** souvent observé chez les corvidés et les laridés ;
 - **Plongée sous le battement des pales** : la plupart des passereaux vole naturellement à faible hauteur et privilégie une descente vers le sol à l'approche des pales. La plongée sous le battement des pales a également été observée chez d'autres espèces ou groupes d'espèces (Faucon hobereau, corvidés...).

On peut supposer que, compte tenu de l'implantation du parc de Fortel-Villers par rapport au parc existant, le comportement général des oiseaux ne changera pas, avec d'une part une migration diffuse et d'autre part un phénomène d'évitement du parc éolien. Rappelons que ces comportements d'évitement, à partir du moment où il n'y a pas de facteur aggravant (orientation vers des lignes THT, autres parcs éoliens...), ne sont pas considérés comme des impacts négatifs mais comme de simples modifications comportementales sans incidences significatives à l'échelle de ce seul parc. Ils ne seront donc pas pris en compte dans la synthèse sur les impacts pour les oiseaux.

Cependant, certaines espèces traverseront probablement le parc éolien notamment des passereaux. Les espèces qui volent à basse altitude ou qui sont capables de plonger sous les pales ne seront pas impactées (Pipit farlouse, Bergeronnette grise, etc.). Toutefois, la faible garde au sol prévue (25 m) risque d'occasionner des cas de collision. D'autres espèces comme les Hirondelles rustiques dont la hauteur de vol dépend de la météorologie sont davantage soumises au risque de collision.

Concernant le passage des oiseaux entre les éoliennes, celui-ci ne devrait pas faire l'objet d'un « effet de slalom » car, bien que les lignes d'implantations de chacun des parcs soient orthogonales à la migration, créant ainsi un effet barrière lié au seul parc de Fortel, les nouvelles implantations sont globalement alignées selon l'axe de migration, éolienne pour éolienne.

Ainsi, le projet éolien de Fortel-Villers est peu susceptible d'engendrer une modification des trajectoires de vol, notamment grâce à son implantation proche et similaire à celle du parc existant de Fortel. Seule une augmentation de l'effet barrière est à retenir au Nord, ce dernier passant environ de 1500 m à 1650 m.

Toutefois, le risque de collision ne sera pas de nature à remettre en cause l'état des populations d'espèces puisque les flux migratoires observés sont plutôt faibles sur la base de nos observations de terrain.

L'impact lié à la perturbation de la trajectoire des migrants peut donc être considéré comme faible.



Localisation des éoliennes par rapport à l'axe de migration en période post-nuptiale



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (E2) - Étude d'impact écologique

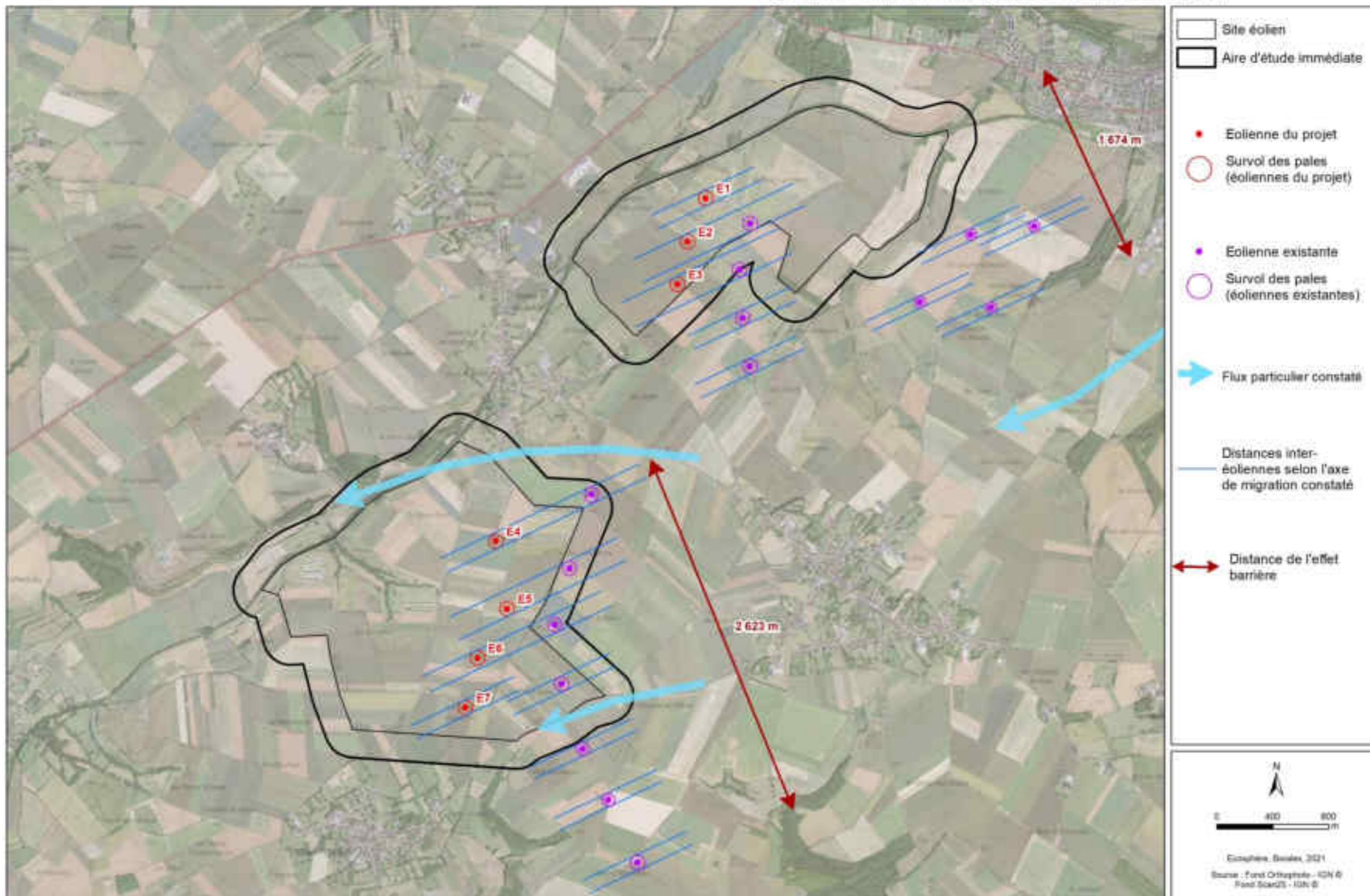


Figure 82 : Localisation des éoliennes par rapport à l'axe de migration en période postnuptiale

III.3.2.4. CONCLUSION RELATIVE AUX IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

Les principaux impacts bruts potentiels significatifs sur l'avifaune mis en évidence au travers de l'étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 102 : Impacts bruts significatifs pour les oiseaux

Espèce	Niveau d'impact / risque de collision	Niveau d'impact / risque de perturbation du domaine vital
Busard des roseaux	Assez fort	Assez fort (si phase de chantier en période de reproduction et qu'un Busard est nicheur sur ou à proximité du chantier)
Busard Saint-Martin	Moyen	Assez fort (si phase de chantier en période de reproduction et qu'un Busard est nicheur sur ou à proximité du chantier)
Busard cendré	Faible	Assez fort (si phase de chantier en période de reproduction et qu'un Busard est nicheur sur ou à proximité du chantier)
Faucon crécerelle	Moyen	-
Buse variable	Faible	-
Pluvier doré	-	Faible
Tourterelle des bois	Faible	-

Il ressort de cette analyse :

- **des niveaux d'impacts assez fort**, lié au risque de perturbation, pour les Busards des roseaux, Saint-Martin et cendré en période de reproduction si et seulement si les travaux lourds du chantier se déroulent en phase de reproduction et qu'un couple nicheur est installé dans l'emprise du chantier ou à proximité immédiate ;
- **un niveau d'impact assez fort**, lié au risque de collision, pour le Busard des roseaux en période de reproduction ;
- **un niveau d'impact moyen**, lié au risque de collision, pour le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle en période de reproduction ;
- **un niveau d'impact faible** pour les autres espèces (Buse variable et Tourterelle des bois pour le risque de collision et Pluvier doré pour le risque de perturbation).

S'agissant de la perturbation de la trajectoire des migrateurs, le niveau d'impact peut être considéré comme faible.

III.3.3. CONCERNANT LES CHIROPTERES

Les publications européennes et américaines traitant des impacts de l'activité éolienne sur les populations de chauves-souris, dont Écosphère a réalisé une synthèse en 2013, ont été actualisées en 2016 (ÉCOSPHÈRE, 2016³³). Les principaux impacts connus pour les chiroptères sont de deux natures :

- Mortalité directe par collision avec les pales et barotraumatisme. Ces collisions peuvent :

- Être aléatoires (cas des collisions survenant exclusivement par le fait du hasard) ;
- Survenir par coïncidence, lorsque les chauves-souris ont eu un comportement à risque (vol en hauteur, migration...) ;
- Être liées à une attractivité de la chauve-souris au sein de la zone à risque (présence de proies, zone à l'abri des turbulences...). Cette attractivité est attestée mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues telles que la lumière et la chaleur émise par l'éolienne, l'attractivité acoustique... ;
- Modification des fonctionnalités locales en lien avec l'implantation des éoliennes (possible destruction de continuités arbustives à arborées, etc.).

Les données utilisées pour l'évaluation des impacts sont issues des expertises locales récentes ainsi que des données bibliographiques lorsqu'elles sont suffisamment précises (datées, localisées...). Toutefois, les impacts seront évalués pour les espèces les plus vulnérables vis-à-vis de l'activité éolienne.

III.3.3.1. SELECTION DES CHAUVES-SOURIS VULNERABLES LOCALEMENT

Compte tenu des caractéristiques du projet et du fait qu'aucun gîte ni fonctionnalité particulière de chauve-souris ne soit directement concerné par le projet en phase chantier, l'évaluation des impacts vaut uniquement pour la phase exploitation. Pour chaque espèce recensée, une analyse croisée entre sa sensibilité au risque de collision/barotraumatisme, ses aspects comportementaux et le niveau de dangerosité du parc éolien, a été réalisée. S'agissant du risque de collision/barotraumatisme, le tri des espèces détectées suit les étapes suivantes :

- 1^{er} tri : sélection des espèces de (gîtant et/ou traversant) l'Aire d'Étude Immédiate (AEI – surface où les éoliennes sont susceptibles d'être construites) et celles de l'Aire d'Étude Rapprochée (AER – surface englobant l'AEI et s'étirant dans un rayon de 500 à 2000 mètres selon les caractéristiques paysagères locales) du projet, qui pourraient régulièrement fréquenter l'AEI ; ces espèces serviront de base à l'analyse des impacts ;
- 2^e tri : il est double avec :
 - sélection des espèces dont l'indice de vulnérabilité est $\geq 2,5$. Pour les autres espèces, nous considérons que l'éventuelle atteinte du projet aux individus n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'état de conservation de leurs populations à l'échelle locale ;
 - sélection des espèces présentant des activités locales particulièrement élevées et/ou gîtant dans l'AEI du projet ;

L'indice de vulnérabilité (Iv) a été obtenu à partir de la matrice précisée en III.3.1.2. En l'absence d'une liste rouge pour les Hauts-de-France et compte tenu de l'existence d'une Liste Rouge (2013) en ex-Nord – Pas-de-Calais, établie selon les critères UICN, l'Iv des espèces en période de parturition a été basé sur les enjeux spécifiques Nord – Pas-de-Calais. S'agissant des populations en migration/transit, les statuts de la Liste Rouge Européenne utilisés proviennent d'internet (<http://www.iucnredlist.org/>). Les espèces dont les Iv sont supérieurs à 2,5 à au moins l'une des saisons d'activité correspondent aux critères fixés de sélection et sont surlignées en orange. Elles sont sélectionnées pour l'évaluation des impacts.

³³ Ecosphère, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solution (Etude bibliographique), 142 p.

Concernant le risque de perturbation des individus et/ou du domaine vital des chauves-souris, l'absence de connaissance aussi précise que pour le risque de collision a amené à évaluer l'impact pour toutes les espèces fréquentant régulièrement l'AEI.

Sur les 13 espèces mentionnées dans l'AEE, 2 n'ont pas été détectées et/ou identifiées spécifiquement dans l'AEI et n'ont pas été considérées comme étant potentiellement régulières dans l'AEI. Elles sont logiquement écartées de la sélection qui suit destinée à sélectionner les espèces locales « vulnérables » face au risque de collision. (cf. Tableau 103)

III.3.3.2. PRECISIONS SUR LA DISTANCE DE PRECAUTION AUX STRUCTURES LIGNEUSES

La distance de précaution vis-à-vis des structures ligneuses suggère un éloignement \geq à 200 m en bout de pales. Cette distance est reprise dans plusieurs documents de références, notamment dans les préconisations d'EUROBATS, de la SFPEM et de la DREAL Hauts-de-France. Nous avons repris, ci-dessous, les passages clés sur cette thématique :

EUROBATS (Publication Séries n°6 – actualisation 2014) :

- Les éoliennes ne doivent pas être installées en forêt, quel qu'en soit le type, ni à moins de 200 m en raison du risque de mortalité élevé (DÜRR 2007, KELM et al. 2014) ;
- Des zones tampons de 200 m doivent aussi s'appliquer aux autres habitats particulièrement importants pour les chauves-souris tels que les rangées d'arbres, les haies du bocage, les zones humides et les cours d'eau (par ex. LIMPENS et al. 1989, LIMPENS & KAPTEYN 1991, DE JONG 1995, VERBOOM & HUITEMA 1997, WALSH & HARRIS 1996a, b, KELM et al. 2014), ainsi qu'à tout secteur où l'étude d'impact a mis en évidence une forte activité de chauves-souris. [...] La distance tampon se mesure à partir de la pointe des pales et non de l'axe du mat ;
- Élimination des facteurs d'attraction : ne pas permettre l'implantation de nouvelles haies, d'autres alignements d'arbustes et d'arbres, et de vergers ou de bois dans une zone tampon de 200 m autour des éoliennes et de telles structures ne doivent pas être utilisées comme mesures compensatoires dans ce rayon.

SFPEM (actualisation 2016 version 2) :

Une distance de sécurité minimum de 200 m par rapport aux éléments arborés doit être respectée pour éviter tout survol d'éolienne. Cette distance préventive peut être modulée, mais sous réserve que les choix retenus s'appuient obligatoirement sur des études sérieuses sur les effets de chaque lisière sur l'activité des chauves-souris et que des mesures de réduction soient retenues (type régulation).

DREAL Hauts-de-France (guide 2017) :

- *Évitement* : comme le mentionne EUROBATS, les éoliennes doivent être suffisamment éloignées des zones présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères (200 mètres en bout de pales des éoliennes) ;
- *Phénomène d'attraction* : reprise des préconisations EUROBATS, à savoir que les plantations d'arbustes ou d'arbres, éventuellement proposées dans le cadre du projet, ne doivent pas être réalisées à moins de 200 m en bout de pales des éoliennes ;

- *Attendus de la mise en œuvre de la doctrine ERc* : concernant la mise en œuvre de l'évitement, les éoliennes ne doivent pas être implantées dans les secteurs présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères. Ces zones sont généralement les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau. [...] L'étude d'impact en apportera la justification ;
- Les éoliennes devront par ailleurs être éloignées d'une distance minimale de 200 mètres de ces secteurs. Il convient de préciser que la distance de 200 mètres est à considérer à partir des bouts de pales des éoliennes et non du mat. Les éoliennes ne pourront donc pas prendre place au sein de boisements.

L'ensemble des documents de références préalablement cités, s'accorde sur le principe de précaution consistant à s'éloigner de 200 mètres (en bout de pale) des éléments ligneux présentant une diversité et/ou une activité chiroptérologique. La SFPEM précise que cette distance peut être inférieure selon le contexte et avec l'appui d'études sérieuses permettant de le justifier, et que des mesures de régulations doivent être retenues. En outre, il est bien rappelé que cette distance de 200 mètres doit être calculée depuis le bout de pale et non depuis le mât.

III.3.3.3. PRECISIONS SUR LE GABARIT EOLIEN RETENU

Les éoliennes retenues ont une hauteur totale de 135 m et un diamètre de pale de 103 m, soit une garde minimale au sol de 30 m.

En effet, les préconisations de la DREAL Hauts-de-France en la matière sont issues d'un rapport³⁴ établissant un premier bilan sur le suivi de la mortalité des parcs éoliens en région. D'après l'analyse des données mises à disposition, il en ressort que :

« [...] les éoliennes avec une garde au sol comprise entre 23,3 et 28,6 m sont les plus mortifères. [...] Concernant les gardes au sol supérieures à 28,6 m, aucune corrélation ne peut être mise en évidence. »

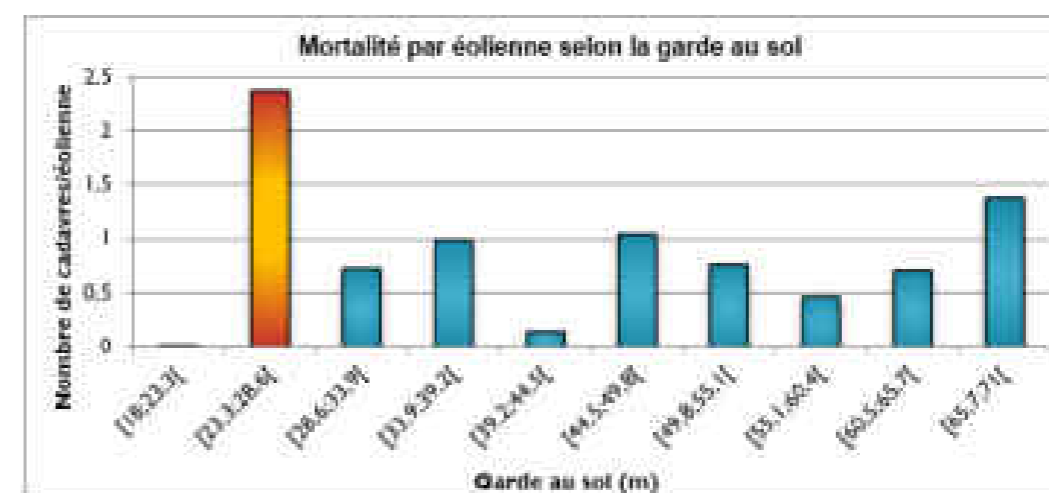


Figure 83. Mortalité par éolienne selon la garde au sol (Lepercq.V, 2018)

Pour ces raisons, la DREAL HDF oriente les développeurs éoliens dans le choix de modèles ayant une garde au sol minimale de 30 mètres. En l'état actuel des connaissances, une garde au sol inférieure à 30 m constitue un facteur aggravant en termes de risque de mortalité. Le gabarit choisi pour le parc de Fortel-Villers, présentant une garde au sol minimale de 30m.

³⁴ LEPERCQ V. - 2018 - Ecosphère -Le parc éolien des Hauts-de-France et ses impacts sur la faune volante : Premier bilan des suivis de mortalité, 63 pages.

Tableau 103 : Sélection des chauves-souris retenues pour l'analyse des impacts face au risque de collision

Espèces détectées dans l'AEI et/ou susceptibles de la fréquenter régulièrement		Données bibliographiques par rapport au contexte éolien			Sensibilité contextualisée par rapport aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs (garde au sol < 30 m ; bout de pales < 200 m de ligneux pour E1)	Espèces contactées		Iv		Prise en compte dans l'évaluation des impacts
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Fréquence estimée des contacts entre 25 et 50 m Écosphère, 2016	Fréquence estimée des contacts supérieurs à 50 m Écosphère, 2016	Sensibilité brute (d'après Dürr : nov.2020) Classe 0 = 0 cas Classe 1 = 1-10 cas Classe 2 = 11-50 cas Classe 3 = 51-500 cas Classe 4 = > 500 cas		En période de parturition	En période de migration /transit	Période de parturition (base enjeux spécifiques en Nord-Pas-de-Calais)	Période de migration /transit (base LRE UICN)	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Régulière	Régulière	3 = forte	Très forte	X	X	2,5	2,5	RETENUE
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Faible	Très faible	1 = faible	Moyenne		X	1,5		NON RETENU
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Faible	Faible	1 = faible	Moyenne	X	X	2	1,5	NON RETENU
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Régulière	Faible	1 = faible	Moyenne	X	X	2,5	1,5	RETENU
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Faible	Faible	1 = faible	Moyenne	X	X	1,5	1,5	NON RETENU
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Faible	Faible	0 = très faible	Faible	X	X	1	1	NON RETENU
Murins indéterminés	<i>Myotis sp.</i>	Présence possible au-dessus de la canopée	Très faible	1 = faible	Faible	X	X	0,5 à 2,5*	0,5 à 2,5*	RETENU
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leislerii</i>	Régulière	Régulière	4 = très forte	Très forte	X	X	4	2,5	RETENUE
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Régulière	Régulière	4 = très forte	Très forte	X	X	4	3	RETENUE
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Régulière	Régulière	4 = très forte	Très forte	X	X	3	3	RETENUE
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusius</i>	Régulière	Régulière	4 = très forte	Très forte		X	3	3	RETENUE
Pipistrelles indéterminées	<i>Pipistrellus sp.</i>	Régulière	Régulière	3 à 4 = forte à très forte	Au moins Forte	X	X	2 à 4	2 à 3	RETENUES
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Assez faible	Faible	1 = faible	Faible		X	1,5	1,5	NON RETENU
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Assez faible	Faible	1 = faible	Faible	X	X		1,5	NON RETENU

* : chiffres basés sur l'exploitation de la Liste Rouge Européenne (Temple & Terry, 2007)


Il apparaît à l'issue de cette phase de tri que 6 espèces de chauves-souris (ainsi que 2 complexes) sont sélectionnées pour l'évaluation des impacts liée au risque de collision. Des fiches, sous forme de tableau par espèce, sont présentées à la suite et permettent l'évaluation contextualisée des impacts du parc en lien avec le risque de collision/barotraumatisme sur les populations de chauves-souris.

Rappelons que le contexte d'implantation pris en compte à ce stade de l'étude est le suivant :


- Toutes les éoliennes présentent une garde au sol égale aux 30 m préconisés ;
- Une éolienne (E1) est située à moins de 200 m en bout de pale de structures ligneuses³⁵.

³⁵ Quant à l'éolienne E7, elle est située à moins de 200 m d'une structure ligneuse non fonctionnelle car de taille réduite et non connectée à la trame locale.

III.3.3.4. ANALYSE DE L'IMPACT BRUT POUR LES ESPECES CONCERNEES PAR LES RISQUES DE COLLISION ET PERTURBATION

SÉROTINE COMMUNE & « Sérotules »				
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	<p>Cette espèce anthropophile s'installe presque toujours en bâtis en période estivale. En revanche, elle est beaucoup moins détectable en hiver puisqu'elle se glisse dans diverses anfractuosités difficiles à prospecter (isolation des toitures, derrière les cloisons, fissures à l'entrée des ouvrages militaires, ...).</p> <p>L'espèce est assez commune dans le Nord-Pas-de-Calais et s'observe surtout dans l'Avesnois, autour de Saint-Omer et dans les vallées de la Canche et de l'Authie.</p> <p>Enjeu spécifique régional = Faible (CMNF, 2013)</p>			
				
Statut au sein de l'AEI	Migration / Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	Hibernation
		●	●	
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible			
Enjeu fonctionnel (sol)	Faible			
Enjeu fonctionnel (altitude)	Faible			
Vulnérabilité aux risques éoliens	Indice de Vulnérabilité (Parturition / Migration)		Perturbation du domaine vital	
	2,5 / 2,5		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>34 contacts obtenus par écoute passive sur la zone d'étude, répartis sur les points :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 (25 contacts sur l'ensemble des sessions) - 4 (7 contacts sur l'ensemble des sessions) - 5 (2 contacts sur l'ensemble des sessions) <p>Le suivi actif a permis d'identifier des territoires de chasse de la Sérotine commune, aux abords des villages de Villers l'Hôpital et Fortel-en-Artois, en périodes de parturition et de transit automnal. Un cas de transit en plein champs a été observé en période de parturition.</p> <p>L'espèce n'a été contactée qu'à deux reprises lors du suivi en altitude, lors d'une nuit d'août.</p>			
	<p>Sérotine commune</p> <p><i>Eptesicus serotinus</i></p> <p>Photo : Mnolf-CC-BY-SA</p>			
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact = Faible		
	Sensibilité	<p>Avec 123 cas de collisions recensés en Europe en novembre 2020 (Dürr, 11/2020), la Sérotine commune montre une sensibilité forte aux collisions avec les éoliennes.</p> <p>> Sensibilité = Très forte pour les éoliennes à faible garde au sol et/ou à proximité de structures ligneuses.</p>		
	Intensité	> Intensité = Moyenne		

SÉROTINE COMMUNE & « Sérotules »		
	Niveau d'impact	> Impact = Non significatif
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	> Portée = Faible (Sur la base de la bibliographie et de nos appréciations de terrain, la Sérotine commune ne verra pas son domaine vital perturbé par l'implantation d'éoliennes)
	Sensibilité	> Sensibilité = Faible en l'absence de défrichement et/ou destruction de bâti
	Intensité	> Intensité = Faible
	Niveau d'impact	> Impact = Non significatif


GRAND MURIN				
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	<p>Cette espèce apprécie la présence de forêts et les prairies pâturées des milieux bocagers. Les colonies estivales s'installent généralement dans les charpentes chaudes, tandis que les gîtes hivernaux sont essentiellement souterrains (grottes, mines, carrières, ...).</p> <p>Cette espèce est assez rare dans le Nord-Pas-de-Calais et les gîtes connus se répartissent globalement autour de Montreuil et Hesdin. C'est dans ce secteur que sont établies les deux seules colonies de parturition connues dans l'ancienne région.</p> <p>Enjeu spécifique régional = Assez fort (CMNF, 2013)</p>			
				
Statut au sein de l'AEI	Migration / Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	Hibernation
		●	●	
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Assez fort			
Enjeu fonctionnel (sol)	Moyen			
Enjeu fonctionnel (altitude)	-			
Vulnérabilité aux risques éoliens	Indice de Vulnérabilité (Parturition / Migration)		Perturbation du domaine vital	
	2,5 / 1,5		-	
<p align="center">Grand murin</p> <p align="center"><i>Myotis myotis</i></p> <p align="center">Photo : F.Spinelli-Dhuicq@Écosphère</p>				
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>14 contacts obtenus en période de transit printanier et parturition. Ces contacts sont répartis sur l'ensemble de l'AEI, sur les points :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 (2 contacts, en période de parturition) - 2 (1 contact en période de transit printanier) - 3 (2 contacts en période de parturition) - 4 (9 contacts en période de transit printanier) <p>- Ainsi qu'en suivi actif aux abords du village de Villers l'Hôpital.</p> <p>Non contacté en altitude, ce qui est fidèle à l'écologie de l'espèce.</p>			
Portée de l'impact	> Portée = Moyenne			

GRAND MURIN		
Risque de collision	Sensibilité	<p>Le Grand Murin n'apparaît pas comme une espèce sensible aux collisions avec les éoliennes. En effet, sur 10 694 cas de collisions recensés en 2020 (Dürr, 11/2020), seulement 7 Grands Murins ont été recensés dont 3 en France. Ceci s'explique probablement par des aspects comportementaux, notamment par des activités de vols majoritairement inférieures à 25 mètres. Haquart et al (2012) a considéré que les murins de grande taille, notamment le Grand murin, pouvaient passer un certain temps à plus de 25 m de hauteur, mais il entrerait dans la catégorie « peu fréquent » en altitude. Ceci est confirmé par de rares données obtenues à 40 m par Écosphère en 2015 dans l'Yonne (89) et à 50 m par le CPIE Soulaines en 2012 dans la Marne.</p> <p>Le projet de Fortel-Villers prévoit des gabarits éoliens de faible garde au sol (hauteur minimale envisagée : 25 m) et l'implantation de l'éolienne E1 à moins de 200 m de bout de pale de structures ligneuses fonctionnelles. Ces caractéristiques engendrent un risque accru de collision pour cette espèce, habituellement peu concernée par le risque éolien.</p> <p>> Sensibilité = Moyenne pour les éoliennes à faible garde au sol et/ou à proximité de structures ligneuses.</p>
	Intensité	> Intensité = Moyenne
	Niveau d'impact	> Impact = Faible pour E2 à E7 à Moyen pour E1
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	> Portée = Faible (Sur la base de la bibliographie et de nos appréciations de terrain, le Grand Murin ne verra pas son domaine vital perturbé par l'implantation d'éoliennes)
	Sensibilité	> Sensibilité = Faible en l'absence de tout défrichement et/ou destruction de bâti.
	Intensité	> Intensité = Faible
	Niveau d'impact	> Impact = Non significatif


NOCTULE DE LEISLER, NOCTULE COMMUNE & Noctules sp.				
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	Ces espèces forestières fréquentent les grands massifs et recherchent également la proximité des milieux humides. Elles se trouvent, été comme hiver, essentiellement en gîte arboricole.			
	La Noctule de Leisler est connue pour ses grandes migrations. À cause de leurs mœurs discrètes et de leur difficulté de détection, leur répartition est encore très mal connue dans l'ancienne région. <u>Enjeu spécifique régional</u> = Assez fort à Fort (CMNF, 2013)			
Statut au sein de l'AEI	Migration / Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	Hibernation
	●	●	●	
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Moyen			
Enjeu fonctionnel (sol)	Moyen			
Enjeu fonctionnel (altitude)	Moyen			
Vulnérabilité aux risques éoliens	Indice de Vulnérabilité (Parturition / Migration)		Perturbation du domaine vital	
	4 / 2,5		-	
<p>Noctule de Leisler</p> <p><i>Nyctalus leisleri</i></p> <p>Photo: N.Dietmar_CC_BY-SA</p>				
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Pour la Noctule de Lesler, seuls 7 contacts obtenus sur l'ensemble des sessions. Toutefois ils se répartissent sur les trois périodes de l'année et sur les points 1, 3 et 5 (soit en lisière boisée mais également en plein champs). 11 contacts sur toute la durée du suivi en altitude, essentiellement en août.			
	Pour la Noctule commune, pas d'activité au sol. Seuls 16 contacts sur toute la durée du suivi en altitude, essentiellement en août			
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée = Moyenne		
	Sensibilité	La Noctule de Leisler figure parmi les espèces les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes : 719 cas de mortalité ont été recensés en 2020 (Dürr, 11/2020), ce qui représente presque 7% des cas de mortalité de chiroptères recensés. > Sensibilité = Très forte		
	Intensité	> Intensité = Assez forte		
	Niveau d'impact	> Impact = Moyen pour les 7 éoliennes.		
Risque de perturbation	Portée de l'impact	> Portée = Faible (Sur la base de la bibliographie et de nos appréciations de terrain, les Noctules ne verront pas leur domaine vital perturbé par l'implantation d'éoliennes)		



NOCTULE DE LEISLER, NOCTULE COMMUNE & Noctules sp.		
du domaine vital	Sensibilité	> Sensibilité = Faible en l'absence de tout défrichement.
	Intensité	> Intensité = Faible
	Niveau d'impact	> Impact = Non significatif

PIPISTRELLE COMMUNE					
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	<p>Cette chauve-souris est ubiquiste et fréquente aussi bien les zones urbanisées, que les openfields ou encore les milieux boisés. Anthropophile, elle apprécie les bâtiments et combles frais, les tunnels, même s'il lui arrive de fréquenter les cavités arboricoles. Elle peut utiliser le même gîte d'été et d'hiver si les conditions lui conviennent.</p> <p>La Pipistrelle commune est répartie de manière homogène dans le Nord-Pas-de-Calais, c'est l'espèce la plus abondante dans l'ancienne région et même en France.</p> <p>Enjeu spécifique régional = Faible (CMNF, 2013)</p>				
	Statut au sein de l'AEI	Migration / Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible				
Enjeu fonctionnel (sol)	Moyen (terrains de chasse)				
Enjeu fonctionnel (altitude)	Moyen				
Vulnérabilité aux risques éoliens	Indice de Vulnérabilité (Parturition / Migration)		Perturbation du domaine vital		
	3 / 3		-		
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Espèce majoritairement contactée sur l'AER, elle est présente sur tous les points et en toute période. Le point d'écoute passif n°3 concentre 77% de l'activité des Pipistrelles communes (avec un total de 16 585 contacts sur l'ensemble des sessions). Et plusieurs points d'écoute active démontrent une activité de chasse quasi-permanente (notamment aux points n°A, F, G et H). L'enjeu stationnel de l'AER pour cette espèce peut être qualifié de faible à moyen localement sur des secteurs de chasse.</p> <p>Espèce la plus contactée en altitude, avec 122 contacts répartis de façon non hohmogène sur la durée du suivi. Les plus grandes activités sont notées entre juillet et septembre.</p>				
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée = Moyenne pour les éoliennes à faible garde au sol et/ou à proximité de structures ligneuses.			
	Sensibilité	<p>La Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par l'éolien, avec 2 431 cas de mortalité connus en novembre 2020, à l'échelle européenne (soit 23% des cas de mortalité recensés) (Dürr, 11/2020).</p> <p>> Sensibilité = Très forte</p>			
	Intensité	> Intensité = Assez forte			
	Niveau d'impact	> Impact = Moyen pour les 7 éoliennes.			

PIPISTRELLE COMMUNE		
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	> Portée = Faible
	Sensibilité	> Sensibilité = Faible en l'absence de toute défrichement et/ou destruction de bâti.
	Intensité	> Intensité = Faible
	Niveau d'impact	> Impact = Non significatif

PIPISTRELLES DE TYPE KUHL/NATHUSIUS & COMMUNE/NATHUSIUS					
Répartition de l'espèce en Nord-Pas-de-Calais	<p>La Pipistrelle de Nathusius fréquente préférentiellement les milieux humides, qu'ils soient ouverts ou fermés. Elle est capable de coloniser différentes cavités arboricoles (fissures, écorces relevées ou encore trous de pics) été comme hiver. Il lui arrive également de s'installer derrière les bardages en bois des bâtiments, dans les combles, les nichoirs et gîtes artificiels. L'espèce est connue pour ses grandes migrations. La distinction acoustique avec la Pipistrelle de Kuhl est complexe.</p> <p>La distribution de ces deux espèces dans le Nord-Pas-de-Calais est encore très mal connue.</p> <p><u>Enjeu spécifique régional</u> = Faible (CMNF, 2013)</p>				
	Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible				
Enjeu fonctionnel (sol)	Faible				
Enjeu fonctionnel (altitude)	Faible				
Vulnérabilité aux risques éoliens	Indice de vulnérabilité (Parturition / Migration)		Perturbation du domaine vital		
	3 / 3		-		
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Données au sol :</p> <p>Pipistrelle indéterminée : 221 contacts enregistrés sur l'ensemble des sessions, répartis sur tous les points.</p> <p>Pipistrelle de Nathusius : Seuls 4 contacts obtenus, tous au point n°3 au mois de septembre.</p> <p>Données en altitude :</p> <p>Transit printanier : 34 contacts ;</p> <p>Période de parturition : 7 contacts ;</p> <p>Migration/Transit automnal : 3 contacts.</p>				
	Portée de l'impact	> Portée = Moyenne pour les éoliennes à faible garde au sol.			

PIPISTRELLES DE TYPE KUHL/NATHUSIUS & COMMUNE/NATHUSIUS		
Risque de collision	Sensibilité	<p>En période de migration automnale (août à octobre), les flux de chauves-souris migratrices sont à leur apogée. Cette période est alors particulièrement mortifère pour ces espèces sensibles aux collisions/barotraumatisme. La Pipistrelle de Nathusius, connue pour ses grandes migrations, évolue principalement à une dizaine de mètres du sol, même si elle peut atteindre les 50 m d'altitude. Ce comportement de vol la rend particulièrement sensible au risque de collision/barotraumatisme, et d'autant plus avec des éoliennes à faible garde au sol comme c'est le cas ici.</p> <p>La Pipistrelle de Nathusius constitue la deuxième espèce la plus impactée par l'éolien, avec 1 617 cas de mortalité connus en novembre 2020 à l'échelle européenne (Dürr, 11/2020), soit un peu plus de 15% des cas de mortalité recensés. La Pipistrelle de Kuhl, quant à elle, comptabilise 469 cas de mortalité à l'échelle européenne (Dürr, 11/2020).</p> <p>> Sensibilité = Très forte</p>
	Intensité	> Intensité = Assez forte
	Niveau d'impact	> Impact = Faible
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	> Portée = Faible (Sur la base de la bibliographie et de nos appréciations de terrain, les Pipistrelles ne verront pas leur domaine vital perturbé par l'implantation d'éoliennes).
	Sensibilité	> Sensibilité = Faible en l'absence de tout défrichage et/ou destruction de bâti.
	Intensité	> Intensité = Faible
	Niveau d'impact	> Impact = Non significatif

III.3.3.5. CAS PARTICULIER DES MURINS

En raison d'une très faible garde au sol, le groupe des Murins a été inclus à cette analyse. Il s'agit d'un groupe concernant de nombreuses espèces aux statuts assez variables mais qui, d'une façon générale, sont inféodés aux milieux boisés et ne fréquentent les milieux ouverts que rarement, en restant relativement proches du sol. In fine, leur préférence pour les milieux boisés et l'éloignement des implantations de ce type de milieux, notamment fonctionnels, leur confère un impact brut non significatif malgré la très faible garde au sol.

III.3.3.6. CONCLUSION RELATIVE AUX IMPACTS SUR LES CHIROPTERES

À l'issue de cette analyse, il apparaît que certaines espèces de chauves-souris connaîtront un impact brut significatif (faible à moyen). La synthèse des impacts bruts significatifs est présentée dans le Tableau 104. Pour rappel, le niveau d'impact brut lié au risque de collision a été différencié au regard des gabarits éoliens choisis et de la distance entre les éoliennes (en bout de pale) aux structures ligneuses.

Tableau 104 : Synthèse des impacts significatifs sur les chauves-souris

Espèces	Niveau d'enjeu stationnel	Niveau d'impact brut lié au risque de collision	
		Éolienne E1	Éoliennes E2 à E7
		Situées à moins de 200 m en bout de pale de structures ligneuses fonctionnelles Garde au sol = 30 m	Garde au sol = 30 m
Grand Murin	Moyen	Moyen	Faible
Noctule de Leisler et Noctule commune	Moyen	Moyen	
Pipistrelle commune	Faible à localement Moyen	Moyen	
Pipistrelles de type Kuhl/Nathusius et commune/Nathusius	Faible	Faible	
Groupe des Murins	Faible	Non significatif	

En l'absence de tout défrichement et/ou destruction de bâti engendré par le projet éolien, aucun impact significatif lié à la perturbation du domaine vital des différentes espèces n'a été défini.

Au regard des impacts bruts significatifs de niveau moyen pour la Pipistrelle commune et les Noctules, faible à moyen pour le Grand Murin et faible pour les autres pipistrelles, **des mesures d'atténuation sont proposées notamment pour réduire le risque de collision**. Celles-ci seront bénéfiques à toutes les espèces de chauves-souris, y compris pour les espèces sensibles dont le niveau d'impact au risque de collision est jugé comme non significatif ou faible (cf. méthodologie d'évaluation des niveaux d'impact au chapitre III.1.1).

III.3.4. CONCERNANT LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

Les espèces recensées parmi les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres hors chiroptères, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères) sont peu nombreuses et ne seront pas impactées de manière significative pour les raisons suivantes :

- Elles sont toutes peu sensibles au dérangement potentiel généré par les éoliennes ;
- Le projet ne générera pas de destruction d'habitats déterminants à l'écologie des espèces considérées ;
- Absence de risque de collision pour l'ensemble de ces espèces.

Les impacts peuvent donc être considérés comme non significatifs pour ces espèces.

III.3.5. SUR LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Le projet de Parc éolien de Fortel-Villers est majoritairement situé au sein d'un paysage de grandes cultures ne présentant pas de fonctionnalités écologiques particulières pour l'ensemble des groupes étudiés et dont la surface totale impactée sera de 1,3 hectares. Les bois situés juste à l'extérieur du site éolien font partie d'un réseau de corridors écologiques et de réservoirs de biodiversité recensés par le SRCE du Nord-Pas-de-Calais. Ils ne seront pas entravés par le projet éolien dont les implantations auront lieu plus à l'Est.

Pour ces raisons, l'impact du projet sur les continuités écologiques peut être considéré comme non significatif.

Les services génériques et les services élémentaires associés, retenus sont les suivants :

- **Services de régulation et d'entretien :**
 - Régulation du climat et de la composition atmosphérique
 - Régulation des animaux vecteurs de maladies pour l'homme
 - Régulation des ravageurs
 - Offre d'habitats refuges et de Nursery
 - Pollinisation et dispersion des graines
 - Maintien de la qualité des eaux
 - Maintien de la qualité des sols
 - Contrôle de l'érosion
 - Protection contre les tempêtes
 - Régulation des inondations et des crues
 - Limitation des nuisances visuelles, olfactives et sonores
- **Services d'approvisionnement :**
 - Production végétale alimentaire cultivée
 - Production animale alimentaire élevée
 - Ressource végétale et fongique alimentaire sauvage
 - Ressource alimentaire animale sauvage
 - Eau douce
 - Matériaux et fibres
 - Ressources secondaires pour l'agriculture / alimentation indirecte
 - Composées et matériel génétique des êtres vivants
 - Biomasse à vocation énergétique
- **Services culturels :**
 - Emblème ou symbole
 - Héritage (passé futur) et existence
 - Esthétique
 - Activités récréatives
 - Connaissance et éducation

Cette matrice permet ainsi l'analyse théorique de la capacité des milieux naturels à rendre des services selon les trois niveaux préalablement décrits : Services de régulation et d'entretien / services d'approvisionnement / services culturels.

Étant donné la forte influence de l'avis d'expert qui remplit la matrice, les valeurs du tableau Excel associé sont issues d'un travail collaboratif de l'INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) avec plusieurs collègues d'experts et de non experts afin de définir des valeurs convergentes quel que soit le public et le nombre de personnes qui renseignent la matrice.

Cette valeur constitue ainsi une base commune qui doit être directement appliquée à la surface d'habitats naturels impactés ou restaurés (il s'agit tout simplement d'un tableau croisé entre les habitats naturels et les services écosystémiques associés). Précisons ici que dans ce travail général l'INRAE a également défini pour chaque valeur des variables d'ajustement de part et d'autre de la valeur médiane qui permettra de borner l'application d'éventuels facteurs de pondération lié au contexte local.

On trouvera ci-dessous un exemple type de la matrice qui sera utilisée dans l'analyse qui suit.

PHASE 3 : ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES.

L'analyse qui suit va donc consister à évaluer au regard de l'évolution de l'occupation des sols (emprises des éoliennes, des voies d'accès...) à l'échelle de la zone d'étude du projet (ZIP), l'évolution des services écosystémiques associés.

Le tableau ci-après précise ainsi, pour chaque grand type d'habitats, l'évolution de l'occupation des sols et les graphiques qui suivent évaluent quelles sont les conséquences plus particulièrement pour les services écosystémiques dits « de régulation et d'entretien » qui correspondent à ceux attendus par les fonctions écologiques repris dans le cadre de la Loi n° 20161087 du 08 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages

	Code	HABITAT	Surface des habitats avant-projet (m²)	Surface des habitats après aménagement (m²)
Habitats aquatiques	H1	Eaux douces	-	-
	H2	Fonds ou rivages des plans d'eau non végétalisés	-	-
	H3	Végétations aquatiques	-	-
	H4	Eaux courantes	-	-
	H5	Végétations immergées	-	-
	H6	Végétations de ceinture des bords des eaux	-	-
	H7	Bas marais, tourbières de transition, sources	-	-
Habitats agricoles	H8	Steppes et prairies calcaires sèches	-	-
	H9	Prairies acides et dunes fossiles	-	-
	H10	Lisières humides à grandes herbes	-	-
	H11	Prairies humides	-	-
	H12	Prairies mésophiles	997659,78	997659,78
	H13	Prairies à fourrage des plaines	-	-
	H14	Prairies améliorés	-	-
	H15	Cultures	6900024,35	6887299,38
	H16	Bandes enherbées	-	-
	H17a	Vergers et vignobles	-	-
H17b	Vignobles	-	-	
Habitats forestiers	H18	Landes	-	-
	H19	Fourrés	-	-
	H20	Forêts caducifoliées	388339,04	388339,04
	H21	Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	-	-

	Code	HABITAT	Surface des habitats avant-projet (m²)	Surface des habitats après aménagement (m²)
	H22	Plantations de feuillus et indéterminées	34962,26	34962,26
	H23	Plantations de conifères	8933,82	8933,82
	H24	Haies, alignements d'arbres	64290,04	64290,04
Habitats urbains	H25	Parcs urbains et grands jardins	-	-
	H26	Prairies à métaux lourds	-	-
	H27	Espaces bâtis et urbains diffus	96787,93	96760,03
	H28	Carrières en activité	-	-
	H29	Carrières abandonnées	-	-
	H30	Terrils	-	-
	H31	Voies de chemin de fer, friches et abords de voies de communication	65382,09	78134,96
	H32	Lagunes et réservoirs industriels	-	-
	H33	Réseaux routiers et ferroviaires	-	-
	Habitats marins et littoraux	H34.a	Mers et océans - Graveleux	-
H34.b		Mers et océans - Sableux	-	-
H34.c		Récifs	-	-
H35		Estuaires, fleuves et rivières soumis à marées (colonne d'eau)	-	-
H36		Habitats côtiers soumis à marées	-	-
H37		Dépressions humides dunaires	-	-
H38		Plages de sables	-	-
H39		Plages de galets	-	-
H40		Côtes rocheuses et falaises	-	-
H41		Dunes blanches et grises	-	-
H42	Dunes arbustives et arborées	-	-	
			8556379,31	8556379,31

Il apparait dans le tableau précédent :

- Une baisse logique de la surface agricole causée par les emprises directes du parc et de ses accès.
- Une augmentation conséquente de l'habitat H31 correspondant d'une part à la construction des voies d'accès aux éoliennes mais aussi d'autre part, au renforcement du chemin agricole desservant les 7 éoliennes.



Figure 84 : Analyse globale de l'évolution des services de régulation et d'entretien

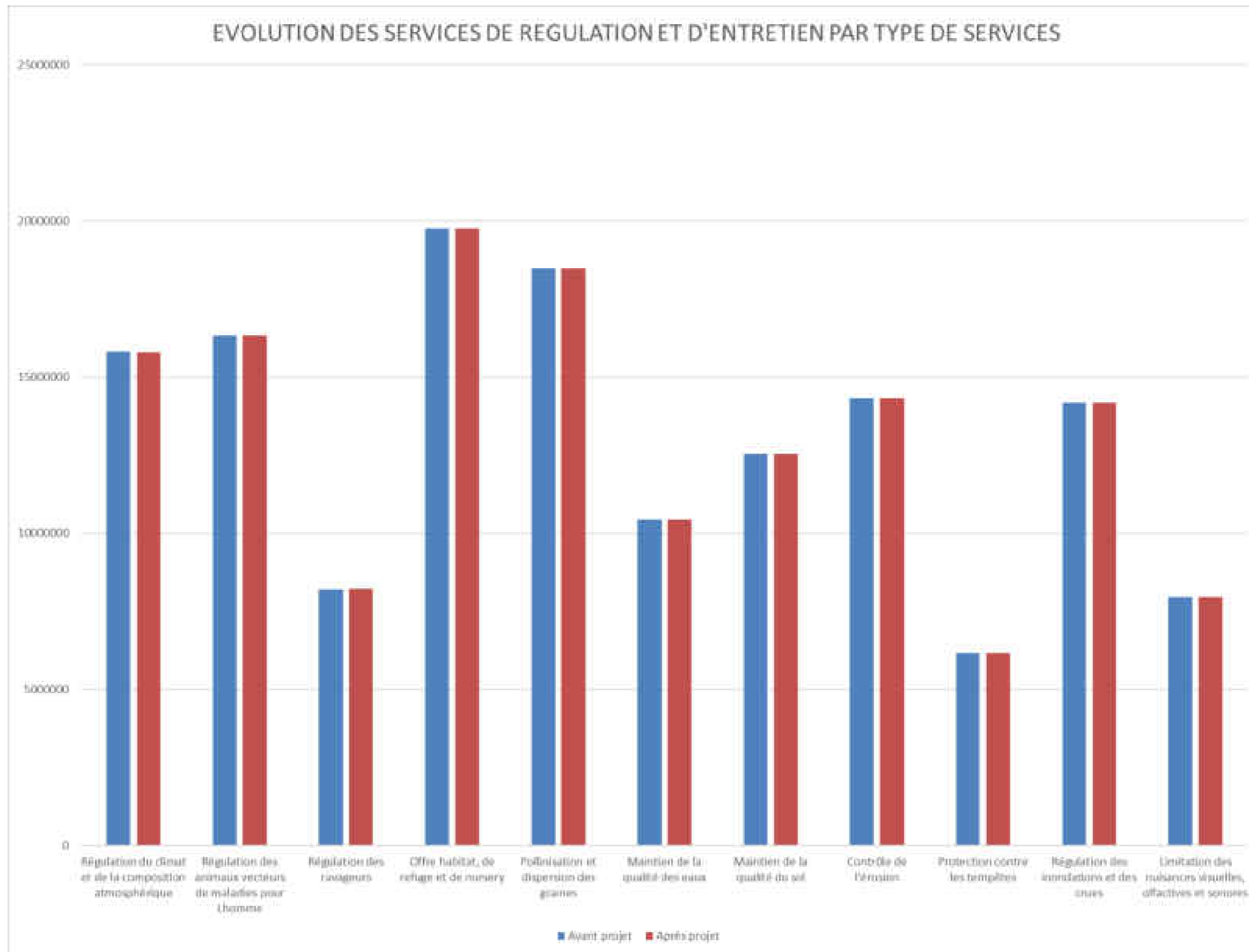


Figure 85 : Analyse des services de régulation et d'entretien par type de services

Au regard de l'analyse des deux graphiques précédents, nous constatons qu'à l'échelle de la ZIP, le **projet d'implantation d'éoliennes de Fortel-Villers n'a qu'une incidence très faible sur les fonctions écologiques des milieux qui la composent et plus particulièrement sur l'ensemble des services écosystémiques dits « de régulation et d'entretien »**. Si l'on se réfère au graphique de la page précédente, nous ne constatons qu'aucun d'entre eux ne subit une baisse significative et que certains évoluent même de manière positive comme ceux de la pollinisation et dispersion des graines ou de lutte contre les ravageurs.

Le graphique ci-dessous permet par ailleurs d'évaluer l'évolution des services de régulation et d'entretien par grands types d'habitats.

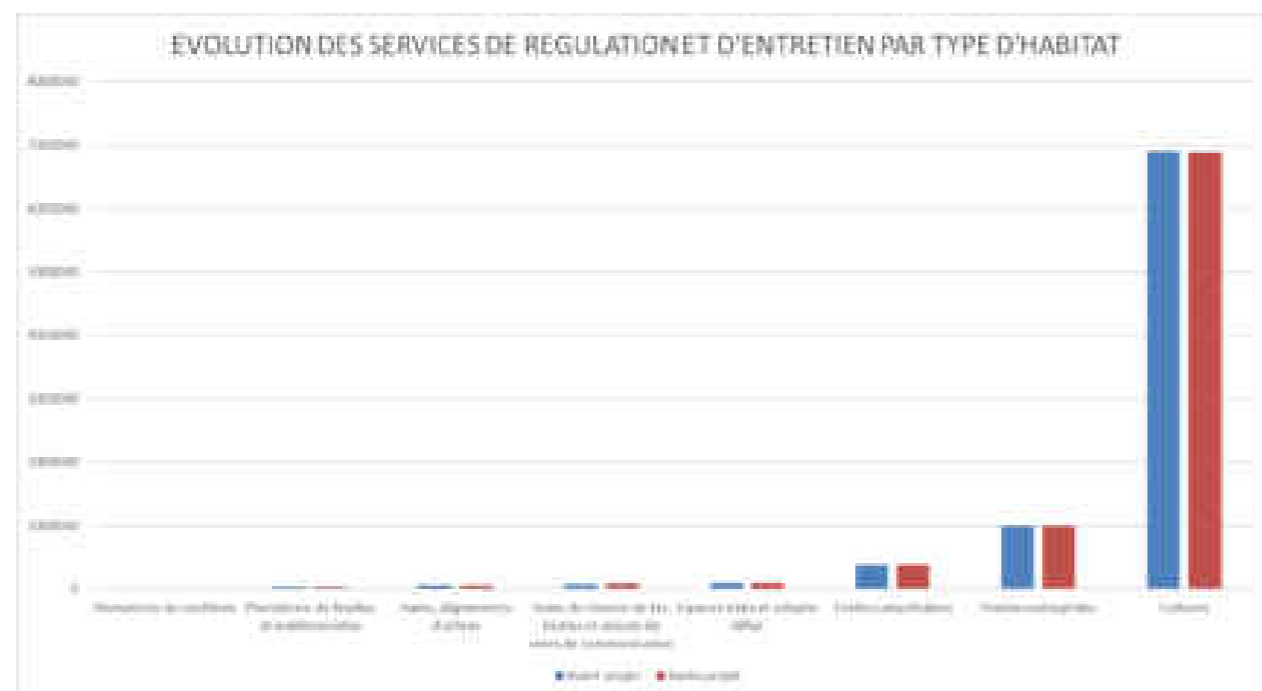


Figure 86 : Évolution des services écosystémiques par types de milieux

Ce graphique amène plusieurs constatations importantes :

- Les milieux concernés par le projet sont très majoritairement des grandes cultures qui constituent des milieux banals et très largement représentés à l'échelle des Hauts-de-France ;
- La séquence ERc a été respectée et en particulier, l'évitement des milieux les plus remarquables. On constate ainsi que les milieux suivants ne sont absolument pas touchés par le projet : prairies mésophiles, haies et alignements d'arbres, parcs et grands jardins. Les services écosystémiques sont équivalents avant et après le projet.
- 1 habitat voit ses services de régulation et d'entretien très légèrement baisser, à savoir les cultures.
- Enfin 1 habitat voit ses services de régulation et d'entretien augmenter : ce sont les voies de communication (construction de nouvelles voies d'accès aux éoliennes).

Dans ce contexte (évitement de tous les milieux d'enjeu, très faible érosion des services de régulation et d'entretien, projet quasi exclusivement en milieu agricole...), nous pouvons considérer que le projet du de Fortel-Villers n'a pas d'impact significatif sur les services écosystémiques et ne nécessite pas la mise en place de mesures compensatoires.

IV. LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

IV.1. LES IMPACTS SUR LA POPULATION

IV.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 7^{ème} 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 menée 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 sous la forme :

- 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 18 ans ;
- 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).

³⁶ Étude 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'Énergie et RTE

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 Énergie Éolienne. 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 %).

Ces résultats sont à mettre en parallèle avec plusieurs faits :

- L'énergie hydraulique est déjà développée à presque son plein potentiel en France³⁶ ;
- La géothermie est principalement exploitée sous forme de chaleur et non d'électricité³⁷ ;

³⁷ Chiffres clés des énergies renouvelables en France – Edition 2020 - ADEME

- 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 qu'il est très complexe d'évaluer.



Photo 153 : Exemples de valorisation locale de parcs éoliens

IV.1.2. LES IMPACTS ACOUSTIQUES

IV.1.2.1. 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 650 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, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, 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 considérés comme très faibles.

IV.1.2.2. EN PHASE EXPLOITATION

L'émergence maximale tolérée en ZER en période diurne est de 5 dB(A) et 3 dB(A) en période nocturne. Le fonctionnement considéré des éoliennes est continu. Selon les mesures sur site et via les outils méthodologiques disponibles, les résultats obtenus sont :

L'intégralité des calculs des émergences sont disponibles dans l'étude acoustique, en annexe du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

RESULTATS DES EMERGENCES GLOBALES : V100 - 2.0MW

RESULTATS EN CONDITION PRINCIPALE (SUD-OUEST [225°])

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,7 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 1,9 dB(A).

RESULTATS EN CONDITION SECONDAIRE (NORD-EST [45°])

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,3 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 6,3 dB(A).

RESULTATS DES EMERGENCES GLOBALES : GE103 - 3.2MW

RESULTATS EN CONDITION PRINCIPALE (SUD-OUEST [225°])

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,7 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 2,0 dB(A).

RESULTATS EN CONDITION SECONDAIRE (NORD-EST [45°])

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,3 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 6,3 dB(A).

L'analyse des émergences n'est pas conforme pour les deux modèles d'éolienne envisagés en Condition Secondaire (Nord-Est [45°]).

RESULTATS DES SEUILS EN LIMITE DE PERIMETRE

L'arrêté du 26 août 2011 spécifie un périmètre de contrôle autour des éoliennes au sein duquel le bruit est réglementé. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon 1,2 x hauteur totale de l'éolienne.

Pour chaque période (diurne et nocturne), le bruit résiduel en limite de périmètre de contrôle est estimé grâce à des extrapolations faites à partir des niveaux mesurés aux différents points d'écoute. Grâce aux données fournies par le constructeur, le bruit particulier émis par les éoliennes est connu dans ce périmètre, il est alors possible de calculer le bruit ambiant attendu une fois les éoliennes construites et de le comparer au seuil règlementaire.

Le périmètre de contrôle se situe à **162,0** mètres pour la V100_2.0MW, et à **163,8** mètres pour la GE103_3.2MW.

Les résultats pour le modèle d'éolienne VESTAS V100 sont les suivants :

Période	Direction de la provenance du vent	Bruit résiduel estimé [DB(A)]	Bruit particulier des éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant attendu [dB(A)]	Seuil règlementaire [dB(A)]
Diurne	225°	54,9	47,5	55,6	70,0
Nocturne	225°	53,0	47,5	54,1	60,0
Diurne	45°	54,9	47,5	55,6	70,0
Nocturne	45°	53,0	47,5	54,1	60,0

Les résultats pour le modèle d'éolienne GENERAL ELECTRIC GE103 sont les suivants :

Période	Direction de la provenance du vent	Bruit résiduel estimé [DB(A)]	Bruit particulier des éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant attendu [dB(A)]	Seuil règlementaire [dB(A)]
Diurne	225°	54,9	49,5	56,0	70,0
Nocturne	225°	53,0	49,5	54,6	60,0
Diurne	45°	54,9	49,5	56,0	70,0
Nocturne	45°	53,0	49,5	54,6	60,0

L'analyse des impacts est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 26 août 2011 pour les deux modèles d'éolienne envisagés.

TONALITES MARQUEES

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (immédiatement inférieures et immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant.

Fréquences	63 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
Différences de niveau	10 dB	5 dB	5 dB

L'installation ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées plus de 30% de son temps de fonctionnement. Les puissances sonores par bandes de tiers d'octave (en dB) fournies par le constructeur font l'objet d'une recherche de tonalités marquées.

Les graphiques suivants présentent les spectres sonores en tiers d'octave de chacune des machines utilisées dans l'étude :

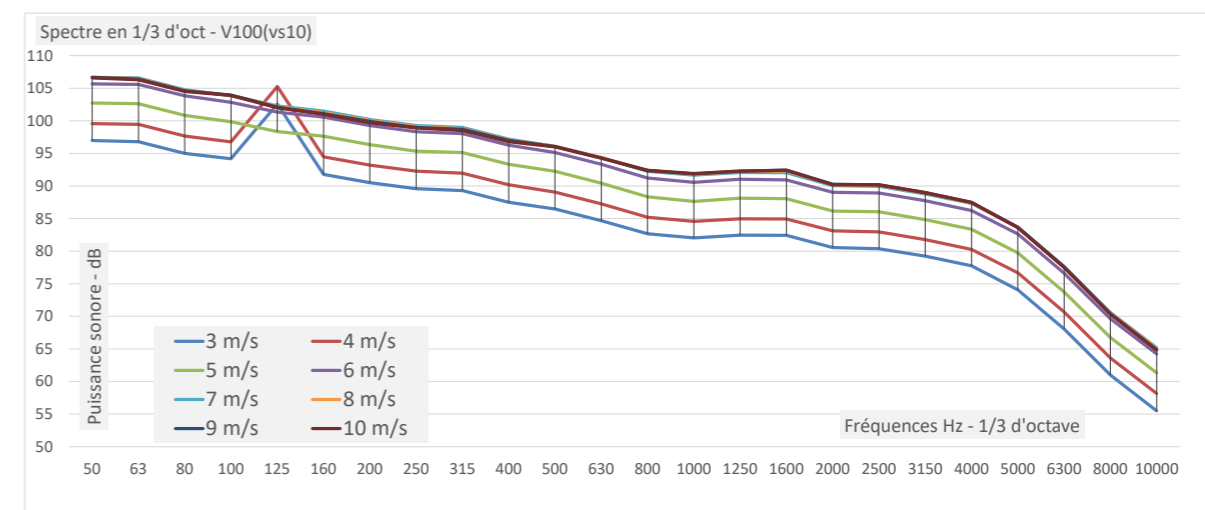


Figure 87 : Spectres sonores de la V100_2,0MW

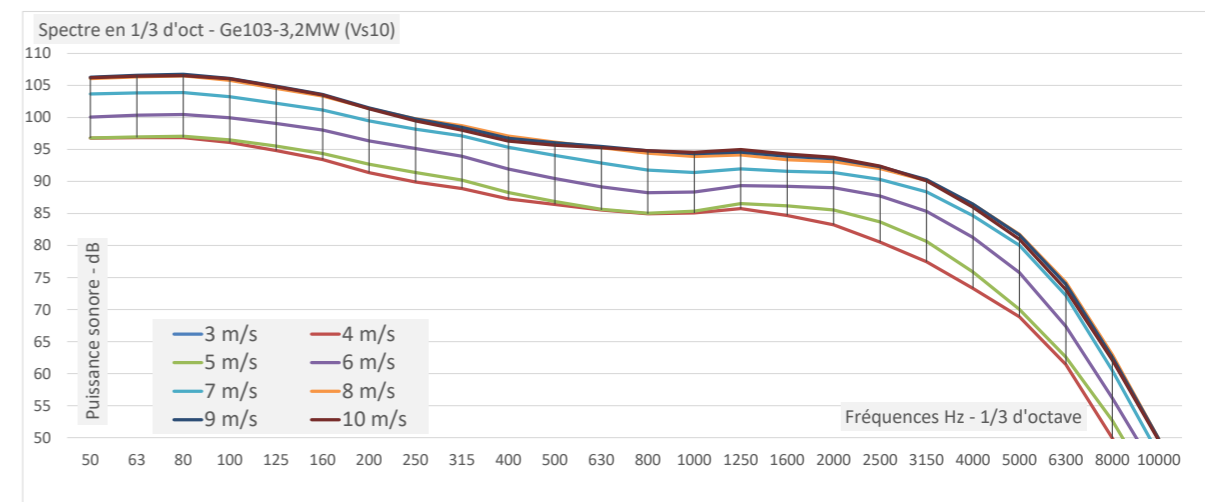


Figure 88 : Spectres sonores de la GE103_3,2MW

L'analyse des tonalités marquées est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 26 août 2011 pour le modèle d'éolienne envisagé.

IV.1.2.3. 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.

IV.1.3. 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.

Toutefois, une étude des ombres portées des éoliennes a tout de même été réalisée.

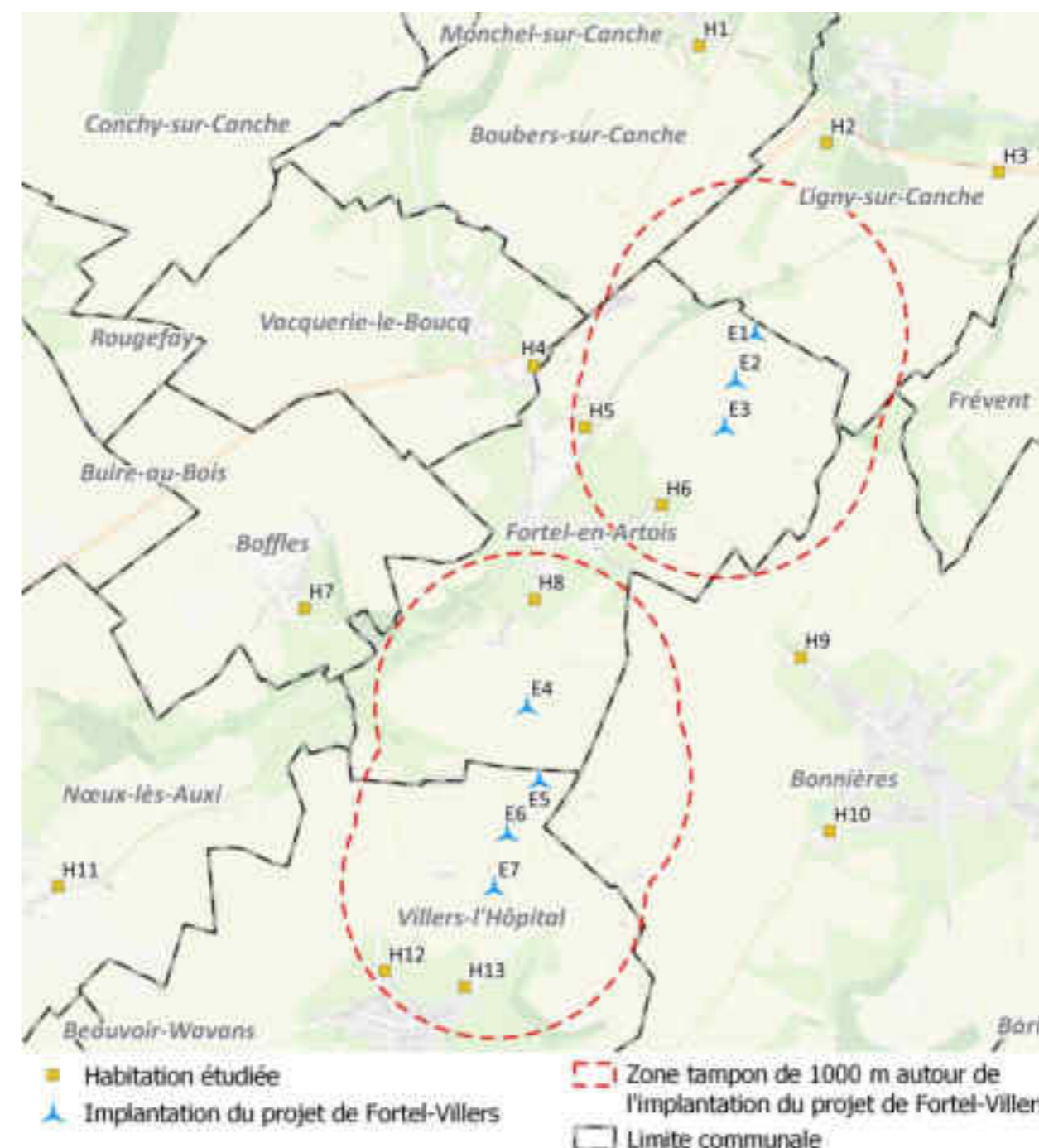
IV.1.3.1. SELECTION DES POINTS DE MESURE

Il est admis que seul un observateur situé à une distance inférieure à 1000m d'une éolienne est potentiellement concerné par une projection d'ombres « gênante ». Au-delà de cette distance, l'éolienne ne semble plus couper la lumière, mais est perçue comme un objet avec le soleil derrière.

La zone d'étude comporte quelques habitations sur un totale de 8 communes :

- Boffles (rue des Peupliers)
- Bonnières (rue d'Auxis le Château et Rue de Bucquoy)
- Boubers-sur-Canche (au lieu-dit La Capellerie)
- Fortel-en-Artois (au lieu-dit Fond de Fortel et La Couture)
- Ligny-sur-Canche (au lieu-dit La Couture et au Chemin de Fortel)
- Nœux-lès-Auxi (rue de Bonnières)
- Vacquerie-le-Boucq (rue de Fortel)
- Villers-l'Hôpital (rés Alphonse Beaumont et rue de Bonnières)

13 points d'étude à moins de 1000 m des éoliennes, représentatifs de groupements d'habitations les plus proches du site. (Carte 126).



Carte 126 : Localisation des habitations faisant l'objet de l'étude de d'ombres portées

IV.1.3.2. RESULTATS

OMBRE ASTRONOMIQUE MAXIMALE

Dans le cas le plus défavorable, où le soleil brille toute l'année du lever au coucher du jour, où l'éolienne est en fonctionnement tout le temps, et où son rotor est toujours orienté perpendiculairement aux rayons du soleil, et en considérant que chacune des habitations étudiées a une large fenêtre sur chaque façade (points cardinaux), enfin en supprimant toute végétation créant un masque, les résultats seraient les suivants :

Tableau 106 : Durées d'exposition aux ombres astronomiques maximales pour les habitations proches

Ne sont pas reportées les habitations et les fenêtres pour lesquelles les valeurs sont nulles.

ID	Fenêtre	Nombre d'heures total par an	Nombre de jours potentiels d'occurrence par an	Durée moyenne par jour d'occurrence
H01	NORD	0 h 0 min	0	0
H01	EST	0 h 0 min	0	0
H01	SUD	0 h 0 min	0	0
H01	OUEST	0 h 0 min	0	0
H02	NORD	0 h 0 min	0	0
H02	EST	0 h 0 min	0	0
H02	SUD	0 h 0 min	0	0
H02	OUEST	0 h 0 min	0	0
H03	NORD	0 h 0 min	0	0
H03	EST	0 h 0 min	0	0
H03	SUD	5 h 18 min	27	0,19
H03	OUEST	5 h 18 min	27	0,2
H04	NORD	6 h 0 min	25	0,24
H04	EST	20 h 0 min	76	0,26
H04	SUD	13 h 48 min	51	0,27
H04	OUEST	0 h 0 min	0	0
H05	NORD	50 h 6 min	155	0,32
H05	EST	50 h 36 min	155	0,33
H05	SUD	0 h 0 min	0	0
H05	OUEST	0 h 0 min	0	0
H06	NORD	0 h 0 min	0	0
H06	EST	0 h 0 min	0	0
H06	SUD	0 h 0 min	0	0
H06	OUEST	0 h 0 min	0	0
H07	NORD	0 h 0 min	0	0
H07	EST	12 h 0 min	56	0,21
H07	SUD	11 h 54 min	56	0,21
H07	OUEST	0 h 0 min	0	0
H08	NORD	0 h 0 min	0	0
H08	EST	0 h 0 min	0	0
H08	SUD	0 h 0 min	0	0
H08	OUEST	0 h 0 min	0	0
H09	NORD	0 h 0 min	0	0
H09	EST	0 h 0 min	0	0
H09	SUD	8 h 24 min	43	0,19
H09	OUEST	8 h 24 min	43	0,2
H10	NORD	3 h 42 min	20	0,19

ID	Fenêtre	Nombre d'heures total par an	Nombre de jours potentiels d'occurrence par an	Durée moyenne par jour d'occurrence
H10	EST	0 h 0 min	0	0
H10	SUD	0 h 0 min	0	0
H10	OUEST	3 h 48 min	20	0,19
H11	NORD	0 h 0 min	0	0
H11	EST	0 h 0 min	0	0
H11	SUD	0 h 0 min	0	0
H11	OUEST	0 h 0 min	0	0
H12	NORD	0 h 0 min	0	0
H12	EST	0 h 0 min	0	0
H12	SUD	0 h 0 min	0	0
H12	OUEST	0 h 0 min	0	0
H13	NORD	0 h 0 min	0	0
H13	EST	0 h 0 min	0	0
H13	SUD	0 h 0 min	0	0
H13	OUEST	0 h 0 min	0	0

Source : BORALEX

Rappelons que ce cas est totalement improbable !

Il s'avère que les impacts possibles de ces projections d'ombres sont énormément réduits par :

- La présence marquée de végétation ;
- Le fait que toutes les habitations n'ont pas forcément de fenêtre orientée vers le parc éolien ;
- La probabilité de placement des pales des éoliennes à ce moment-là dans l'axe entre les maisons et le soleil ;
- La probabilité de présence du vent au même moment ;
- Et surtout les conditions d'ensoleillement du site.

OMBRE METEOROLOGIQUE PROBABLE

Le calcul de la durée d'ombre météorologique probable permet d'obtenir des données plus réalistes. L'ombre météorologique probable correspond à l'ombre astronomique maximale pondérée par les caractéristiques de fonctionnement des éoliennes liées aux données de vent et la probabilité d'ensoleillement.

Ici, pour le site considéré, on estime que les coefficients suivants peuvent être appliqués :

Tableau 107 : Coefficients réducteurs pour obtention de l'ombre météorologique « probable »

ID	Coefficient retenu	Source
Direction aléatoire du rotor	0,62	Indications windpower.org (Annexe 5 « Fixed Rotor Direction (Fixed Azimuth) »): « Shadow casting is typically reduced to around 62% of the worst case results, if we assume a fixed rotor direction. »
Période de fonctionnement	0,78	Dépend du parc et de la probabilité de fonctionnement des éoliennes en fonction de la présence de vent. La plage de pourcentage de fonctionnement d'une machine est estimée entre 75% et 80% du temps, le coefficient de 0,78 est une valeur moyenne pouvant correspondre pour la plupart des sites en France.
Pourcentage d'ensoleillement	0,48	Station météorologique de Bouret-sur-Canche; susdesign.com/sunposition

Sources: BORALEX; Météo France; WindPower (www.windpower.org) ; SunPosition (www.susdesign.com)

Ainsi, on peut de façon plus réaliste attendre l'impact suivant :

Tableau 108 : Durée d'exposition aux ombres météorologiques probables pour les habitations proches

ID	Fenêtre	Nombre d'heures total par an
H01	NORD	0 h 0 min
H01	EST	0 h 0 min
H01	SUD	0 h 0 min
H01	OUEST	0 h 0 min
H02	NORD	0 h 0 min
H02	EST	0 h 0 min
H02	SUD	0 h 0 min
H02	OUEST	0 h 0 min
H03	NORD	0 h 0 min
H03	EST	0 h 0 min
H03	SUD	1 h 13 min
H03	OUEST	1 h 13 min
H04	NORD	1 h 23 min
H04	EST	4 h 38 min
H04	SUD	3 h 12 min
H04	OUEST	0 h 0 min
H05	NORD	11 h 37 min
H05	EST	11 h 44 min
H05	SUD	0 h 0 min
H05	OUEST	0 h 0 min
H06	NORD	0 h 0 min
H06	EST	0 h 0 min
H06	SUD	0 h 0 min
H06	OUEST	0 h 0 min
H07	NORD	0 h 0 min

ID	Fenêtre	Nombre d'heures total par an
H07	EST	2 h 47 min
H07	SUD	2 h 45 min
H07	OUEST	0 h 0 min
H08	NORD	0 h 0 min
H08	EST	0 h 0 min
H08	SUD	0 h 0 min
H08	OUEST	0 h 0 min
H09	NORD	0 h 0 min
H09	EST	0 h 0 min
H09	SUD	1 h 56 min
H09	OUEST	1 h 56 min
H10	NORD	0 h 51 min
H10	EST	0 h 0 min
H10	SUD	0 h 0 min
H10	OUEST	0 h 52 min
H11	NORD	0 h 0 min
H11	EST	0 h 0 min
H11	SUD	0 h 0 min
H11	OUEST	0 h 0 min
H12	NORD	0 h 0 min
H12	EST	0 h 0 min
H12	SUD	0 h 0 min
H12	OUEST	0 h 0 min
H13	NORD	0 h 0 min
H13	EST	0 h 0 min
H13	SUD	0 h 0 min
H13	OUEST	0 h 0 min

Source : BORALEX

L'impact de la projection d'ombres sur les habitations voisines du parc éolien est extrêmement limité. Il est important de noter que cette estimation ne tient pas compte des masques possibles autour des maisons (boisements, hangar), aussi toutes les valeurs avancées dans cette étude sont des valeurs maximales conservatrices.

Aucune valeur d'ombre météorologique probable ne dépasse les 30 heures par an.

IV.1.4. LES VIBRATIONS

IV.1.4.1. 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 réglementation 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 gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux,
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux,
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Les travaux qui seront réalisés dans le cadre du parc éolien seront distants de plus de 10 m des réseaux enterrés et de 150 m du bâti identifié.

Les vibrations induites par la phase construction induiront potentiellement un impact nul à très faible sur les réseaux et le bâti.

IV.1.4.2. 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 entraîner 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.

IV.1.5. LES AUTRES NUISANCES POTENTIELLES

IV.1.5.1. LES ODEURS

Les éoliennes et les installations annexes n'émettront aucune odeur et n'induiront donc aucun impact lors des phases constructions, exploitation et démantèlement.

IV.1.5.2. LES RADIATIONS

Aucune radiation ne sera émise lors des phases constructions, exploitation et démantèlement. **L'impact est nul.**

IV.1.5.3. LES EMISSIONS DE CHALEUR

Aucune émission de chaleur n'est prévue lors des phases constructions, exploitation et démantèlement. **L'impact est nul.**

IV.1.5.4. LES EMISSIONS LUMINEUSES

EN PHASE CONSTRUCTION

Le chantier dédié à la construction du parc éolien NOM_PROJET n'induirait aucune émission lumineuse. **L'impact est nul.**

EN PHASE EXPLOITATION

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 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 ;
- D'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux de moyennes intensités de type B (feux à éclats rouges de 2000 candelas) pour les éoliennes principales et feux rouges fixes 2000 cd de type C ou feux rouges à éclats de 200 cd de type dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » pour les éoliennes secondaires au sens du décret.

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 le projet éolien de Fortel-Villers, toutes les éoliennes auront une hauteur en bout de pale de 135 m maximum, elles ne seront donc pas équipées de balisage du mât.

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 inférieure à 50 cd/m².

Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Toutes les éoliennes du parc seront balisées et les feux seront synchronisés. Une synchronisation sera également réalisée vis-à-vis des 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 de Fortel-Villers induira aucune émission lumineuse. **L'impact est nul.**

IV.1.6. LES IMPACTS SUR LA SANTE

IV.1.6.1. LE CONTEXTE GLOBAL

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers 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.

IV.1.6.2. 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 109 : échelle des fréquences sonores (d'après l'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 nocebo³⁸, 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.

IV.1.6.3. 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 ($1 \mu T = 0,000\ 001\ T$). 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 110 : les champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (d'après 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.

L'article 6 de l'arrêté du 26 août 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 de Fortel-Villers car les tensions à l'intérieur de celui-ci seront inférieures à 20 000 Volts (cf. les ordres de grandeur donnés dans le tableau précédent).

Les éoliennes n'étant pas considérées comme 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.**

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 nocturne sont possibles (impact brut modéré).

L'impact brut global du projet sur la santé est positif. À 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).

³⁸ 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)

IV.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 l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation et plus particulièrement aux articles 7, 16, 20 et 21 de cet arrêté.

Dans le cadre du projet de parc éolien de Fortel-Villers, les déchets seront ordinaires, non toxiques et en faible quantité. Ils concernent essentiellement la phase construction.

IV.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, débris 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.

Les aires de lavage des toupies béton seront situées à proximité de chaque lieu de coulage et sont constituées 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 comme les huiles de vidange peuvent avoir un impact en cas de déversements accidentels sur le sol ou dans les milieux aquatiques. Des mesures devront être mises en œuvre afin d'éviter toute pollution. L'impact

Tableau 111 : les principaux déchets produits en phase chantier

Type de déchet	Clé déchets	Quantité indicative de déchets
Déchets mélangés de chantier	170 904	9 m ³
Films de protection	150 102 / 170 203	9 m ³
Matériel contenant de l'huile	150 202	1 m ³
Ordures ménagères	200 301	1,5 m ³

IV.2.2. EN PHASE EXPLOITATION

Durant l'exploitation du parc éolien, la production de déchets sera minime. Il s'agira des emballages des pièces de rechange lors de l'entretien normal des éoliennes et des bidons vides de produits lubrifiants. Ces déchets seront collectés par les techniciens chargés de la maintenance du parc éolien et éliminés dans des filières adaptées (récupérateurs de cartons, de ferraille). Les quantités produites seront extrêmement faibles.

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. De même, l'éolien permet d'éviter la production de déchets radioactifs issus des centrales nucléaires et dont l'unique solution sûre pour leur élimination est le stockage.

IV.2.3. EN PHASE DEMANTELEMENT

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011 et modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, 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.

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 d'améliorer davantage la recyclabilité de ces matériaux.

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.

IMPACTS

La production de déchets lors des différentes phases de vie d'un parc éolien, bien que limitée nécessitera la mise en œuvre de mesures afin d'éviter tout risque de pollution dans le milieu naturel.

IV.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 112 : les habitations les plus proches des éoliennes

Éoliennes	Habitations les plus proches	Commune	Distance
E1	Hameau, rue de la Gare	Fortel-en-Artois	1 228 m
E2	Ferme, rue de Frévent	Fortel-en-Artois	936 m
E3	Ferme, rue de Frévent	Fortel-en-Artois	650 m
E4	Dernière maison au sud du bourg, rue de Villers	Fortel-en-Artois	684 m
E5	Dernière maison au sud du bourg, rue de Villers	Fortel-en-Artois	1 167 m
E6	Ferme, rue de Bonnières	Villers-l'Hôpital	1 048 m
E7	Ferme, rue de Bonnières	Villers-l'Hôpital	683 m

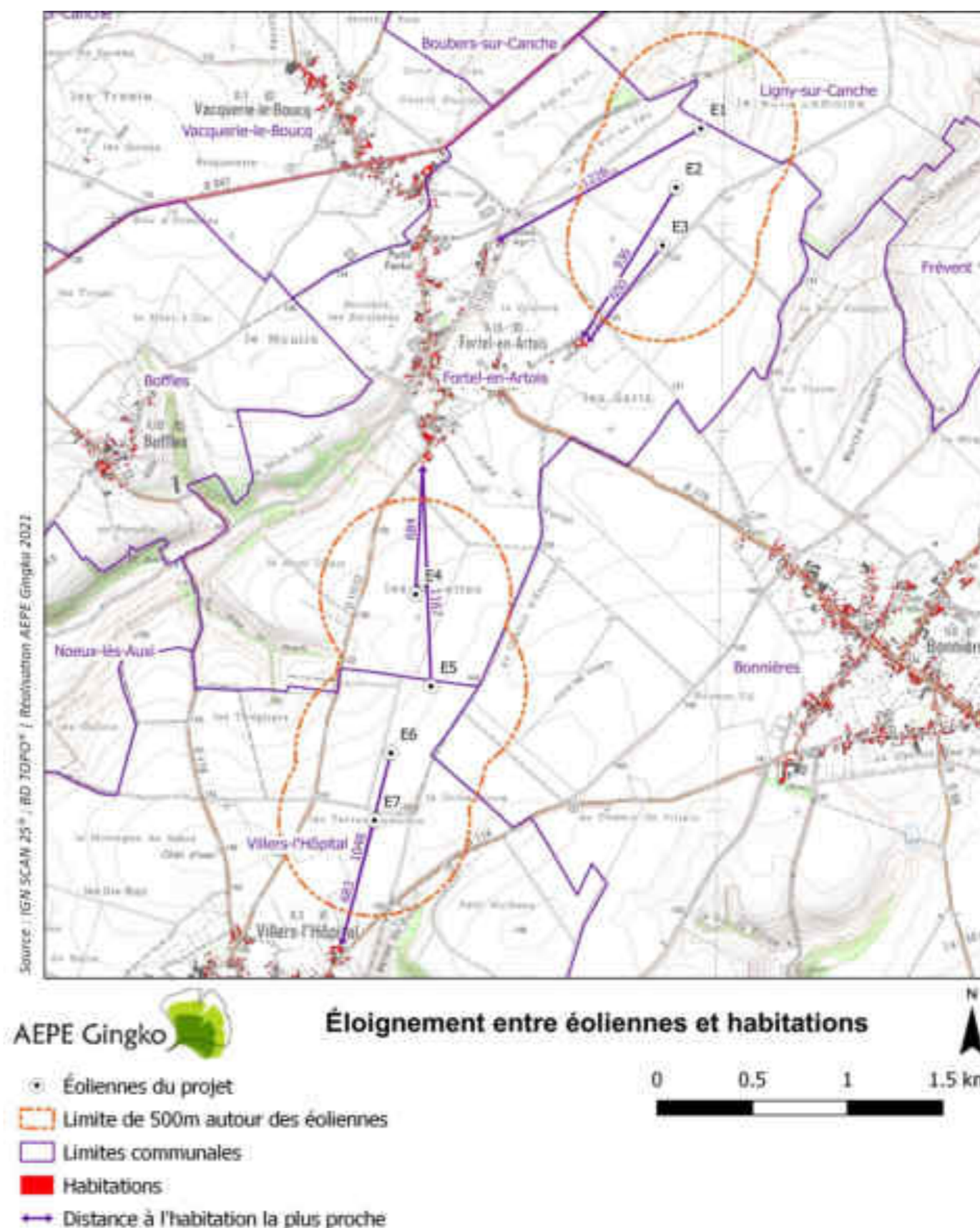
La baisse de la valeur des propriétés se trouvant à proximité d'un parc éolien est un sujet d'inquiétude pour les riverains. Plusieurs études ont été menées pour tenter de quantifier cet éventuel phénomène.

Aux États-Unis, une étude publiée en aout 2013 par le laboratoire Berkeley (laboratoire gouvernemental américain) porte sur l'analyse d'un très large échantillon de 50 000 ventes de logements situés à moins 16 km de 67 parcs éoliens dans 9 états (dont 1198 ventes de maisons situées à moins de 1,6 km d'un parc.) L'étude conclut à l'absence de preuve statistique que la valeur des maisons soit influencée par la présence d'éoliennes, que ce soit avant l'annonce de la construction d'un parc, après l'annonce ou après la construction.

En Europe un article de mai 2014 de la revue allemande spécialisée dans l'immobilier « Der Immobilien Brief », indique que la construction d'éoliennes ne peut pas à long terme provoquer de fortes dépréciations de l'immobilier. La valeur et l'évolution des prix de l'immobilier sont dominés par les influences économiques et démographiques et non pas par la présence d'éoliennes.

En France une étude similaire a été réalisée dans le département de l'Aude en 2002 auprès d'agences immobilières et d'établissements d'accueil de touristes. Les résultats montrent que l'implantation d'éoliennes sur un territoire provoque discussion et curiosité mais ne bouleverse pas l'image des communes sur lesquelles elles se trouvent, ou l'image de l'Aude en général. L'impact sur le marché de l'immobilier est « relativement faible ». Sur les 60 agences immobilières (toutes se situent sur une commune de l'Aude ayant un parc éolien ou à proximité d'une commune ayant un parc éolien), 33 ont répondu. La réponse « impact nul » domine largement (55%) alors que « impact négatif » et « impact positif » sont quasiment à égalité (24% et 21%)

Par ailleurs, plusieurs autres enquêtes ont été menées sur le territoire national. Dans le nord Pas-de-Calais une étude a été réalisée en 2010 par l'association Climat Energie Environnement, intitulée « Évaluation 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 de hameaux.



Carte 127 : les habitations les plus proches des éoliennes

L'étude de l'évolution de l'immobilier autour d'un parc éolien fait ressortir tout d'abord 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.

Enfin, une enquête de terrain 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 révèle que les riverains interrogés sur les éventuels éléments négatifs d'un parc éolien, n'évoquent jamais le risque de dévaluation des biens immobiliers.

Ainsi, d'après ces différentes études, il n'existe pas en l'état des connaissances actuelles, de cas de dévaluation immobilière identifiée et reconnue. Les différentes études récentes à ce sujet montrent l'absence de relation entre la présence de parcs éoliens et l'évolution de la valeur des maisons.

Références :

- Laboratoire national de Berkeley, « analyse spatiale hédonique des effets des parcs éoliens sur la valeur des propriétés environnantes aux Etats-Unis », août 2013.
- Der immobilier Brief, « L'énergie éolienne et les prix de l'immobilier », mai 2014.
- CAUE de l'Aude, « Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes », octobre 2002.
- Climat Energie Environnement, « Évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers », 2010

Une décision du tribunal administratif de Nantes en date du 18 décembre 2020 (n°1803960) vient toutefois contrebalancer les études précitées. En effet, après trois ans de procédures judiciaires, des contribuables de la commune de Tigné ont obtenu une baisse de leur taxe foncière en raison de la proximité de leur habitation avec un parc éolien.

La valeur locative des locaux affectée à une habitation est déterminée à l'aide de deux coefficients destinés à traduire, pour le premier, la situation générale dans la commune, et pour le second, l'emplacement particulier, tous les deux décrits à l'article 324 R de l'annexe III du code général des impôts. Selon le juge, l'implantation des éoliennes à moins de 1 000 m de l'habitation, en covisibilité directe, entraîne des nuisances visuelles et sonores. De plus, rien ne prouve que ces nuisances sont compensées par l'environnement naturel et viticole du secteur. Par conséquent, le juge a décidé durant toute la durée d'exploitation du parc éolien de rabaisser le coefficient de situation particulière à -0,05 correspondant à « une situation médiocre présentant des inconvénients notoires en partie compensés par certains avantages ». Cette décision de justice est une première en France.

IMPACTS

Les 7 éoliennes du projet de Fortel-Villers seront distantes à plus de 500 m des habitations les plus proches. Leur implantation peut toutefois avoir un impact potentiel nul à faible sur la valeur de l'habitat durant l'exploitation du parc éolien.

IV.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.

IV.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, cependant ils sont ponctuels :

- 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 de Fortel-Villers, 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 350 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 80 camions pour l'ensemble du parc éolien.



Photo 154 : le transport des éléments d'une éolienne

Temporairement, du fait de ce trafic induit, 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.

IV.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.

IMPACTS

Le chantier induira un trafic local plus important susceptible de perturber très ponctuellement la circulation sur certains axes locaux.

IV.5. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

IV.5.1. LES IMPACTS SUR L'ECONOMIE LOCALE

I.1.3.4. LES RETOMBÉES LOCALES DIRECTES

Le parc éolien aura des retombées économiques positives sur les collectivités locales. Celles-ci recevront des ressources financières 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) composée de deux volets :
 - La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) ;
 - La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE).

Ces retombées économiques directes pourront notamment être réinvesties par les collectivités pour la restauration ou la création d'équipements apportant une plus-value au cadre de vie local.

I.1.3.5. LES RETOMBÉES LOCALES INDIRECTES

Les effets indirects de la création d'un parc éolien sur l'économie locale peuvent 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 (terrassment, 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.

En phase d'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...

EMPLOIS ET MARCHÉS 2018***

	 Éolien	 Hydro-électricité	 Biomasse solide**	 PV	 Énergies marines	 Biogaz**	 Déchets**
Emplois	15 220	11 880	6 500	6 210	3 064	3 020	630
Chiffre d'affaires	5 776	3 162	1 396	4 136	306	814	169

* Production au 30 septembre 2020 sur les douze mois précédents.
 ** Chiffres pour toutes valorisations confondues (électricité et chaleur).
 *** Chiffres pour 2018 sauf emplois dans l'éolien et emplois et chiffres d'affaires dans les énergies marines (chiffres 2019).

Figure 89 : Emploi et marché des énergies renouvelable en 2018 (Source : Le Baromètre 2020 des énergies renouvelables électriques en France, Observ'ER)

IV.5.2. 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 l'activité la plus concernée par les emprises du parc éolien de Fortel-Villers. 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.

I.1.3.6. 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 380 m² par éolienne, soit 2 660 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux aires de grutage de 875 à 900 m² par éolienne, soit 6 158 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux accès créés estimés à 3 435 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux rectifications de virages temporaires estimés à 1 701 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux postes de livraison électrique et à leurs plateformes d'accueil, soit 193 m² au total.

L'emprise totale en phase chantier sera de l'ordre de 14 147 m² au total, soit 1,41 ha. Les emprises temporaires liées à la phase chantier feront l'objet d'une compensation financière auprès des agriculteurs concernés au titre du dégât aux cultures.

I.1.3.7. EN PHASE EXPLOITATION

En phase d'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 massifs stabilisés (partie émergente des fondations des éoliennes) de 83 m² par éolienne, soit 581 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux zones d'empierrement autour des éoliennes de 64 à 130 m² par éolienne, pour un total de 784 m² pour l'ensemble du parc,
- Aux aires de grutage de 875 à 900 m² par éolienne, soit 6 158 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux accès créés estimés à 3 435 m² pour l'ensemble du parc éolien,
- Aux postes de livraison électrique et à leurs plateformes d'accueil, soit 193 m² au total.

L'emprise du projet sur les parcelles agricoles en phase d'exploitation représentera donc un total d'environ 11 151 m², soit 1,11 ha, répartis pour 6 925 m² sur la commune de Fortel-en-Artois et 4 226 m² sur la commune de Villers-l'Hôpital. Ces superficies correspondent à environ 0,14 % des 483 ha de surface agricole utile de la commune de Fortel-en-Artois et 0,062 % des 677 ha de surface agricole utile de la commune de Villers-l'Hôpital. L'incidence du projet sur les terres agricoles sera donc très limitée en termes d'emprise.

IV.5.3. LES IMPACTS SUR LES AUTRES ACTIVITES

Le site d'implantation des éoliennes accueille très peu ou pas d'activités autre que l'agriculture. Quelques parcelles boisées sont présentes à proximité, sans activité sylvicole recensée.

IMPACT

Le projet éolien induira des retombées économiques positives directes et indirectes pour le territoire. Les aménagements liés aux installations du projet en phase d'exploitation représenteront une superficie de 11 151 m² sur les terres agricoles.

IV.6. LES IMPACTS LIÉS AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

IV.6.1. LES IMPACTS LIÉS AU TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Les installations du parc éolien ne nécessiteront aucun transport de matière dangereuse.

Les éoliennes seront situées à 270 m de la route départementale la plus proche (RD115). Cet axe n'est toutefois pas recensé par le DDRM du Pas-de-Calais comme sensible au risque de transport de matières dangereuses.

IV.6.2. LES IMPACTS LIÉS 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.

IV.6.3. LES IMPACTS LIÉS AUX SITES ET SOLS POLLUÉS

Aucun site pollué n'est répertorié au droit ou aux abords immédiats des installations et aménagements du projet de parc éolien. Celui-ci n'aura donc aucun impact sur les sites pollués.

IV.6.4. LES IMPACTS LIÉS AUX INSTALLATIONS CLASSÉES 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 22 juin 2020, 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.

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) les plus proches des éoliennes seront les parcs éoliens de Bonnières I et II. Ils se situeront à environ 362 m de l'éolienne 1 pour le parc de Bonnières I et à 360 m de l'éolienne 5 pour le parc de Bonnières II.

IV.6.5. LA VULNÉRABILITÉ 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.

I.1.3.8. LES RISQUES LIÉS A DES PHÉNOMÈNES ACCIDENTELS EXTERNES

Le parc éolien de Fortel-Villers se situe à l'écart d'infrastructure ou d'ouvrages susceptibles d'être concernés par un accident ayant de possibles répercussions sur ses installations.

Comme l'indique l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, 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.

I.1.3.9. LES RISQUES LIÉS A DES PHÉNOMÈNES 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.

I.1.3.10. LES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE DANGERS

L'étude de danger, pièce du dossier de la présente demande d'autorisation environnementale, précise les risques d'accident au regard des événements suivants : projection de pales (ou de fragments de pales), projection de glace, chute de glace, effondrement de l'éolienne et chute d'éléments.

L'analyse préalable des enjeux a permis de montrer que la majorité de la zone d'étude de dangers concerne des terrains non aménagés et très peu fréquentés. Les axes non structurants ainsi que les chemins agricoles et ruraux ont été considérés comme des terrains aménagés et peu fréquentés.

Les mesures de maîtrise des risques mises en place par le constructeur des éoliennes et par l'exploitant du parc éolien permettent de prévenir et de limiter les risques pour la sécurité des personnes et des biens sur la zone d'implantation du projet éolien de Fortel-Villers. De plus, le caractère très peu aménagé et peu fréquenté du site, ainsi que la distance par rapport aux premiers enjeux humains (habitations à plus de 650 mètres de l'éolienne la plus proche) permettent de limiter la probabilité et la gravité des accidents majeurs, qui sont tous acceptables pour l'ensemble du parc éolien. Seul un bâtiment à usage industriel (silo agricole) est présent au sein du périmètre d'étude de dangers.

Ainsi, un évènement redouté constitue un risque faible d'atteindre une personne non abritée à proximité d'une éolienne dans un rayon de 50,2 m autour du mât :

- La chute de glace : Ce risque correspond à un degré d'exposition « modérée » (petits fragments de glace) et donc à une gravité « modérée », avec une probabilité d'occurrence de l'évènement supérieure à 10-2 par éolienne et par an.

Il faut noter que ces zones de survol des pales sont très peu fréquentées. Toutefois, afin de prévenir ce risque, les mesures mises en place sont : le respect d'un éloignement des éoliennes des lieux de vie fréquentés et la présence de systèmes de détection de glace sur les éoliennes. De plus, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011, un panneau préventif informant des risques de chute de glace au pied des éoliennes sera mis en place afin de limiter les risques pour le public.

Les autres évènements redoutés constituent des risques très faibles. Les risques pour les infrastructures sont en général inexistantes à très faibles pendant la phase d'exploitation des parcs éoliens.

Tableau 113 : Synthèse de l'étude détaillée des risques

Scénario	Zone d'effet	Éolienne	Cinétique	Gravité	Probabilité	Risque	Acceptabilité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale, soit 135 m	Toutes	Rapide	Modéré	D	Très faible	Acceptable
Chute de glace	Zone de survol soit un rayon de 51,5	Toutes	Rapide	Modéré	A	Faible	Acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol soit un rayon de 51,5 m	Toutes	Rapide	Modéré	C	Très faible	Acceptable
Projection de pales ou de fragments de pales	Rayon de 500 m autour des éoliennes	E1 E2 E3 E4 et E7	Rapide	Modéré	D	Très faible	Acceptable
		E5 et E6	Rapide	Sérieux	D	Très faible	Acceptable
Projection de glace	Rayon de 280 m autour des éoliennes	Toutes	Rapide	Modéré	B	Très faible	Acceptable

IMPACT

Tous les scénarios d'accident liés aux installations du projet éolien de Fortel-Villers engendrent un risque jugé acceptable. Pour les scénarios présentant un niveau de risque très faible, aucune mesure n'est nécessaire.

Pour le scénario de chute de glace, présentant un niveau de risque faible, des mesures de maîtrise des risques seront mises en place.

IV.7. LES IMPACTS SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES

IV.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.

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 23/12/2021 (consultable dans la pièce « 6.1 Consultation DGAC » du présent Dossier de Demande d'autorisation environnementale), les services de la DGAC ont été invités à donner un avis sur le projet éolien de Fortel-Villers.

Cependant, en raison du gabarit d'éoliennes proposé, les servitudes aéronautiques seront bien respectées.

IV.7.2. LES IMPACTS SUR L'ARMÉE

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les perturbations générées par l'installation du parc éolien de Fortel-Villers ne doivent pas gêner de manière significative le fonctionnement des équipements militaires.

À la suite de l'instruction n°1050 de la Direction de la sécurité aéronautique d'État (DSAÉ) et de la Direction de la Circulation Aérienne Militaire (DIRCAM) relative aux traitements des dossiers « obstacles », publiée le 16 juin 2021, tout projet d'installation d'éoliennes dans un rayon de 70 km autour d'un radar devra être soumis à autorisation du ministère des Armées. De plus, aucune autorisation ne pourra être délivrée dans un rayon de 5 km.

Un radar appartenant au ministère de la défense situé sur la base aérienne de Luchaux est situé à 17,2 km au sud-est du site d'étude. Ainsi, par courrier du 23/12/2021 (consultable dans la pièce « 6.2 Consultation DGAC » du présent Dossier de Demande d'autorisation environnementale), les services de la DIRCAM ont été invités à donner un avis sur le projet éolien de Fortel-Villers.

En raison du potentiel impact vis-à-vis du radar de la base aérienne de Luchaux, une étude d'impact radar a été réalisée (disponible en annexe 7 de la pièce 4-7 : Annexes de l'étude d'impact). Celle-ci conclue que dans l'ensemble, qu'il est peu probable que le projet de Fortel-Villers ait un impact technique supplémentaire significatif sur le radar. En effet, les éoliennes ont été positionnées en alignement des parcs existants vis-à-vis dudit radar afin de ne pas créer d'impact supplémentaire. Par conséquent, aucun impact opérationnel n'est attendu.

IV.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 22 juin 2020, les perturbations générées par l'installation du parc éolien de Fortel-Villers ne doivent pas gêner de manière significative le fonctionnement des radars de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Le parc éolien de Fortel-Villers se situe à une distance de 35 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar d'Abbeville).

À cette distance, aucun impact n'est attendu vis-à-vis de ce radar.

IV.7.4. LES IMPACTS SUR LES FAISCEAUX HERTZIENS

IV.7.4.1. LES FAISCEAUX CONCERNES PAR DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Pour rappel, l'agence nationale des fréquences (ANFR) ne recense aucun faisceau radioélectrique faisant l'objet de servitude d'utilité publique sur les communes de l'aire d'étude immédiate (<http://servitudes.anfr.fr/servitudes.php>).

IV.7.4.2. LES FAISCEAUX NON CONCERNES PAR DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Pour rappel, la zone du projet est traversée par deux faisceaux hertziens exploités par Bouygues Telecom et Free Mobile.

Les éoliennes ont été implantées à plus de 95 m du faisceau appartenant à Free Mobile et à plus de 50 m du Faisceau appartenant à Bouygues Telecom.

IV.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.

En cas de perturbation, des mesures devront toutefois être mises en œuvre par l'exploitant.

IV.7.6. LES IMPACTS SUR 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 ». Les installations du projet de parc éolien de Fortel-Villers respectent ces dispositions réglementaires.

L'implantation des éoliennes a été déterminée dans le respect des distances minimales à respecter par rapport à la voirie départementale la plus proche. Les éoliennes du projet n'induiront donc aucun survol ou surplomb de voies départementales comme stipulé dans le règlement de voirie du Pas-de-Calais. 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 114 : les routes départementales et les distances minimales aux éoliennes les plus proches

Éoliennes	Route départementale la plus proche	Distance à l'éolienne
E1	RD941	785 m
E2	RD941	930 m

Éoliennes	Route départementale la plus proche	Distance à l'éolienne
E3	RD115	1 100 m
E4	RD115	255 m
E5	RD115	475 m
E6	RD115	355 m
E7	RD115	325 m

Un réseau de chemins agricoles et chemins communaux est recensé au sein de la zone du projet. Ces chemins ne supportent qu'un très faible trafic. De plus, il n'existe pas de distance minimale à respecter par rapport à la voirie communale.

IV.7.7. LES IMPACTS SUR LES RESEAUX ET CANALISATIONS

IV.7.7.1. LE RESEAU D'ELECTRICITE

Pour rappel, des réseaux électriques (HTA et BT) gérés par la société ENEDIS sont présents au sein du site du projet.

Des mesures devront être prises par le porteur de projet en phase travaux afin d'éviter toute dégradation de ces réseaux.

IV.7.7.2. LE RESEAU D'EAU POTABLE

Pour rappel, des réseaux d'eau du syndicat des eaux de la région de Fortel sont recensés au niveau de la RD116.

Les travaux d'aménagement du projet seront situés à une distance suffisante de la RD116 pour ne générer aucun impact sur les réseaux d'eau potable.

IV.7.7.3. LE RESEAU DE GAZ

Pour rappel, une canalisation de gaz souterraine traverse la zone sud du projet. De ce fait, GRT Gaz, le gestionnaire a été consulté.

Par courrier du 19/07/2018 (consultable en annexe 2 de la pièce 4-7 : Annexes de l'étude d'impact), ils indiquent que

« en ce qui concerne l'implantation de parc éolien au regard des ouvrages de transport de gaz naturel existants, la distance minimale à respecter entre nos ouvrages et une éolienne doit être supérieure ou égale à 2 fois la hauteur totale de l'aérogénérateur (longueur d'une pale ajoutée à la hauteur de la tour). »

Sur les 7 éoliennes du projet, 5 respectent le recul de 2 fois leur hauteur de la canalisation GRT Gaz (270 m). Les éoliennes E4 et E5 en sont distantes respectivement de 243 et 203 m.

Le porteur de projet s'engage à une concertation avec le gestionnaire du réseau pour la mise en place de mesures d'atténuation des risques vis-à-vis de l'ouvrage de transport de gaz sur la zone de projet.

IMPACTS

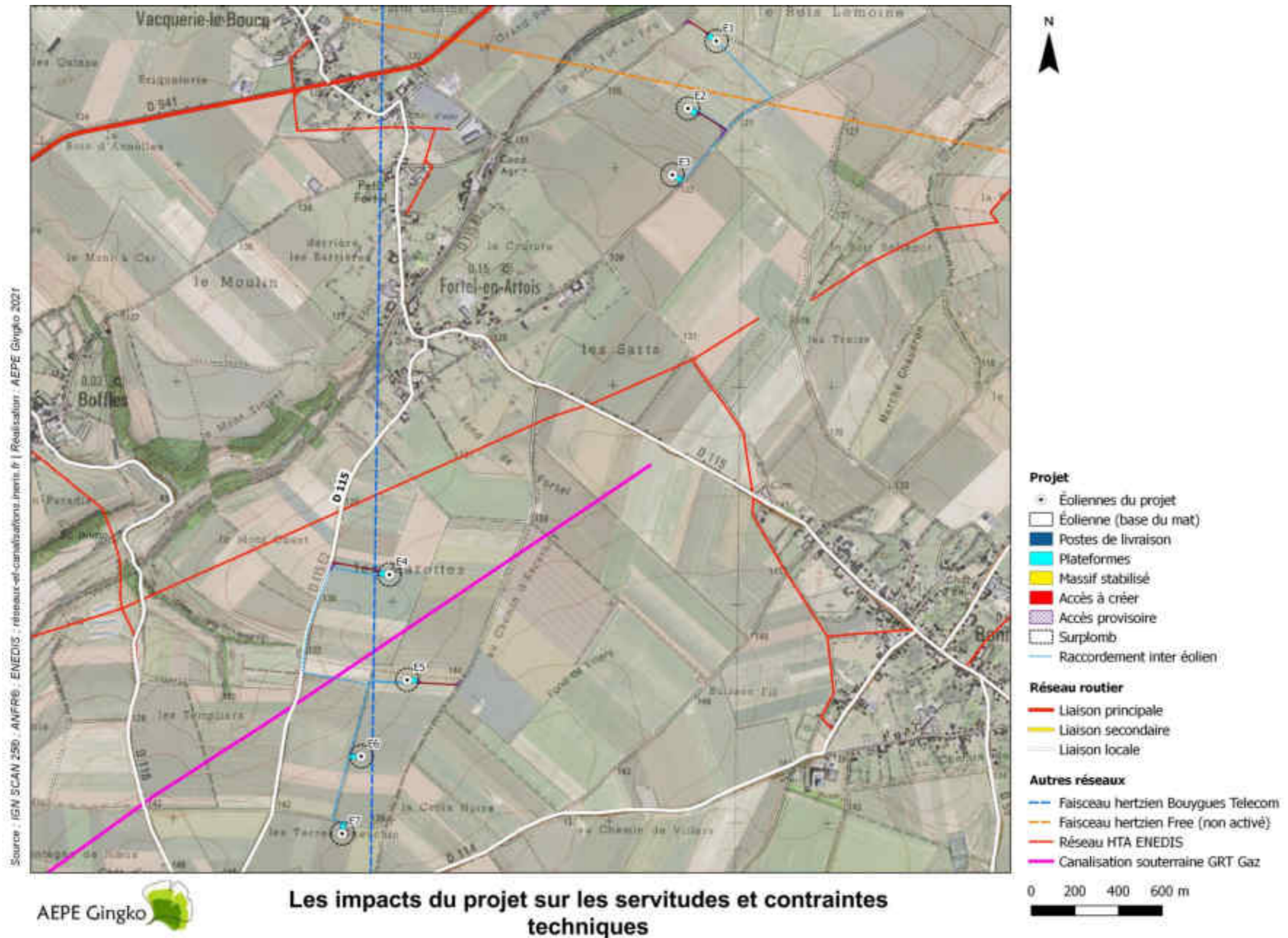
Les éoliennes se trouvent 17,2 km d'un radar du ministère de la défense. Toutefois, une étude d'impact militaire conclue à l'absence d'impact technique supplémentaire significatif sur le radar.

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.

Les éoliennes ont été positionnées de manière à maximiser la distance d'éloignement à la canalisation de gaz, aujourd'hui préconisée à 2 fois leur hauteur totale. Sur les 7 éoliennes, 5 respectent cette préconisation et les éoliennes E4 et E5 sont éloignées respectivement de 243 m et de 203 m du gazoduc soit au moins 1,5 fois leur hauteur totale.

Une ligne électrique HTA est également recensée au nord de la zone sud du périmètre de l'étude de dangers.

Les éoliennes ont été implanté à plus de 95 m du faisceau appartenant à Free Mobile et à plus de 50 m du Faisceau appartenant à Bouygues Telecom.



Les impacts du projet sur les servitudes et contraintes techniques

Carte 128 : les impacts du projet sur les servitudes et contraintes techniques

IV.8. LA SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Le tableau suivant expose de manière synthétique les impacts du projet éolien sur le milieu humain. 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.

Tableau 115 : 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	Mesures nécessaires
MILIEU HUMAIN					
Population	Les communes de l'aire d'étude rapprochée disposent d'une population caractéristique de communes rurales, montrant un très faible dynamisme démographique. Les habitants de ces communes sont principalement des résidents à l'année.	FAIBLE	Impact global sur la santé positif	POSITIF	NON
			Impact local sur la santé jugé nul au regard des infrasons, basses fréquences et champs électromagnétiques	NUL	NON
			Gêne visuel pour certains riverains dû au clignotement des feux de balisage	FAIBLE	OUI
Production de déchet	/		Production de déchets	FAIBLE	OUI
Habitat et immobilier	La zone d'implantation potentielle devra être définie en se basant sur le recul de 500 m aux habitations identifiées dans la présente partie. Le bourg le plus proche est le bourg de Fortel-en-Artois puisqu'il se trouve entre les deux zones du projet. Des bâtiments sont présents sur ou en bordure des zones de projet mais ils ne sont pas destinés à être des habitations.	FAIBLE	Léger impact sur la valeur de l'habitat durant l'exploitation du parc éolien.	FAIBLE	NON
Voies de communication	À l'échelle éloignée comme à l'échelle immédiate, les réseaux de communications sont organisés sur le territoire en un maillage homogène de routes locales (routes de campagne) reliant les différents bourgs et villages. De manière plus éparse, on trouve des routes départementales voire nationales reliant les villes et bourgs de taille supérieure.	FAIBLE	Le chantier induira un trafic local plus important susceptible de perturber très ponctuellement la circulation sur certains axes locaux.	FAIBLE	OUI
Ambiance acoustique	L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesure. Elle est complétée en journée par les bruits d'activités de transport routier et d'activités agricoles dans le secteur.	FORT	Non-respect de la réglementation en période nocturne	FORT	OUI
Activités économiques	L'activité économique des communes d'accueil du projet est essentiellement tournée vers les petits commerces et services. La zone d'étude est toutefois principalement concernée par les activités agricoles. Les parcelles de la zone d'implantation potentielle sont utilisées principalement pour la culture de céréales, d'oléagineux ou de légumes.	MODERE	Retombées économiques locales positives directes et indirectes	POSITIF	NON
			Perte de 1,2 ha de terres agricoles	FAIBLE	NON
Risques industriels et technologiques	La zone du projet est concernée par une canalisation souterraine de gaz, ainsi que par les éoliennes du parc de Fortel-Bonnières.	MODERE	Tous les scénarios d'accident liés aux installations du projet éolien de Fortel-Villers engendrent un risque jugé acceptable. Pour les scénarios présentant un niveau de risque très faible, aucune mesure n'est nécessaire. Pour le scénario de chute de glace, présentant un niveau de risque faible, des mesures de maîtrise des risques seront mises en place.	FAIBLE	OUI
Règles d'urbanisme	Implantation compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes de Nœux-lès-Auxi, Fortel-en-Artois, Villers-l'Hôpital, Bonnières, Frévent et Ligny-sur-Canche, à l'exception des zones identifiées comme espaces boisés classés (EBC) par le PLU de Frévent. Des portions du centre et du sud de la zone d'étude sont situées à moins de 500 m d'habitations ou de zones destinées à l'habitation.	FORT	Projet compatible	NUL	NON
Contraintes et servitudes techniques	Le site d'étude est situé à 17 km d'un radar du ministère de la défense.	FORT	Les éoliennes se trouvent 17,2 km d'un radar du ministère de la défense. Toutefois, une étude d'impact militaire conclue à l'absence d'impact technique supplémentaire significatif sur le radar.	FAIBLE	NON

Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Impacts potentiels du projet	Niveau d'impact avant mesures	Mesures nécessaires
	Des portions des RD114, RD115 et RD116 traversent le site d'étude (zone sud). Une distance d'une longueur de pale devra être respecté vis-à-vis de ces routes. Une canalisation de gaz travers également le site d'étude. Une distance de recul d'au moins deux fois la hauteur d'une éolienne devra être respectée. Des réseaux d'eau potable, d'électricité ou bien de télécommunication aériens ou souterrains peuvent également être présents au niveau du site d'étude.		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.	NUL	
			Les éoliennes ont été positionnées de manière à maximiser la distance d'éloignement à la canalisation de gaz, aujourd'hui préconisée à 2 fois leur hauteur totale. Sur les 7 éoliennes, 5 respectent cette préconisation et les éoliennes E4 et E5 sont éloignées respectivement de 243 m et de 203 m du gazoduc soit au moins 1,5 fois leur hauteur totale.	FAIBLE	
			Une ligne électrique HTA est également recensée au nord de la zone sud du périmètre de l'étude de dangers.	FAIBLE	
			Les éoliennes ont été implanté à plus de 95 m du faisceau appartenant à Free Mobile et à plus de 50 m du Faisceau appartenant à Bouygues Telecom.	FAIBLE	

V. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

V.1. ÉTUDE DE VISIBILITE DU PROJET EOLIEN

La carte ci-après met en évidence le lien direct entre la visibilité du projet éolien, la topographie et les boisements.

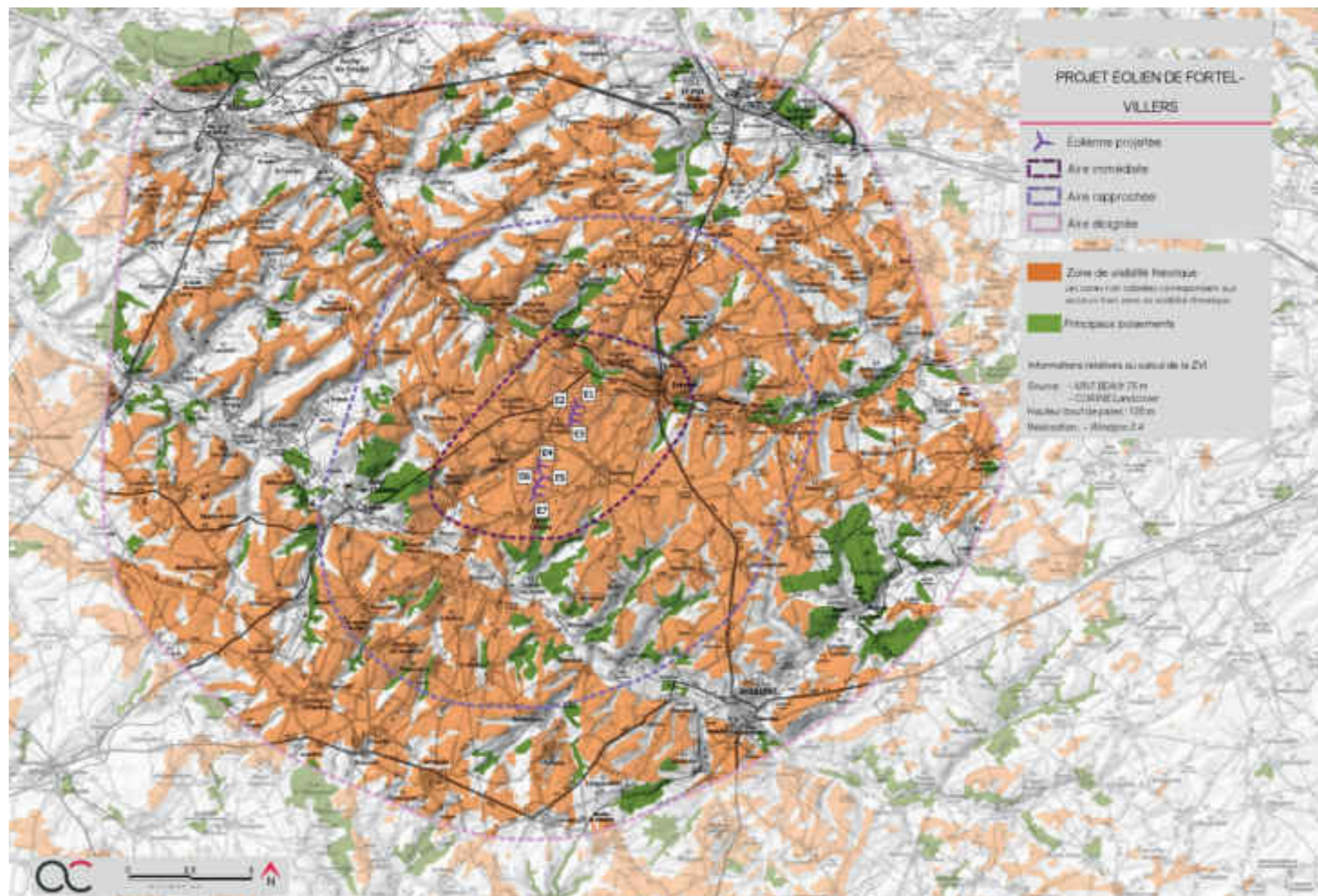
Les légères ondulations du relief ainsi que les boisements présents au sud-est réduisent l'aire de visibilité théorique, notamment dans l'aire d'étude éloignée mais également au sein de l'aire rapprochée.

Il faut nuancer ces résultats qui sont théoriques puisque, dans la réalité, s'ajoutent de nombreux filtres visuels supplémentaires (petits boisements, haies, éléments bâtis et/ou microrelief) qui ne peuvent être pris en compte à cette échelle.

Cette carte ne tient pas non plus compte de la diminution de la prégnance liée à l'éloignement. En effet, au-delà du périmètre de l'aire éloignée, bien que des éoliennes soient théoriquement visibles, leur prégnance est infime.

La carte présentée ci-après est donc l'aire de visibilité théorique maximale du projet éolien.

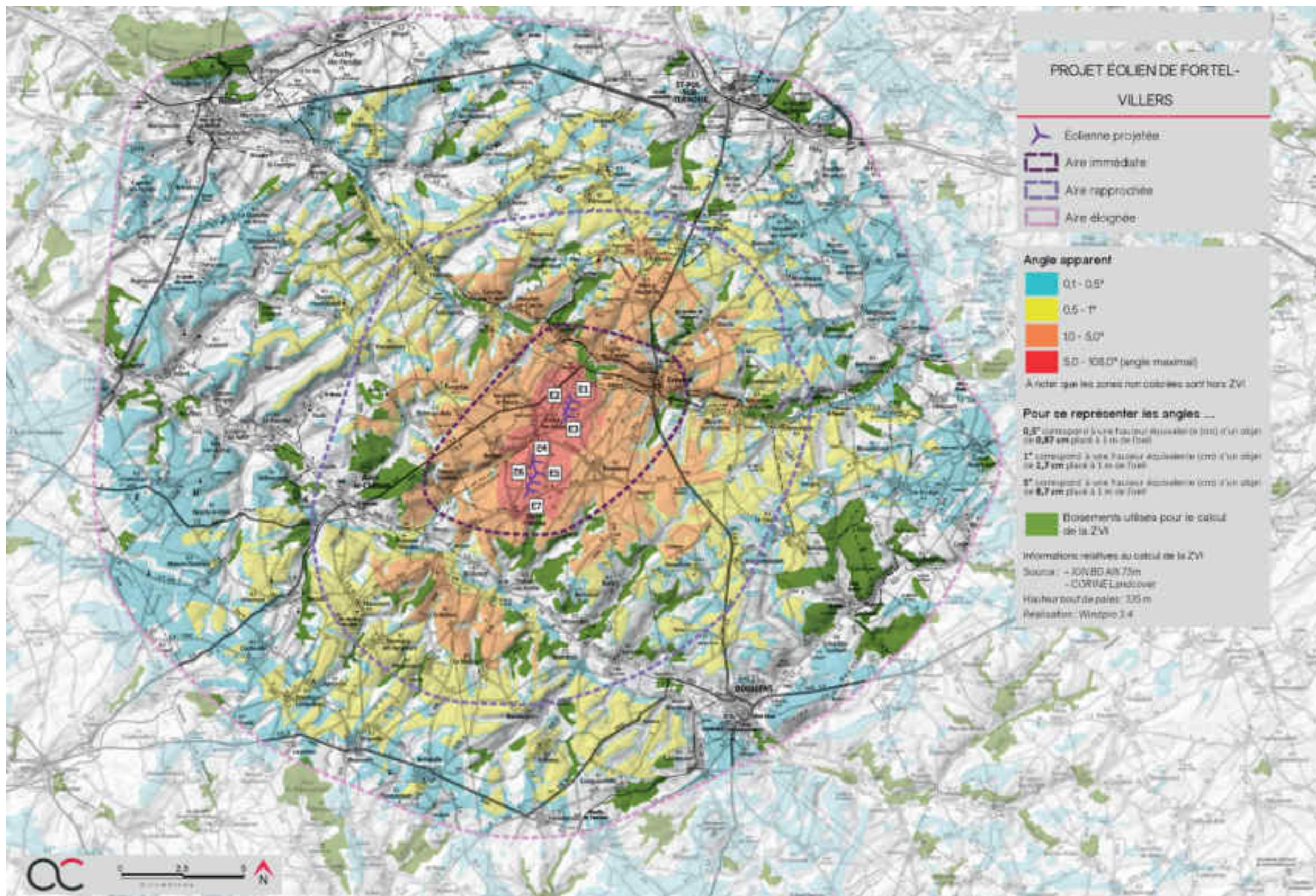
NB : C'est la hauteur maximum du gabarit envisagé (soit 135 m en bout de pale) qui a été retenue pour le calcul de la zone d'influence visuelle (sur cette carte et les suivantes).



Carte 129 : Carte de visibilité théorique (binaire) du projet éolien

Le calcul de l'angle vertical apparent permet de compléter et d'affiner les résultats obtenus sur la carte de la page précédente. Là encore, les facteurs principaux qui influent sur le calcul de l'angle perçu sont le relief, pouvant ici et là soit masquer totalement le projet soit en tronquer une partie, les boisements et également une donnée

supplémentaire non prise en compte sur la carte précédente : la distance d'éloignement des éoliennes. Cette donnée permet encore de nuancer la visibilité du projet éolien dans le périmètre d'étude.



Carte 130 : Carte de visibilité théorique (angulaire) du projet éolien

V.2. PRESENTATION DES PHOTOMONTAGES

V.2.1. CHOIX DES PHOTOMONTAGES

Suite au repérage des sensibilités paysagères identifiées dans l'état initial, un ensemble de points de vue soigneusement choisis a été retenu pour étudier de manière fine l'impact paysager du projet éolien de Fortel-Villers.

Les sensibilités paysagères identifiées dans l'état initial ont été regroupées par grande thématique (contexte éolien, déplacements, patrimoine, paysage et habitat) afin de simplifier l'analyse des impacts. Néanmoins, toutes les sensibilités ont été conservées et chaque point de vue correspond à l'évaluation d'un (ou de plusieurs) enjeu(x) :

- Perception des structures paysagères et secteurs panoramiques,
- Effet cumulé³⁹ avec un autre parc éolien⁴⁰,
- Perception depuis les axes de communication,
- Perception depuis l'habitat ou concurrence visuelle avec une silhouette de bourg,
- Visibilité et/ou covisibilité avec le patrimoine bâti et paysager protégé.

Les tableaux ci-après en donnent le détail, photomontage par photomontage.

La réalisation de la carte de visibilité théorique du projet éolien a permis de réduire la surface potentiellement impactée (par rapport à la carte de visibilité théorique du site d'étude - voir État Initial) et d'ajuster le placement des points de photomontages. Ces derniers ont été prioritairement choisis dans les secteurs de visibilité théorique et en corrélation avec les sensibilités identifiées dans l'état initial, afin d'évaluer l'impact réel du projet éolien de Fortel-Villers.

Les cartes suivantes permettent de visualiser l'emplacement des points de photomontages.

Les secteurs ne présentant pas de sensibilité ou de niveau très faible, vis-à-vis du projet éolien, n'ont pas fait l'objet de photomontages. À l'inverse, des sensibilités identifiées comme fortes au stade de l'état initial peuvent faire l'objet de plusieurs photomontages.

Tableau 116 : Tableau descriptif des sensibilités paysagères par photomontage de l'aire d'étude éloignée

NUMERO	TITRE DU POINT DE VUE	PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGERES ET SECTEURS PANORAMIQUES	EFFET CUMULE AVEC UN AUTRE PARC EOLIEN	PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION	PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC UNE SILHOUETTE DE BOURG	VISIBILITE ET/OU COVISIBILITE AVEC LE PATRIMOINE BÂTI ET PAYSAGER PROTÉGÉ
Aire éloignée						
1	Depuis les abords du château de Courroy					Château de Courroy (MH15)
2	Depuis le domaine du château de Grand-Rullecourt					Château (MH15)

³⁹ Les photomontages ont été réalisés en tenant compte du contexte éolien connu au jour de leur réalisation soit janvier 2021.

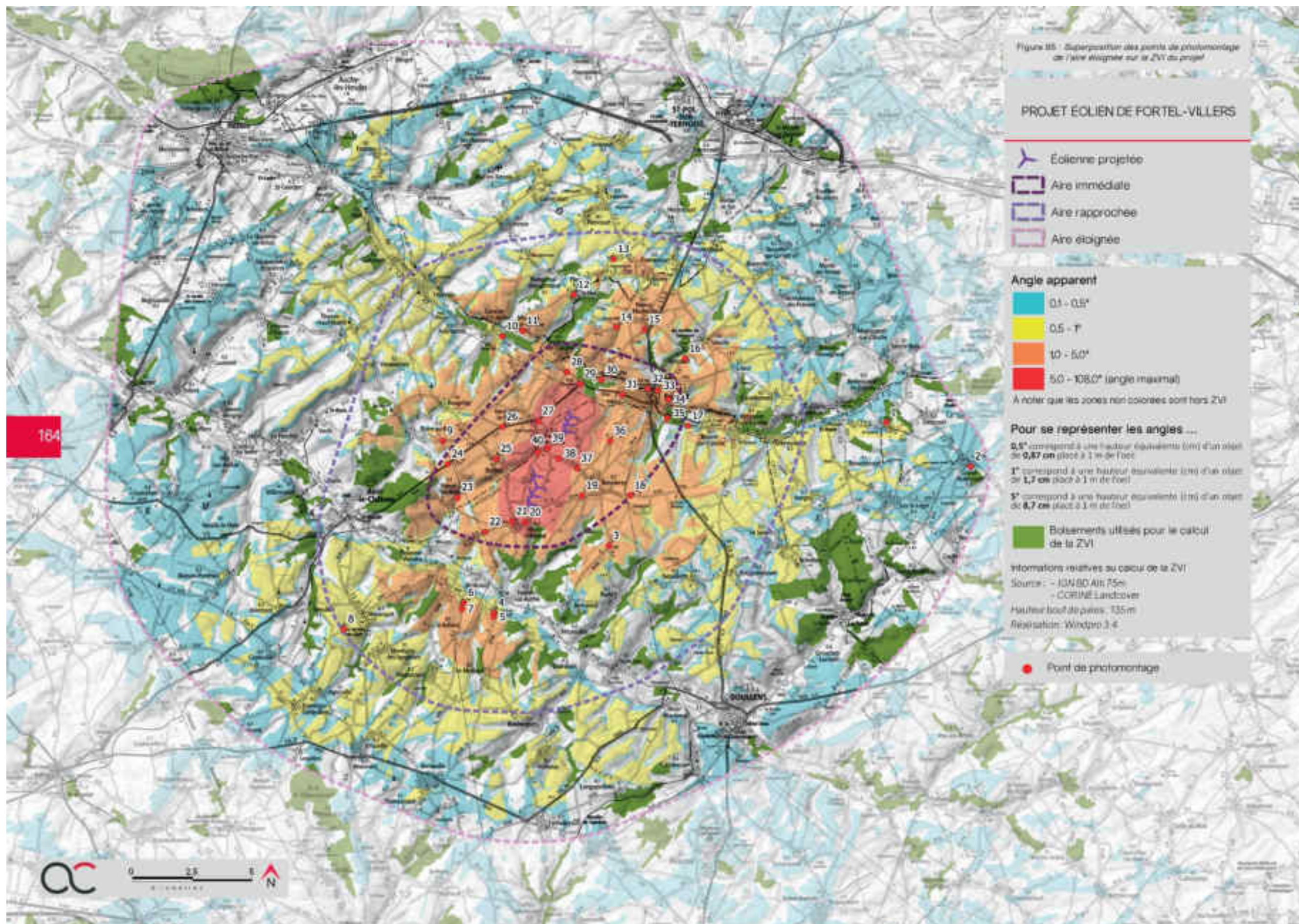
⁴⁰ L'abréviation P.E. sera utilisée dans la suite de ce rapport pour désigner un parc ou projet éolien

Tableau 117 : Tableau descriptif des sensibilités paysagères des photomontages de l'aire d'étude rapprochée

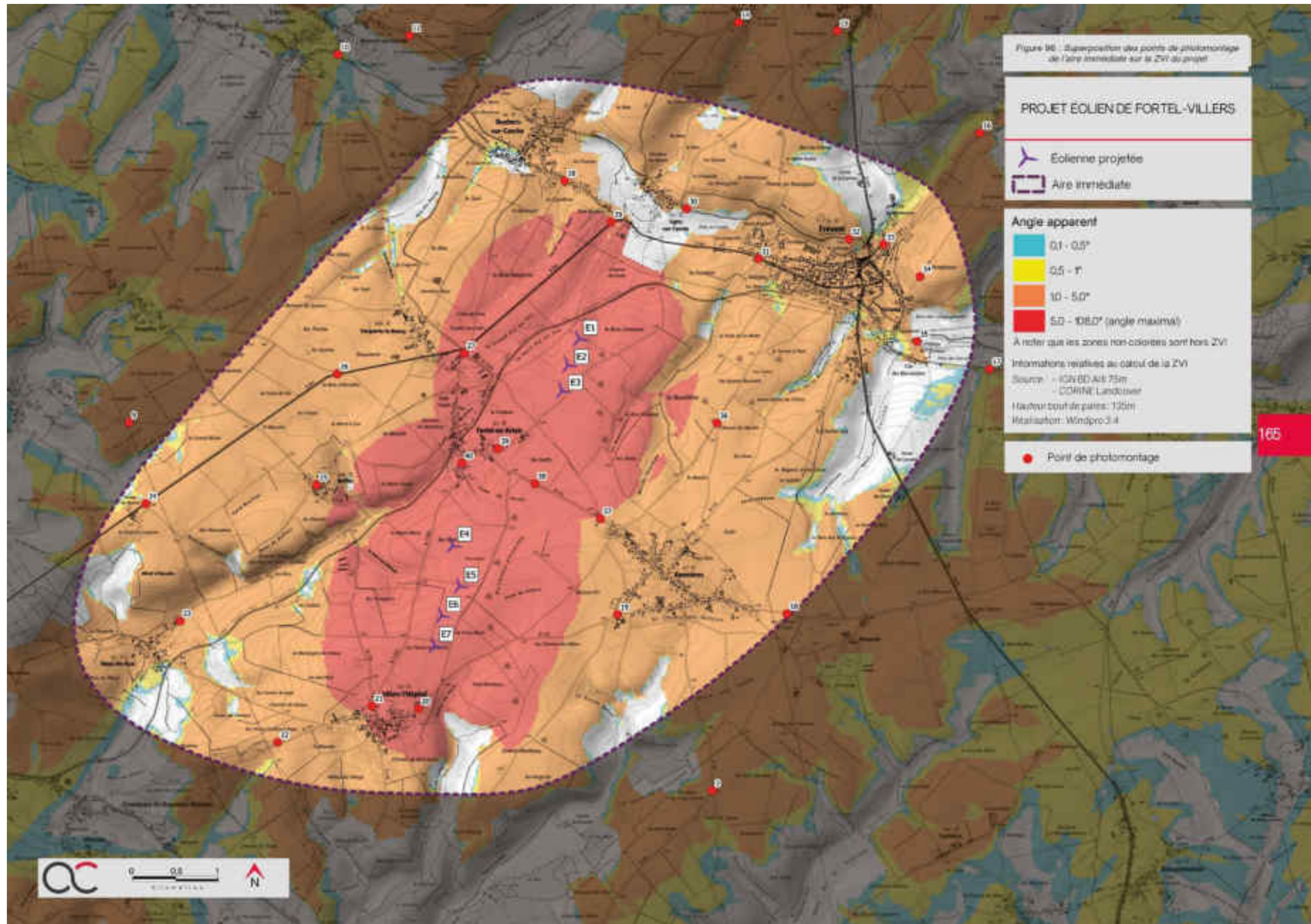
NUMÉRO DU POINT DE VUE	TITRE DU POINT DE VUE	PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET BÂTIMENTS PAYSAGÈRES	EFFET CLIMATÉ AVEC UN AUTRE PAYSAGE	PERCEPTION DE LA LIGNE AÈRE DE COMMUNICATION	PERCEPTION DE LA LIGNÉE DE CONTOUR VISUELLE AVEC UNE SILHOUETTE DE BÂTIMENT	VISIBILITÉ DU COUVERTURE AVEC UN ESPACE OU UN SITE PARTICULIER
Aire rapprochée						
3	Depuis la RD 59 entre Bonnières et Barly		PE de Longue Rive / Bonnières I et II / Treize	RD 59		
4	Depuis les abords de l'église de Frohen-sur-Authie					Eglise de Frohen sur Authie (NH 7)
5	Depuis la RD 118 sur le versant sud de la vallée de l'Authie					Covisibilité avec l'église (NH 7)
6	Depuis les abords de l'église de Bécicourt		PE de Barly			Eglise de l'Assomption (NH 8)
7	Depuis la RD 99 sur le plateau au sud de la vallée de l'Authie		PE de Barly / Longue Rive			Covisibilité avec l'église de l'Assomption (NH 8)
8	Depuis la RD 46 à l'ouest du bourg de Maizicourt		PE de Longue Rive / Bonnières I et II / Treize / Barly / Longue Rive		Covisibilité avec le bourg de Maizicourt	
9	Depuis la route communale à l'est de Bure-au-Bois		PE de Longue Rive / Bonnières I et II / Treize / Barly / Longue Rive			
10	Depuis la RD 340 au sud du bourg de Monchel-sur-Canche		PE des Tambours	RD 340		
11	Depuis le GR 121 à proximité du bourg de Monchel-sur-Canche		PE des Tambours / Bonnières I	GR 121		
12	Depuis la RD 102 à proximité du domaine du château de Fiers			RD 102		Château de Fiers (NH 12)
13	Depuis la RD 102 au nord-est du bourg de Fiers		PE des Campagnes	RD 102	Bourg de Flamantouf	
14	Depuis la RD 112 en surle de Hauteclôte		PE de Longue Rive / Bonnières I et II / Treize / Barly / Longue Rive / Chat Huant / Campagnes	RD 112	Franges sud-ouest de Nancq-Hauteclôte	
15	Depuis les franges sud de Nancq		PE de Longue Rive / Bonnières I et II / Treize / Barly / Longue Rive / Chat Huant / Campagnes	RD 111	Franges sud de Nancq-Hauteclôte	
16	Depuis la RD 82 en sortie de Séricourt			RD 82	Franges sud de Séricourt	
17	Depuis la RD 339 en direction de Frévent depuis Bourret-sur-Canche			RD 339	Sortie ouest de Bourret-sur-Canche	

Tableau 118 : Tableau descriptif des sensibilités paysagères des photomontages de l'aire d'étude immédiate

NUMÉRO DU POINT DE VUE	TITRE DU POINT DE VUE	PÉRCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET SCÈNES PAYSAGÈRES	SPÉCIFIQUE (RUE, ROND-POINT, AUTRE PARC ÉQUILIBRÉ)	PÉRCEPTION DE LA VUE (LES HAÏLLÉS COMMUNICATIVES)	PÉRCEPTION DE LA NÉCESSITÉ DE CONCURRENCE VISUELLE AVEC UNE ÉLÉMENT DE BORD	VISIBILITÉ OU COUVERTURE, SUR UN CLIGNET OU LA 3 ^{ème} PHOTO
Aire immédiate						
19	Depuis la RD 114 à l'ouest du bourg de Villers-l'Hôpital		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Treize / Barly / Longue Rive		Covisibilité avec le bourg de Bornières	
20	Depuis la RD 114 en sortie ouest de Bornières		PE de Longue Rive / Bornières I	RD 74	Franges sud-ouest de Bornières	
21	Vue depuis les franges est de Villers-l'Hôpital		PE de Bornières I		Franges nord-est de Villers-l'Hôpital	
22	Depuis les franges nord de Villers-l'Hôpital				Franges nord-ouest de Villers-l'Hôpital	
23	Depuis la RD 114 à l'ouest du bourg de Villers-l'Hôpital			RD 114		
24	Depuis la sortie est de Nouzeux-les-Auxi		PE de Longue Rive / Bornières I		Franges est de Nouzeux-les-Auxi	
25	Depuis la RD 941 à proximité de la ferme de Mamar		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Treize			
26	Depuis la RD 116 en sein du hameau de Boffes		PE de Bornières I		Hameau de Boffes	
27	Depuis la RD 941, sur le plateau au nord de Boffes		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Treize / Barly / Longue Rive	RD 941		
28	Vue depuis les franges nord de Fortel-en-Artois		PE de Bornières I		Franges nord de Fortel-en-Artois	Cros de gris ou olive (MH 1)
29	Depuis la RD 340 à l'est de Boubiers-sur-Carache				Franges est de Boubiers-sur-Carache	
30	Depuis la RD 941 en sortie sud de Ligny-sur-Carache		PE de Bornières I	RD 941		
31	Depuis les franges est de Ligny-sur-Carache		PE de Bornières I		Franges est de Ligny-sur-Carache	Hérisse de Berry (Site protégé)
32	Depuis la RD 941 et les franges ouest de Frévent		PE de Bornières I		Franges ouest de Frévent	
33	Depuis le GR 121 - GR Tour de la Blanche-d'Auffrie	Vallee de la Carache	PE de Longue Rive / Bornières I et II / Treize	GR 121		
34	Depuis le centre bourg de Frévent				Centre bourg de Frévent	Eglise de Frévent (MH 2)
35	Depuis les hauteurs de Montplaisir	Vallee de la Carache	PE de Longue Rive / Bornières I et II / Treize / Chef Huzant		Covisibilité avec le Bourg de Frévent	
36	Depuis l'entrée du domaine de l'Abbaye de Cercamps				Franges est de Frévent	Abbaye de Cercamps (MH 3)
37	Depuis la voirie entre Bornières et Frévent		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Treize / Longue Rive	Voierie		
38	Depuis la RD 115 en sortie nord-ouest de Bornières		PE de Bornières I et II	RD 75	Sortie nord-ouest de Bornières	
39	Depuis la RD 115 à l'ouest de Fortel-en-Artois		PE de Bornières I / Treize / Chef Huzant	RD 75	Covisibilité avec le Bourg de Fortel	
40	Depuis la RD 115 à l'ouest de Fortel-en-Artois		PE de Longue Rive / Bornières I	RD 75	Covisibilité avec le Bourg de Fortel	
41	Depuis les franges est de Fortel-en-Artois		PE de Bornières I / Treize / Chef Huzant		Franges est de Fortel-en-Artois	
42	Depuis les franges est de Fortel-en-Artois		PE de Longue Rive / Bornières I		Franges est de Fortel-en-Artois	
43	Vue depuis Fortel-en-Artois				Bourg de Fortel-en-Artois	
44	Vue depuis Fortel-en-Artois				Bourg de Fortel-en-Artois	

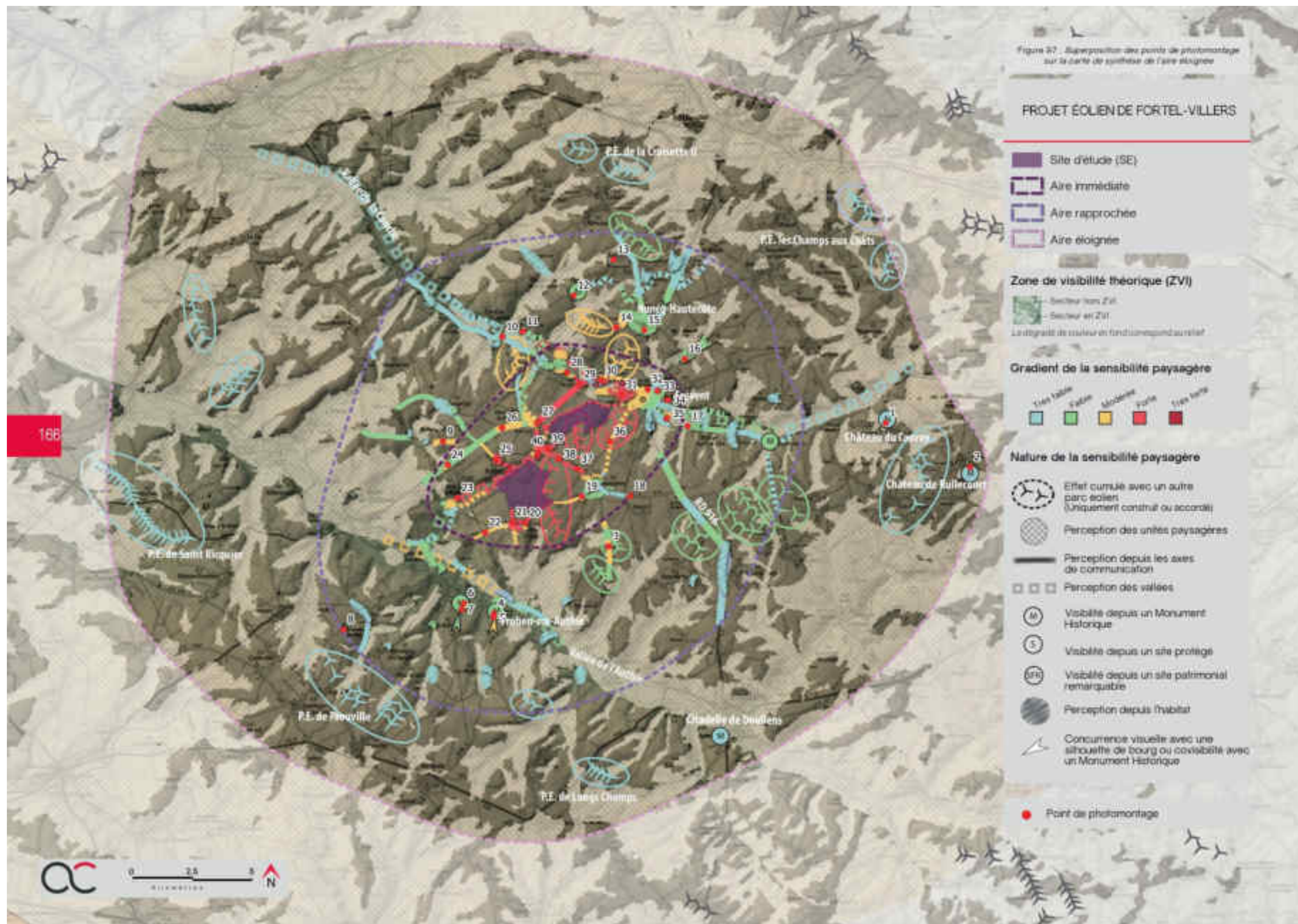


Carte 131 : Superposition des points de photomontage de l'aire éloignée sur la ZVI du projet

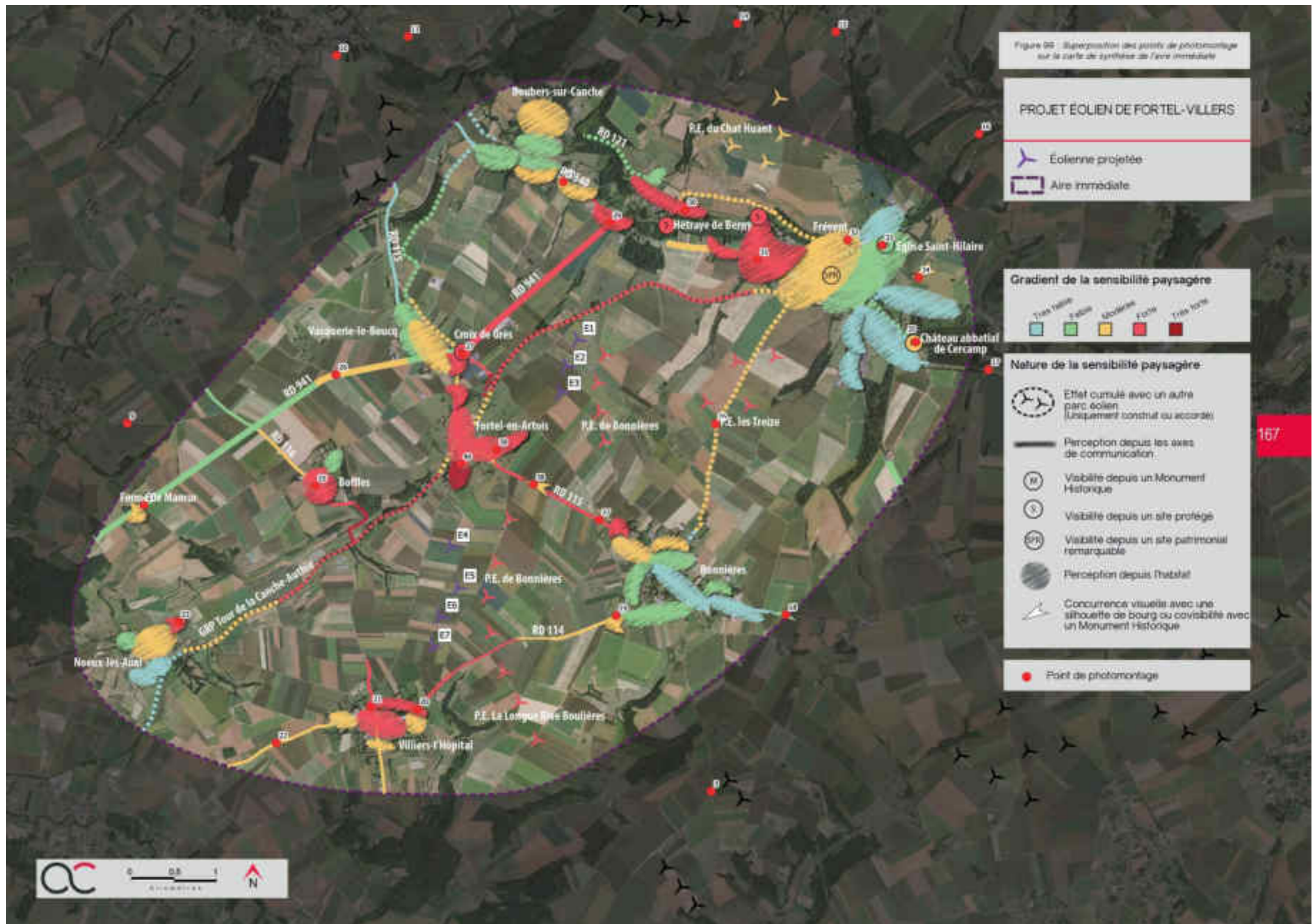


165

Carte 132 : Superposition des points de photomontage de l'aire immédiate sur la ZVI du projet



Carte 133 Superposition des points de photomontage sur la carte de synthèse de l'aire éloignée



Carte 134 : Superposition des points de photomontage sur la carte de synthèse de l'aire immédiate

V.3. IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L' AIRE D' ETUDE ELOIGNEE

Le carnet de photomontages commentés complet est disponible dans l'annexe « Volet paysager » du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

V.3.1. TABLEAU RECAPITULATIF DES IMPACTS PAYSAGERS PAR PHOTOMONTAGE

Valeur de l'impact	Nul	Très faible	Faible	Moderé	Fort	Très fort
--------------------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Tableau 119 : Tableau récapitulatif des impacts paysagers de l'aire rapprochée

NUMERO DU POINT DE VUE	TITRE DU POINT DE VUE	PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET DES LIGNES PANORAMIQUES	EFFET CUMULÉ AVEC UN AUTRE PAYSAGE	PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION	PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT DU CONCOMMERCE VIEILLI AVEC UNE SÉMI-ROSETTE DE BOURG	VISIBILITÉ OU COVISIBILITÉ AVEC UN ESPÈCE OU UN SITE PROTÉGÉ
Aire éloignée						
1	Depuis les abords du château de Cauroy					Château de Cauroy (MH15)
2	Depuis le domaine du château de Grand-Rulacourt					Château (MH 16)

V.3.2. CONCLUSION DES IMPACTS PAYSAGERS DE L'AIRE ELOIGNEE

V.3.2.1. PERCEPTION DEPUIS LES STRUCTURES PAYSAGERES ET SECTEURS PANORAMIQUES

L'aire d'étude éloignée est marquée par la présence des vallées structurantes de la Canche et de L'Authie sur un axe nord-ouest sud-est et de vallées secondaires perpendiculaires à l'orientation des vallées principales. Aucune incidence notable n'est identifiée depuis des secteurs panoramiques ou structures paysagères, du fait de la distance d'éloignement du projet et des composantes du paysage limitant la perception du projet.

V.3.2.2. EFFET CUMULE AVEC UN AUTRE PARC EOLIEN

Le projet s'inscrit au sein du pôle de densification constitué de plusieurs parcs en exploitation (dont Bonnières I et II, Longue Rive, Treize...), implanté sur le plateau agricole bordé des deux vallées principales.

Les impacts liés à l'arrivée du projet sont donc générés par un renforcement de ce pôle de densification. Compte tenu de la distance d'éloignement du projet, des variations du relief et de la végétation, sa prégnance est peu significative. De plus, l'introduction du projet n'augmente pas l'emprise horizontale existante. Ainsi, les impacts ne sont pas significatifs depuis l'aire d'étude éloignée et aucun photomontage n'a été réalisé spécifiquement pour cet enjeu.

V.3.2.3. PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, cet enjeu présente peu de sensibilités. Du fait des mouvements du relief, de la végétation et de la distance d'éloignement, le projet de Fortel-Villers est peu ou pas visible. Aucun photomontage n'a été réalisé pour traiter précisément de cet enjeu.

V.3.2.4. PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC LES SILHOUETTES DE BOURGS

La végétation, l'implantation des bourgs et la répartition de la trame bâtie, le relief et la distance d'éloignement limitent fortement la sensibilité de cet enjeu au sein de l'aire d'étude éloignée. Ainsi, aucun photomontage n'a été réalisé pour traiter spécifiquement de cet enjeu.

V.3.2.5. VISIBILITE ET/OU COVISIBILITE AVEC LE PATRIMOINE BATI ET PAYSAGER PROTEGE

Dans l'aire d'étude éloignée, on dénombre 44 monuments historiques et un site protégé.

Le projet est majoritairement masqué par le relief et la végétation, qu'elle soit à l'arrière-plan ou au premier plan. Le cadre paysager immédiat aux abords des édifices protégés constitue ainsi un facteur limitant fortement les perceptions sur le projet.

Suite au recensement des sensibilités mené au stade de l'état initial, affiné avec l'implantation finale du projet, 2 photomontages ont été réalisés :

- N°1 : vue depuis les abords du château de Cauroy- impact très faible
- N°2 : vue depuis le domaine du château - impact nul

Les photomontages n°1 et 2 concluent à un impact paysager nul à très faible au regard de la prégnance visuelle minimale du projet. L'impact du photomontage n°2 est qualifié de nul en raison de la végétation proche masquant le projet.

V.4.2. CONCLUSION DES IMPACTS PAYSAGERS DE L'AIRE RAPPROCHEE

V.4.2.1. PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGERES ET SECTEURS PANORAMIQUES

L'aire d'étude rapprochée est marquée par l'incisions de deux vallées majeures, la Canche et l'Authie. En se référant à la ZVI, peu de secteurs de vallées sont en zones de visibilité. De plus, les vues depuis les vallées sont écourtées par le relief et la végétation qui constituent des masques visuels conséquents limitant la perception des éoliennes. En conséquence, des secteurs présentent des perceptions du projet mais avec un impact limité ne justifiant pas la production de photomontages dédiés. Par ailleurs, les points de vue positionnés dans les vallées (photomontage n° 10,11 et 17) illustrent du faible impact du projet. Les zones plus exposées sont situées dans l'aire immédiate et font l'objet de plusieurs photomontages dans la partie dédiée.

V.4.2.2. EFFETS CUMULES AVEC UN AUTRE PARC EOLIEN

Le projet de Fortel-Villers, positionné sur le plateau, est visible à l'horizon et s'intègre visuellement au sein d'un pôle de densification (photomontages n°3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 et 15). Ces photomontages montrent des effets cumulés entre le parc en projet et le contexte éolien. Le projet forme un alignement régulier dont l'orientation génère un renforcement de la trame existante et localement un chevauchement des éoliennes avec celles des parcs en exploitation. On constate dans la plupart des cas que l'introduction du projet n'induit pas d'augmentation de l'emprise horizontale. L'introduction du projet de Fortel-Villers génère un renforcement du motif éolien, dont l'impact a été évalué de très faible à faible sur les 10 photomontages concernés.

V.4.2.3. PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, 12 photomontages traitent de cet enjeu, dont trois concluent à un impact paysager nul.

Des impacts faibles ont été observés depuis des points situés sur le plateau, lors de séquences où le paysage s'ouvre (photomontage n°10, 11 et 12) et dans l'alignement de la route (photomontage n°15).

Dans les autres cas, les facteurs limitant l'impact visuel sont la distance au projet ou sa position plus ou moins latérale par rapport à l'axe de la route. En effet, si peu de masques visuels limitent les perceptions depuis les plateaux, l'éloignement au projet réduit sa prégnance et donc l'impact observé.

Les impacts paysagers sont évalués de nuls à faibles sur cette thématique.

V.4.2.4. PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC LES SILHOUETTES DE BOURGS

Au stade de l'état initial, des sensibilités ont été relevées pour les bourgs. Les plus importantes sont observées depuis les franges exposées au projet. Elles demeurent toutefois majoritairement faibles compte tenu de la faible prégnance du projet, tant verticale (hauteur apparente) qu'horizontale (emprise sur l'horizon). Le travail d'implantation (emprise du projet relativement restreinte par rapport à la surface du site d'étude considéré) a permis de réduire les impacts pressentis et 6 photomontages ont été réalisés pour cet enjeu.

Ces simulations permettent d'analyser différents impacts :

- perception en entrée ou sortie de bourgs : n°14, 15, 16, 17
- covisibilité avec une silhouette de village : n°8 et 13

Depuis les franges sud exposées de Nuncq-Hautecôte, des impacts faibles sont illustrés (photomontages n°14 et 15). La distance d'éloignement du parc et son intégration au contexte existant limitant son impact. Deux situations de covisibilité avec les bourgs de Maizicourt et Flameront sont représentées par les photomontages n°8 et 13, depuis un panorama ouvert en arrivant sur le bourg par le sud-ouest. Depuis les bourgs de Bouret-sur-Canche et de Séricourt, le projet n'est pas perceptible, masqué par les boisements de la vallée de la Canche et de la vallée secondaire des Ayres (photomontages n°16 et 17).

Ces photomontages concluent à des impacts limités et variés (qualifiés de nul à faible) du fait de la distance au projet et de l'ouverture du paysage en sortie de bourg ou depuis une séquence routière depuis le plateau montrant une situation de covisibilité.

V.4.2.5. VISIBILITE ET/OU COVISIBILITE AVEC LE PATRIMOINE BATI ET PAYSAGER PROTEGE

Dans l'aire d'étude rapprochée, on dénombre 9 monuments historiques.

Suite au recensement des sensibilités menées au stade de l'état initial, affiné avec l'implantation finale du projet, 5 éléments de patrimoine présentant une sensibilité ont été illustrés par un photomontage :

- N°4 : Église de Frohen-sur-Authie - impact très faible
- N°5 : Covisibilité avec l'église de Frohen-sur-Authie - impact faible
- N°6 : Église de l'assomption - impact faible
- N°7 : Covisibilité avec l'église de l'assomption - impact faible
- N°12 : Château de Flers - impact faible

Pour l'ensemble des édifices représentés dans les photomontages, les impacts sont peu significatifs et sont le reflet du travail réalisé lors de l'élaboration de l'implantation, qui a permis de réduire les impacts depuis ces lieux.

V.5. IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

Le carnet de photomontages commentés complet est disponible dans l'annexe « Volet paysager » du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

V.5.1. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPACTS PAYSAGERS PAR PHOTOMONTAGE

Valeur de l'impact	Nul	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
--------------------	-----	-------------	--------	-------	------	-----------

Tableau 121 : Tableau récapitulatif des impacts paysagers de l'aire immédiate

NUMÉRO DU POINT DE VUE	DÉCRIPTEUR DE LA VUE	RÉCEPTIONNAIRES ÉVENTUELS (AMÉNAGEMENTS EXISTANTS PARTICIPANT)	ÉPÉRIENCES VISUELLES LIÉES À L'ÉTUDE	IMPACTS EN CAS DE COEXISTENCE	RECEPTIONNAIRES ÉVENTUELS (AMÉNAGEMENTS EXISTANTS PARTICIPANT)	IMPACTS EN CAS DE COEXISTENCE
Aire immédiate						
18	Depuis le RD 114 à l'ouest du bourg de Villers-l'Hôpital		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Trépo / Berry / Longue Rive		Covisibilité avec le bourg de Bornières	
19	Depuis le RD 114 en sortie ouest de Bornières		PE de Longue Rive / Bornières I	RD 94	Franges ouest de Bornières	
20	Vue depuis les franges est de Villers-l'Hôpital		PE de Bornières I		Franges nord-est de Villers-l'Hôpital	
21	Depuis les franges nord de Villers-l'Hôpital				Franges nord-ouest de Villers-l'Hôpital	
22	Depuis le RD 114			RD 94		
23	Depuis la sortie est de Neuve-les-Aux		PE de Longue Rive / Bornières I		Franges est de Neuve-les-Aux	
24	Depuis le RD 941 à proximité de la ferme de Mamur		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Trépo			
25	Depuis le RD 116 au sein du hameau de Buffes		PE de Bornières I		Hameau de Buffes	
26	Depuis le RD 941, sur le plateau au nord de Buffes		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Trépo / Berry / Longue Rive	RD 941		
27	Vue depuis les franges nord de Fortel-en-Artois		PE de Bornières I		Franges nord de Fortel-en-Artois	Orléans de près (au village) (MH 1)
28	Depuis le RD 340 à l'est de Boubiers-sur-Carche				Franges est de Boubiers-sur-Carche	
29	Depuis le RD 941 en sortie sud de Ligny-sur-Carche		PE de Bornières I	RD 941		
30	Depuis les franges est de Ligny-sur-Carche		PE de Bornières I		Franges est de Ligny-sur-Carche	Hameau de Berry (Site protégé)
31	Depuis le RD 941 et les franges ouest de Frévent		PE de Bornières I		Franges ouest de Frévent	
32	Depuis le GR 121 - GR Tour de la Blanche-d'Audrie	Village de la Carche	PE de Longue Rive / Bornières I et II / Trépo	GR 121		
33	Depuis le centre bourg de Frévent				Centre bourg de Frévent	Signe de Frévent (MH 2)
34	Depuis les hauteurs de Montplaisir	Village de la Carche	PE de Longue Rive / Bornières I et II / Trépo / Chât-Huert		Covisibilité avec le Bourg de Frévent	
35	Depuis l'entrée du domaine de l'Abbaye de Cercamps				Franges est de Frévent	Héritage de Cercamps (MH 3)
36	Depuis la voirie entre Bornières et Frévent		PE de Longue Rive / Bornières I et II / Trépo / Longue Rive	voirie		
37	Depuis le RD 116 en sortie nord-ouest de Bornières		PE de Bornières I et II	RD 95	Sortie nord-ouest de Bornières	
38	Depuis le RD 116 à l'ouest de Fortel-en-Artois		PE de Bornières I / Trépo / Chât-Huert	RD 95	Covisibilité avec le Bourg de Fortel	
39	Depuis le RD 116 à l'ouest de Fortel-en-Artois		PE de Longue Rive / Bornières I	RD 95	Covisibilité avec le Bourg de Fortel	
40	Depuis les franges est de Fortel-en-Artois		PE de Bornières I / Trépo / Chât-Huert		Franges est de Fortel-en-Artois	
40a	Vue depuis Fortel-en-Artois		PE de Longue Rive / Bornières I		Franges est de Fortel-en-Artois	
40b	Vue depuis Fortel-en-Artois				Bourg de Fortel-en-Artois	

V.5.2. CONCLUSION DES IMPACTS PAYSAGERS DE L'AIRES IMMEDIATE

V.5.2.1. PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGERES ET SECTEURS PANORAMIQUES

La vallée de la Canche structure la partie nord de l'aire immédiate. Le risque d'effet de surplomb est limité par l'emplacement du site d'étude. Toutefois, les plateaux dénudés offrent des vues ouvertes et longues, permettant une perception claire du projet, implanté sur le plateau. Deux points de vue ont été placés pour illustrer ces perceptions (photomontages 32 et 34). Un impact modéré a été évalué pour les deux points de vue.

V.5.2.2. EFFETS CUMULES AVEC UN AUTRE PARC EOLIEN

Le projet de Fortel-Villers, vient renforcer la trame éolienne existante. La majorité des points de vue font état d'une densification du pôle éolien en place avec les parcs de Bonnières I et II et Longue Rive. L'emprise horizontale reste stable après l'introduction du projet. Des effets cumulés entre les éoliennes du projet et celles des parcs du contexte éolien ont été identifiés sur les photomontages n°18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 38b, 39 et 39b.

Les impacts liés à l'introduction du projet sont évalués de faibles à forts, en fonction de la prégnance du projet, de l'altération de la lisibilité des parcs présents et de l'effet de densification.

V.5.2.3. PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION

Au sein de l'aire d'étude immédiate, 9 photomontages illustrent les perceptions depuis des routes départementales.

La localisation du projet, sur le plateau, le rend visible depuis plusieurs secteurs routiers traversant ce même plateau. Les séquences de visibilité des éoliennes du projet sont relativement longues, notamment compte tenu du nombre réduit de masques visuels présents sur le plateau.

Les vues depuis les vallées sont plus contrastées car la profondeur des vues peut être limitée par le relief des vallées et la végétation implantée sur les versants. Des vues plus exposées sont notables depuis les versants opposés au projet, par exemple depuis le GR 121 (photomontage n°32).

Les impacts liés à l'introduction du projet vont de nuls à modérés. La proximité (photomontages n°36, 37 et 38) et la disposition du projet en surplomb de l'observateur (photomontage n°29) pouvant augmenter localement l'impact du projet dans l'aire d'étude immédiate.

V.5.2.4. PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE VISUELLE AVEC LES SILHOUETTES DE BOURGS

Au stade de l'état initial, des sensibilités ont été relevées pour les bourgs et hameaux de l'aire d'étude immédiate. Le travail d'implantation (emprise du projet relativement restreinte par rapport à la surface du site d'étude considéré) a permis de réduire ces sensibilités et 20 photomontages sont concernés par cet enjeu.

Ces simulations permettent d'analyser l'impact paysager depuis différentes situations :

- perception depuis des espaces de vie : n°25, 27, 33, 40 et 40b
- perception en entrée ou sortie de bourg : n°19, 20, 21, 23, 28, 30, 31, 35, 37, 39 et 39b

- covisibilité avec une silhouette de village : n°18, 34, 38 et 38b

Ces photomontages concluent à des impacts variés du fait de la proximité du projet et/ou de l'introduction du motif éolien avec une prégnance notable depuis les espaces de vie :

- Impact nul : depuis le centre bourg et les franges est de Frévent
- Impact faible : depuis les franges de Villers-l'Hôpital et de Noeux-lès-Auxi
- Impact modéré : depuis les franges de Bonnières, Villers-l'Hôpital (nord-ouest), Boffles, franges est de Fortel-en-Artois
- Impacts fort : depuis les franges nord de Fortel-en-Artois et le centre bourg de Fortel

V.5.2.5. VISIBILITE ET/OU COVISIBILITE AVEC LE PATRIMOINE BATI ET PAYSAGER PROTEGE

L'aire d'étude immédiate compte 3 monuments historiques et un site classé. Les perceptions en direction du projet sont tronquées par la trame bâtie ou filtrées par l'écran végétal aux abords du monument. Les sensibilités suivantes ont été identifiées au stade de l'état initial :

- Sensibilité forte : Croix de grès, ou calvaire
- Sensibilité faible : église Saint-Hilaire de Frévent
- Sensibilité modérée : Abbaye de Cercamps et Hêtraie de Berny

À partir de la ZVI du projet (mise à jour avec l'implantation finale), des sensibilités identifiées à l'état initial et de leur représentativité (certains sites s'étendent sur plusieurs aires d'étude), une série de photomontages rigoureusement sélectionnés a été réalisée, à savoir :

- N°27 - Croix de grès : impact modéré
- N°30 - Hêtraie de Berny : impact modéré
- N°33 - Église de Frévent : impact nul
- N°35 - Abbaye de Cercamps : impact nul

Les photomontages concluent à un impact paysager de nul à modéré au regard de la prégnance visuelle et des masques visuels présents. Le projet y apparaît tronqué par le relief, la trame bâtie et/ou les boisements de la vallée de la Canche, qui constituent autant de facteurs limitant sa prégnance.

V.6. ÉTUDE DE L'OCCUPATION VISUELLE

V.6.1. PRESENTATION DE LA METHODE

V.6.1.1. PREAMBULE

L'objectif de ce chapitre est de donner une idée, relative, de la présence éolienne dans le paysage et du degré d'encercllement des lieux de vie par les parcs éoliens construits, autorisés et par le projet éolien de Fortel-Villers, objet de la présente étude.

Les schémas présentés dans la suite de cette étude apportent ainsi une lecture théorique (par l'analyse du relief, l'affichage des différents angles et la représentation des éoliennes) sur l'occupation éolienne depuis un point donné.

Cette méthode s'appuie sur des données précises (MNT, caractéristiques techniques des éoliennes considérées) mais ne prend pas en considération les obstacles tels que les haies, les boisements et le bâti.

La méthodologie présentée ci-après s'appuie sur le guide national de l'étude d'impact ainsi que les guides de la région Centre⁴¹ et Hauts de France⁴².

V.6.1.2. REALISATION DU SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE

L'occupation visuelle est analysée sur une aire de 10 km, conformément aux préconisations généralement émises pour l'évaluation de la saturation et notamment celles des DREAL Centre et Hauts de France.

L'ensemble du contexte éolien connu au jour de la réalisation du schéma est pris en compte (construits, autorisés et en instruction). Les caractéristiques des éoliennes sont prises en compte (hauteur bout de pale réelle) et un filaire est affiché de façon circulaire (360°) autour du schéma de saturation. Il représente la visibilité des éoliennes vis-à-vis du relief et de leur prégnance visuelle (positionnement, visibilité et hauteur apparente) depuis le lieu d'observation. Une graduation verticale indique l'angle apparent propre de chaque éolienne potentiellement visible depuis le point d'observation selon le principe ci-après :



Figure 90 : Principe de l'évolution de la prégnance selon l'angle vertical

Deux anneaux entourent les schémas de saturation : le premier (bord intérieur) forme un tour complet et indique les angles à l'état initial tandis que le deuxième (bord extérieur) ne présente que les évolutions liées à l'introduction du projet. À noter que c'est l'extérieur du rotor qui est considéré (et non le mât de l'éolienne). De plus, lorsque deux

groupements éoliens sont distants de moins de 5°, ils sont considérés comme faisant partie d'un même ensemble et aucun angle de respiration n'est répertorié.

V.6.1.3. CRITERES D'ANALYSE

Deux critères sont ensuite étudiés :

- Critère 1 - Indice d'occupation de l'horizon : ce critère correspond à la somme des angles occupés par les parcs éoliens présents à moins de 10 km potentiellement visibles. Ainsi, les parcs éoliens qui sont masqués par le relief (et qui donc n'apparaissent pas sur le filaire) ne sont pas comptabilisés afin d'obtenir un indice d'occupation plus proche de la réalité⁴³. Si l'angle cumulé est supérieur à 120°, le seuil d'alerte est atteint.
- Critère 2 - Indice d'espace de respiration : ce critère correspond à la mesure du plus grand angle continu sans éolienne dit « de respiration ». Différents seuils sont préconisés pour ce critère, nous retiendrons la valeur de 120° qui correspond à la définition d'un espace de respiration tel que préconisé par le guide national de l'étude d'impact 2020. Si l'angle est inférieur à 120°, le seuil d'alerte est atteint.

Plusieurs situations sont alors possibles :

- Les 2 indices ne sont pas atteints : il n'y a pas lieu d'évoquer une potentielle saturation
- 1 indice est atteint (ou approché) : il y a un risque de saturation visuelle
- Les 2 indices sont atteints : la saturation visuelle théorique est avérée

En complément de ces critères, trois schémas sont présentés afin d'étayer la qualification de l'horizon occupé :

- Une représentation de l'horizon occupé cumulé afin de visualiser l'emprise du motif éolien par rapport à l'horizon total.
- Une visualisation de la répartition des éoliennes visibles selon leur prégnance.
- Une estimation de l'indice de densité sur les horizons occupés, qui correspond au ratio du nombre d'éolienne par angle d'horizon occupé⁴⁴.

Ces critères sont ainsi établis à l'état initial, à l'état projeté (c'est-à-dire avec l'ajout du projet éolien étudié) puis leur évolution est analysée. Ces résultats sont répertoriés dans un tableau et un texte d'analyse accompagne l'ensemble (schéma d'occupation visuelle et tableau).

En fonction des résultats, les schémas d'occupation visuelle sont complétés par des photomontages afin de comparer la saturation théorique avec la visibilité réelle (évaluation du couvert végétal et analyse de la trame urbaine et des perceptions vers les projets éoliens).

⁴¹ Note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage - Patrimoine » dans l'instruction des projets éoliens, DREAL Centre et DRAC Centre, 2015

⁴² Éolien en Hauts-de-France, Prise en compte de la saturation visuelle, DREAL Hauts de France, 2019

⁴³ À noter que cette méthode ne reprend pas strictement les préconisations émises par les DREAL Centre et Hauts de France mais s'inscrit dans la volonté d'un indice représentatif des perceptions qui tient compte de l'évolution des hauteurs des éoliennes.

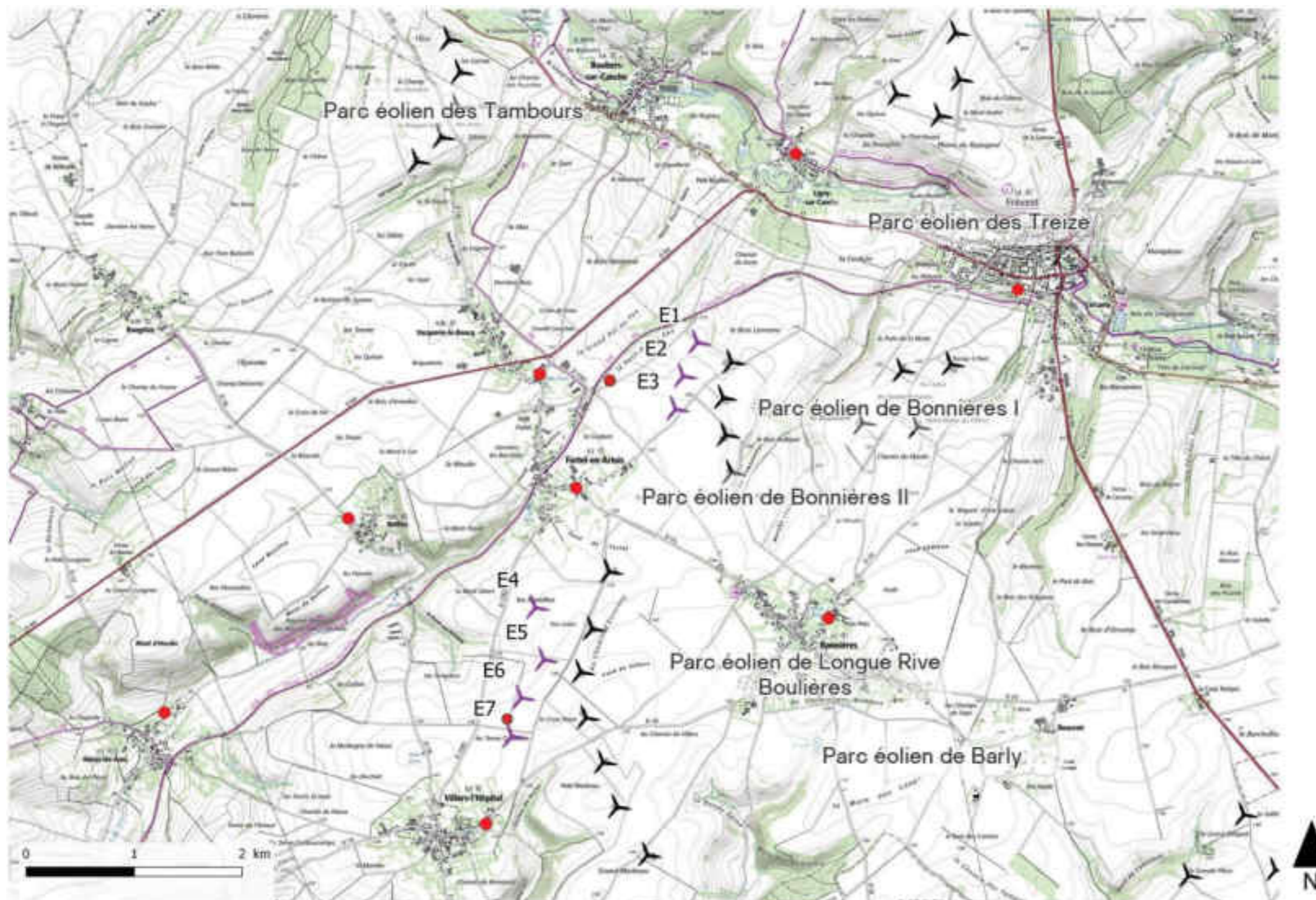
⁴⁴ Pour cet indice, l'ensemble des éoliennes est totalisé puis divisé par l'indice d'occupation sur l'horizon.

V.6.2. CHOIX DES BOURGS

Les bourgs les plus proches du projet sont potentiellement les plus exposés du fait de l'occupation maximale que peut présenter l'implantation dans son périmètre immédiat. En effet, plus on s'éloigne du projet plus l'emprise de celui-ci

se réduit sur l'horizon. De plus, le choix des points tient compte du contexte éolien en place afin de déterminer des secteurs où potentiellement le projet viendrait en réduction d'un espace de respiration existant.

Les bourgs de Fortel-en-Artois, Villers l'Hôpital, Boffles, Nœux-lès-Auxi, Ligny-sur-Canche, Bonnières, Vacquerie et Frévent à proximité immédiate du projet, ont fait l'objet d'une analyse afin d'estimer les risques d'encerclement et d'occupation auxquels ils seraient confrontés avec l'insertion du projet sur ce territoire.



Carte 135 : Localisation des schémas d'occupation visuelle

V.6.3. SCHEMAS D'OCCUPATION VISUELLE

V.6.3.1. BOURG DE FORTEL-EN-ARTOIS

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Fortel-en-Artois, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, plusieurs parcs en exploitation sont implantés à proximité du bourg. Les parcs construits les plus proches des deux parties du projet sont les parcs de Bonnières I, Bonnières II et Longue Rive Boulières.

L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 127°, ce qui est au-dessus du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 153°, ce qui est inférieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien. En effet, sur les 52 mâts qui ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Fortel-en-Artois, l'indice de prégnance visuelle est majoritairement dans la tranche très faible et de faible à modéré.

Le projet est implanté au sud et au nord-est du bourg et occupe un angle horizontal de 29°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 145° à l'état projeté. Cette valeur augmente relativement peu après l'introduction du projet (+5,0°), puisque celui-ci s'insère à proximité des parcs de Bonnières I et II et Longue Rive Boulières. L'espace de respiration maximal, présent à l'ouest à l'état initial, est ainsi préservé (132°).

Le positionnement et la géométrie du projet augmentent la prégnance visuelle du motif éolien à l'horizon sans toutefois renforcer sa densité significativement. Ces phénomènes par une implantation au plus proche du bourg comparativement aux autres parcs éoliens occupant l'horizon.

D'après cette analyse théorique l'évolution des indices est faible. Le risque de saturation visuelle n'est donc pas avéré depuis le bourg de Fortel-en-Artois. À noter de plus qu'un seuil d'alerte est dépassé dès l'état initial.

Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁴⁵. **Ainsi, comme le montrent les photomontages 39 et 40, la trame bâtie depuis le centre bourg masque une partie du projet et des éoliennes du contexte. En effet, depuis les franges ouest et est du bourg, l'analyse du photomontage illustre l'emprise supplémentaire sur l'horizon relativement contenue du projet, ce qui limite la saturation visuelle.**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Fortel-en-Artois

Critère 1	Indice d'occupation de l'horizon <small>(Cumul des angles occupés par des projets éoliens dans un rayon de 10 km autour du bourg)</small>				Seuil (°)	Rapport d'occupation l'horizon (%)
	État initial (°)	État projeté (°)	Delta (°)	État initial (%)		
Indice d'occupation de l'horizon	127	145	18	127	127	

Critère 2	Indice d'espace de respiration <small>(Angle du plus grand angle continu sans éoliennes) (°)</small>				Seuil (°)	Rapport d'occupation l'horizon (%)
	État initial (°)	État projeté (°)	Delta (°)	État initial (%)		
Indice d'espace de respiration	153	132	-21	153	132	

Éléments d'information complémentaires sur les horizons occupés



⁴⁵ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - FORTEL-EN-ARTOIS

Coordonnées X,Y,Z du point d'observation :
 644 971 7 017 977, 064
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du boug aménagé)

LÉGENDE


Parcs éoliens

 Projet éolien de Fortel Villers

 Parcs éoliens construits

Angles de vue

 Angle de vue comportant des éoliennes

 Angle de vue sans éoliennes

Échelle



Échelle 0 Échelle 20 Échelle 40 (x4) Échelle 80 (x8)

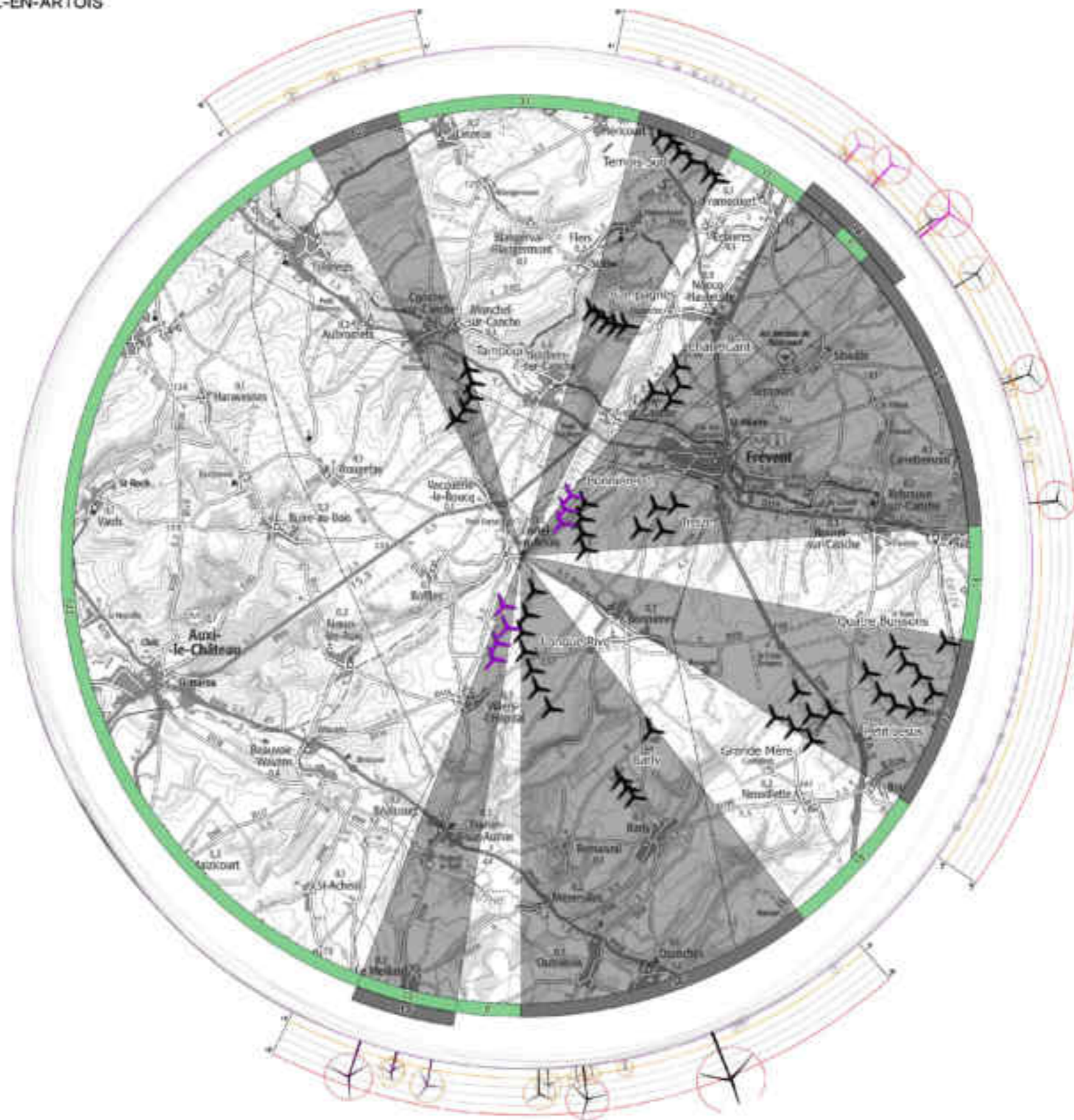


Figure 91 : Schéma d'occupation visuelle - Fortel-en-Artois

Réalisation : agence COURBON

V.6.3.2. BOURG DE VILLERS-L'HOPITAL

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Villers-l'Hôpital, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, la plupart des parcs en exploitation se positionne sur la partie nord-est de la zone de saturation. Au plus près, nous trouvons les parcs de Longue Rive Boulières et Bonnières II. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 131°, ce qui est au-dessus du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 130°, ce qui est inférieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien avec un angle occupé toutefois minoritaire. En effet, bien que 53 mâts ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Villers-l'Hôpital, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (37 éoliennes) à modéré (12 éoliennes).

Le projet est implanté au nord nord-est du bourg et occupe un angle horizontal de 14°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 135° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet (+1,1°), est négligeable. L'espace de respiration maximal, présent au nord-est à l'état initial, est stable (130°). Le positionnement et la géométrie du projet augmentent la prégnance visuelle du motif éolien à l'horizon et augmente l'indice de densité de manière peu notable. Ces phénomènes s'expliquent par une implantation dans un espace sur l'horizon libre de parc éolien.

D'après cette analyse théorique un seuil est dépassé à l'état initial. L'introduction du projet a un impact minime sur la saturation visuelle et génère peu d'évolution des indices. La saturation visuelle théorique n'est donc pas avérée depuis le bourg de Villers-l'Hôpital.

Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques

de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁴⁶. **Ainsi, sur le photomontage 21, la simulation illustre l'efficacité des masques visuels masquant partiellement le parc de Fortel-Villers.**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Villers-l'Hôpital

Critère 1	Indice d'occupation de l'horizon				Delta (en °)	Seuils d'occupation sur l'horizon (°)
	Etat initial (en °)		Etat projeté (en °)			
10 km de 10 km	131	135	135	135	4	11
	Seuil d'occupation non atteint		Seuil d'occupation non atteint			

Critère 2	Indice d'espace de respiration				Delta (en °)	Seuils d'occupation sur l'horizon (°)
	Etat initial (en °)		Etat projeté (en °)			
10 km de 10 km	130	130	130	130	0	100
	Seuil d'occupation non atteint		Seuil d'occupation non atteint			

Éléments d'information complémentaires sur les horizons occupés



⁴⁶ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - VILLERS-L'HOPITAL

Coordonnées X,Y,Z du point d'observation:
 644 03, 7 014 865, 111
 Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du tourg anémo

LEGENDE

Parcelles

- Parcelles existantes de Fortel-Villers
- Parcelles existantes construites

Angles de vues

- Angle de vue comportant des obstacles
- Angle de vue sans obstacles

Progrès

Nulle Très faible Faible à moyenne Forte

Échelles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

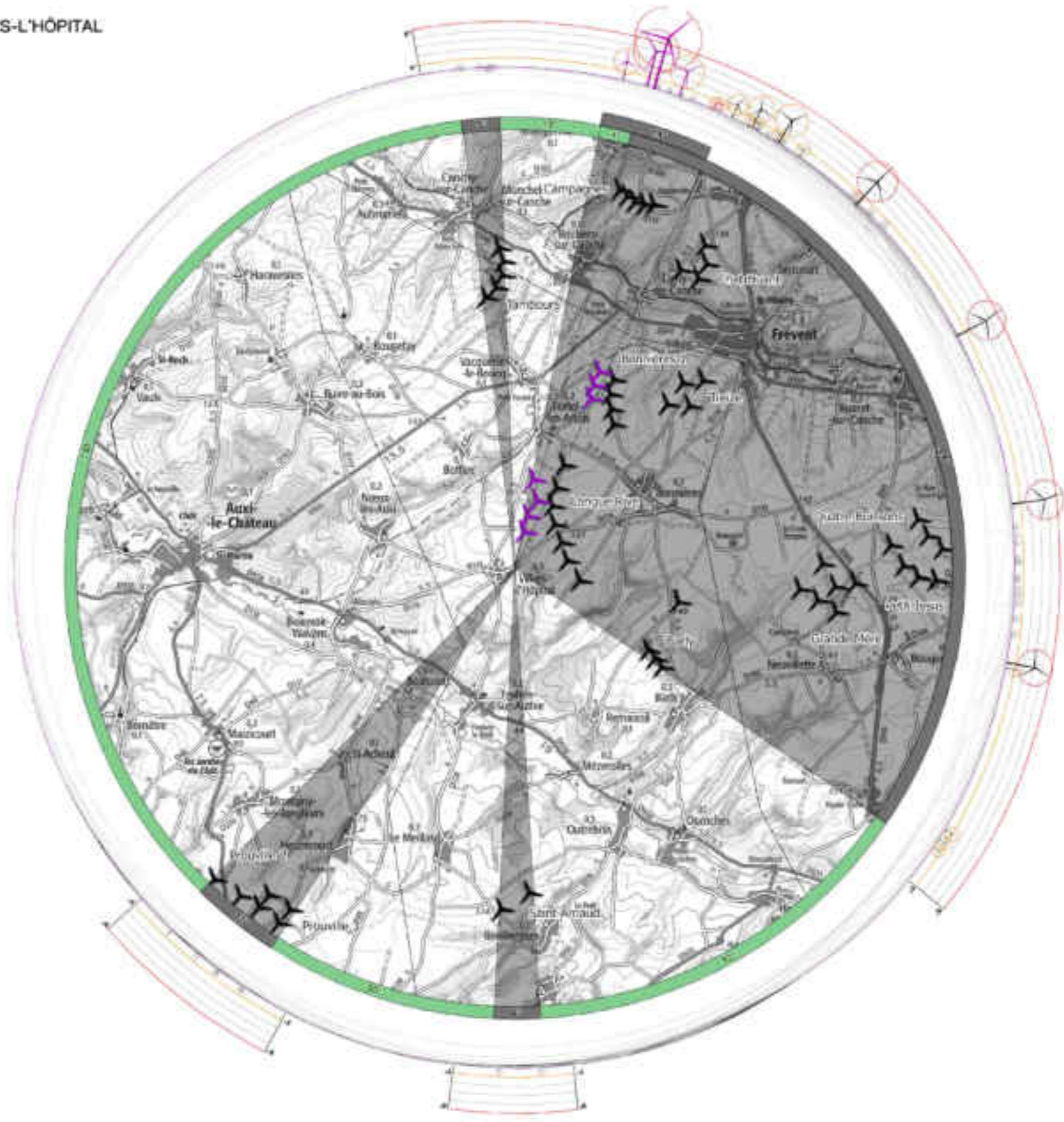


Figure 92 : Schéma d'occupation visuelle – Villers-l'Hôpital

Réalisation : agence COUSINOV

V.6.3.3. BOURG DE BOFFLES

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Boffles à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, les parcs en exploitation se positionnent sur la partie nord-est de la zone de saturation. Au plus près, nous trouvons les parcs de Longue Rive Boulières, Bonnières I et Tambours. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 74°, ce qui est au-dessous du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 231°, ce qui est supérieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon plutôt inoccupé avec un angle minoritaire de 74°. Avec 53 mâts comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Boffles, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (16 éoliennes) à modéré (14 éoliennes).

Le projet est implanté à l'est du bourg et occupe un angle horizontal de 82°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 100° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet est notable (+7,2%) mais ne génère pas de dépassement de seuil. L'espace de respiration maximal, présent au nord-est à l'état initial, est stable (226°). Le positionnement et la géométrie du projet augmentent la prégnance visuelle verticale du motif éolien à l'horizon et augmente l'indice de densité. Ces phénomènes s'expliquent par la localisation du projet implanté devant les parcs du contexte, générant ainsi une densification du motif éolien.

Notons que le projet est considéré comme un ensemble, ce qui explique l'angle d'occupation horizontal supplémentaire sur un espace libre à l'état initial. Une colonne a été ajoutée pour nuancer ce calcul théorique.

D'après cette analyse théorique aucun seuil n'est dépassé à l'état initial. L'introduction du projet a un impact minime sur la saturation visuelle et génère peu d'évolution des indices. La saturation visuelle théorique n'est donc pas avérée depuis le bourg de Boffles.

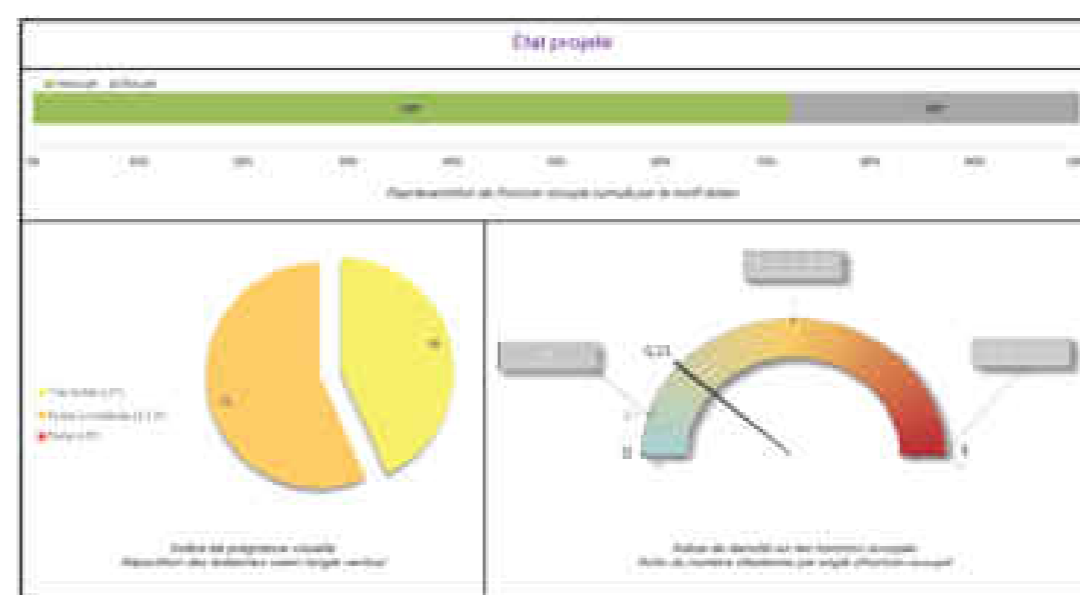
Toutefois : « l'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁴⁷. **Ainsi, sur le photomontage 25, la simulation illustre l'efficacité des masques visuels masquant partiellement le parc de Fortel-Villers (impact modéré).**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Boffles

Critère 1	Indice d'occupation de l'horizon					
	Calcul de l'angle occupé par des projets éoliens Seuil d'alerte : angle occupé supérieur à 220°					
Sur un 10 km	État initial (en °)		État projeté (en °) après nouveaux projets		Seuil (en °)	
		74	Non atteint	82	Non atteint	220

Critère 2	Indice d'espace de respiration			
	Mesure de l'angle continu sans éoliennes au "horizon visible" Seuil d'alerte : inférieur à 220° dans tous les cas			
Sur un 10 km	État initial (en °)		État projeté (en °)	
		231	Non atteint	226

Éléments d'information complémentaires sur les horizons occupés



⁴⁷ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - BOFFLES

Coordonnées X,Y,Z du point d'observation :
 642 857 7 07 696 126 4
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du bassin analysé)

LÉGENDE

Parcelles isolées

 Parcelles isolées de Fortel-Villers

 Parcelles isolées existantes

Angles de vues

 Angle de vue comportant des isolées

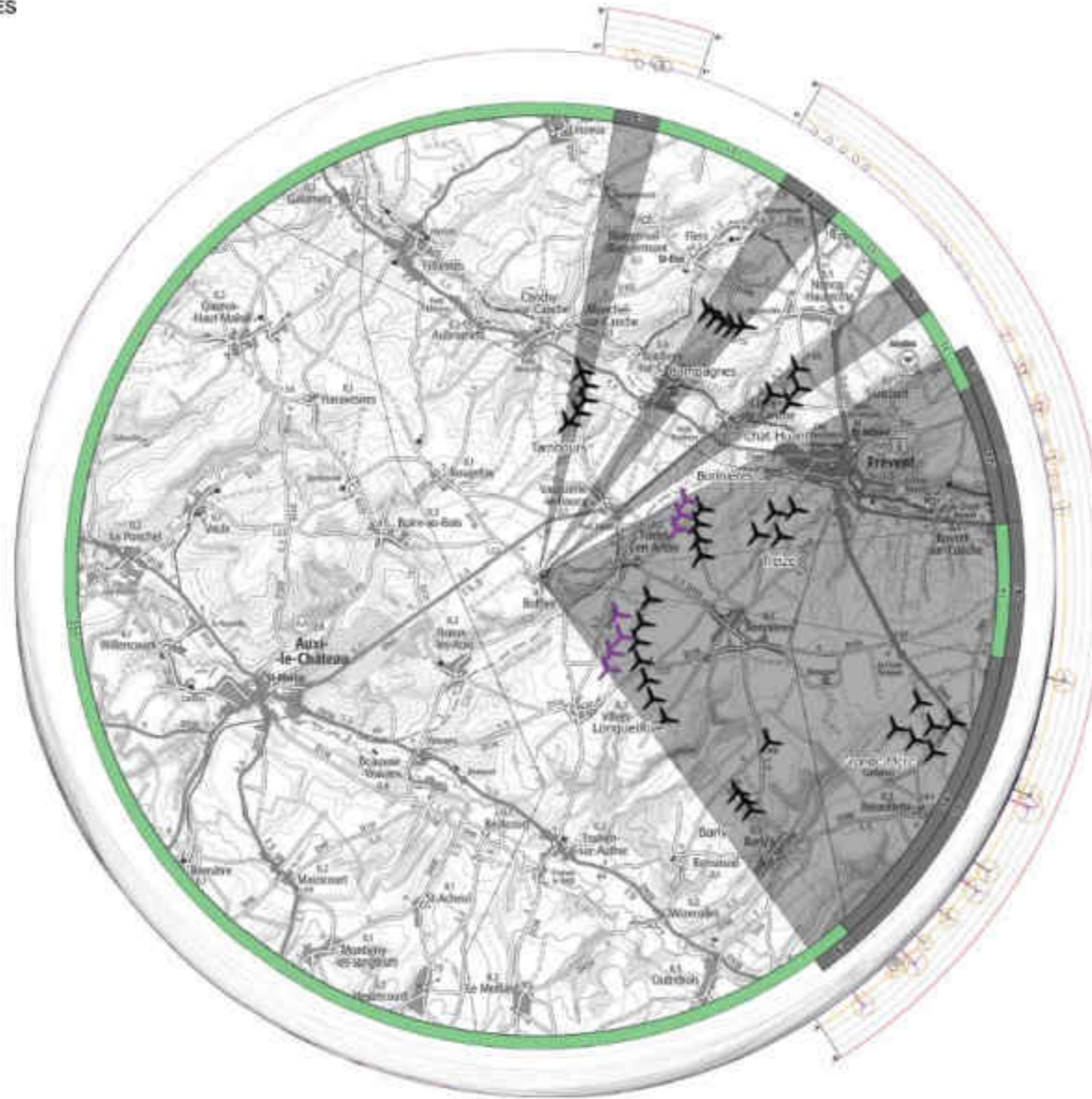
 Angle de vue sans isolées

Progrès

Nul Très faible Faible à modérée Forte



Échelle 0 - Échelle 10 - Échelle 20 - Échelle 30



Réalisation : agence COULON

Figure 93 : Schéma d'occupation visuelle – Boffles

V.6.3.4. BOURG DE NŒUX-LES-AUXI

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Nœux-lès-Auxi, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, la plupart des parcs en exploitation se positionne sur la partie est et sud de la zone de saturation. Au plus près, nous trouvons les parcs de Longue Rive Boulières et Bonnières II. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 62°, ce qui est au-dessous du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 201°, ce qui est supérieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien avec un angle occupé toutefois minoritaire (62°). En effet, bien que 32 mâts ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Nœux-lès-Auxi, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (24 éoliennes) à modéré (8 éoliennes).

Le projet est implanté à l'est du bourg et occupe un angle horizontal de 36°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 63° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet (+0,3%), est négligeable. L'espace de respiration maximal, présent au nord-est à l'état initial, est stable (200°). Le positionnement du projet augmente l'indice de densité. Ce phénomène s'explique par une implantation concentrée sur un angle déjà occupé sur l'horizon.

D'après cette analyse théorique aucun seuil n'est dépassé à l'état initial. L'introduction du projet a un impact minime sur la saturation visuelle et génère peu d'évolution des indices. La saturation visuelle théorique n'est donc pas avérée depuis le bourg de Nœux-Lès-Auxi.

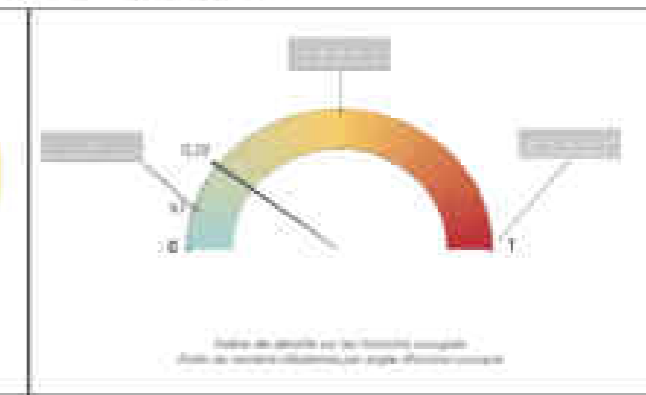
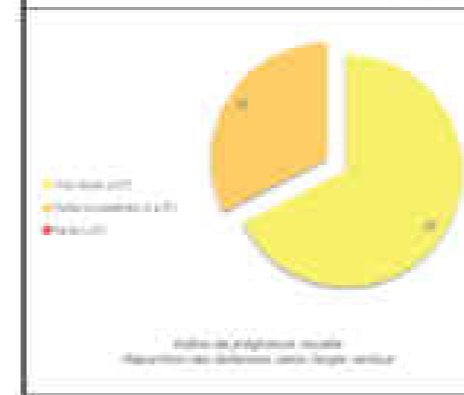
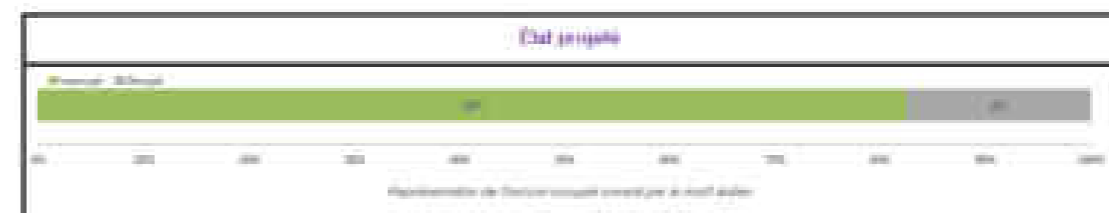
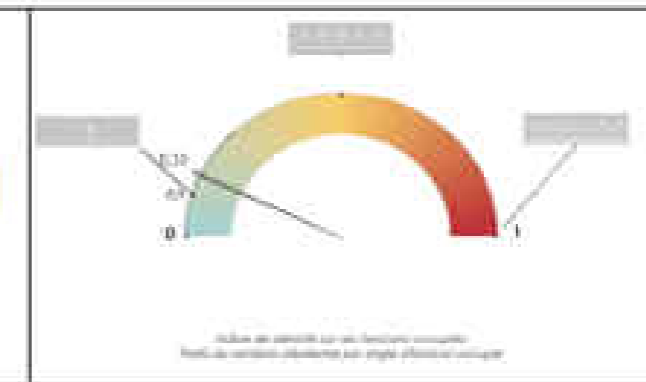
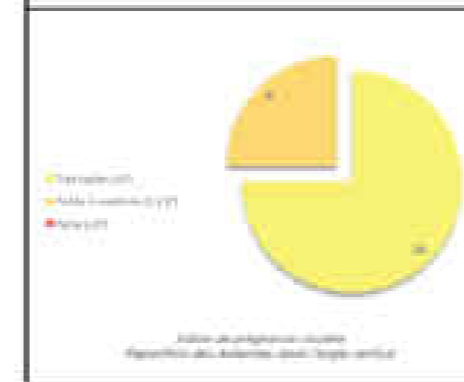
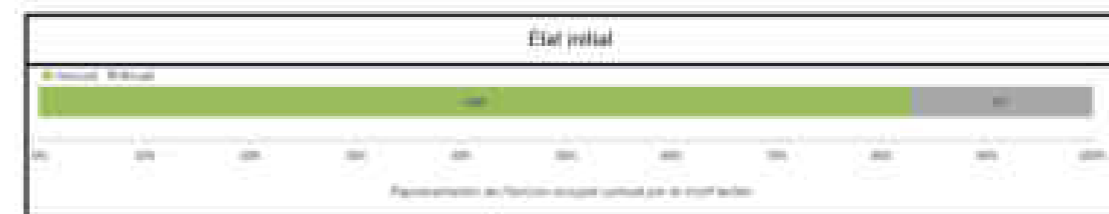
Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁴⁸. **Ainsi, sur le photomontage 23, la simulation illustre l'efficacité des masques visuels masquant partiellement le parc de Fortel-Villers.**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Nœux-lès-Auxi

Critère 1	Indice d'occupation de l'horizon				Densité (mâts/10 km)	Rapport d'occupation sur l'horizon (%)
	État initial (mâts/10 km)		État projeté (mâts/10 km)			
État initial	32	Non atteint	35	Non atteint	1	6,2

Critère 2	Indice d'espace de respiration				Densité (mâts/10 km)	Rapport d'occupation sur l'horizon (%)
	État initial (mâts/10 km)		État projeté (mâts/10 km)			
État initial	201	Non atteint	200	Non atteint	1	6,2

Éléments d'information complémentaires sur les horizons occupés



⁴⁸ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - NOEUX-LÈS-AUXI

Coordonnées X,Y,Z du point d'observation :
 647 553 7 115 398 et
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du tourg anémomètre)

LÉGENDE

Parcelaires

 Parcelaires de Fortel-Villers

 Parcelaires existants

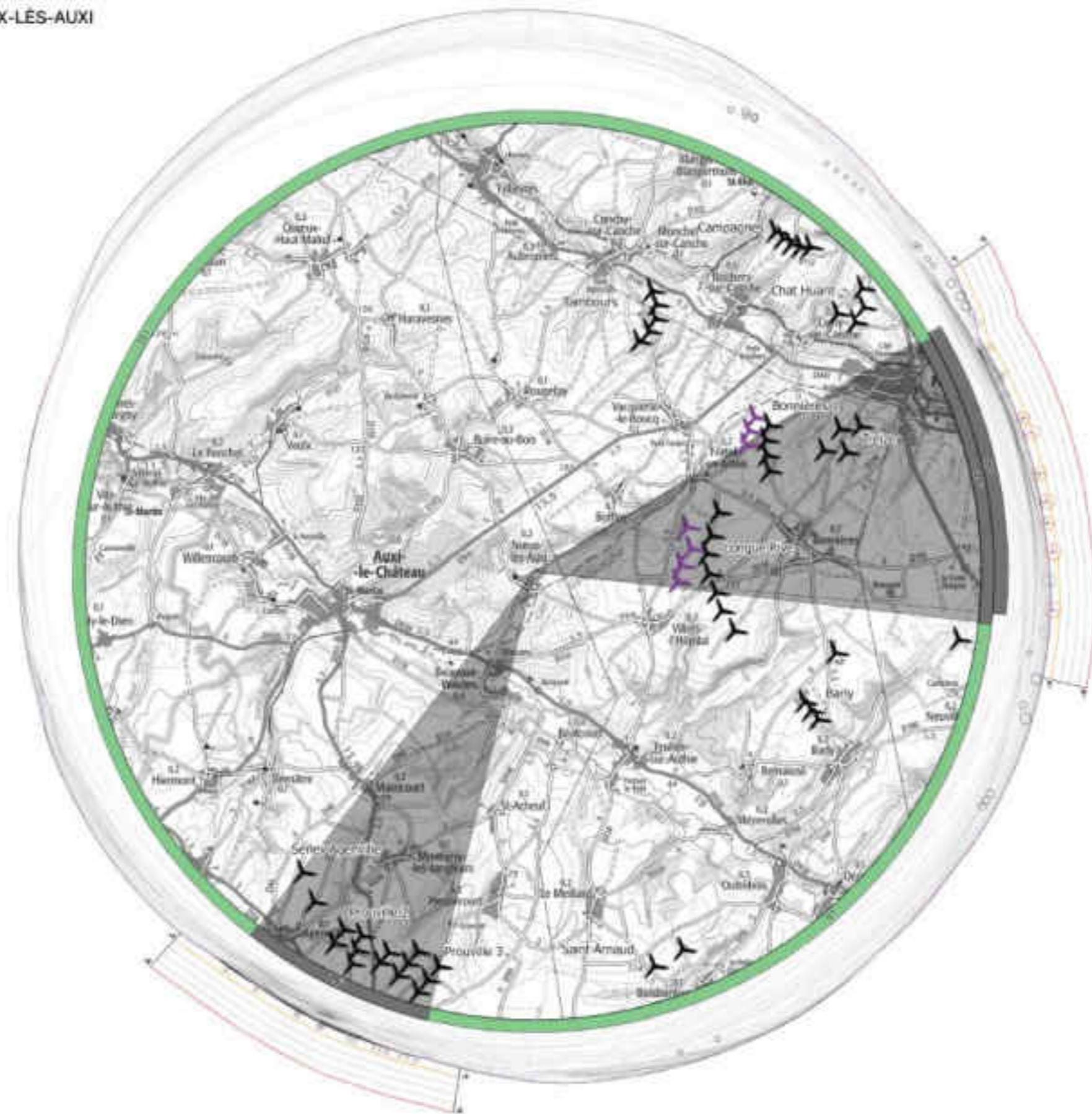
Angles de vue

 Angle de vue comportant des parcelaires

 Angle de vue sans parcelaires

Prognose

faible Très faible Faible à moyenne Forte



Échelle: 1:25 000 - Coordonnées: 647 553 7 115 398 et

Figure 94 : Schéma d'occupation visuelle – Nœux-lès-Auxi

Planification / Agence CONSULTOR

V.6.3.5. BOURG DE LIGNY-SUR-CANCHE

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Ligny-sur-Canche, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, les parcs en exploitation se positionnent autour du bourg dans toutes les directions de la zone de saturation. Au plus près, nous trouvons le parc de Chat Huant. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 124°, ce qui est au-dessus du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 63°, ce qui dépasse le seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien avec un angle occupé toutefois minoritaire (124°). En effet, bien que 51 mâts ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Ligny-sur-Canche, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (29 éoliennes), modéré (22 éoliennes) et fort (1 éolienne).

Le projet est implanté au sud sud-ouest du bourg et occupe un angle horizontal de 7°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 130° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet (+1,7%), est négligeable. L'espace de respiration maximal, déjà réduit à l'état initial varie peu (-1,1%). Le positionnement et la géométrie du projet augmentent peu la prégnance visuelle du motif éolien à l'horizon et l'indice de densité de manière négligeable.

D'après cette analyse théorique deux seuils sont dépassés à l'état initial. L'introduction du projet a un impact minime sur la saturation visuelle et génère peu d'évolution des indices. La saturation visuelle théorique est avérée dès l'état initial depuis le bourg de Ligny-sur-Canche.

Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁴⁹. **Ainsi, sur le photomontage 30, la simulation illustre l'impact modéré du parc de Fortel-Villers.**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Ligny-sur-Canche



⁴⁹ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - LIGNY SUR CANCHE

Coordonnées X,Y,Z du point d'observation :
 647 000 7 021 080 265
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut du bourg analysé)

LÉGENDE

Parcelles

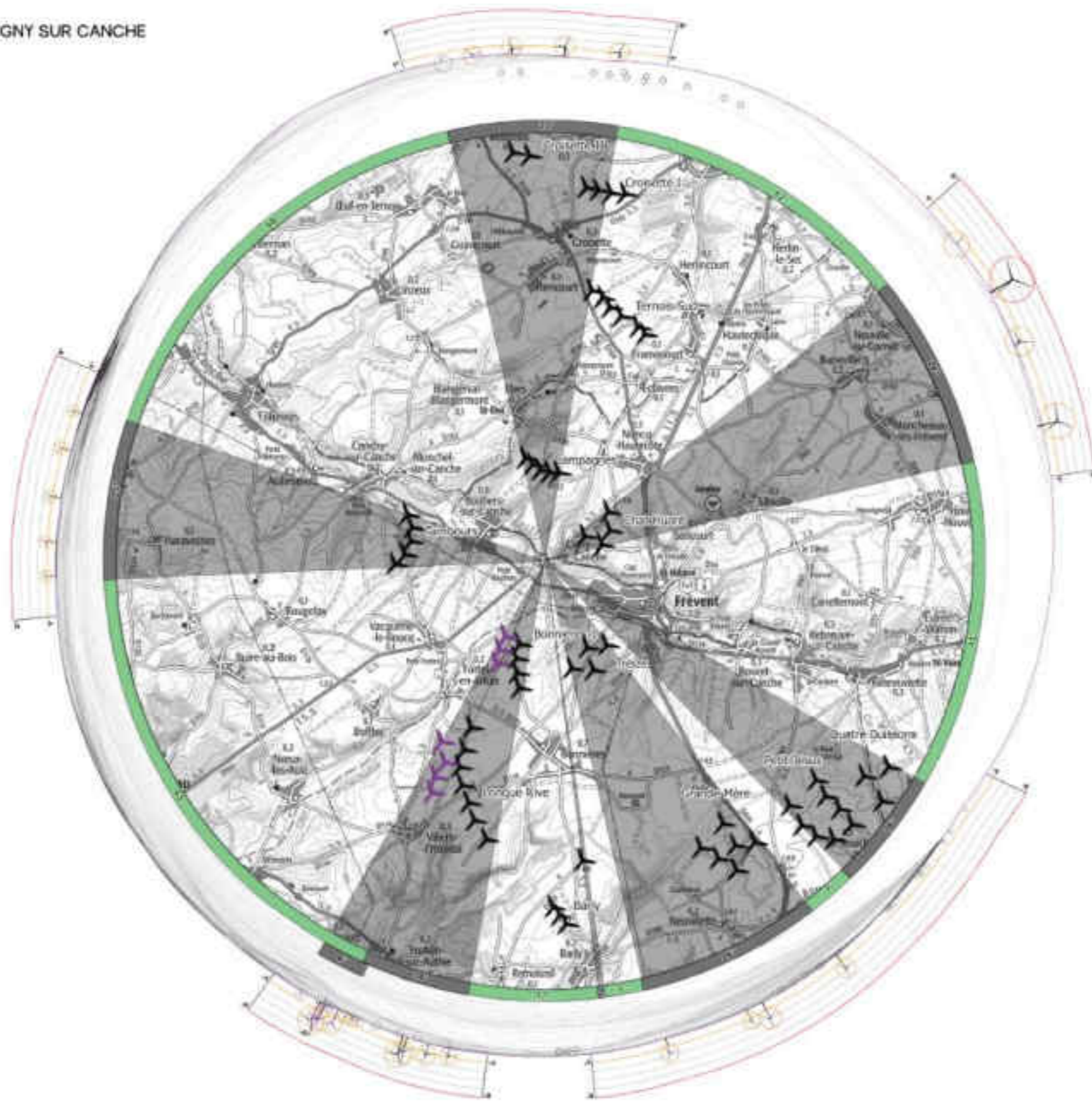
- Parcelles de Fortel-Villers
- Parcelles contiguës

Angles de vue

- Angle de vue comportant des maisons
- Angle de vue sans maisons

Progrès

Nble Parc éolien Factor d'exposition Carte



Échelle 1/5000 Échelle 1/10000 Échelle 1/20000 Échelle 1/40000

#francklin | agence @outlook

Figure 95 : Schéma d'occupation visuelle – Ligny-sur-Canche

V.6.3.6. BOURG DE BONNIERES

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Bonnières, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, les parcs en exploitation sont répartis de façon homogène autour du bourg. Au plus près, nous trouvons les parcs de Treize et Bonnières I. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 167°, ce qui est au-dessus du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 66°, ce qui est inférieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien avec un angle occupé notable de 167°. En effet, 54 mâts ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Bonnières, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (30 éoliennes) à modéré (34 éoliennes).

Notons que le projet est considéré comme un ensemble, ce qui explique l'angle d'occupation horizontal supplémentaire sur un espace libre à l'état initial. Une colonne a été ajoutée pour nuancer ce calcul théorique.

Le projet est implanté à l'ouest et au nord-ouest du bourg et occupe un angle horizontal de 88°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 202° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet (+9,7%), est conséquente. Cette augmentation est nulle si l'on exclut la prise en compte globale du parc comme un ensemble d'éoliennes et non deux parties distinctes. L'espace de respiration maximal, présent au nord-est à l'état initial, est stable (66°). Le positionnement du projet ne modifie pas l'indice de densité. Cela s'explique par une implantation du projet sur un espace occupé important.

D'après cette analyse théorique les deux seuils sont dépassés à l'état initial. Pris dans son ensemble, l'introduction du projet a un impact sur la saturation visuelle théorique et génère une évolution de l'occupation horizontale quand le parc est pris dans son ensemble. Cette évolution est nulle en considérant la respiration entre les deux parties.

Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁵⁰. **Ainsi, sur le photomontage 19, la simulation illustre la superposition du projet et du contexte.**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Bonnières



⁵⁰ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - BONNIERES

Coordonnées X,Y,Z de point d'observation :
 647303,728-772,140-4
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du bourg analysé)

LÉGENDE

Parcelles existantes

- Parcelles existantes de Fortel-Villers
- Parcelles existantes de Villers-l'Hôpital

Angles de vue

- Angle de vue correspondant des existantes
- Angle de vue sans existantes

Proportion

Haute : Très haute Faible à moyenne Forte

Échelle 0 : Échelle 20 : Échelle 30 (1:1) Échelle 40

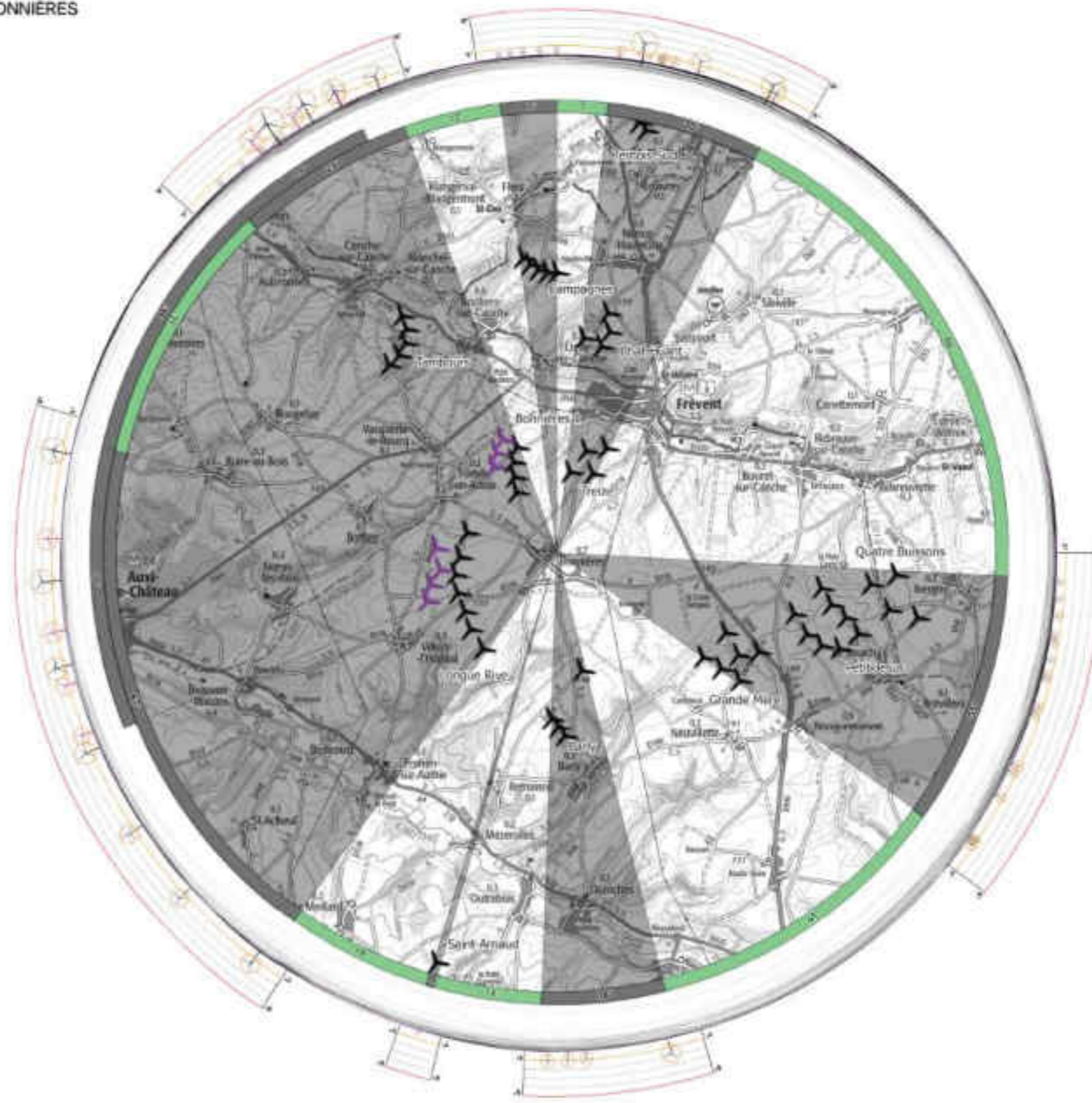


Figure 96 : Schéma d'occupation visuelle – Bonnières

Réalisation : agence CIBO&HON

V.6.3.7. BOUG DE VACQUERIE

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Vacquerie, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, la plupart des parcs en exploitation se positionne sur la partie est de la zone de saturation. Au plus près, nous trouvons les parcs de Longue Rive Boulières et Bonnières I. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 106°, ce qui est en-dessous du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 156°, ce qui est supérieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien avec un angle occupé toutefois minoritaire de 106°. En effet, bien que 50 mâts ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Vacquerie, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (20 éoliennes) à modéré (30 éoliennes).

Notons que le projet est considéré comme un ensemble, ce qui explique l'angle d'occupation horizontal supplémentaire sur un espace libre à l'état initial. Une colonne a été ajoutée pour nuancer ce calcul théorique.

Le projet est implanté à l'est et au sud du bourg et occupe un angle horizontal de 108° en prenant en compte la cohésion des deux groupes d'éolienne comme un ensemble indivisible visuellement. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 144° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet (+10,6%), est notable et induit un dépassement de seuil. L'espace de respiration maximal, présent à l'ouest à l'état initial, diminue légèrement (144°). Le positionnement et la géométrie du projet augmentent la prégnance visuelle du motif éolien à l'horizon et augmente l'indice de densité de manière peu notable. Ces phénomènes s'expliquent par une implantation dans un espace sur l'horizon libre de parc éolien.

D'après cette analyse théorique aucun seuil n'est dépassé à l'état initial. L'introduction du projet a un impact sur la saturation visuelle théorique en générant un dépassement de seuil quand le parc est pris dans son ensemble. Ce n'est pas le cas si l'on exclut l'occupation horizontale complète du parc dans son ensemble.

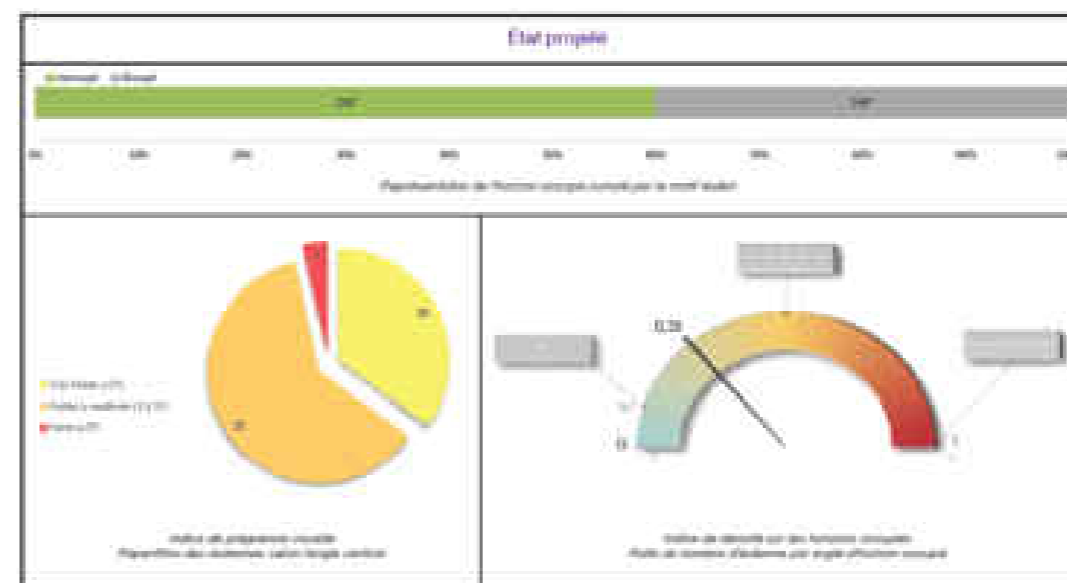
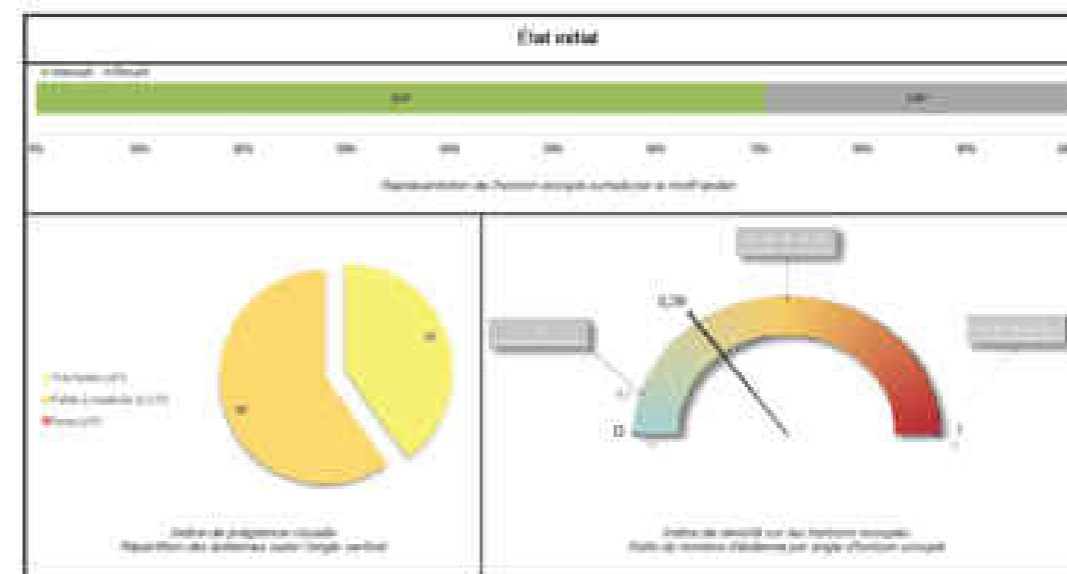
Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁵¹.

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Vacquerie

Critère 1	Indice d'occupation de l'horizon					
	Cumul des angles occupés par des projets éoliens					
Valeur de 10 km	État initial (en °)		État projeté (en °) (sans le projet)		Seuil (en °)	Rapport d'occupation sur l'horizon (%)
	106	Non atteint	144	Atteint		

Critère 2	Indice d'espace de respiration			
	Mesure d'un grand angle continu sans éoliennes (°) de respiration			
Valeur de 10 km	État initial (en °)		État projeté (en °)	
	156	Non atteint	144	Non atteint

Éléments d'information complémentaires sur les horizons occupés



⁵¹ Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - VACQUERIE

Coordonnées X.Y.Z du point d'observation :
 844 632 7 019 032 1336
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du site proposé)

LÉGENDE

Parcelles

- Parcelles de Fortel-Villers
- Parcelles construites

Angles de vue

- Angle de vue compris les obstacles
- Angle de vue sans obstacles

Prognostic

Nulle Faible Faible à moyenne Forte

Échelle 0 Échelle 20 Échelle 30-50 Échelle 50-200

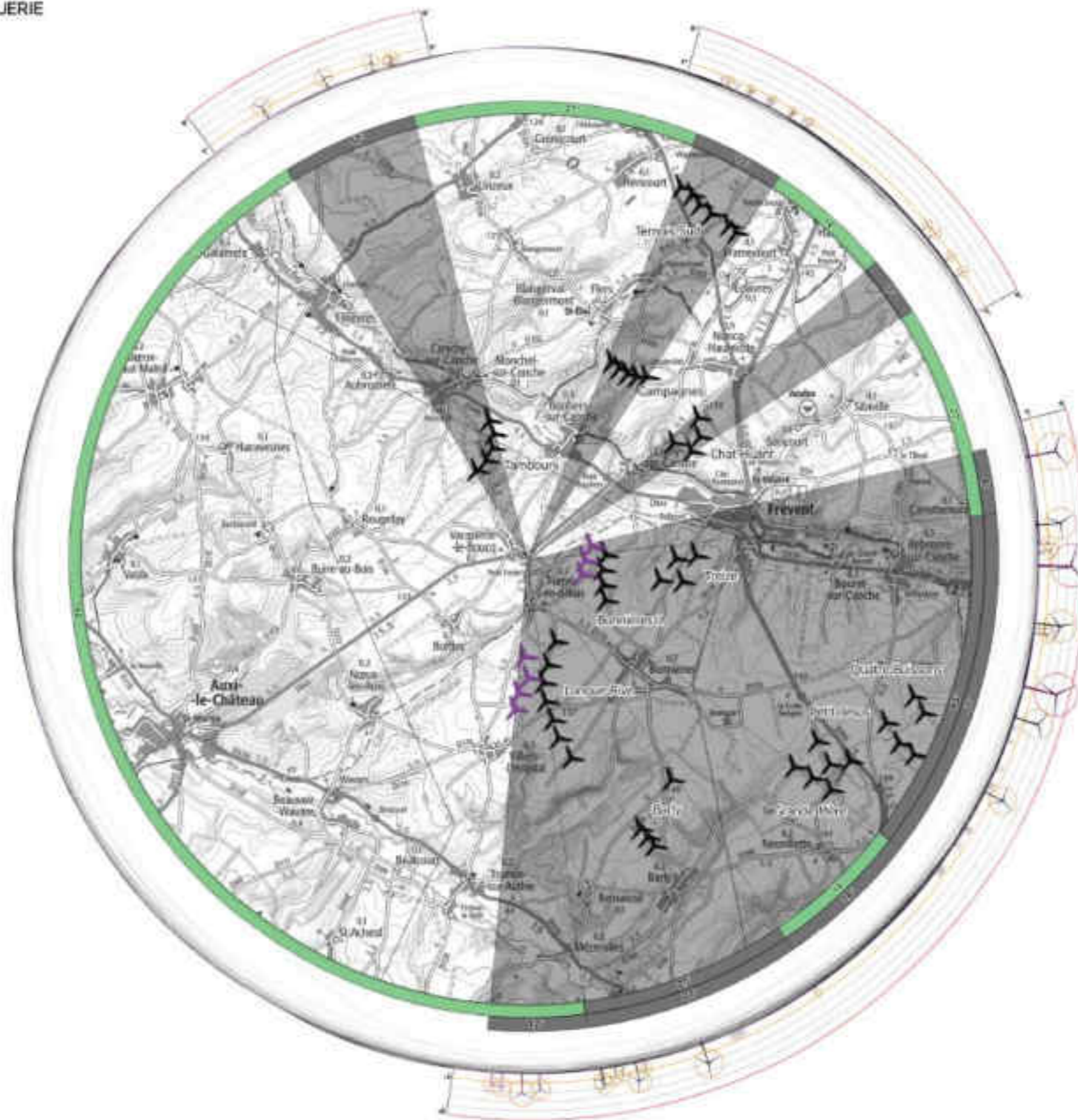


Figure 97 : Schéma d'occupation visuelle – Vacquerie

V.6.3.8. BOURG DE FREVENT

Cette première étape de l'analyse de l'occupation visuelle se base sur l'étude cartographique du contexte éolien qui gravite dans un périmètre de 10 km autour du bourg de Frévent, à partir du schéma et des indices ci-contre.

Le schéma d'occupation visuelle apporte les éléments suivants :

À l'état initial, la plupart des parcs en exploitation se répartissent sur l'ensemble de l'aire analysée, sauf la partie est nord-est. Au plus près, nous trouvons les parcs de Treize et Chat Huant. L'occupation de l'horizon (critère 1) par le motif éolien présente une valeur de 105°, ce qui est en-dessous du seuil d'alerte. L'indice de respiration (critère 2) présente un angle continu sans éoliennes de 133°, ce qui est supérieur au seuil d'alerte. Les indices complémentaires témoignent d'un horizon déjà empreint au motif éolien avec un angle occupé toutefois minoritaire de 105°. En effet, bien que 38 mâts ont été comptabilisés dans un rayon de 10 km autour de Frévent, l'indice de prégnance visuelle est qualifié de très faible (22 éoliennes), faible à modéré (14 éoliennes), fort (2 éoliennes).

Le projet est implanté à l'ouest du bourg et occupe un angle horizontal de 35°. Le cumul des angles occupés par des projets éoliens (critère 1) passe à 109° à l'état projeté. L'augmentation de cette valeur après l'introduction du projet (+1,1%), est négligeable. L'espace de respiration maximal, présent au nord-est à l'état initial, est stable (133°). L'indice de densité évolue peu du fait de l'emplacement du projet sur angle déjà occupé relativement important.

D'après cette analyse théorique aucun seuil n'est dépassé à l'état initial. L'introduction du projet a un impact minime sur la saturation visuelle et génère peu d'évolution des indices. La saturation visuelle théorique n'est donc pas avérée depuis le bourg de Frévent.

Toutefois : « L'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain. Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local. Des seuils d'alerte peuvent être définis pour chacun de ces indices afin de pouvoir identifier des risques de saturation visuelle, mais n'ont pas de valeur réglementaire »⁵². **Ainsi, sur le photomontage 33, la simulation illustre l'efficacité des masques visuels masquant partiellement le parc de Fortel-Villers.**

Analyse de l'occupation visuelle depuis le bourg de Frévent



⁵² Étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens, DREAL Hauts-de-France, juillet 2019, page 9

SCHEMA D'OCCUPATION VISUELLE - FREVENT

Coordonnées X,Y,Z du point d'observation :
 649 062 7 09 821 806
 (Cet emplacement correspond au point le plus haut
 du site analysé)

LÉGENDE

Parcelles existantes

Projet aéro de Fortel-Villers

Parcelles existantes

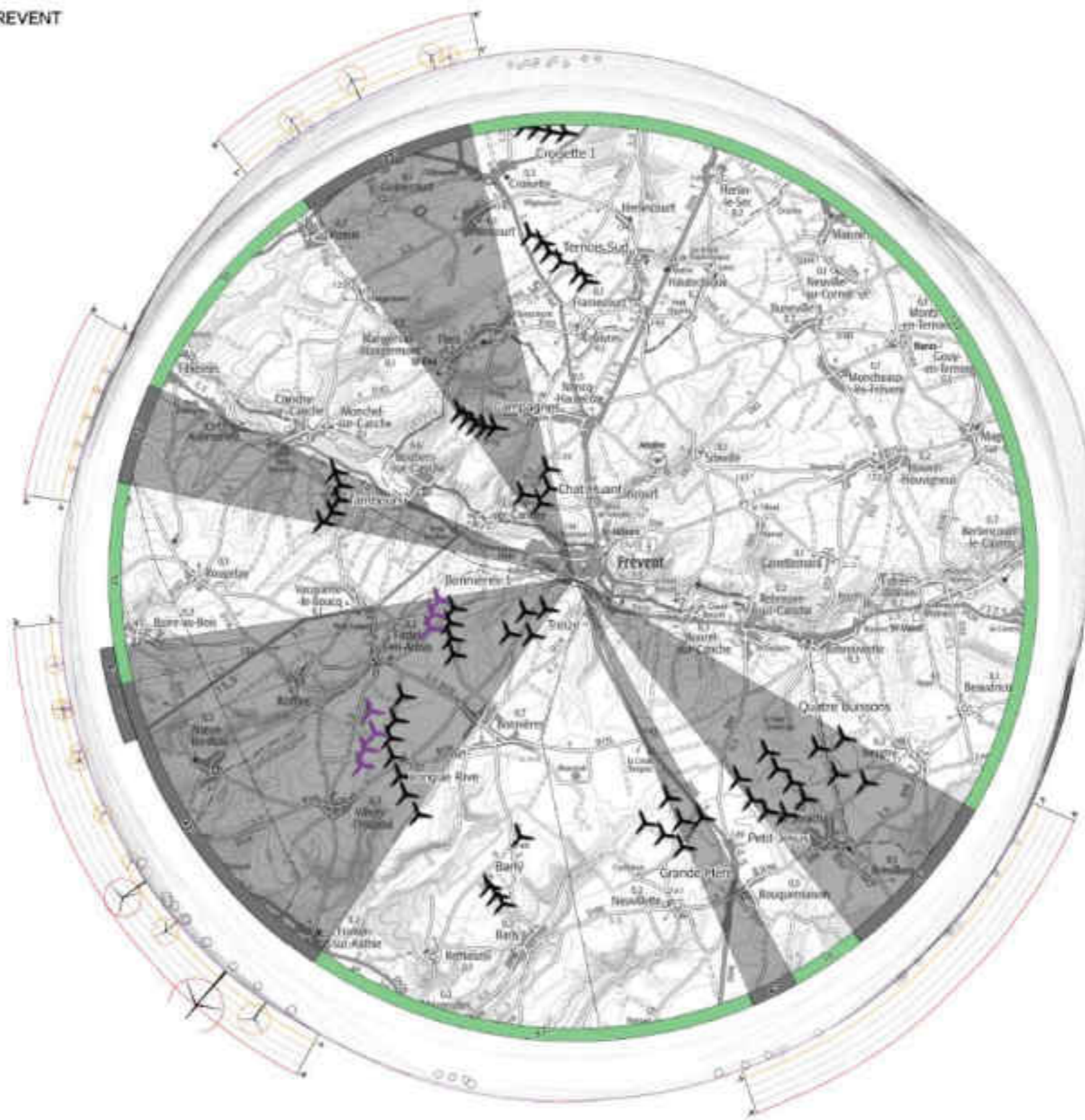
Angles de vue

Angle de vue supérieur des éoliennes

Angle de vue des éoliennes

Projet aéro

Nulle, Très faible, Faible à moyenne, Forte



Formes (1) à (6) ; Échelle (1) ; Formes (1) à (6) ; Échelle (2)

Réalisation : agence COLUARDIN

Figure 98 : Schéma d'occupation visuelle – Frévent

V.7. POSTE DE LIVRAISON

Deux postes de livraison sont prévus pour le projet de Fortel-Villers le long de chemins d'exploitation agricole à proximité des éoliennes E7 et E3. Il s'agit de modules de 9 m par 2,65 m.

Chaque poste aura une finition en béton brut gris clair avec certaines parties en vert olive (RAL 6003). Ce revêtement, durable et sans entretien, assure une bonne évolution dans le temps et s'accorde avec les teintes naturelles du paysage.

Par ailleurs, le poste de livraison ne sera pas visible ou très peu distinctif depuis les habitations les plus proches car il sera masqué par le relief bombé. À noter que l'habitation la plus proche est sur la frange est de Fortel-en-Artois située à environ 630 m du poste de livraison nord.



Carte 136 : Localisation des postes de livraison



Photo 155 : Simulation d'intégration du poste de livraison 1



Photo 156 : Simulation d'intégration du poste de livraison 2

VI. LES IMPACTS CUMULES

VI.1. LES AMENAGEMENTS ET PROJETS PRIS EN COMPTE

Une analyse des effets cumulés du projet a été réalisée en conformité avec l'article R. 122-5 du code de l'Environnement. Elle prend en compte :

- Les aménagements déjà réalisés et installations en fonctionnement,
- Les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique,
- Les projets qui 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'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

L'analyse des effets cumulés concerne essentiellement la prise en compte des autres parcs éoliens en exploitation ou accordés et des autres projets de parcs éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale dans l'aire d'étude éloignée du projet. Sont ainsi concernés les parcs éoliens présentés dans le tableau suivant.

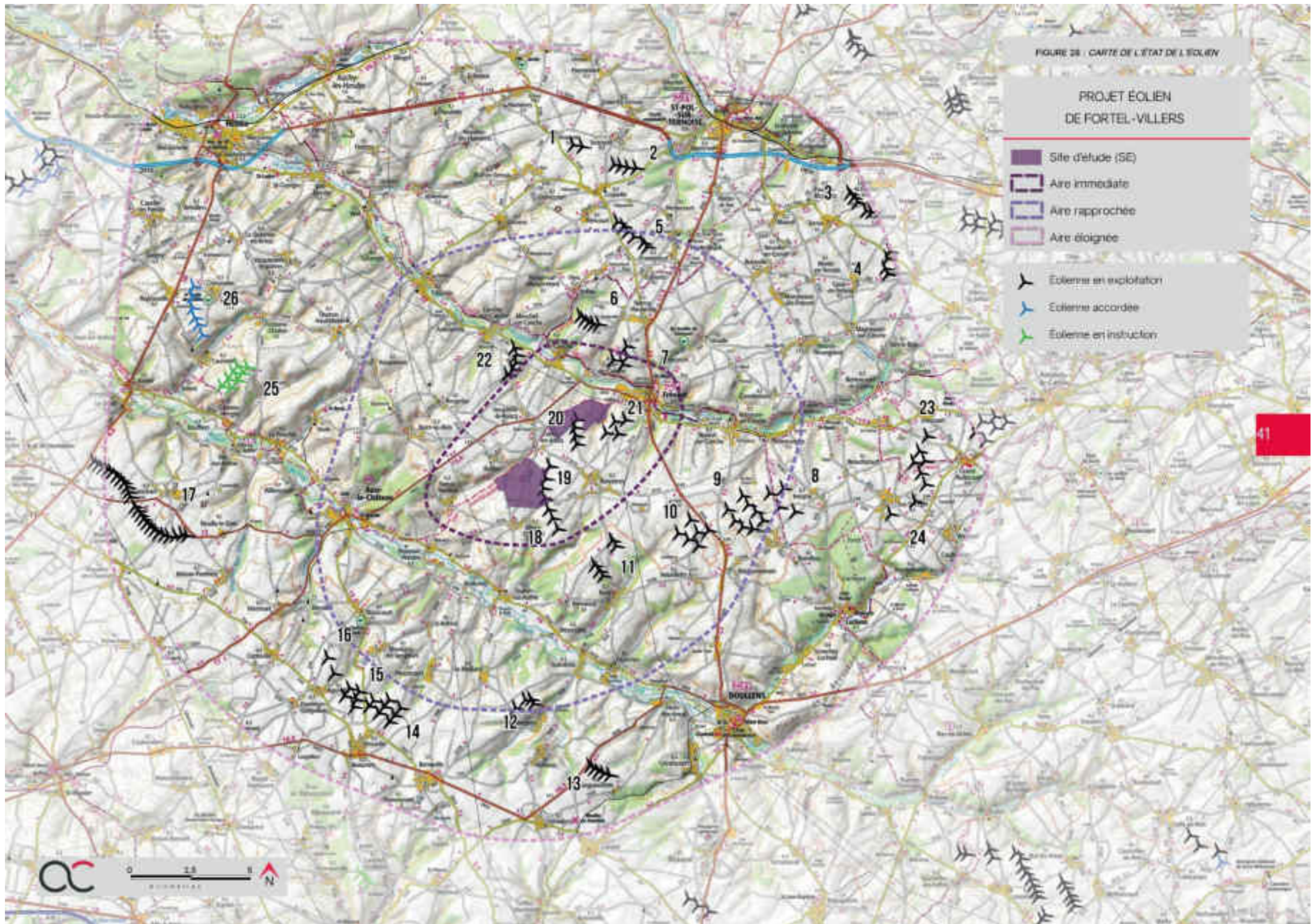
Tableau 122 : Les parcs et projets éoliens à prendre en considération pour les effets cumulés

N° carte	Nom du parc	Communes	Nombre d'éoliennes	Statut	Distance au projet
1	PE La Croisette II	Siracourt	2	Construit	11,2 km
2	PE La Croisette I	Croisette	4	Construit	10,5 km
3	PE de ternois est	Ligny-Saint-Flochel	5	Construit	14,9 km
4	PE Les Champs aux Chats	Maizières	4	Construit	14,5 km
5	PE de ternois sud	Croisette / Herlincourt / Hautecloque	6	Construit	7,6 km
6	PE Les Campagnes	Boubers-sur-Canche	5	Construit	3,9 km
7	PE du Chat Huant	Ligny-sur-Canche	4	Construit	2,9 km
8	PE des quatre buissons	Ivergny	6	Construit	7,9 km
9	PE du Petit Jésus	Le Souich	6	Construit	7,5 km
10	PE de la Sablière	Bonnières	6	Construit	6,3 km
11	PE de Barly	Barly	5	Construit	3,8 km
12	PE de Saint Arnaud	Boisbergues	3	Construit	8,2 km
13	PE de Longs Champs	Fienvillers	5	Construit	11,2 km
14	PE de Prouville	Prouville	6	Construit	10,0 km
15	PE de Prouville II	Prouville	7	Construit	10,4 km
16	PE de Senev Agenville	Agenville	2	Construit	10,5 km
17	PE de Saint Ricquier	Noyelles-en-Chaussée / Gueschart / Brailly-Cornehotte	24	Construit	14,3 km
18	PE de Longue Rive Boulières	Bonnières / Villers-l'Hôpital	3	Construit	870 m
19	PE de Bonnières II	Bonnières	4	Construit	350 m
20	PE de Bonnières I	Fortel-en-Artois	4	Construit	360 m

N° carte	Nom du parc	Communes	Nombre d'éoliennes	Statut	Distance au projet
21	PE les Treize	Frévent	4	Construit	1,7 km
22	PE les Tambours	Monchel-sur-Canche / Conchy-sur-Canche	5	Construit	3,0 km
23	PE de la Croix Noire II	Grand-Rullecourt	6	Construit	14,5
24	PE du point du jour	Sus-Saint-Léger	2	Construit	14,0
25	PE du Lin	Gennes-Ivergny / Caumont	8	En instruction	12,9
26	PE de Caumont Cheriennes	Chériennes / Caumont	6	Autorisé	14,9

Le projet éolien de Fortel-Villers a été réalisé à proximité des parcs éoliens de Bonnières I, Bonnières II et de Longue rive Boulières, dans leur continuité et en respectant les mêmes lignes et interdistances. Par conséquent, les éoliennes de ces parcs présentent les plus petits éloignements au projet. Cet éloignement de 350 m minimum est toutefois supérieur à 3,3 fois le diamètre du rotor du gabarit envisagé.

Les avis de l'autorité environnementale (AE) et du conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) ont été recherchés sur les communes de l'aire d'étude rapprochée et ne permettent pas d'identifier de projets (autres que des parcs éoliens) susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de Fortel-Villers.



Carte 137 : les parcs éoliens et autres projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés

VI.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Comme indiqué précédemment, les impacts du projet de Fortel-Villers 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. Un risque de pollution lors de la phase travaux existe mais sera pris en compte et des mesures adaptées seront mises en œuvre. De plus, les éoliennes auront un impact positif face aux changements climatiques. Globalement, il en est de même pour les autres parcs et projets éoliens identifiés à proximité.

IMPACTS CUMULES

Au regard de la nature de ces impacts, aucun effet cumulé significatif n'est attendu sur le milieu physique.

VI.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU NATUREL

VI.3.1. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

L'obligation d'étudier les effets cumulés avec d'autres projets est une caractéristique du décret sur les études d'impact de décembre 2011. Ainsi, l'article R.122-5 du Code de l'environnement demande :

- une analyse de l'état initial qui fait référence à la zone susceptible d'être affectée, aux continuités écologiques et aux équilibres biologiques ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et/ou indirects, à court, moyen ou long terme, ainsi que leur cumul.

Le Guide du ministère en charge de l'écologie sur la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) précise ainsi :

« Les impacts pris en compte ne se limitent pas aux seuls impacts directs et indirects dus au projet ; il est également nécessaire d'évaluer les impacts induits et les impacts cumulés ». Il précise aussi : « L'état initial permet de tenir compte des effets sur l'environnement liés à l'existence d'autres installations ou équipements que ceux du projet, quel que soit leur maître d'ouvrage (mais ne comprend pas les projets connus au sens de l'article R. 122-5 du CE qui relèvent de l'analyse des effets cumulés) ».

Il existe donc deux exercices distincts mais que nous avons intégrés dans le même chapitre au vu de leur cohérence :

- l'étude des impacts cumulatifs avec les **installations proches existantes** ayant des impacts similaires (autres installations éoliennes, lignes HT, etc.). Notons que, dans l'absolu, les impacts cumulatifs sont tous les impacts qui sont susceptibles de porter atteinte à l'état de conservation des espèces et qu'il n'est pas possible de les détailler tous. Ainsi, par exemple, l'aménagement des combles par des particuliers peut avoir plus d'impact sur les populations que l'installation d'un parc éolien. Or, il n'est pas envisageable dans le cadre d'un tel dossier de pouvoir traiter tous les dossiers d'aménagement de combles sur l'ensemble des communes concernées par le projet ;

- l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets de même nature connus au titre de l'article R.122-5, 4° du II, du Code de l'environnement.

Les projets concernés par les effets cumulés sont ceux qui, lors du dépôt d'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

VI.3.2. PROJETS CONCERNES PAR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES ET/OU L'ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS

Rappelons que l'administration ou les opérateurs ne mettent pas systématiquement à disposition les études ou les suivis de ces parcs sur Internet, sauf temporairement lors des enquêtes publiques. L'étude des impacts cumulatifs et des effets cumulés en restera donc à une interprétation basée sur les données bibliographiques disponibles pouvant être recueillies à partir des avis de l'autorité environnementale (AE), des résumés non techniques disponibles (RNT), voire des études d'impacts, ou encore les suivis ICPE obligatoires pour les parcs en exploitation et les avis du commissaire enquêteur. La carte régionale des suivis environnementaux des parcs éoliens, disponibles en DREAL (http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/943/eolien_suivi_env.map) a été consultée.

Par ailleurs, notons que désormais le téléversement à l'INPN des données collectées dans le cadre d'une étude d'impact est obligatoire. Ainsi les données, si elles sont disponibles, ont été intégrées à l'analyse bibliographique.

L'analyse a été portée dans un rayon de 10 kilomètres selon les recommandations usuelles des services instructeurs.

Douze parcs éoliens déjà en fonctionnement et susceptibles de constituer un impact cumulatif ont été relevés dans le périmètre des 10 kilomètres autour du projet (cf. carte 138). Seulement quatre de ceux-ci sont présentés dans le Tableau 123. Les huit autres sont représentés mais ne figurent pas dans le tableau, faute d'éléments disponibles à leur sujet.

L'analyse des effets cumulés portent uniquement sur les parcs traités dans le Tableau 123 pour lesquels de l'information est disponible.

Tableau 123 : Présentation des parcs éoliens retenus pour l'analyse des impacts cumulatifs

Nom du parc	Stade de développement	Exploitant	Nombre d'éoliennes	Commune (s) concernée (s)	Département	Distance minimale avec le projet de Fortel-Villers	Documents disponibles pris en compte pour l'analyse des impacts cumulatifs (Avis AE, études d'impacts, suivis ICPE)	Enjeux et impacts du projet
Parc éolien de Tambours	En exploitation	ENGIE	5	Monchel-sur-Canche Conchy-sur-Canche	Pas-de-Calais	Environ 3 380 mètres	Suivi ICPE 2017	<p>PRINCIPAUX ENJEUX ECOLOGIQUES :</p> <p>SUIVI COMPORTEMENTAL (de septembre 2016 à octobre 2017)</p> <p>Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> Espèces nicheuses caractéristiques des espèces de milieu agricole avec quelques espèces à enjeu dont : Alouette des champs, Bruant jaune, Bergeronnette printanière, Hirondelle rustique et Linotte mélodieuse.; Pas d'axe majeur de migration mis en évidence ; Espèces à enjeu et/ou sensibles à l'éolien en période de migration : Bruant des roseaux, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Pipit farlouse, Vanneau huppé (quelques individus), Buse variable et Faucon crécerelle ; En période hivernale, faibles effectifs d'oiseaux. Quelques espèces patrimoniales : Faucon émerillon, Pipit farlouse, Vanneau huppé ; La grande majorité des observations concerne des groupes d'oiseaux posés ou en vol sous la hauteur des pales du parc suivi. <p>Chauves-souris (écoute au sol uniquement)</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 espèces identifiées (et 1 groupe) : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Murin de Daubenton (et le groupe des oreillards) ; Utilisation des zones boisées et prairiales ainsi que du marais pour la chasse. Les boisements et haies servent également de couloirs de déplacement vers les gîtes et zones de chasse. <p>SUIVI DE LA MORTALITÉ</p> <p>Aucun cadavre découvert : mais avec 9 passages répartis sur 2016 et 2017, la pression est très faible.</p>

Nom du parc	Stade de développement	Exploitant	Nombre d'éoliennes	Commune (s) concernée (s)	Département	Distance minimale avec le projet de Fortel-Villers	Documents disponibles pris en compte pour l'analyse des impacts cumulatifs (Avis AE, études d'impacts, suivis ICPE)	Enjeux et impacts du projet
Parc éolien de Campagne	En exploitation	ENGIE	5	Boubers-sur-Canche	Pas-de-Calais	Environ 4 030 mètres	Suivi ICPE 2017	<p>PRINCIPAUX ENJEUX ECOLOGIQUES :</p> <p>SUIVI COMPORTEMENTAL (de septembre 2016 à octobre 2017)</p> <p>Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> Espèces nicheuses caractéristiques des espèces de milieu agricole avec quelques espèces à enjeu dont : Alouette des champs, Bruant jaune, Bergeronnette printanière, Busard Saint-Martin, Hirondelle rustique et Linotte mélodieuse ; Pas d'axe majeur de migration mis en évidence ; Espèces à enjeu et/ou sensibles à l'éolien en période de migration : Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Milan royal, Pipit farlouse, Vanneau huppé et Pluvier doré (1 groupe de 500 individus en halte), Buse variable et Faucon crécerelle ; En période hivernale, faibles effectifs d'oiseaux. Quelques espèces patrimoniales : Pipit farlouse, Vanneau huppé ; La grande majorité des observations concerne des groupes d'oiseaux posés ou en vol sous la hauteur des pales du parc suivi. <p>Chauves-souris (écoute au sol)</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 espèces identifiées (et 1 groupe) : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Murin de Daubenton et Grand Murin (et le groupe des oreillards) ; Utilisation des zones boisées et prairiales pour la chasse. Les boisements servent également de couloirs de déplacement vers les gîtes et zones de chasse. <p>Chauves-souris (écoute en altitude)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 espèce identifiée et 4 groupes : Pipistrelle commune et Sérotine/Noctule, murins, oreillards et Pipistrelle de Nathusius/Kuhl ; L'activité la plus importante est notée en période de parturition et concerne essentiellement la Pipistrelle commune. L'activité est alors considérée comme forte (référentiel Audiccé) ; En période de transit automnal, l'activité des Noctules et Sérotines dépasse celle de la Pipistrelle commune sur le micro haut. Pour ces espèces, l'activité est modérée (référentiel Audiccé). <p>SUIVI DE LA MORTALITÉ</p> <p>Oiseaux</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 espèces trouvées : Alouette des champs, Faisan de Colchide (2), Faucon crécerelle ; 4 cadavres au total ; Mortalité estimée : entre 16 et 34 oiseaux sur 20 semaines. <p>Chauves-souris</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 espèce : la Pipistrelle commune ; 1 cadavres. Mortalité estimée : entre 3 et 6 chiros sur 20 semaines.

Nom du parc	Stade de développement	Exploitant	Nombre d'éoliennes	Commune (s) concernée (s)	Département	Distance minimale avec le projet de Fortel-Villers	Documents disponibles pris en compte pour l'analyse des impacts cumulatifs (Avis AE, études d'impacts, suivis ICPE)	Enjeux et impacts du projet
Parc éolien de Bonnières I ⁵³	En exploitation	BORALEX	4	Fortel-en-Artois Bonnières	Pas-de-Calais	367	Suivi de mortalité 2018 et suivi altitude 2020, publication à venir	<p>PRINCIPAUX ENJEUX ECOLOGIQUES :</p> <p>Chauves-souris (écoute en altitude)</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 espèces identifiées : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule de Leisler et Noctule commune ; Activité faible (référentiel KJM) concernant la Pipistrelle commune à 58% puis la Pipistrelle de Nathusius à 21%. <p>Suivi de la mortalité 2018</p> <p>Oiseaux</p> <ul style="list-style-type: none"> 8 espèces trouvées : Alouette des champs, Bruant proyer, Faucon crécerelle, Grive musicienne, Hirondelle de fenêtre, Perdrix grise, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier ; 11 cadavres au total ; Mortalité estimée : 18 oiseaux entre le 2/08/2019 et le 25/10/2019. <p>Chauves-souris</p> <ul style="list-style-type: none"> Au moins 3 espèces : Pipistrelle commune (4), Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune ; 9 cadavres. Mortalité estimée : 18 chauves-souris entre le 2/08/2019 et le 25/10/2019.
Parc éolien de Bonnières II ⁵⁴	En exploitation	BORALEX	4	Fortel-en-Artois Bonnières	Pas-de-Calais	360	Suivi de mortalité 2018 et suivi altitude 2020, publication à venir Suivi de mortalité 2022, en cours de rédaction	<p>Suivi de la mortalité 2022</p> <p>Oiseaux</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 espèces trouvées : Buse variable (2 individus), Martinet noir, Goéland brun, Perdrix grise ; 5 cadavres au total. <p>Chauves-souris</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 espèce : type pipistrelle, en mauvais état ; 1 cadavres.

⁵³ Dans le présent dossier, ce parc est dénommé Parc de Fortel-Bonnières

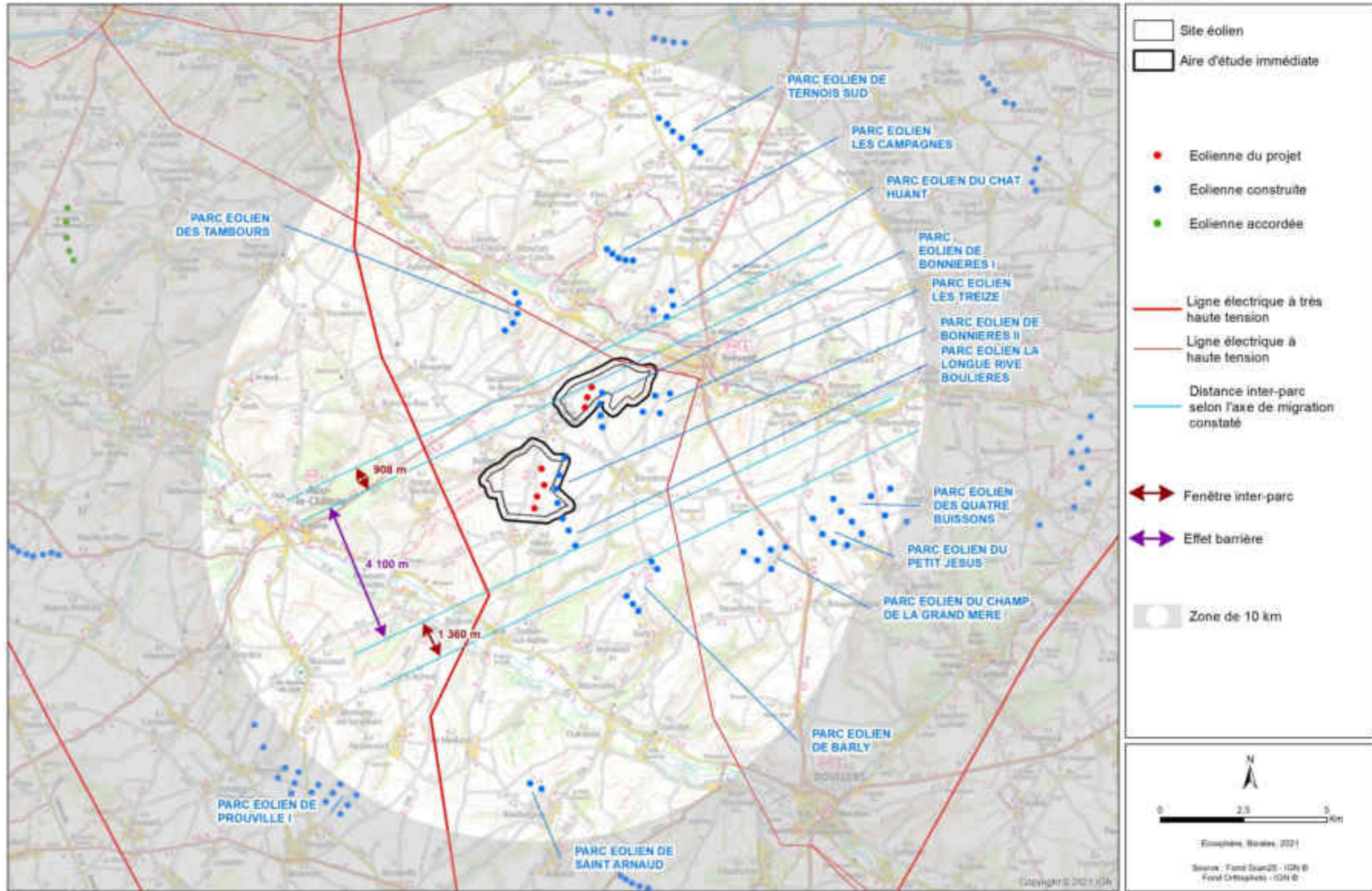
⁵⁴ Dans le présent dossier, ce parc est dénommé Parc de Fortel-Bonnières



Localisation des parcs éoliens à traiter pour les effets cumulés / impacts cumulatifs



Projet éolien de Fortel-Villers à Fortel-en-Artois (82) - Étude d'impact écologique



Carte 138 : Localisation des parcs éoliens à traiter pour les effets cumulés / impacts cumulatifs

VI.3.3. ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS AVEC LES PARCS EOLIENS EXISTANTS OU EN TRAVAUX

Dans le cadre de l'analyse des effets cumulés et impacts cumulatifs, nous retiendrons donc les projets construits ou ayant reçu un avis de l'autorité environnementale, figurant dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet éolien de Fortel-Villers, soit 12 projets.

Tableau 12424) qui sont présentés dans les avis de la MRAE, les résumés non techniques des études d'impacts ou encore dans les suivis ICPE, il apparaît que ressortent certaines sensibilités pour lesquelles des effets cumulatifs avec

Tableau 124. Une évaluation des effets subsistant après mise en œuvre des mesures d'atténuation sur les parcs existants et de la nécessité de mettre en place des mesures d'atténuation pour le projet de Fortel-Villers conclut cette analyse.

En outre, dans son courrier du 05/05/2022, la Préfecture du Pas-de-Calais (UD de l'Artois, M. Vincent TAQUIN) demande que l'étude prévoit une analyse poussée des effets cumulés pour ce projet s'inscrivant dans la continuité du parc de Fortel-Bonnières.

Cette demande se heurte aux difficultés liées à l'évaluation des effets cumulés en dehors de toute méthodologie officielle, aux incertitudes liées au protocole de suivi de la mortalité employé sur le parc de Fortel-Bonnières (Suivi non continu, pression plutôt faible par rapport aux standards de 2022) ainsi qu'à la pertinence d'une extrapolation de la mortalité d'un parc sur un autre, même très proche (différences d'implantation et de dimensionnement, variabilité interannuelle).

Cela étant précisé, nous avons tenté 2 approches pour une analyse plus poussée des effets cumulés sur les chiroptères et les oiseaux pour les parcs de Fortel-Bonnières et de Fortel-Villers. Pour chacune d'elles, nous partons de l'hypothèse que les parcs sont suffisamment proches et semblables pour causer des mortalités similaires, tant en termes d'espèces que d'effectifs impactés. Ainsi, les deux parcs étant sensiblement constitués du même nombre de machines (8 pour le parc existant, 7 pour le présent projet), nous considérerons que la mortalité théorique du parc de Fortel-Villers, avant application de mesures de réduction d'impact, pourrait être identique à celle observée sur Fortel-Bonnières en 2018 (Nous avons délibérément choisi ici le scénario le plus défavorable avec le suivi 2019 – 20 cadavres trouvés- et non pas le plus favorable comme celui de 2022 avec seulement 6 cadavres). Dès lors :

- Via l'analyse de la mortalité brute spécifique tirée de Fortel-Bonnières 2019 (mai à octobre) et appliquée à Fortel-Villers, soit 9 chiroptères impactés et découverts entre mai et octobre, pour 3 espèces identifiées et 10 oiseaux impactés pour 7 espèces identifiées :
 - 7 Pipistrelle commune dont 4 identifiées + 3 pipistrelles indéterminées dont l'identification la plus probable est la Pipistrelle commune ;
 - 1 Pipistrelle de Nathusius ;
 - 1 Sérotine commune ;
 - 3 Roitelets à triple-bandeau ;
 - 1 Faucon crécerelle ;
 - 1 Alouette des champs ;
 - 1 Rougegorge familier ;

L'ensemble de ces parcs totalise 58 éoliennes réparties autour du projet.

Après avoir réalisé pour les 12 parcs concernés une compilation des différents éléments à prendre en compte (cf.

le projet de Fortel-Villers sont possibles. Ces sensibilités ainsi que les mesures déjà mises en œuvre sur les projets existants ou autorisés sont également présentées dans le

- 1 Grive musicienne ;
- 1 Perdrix grise ;
- 1 Hirondelle de fenêtre.
- Via l'estimation de la mortalité sur la seule période pour laquelle les différents facteurs permettent un résultat suffisamment fiable et précis pour être interprété (cf 4.2.3 du suivi 2019) , soit 25 passages sur la base de 7 chiroptères et 7 oiseaux trouvés entre le 02/08/2021 et le 25/10/2021, à raison de 2 passages par semaine avec un taux de détection moyen de 0,74, un taux de persistance de 0,48 et un coefficient de correction de surface de 75,5%, ce qui donne une moyenne (Huso/Jones) d'environ 18 chiroptères et 18 oiseaux tués sur la période considérée pour Fortel-Bonnières en 2018 et autant attendus pour Fortel-Villers. Par ailleurs, la mortalité constatée en 2022 est bien moindre avec seulement 6 cadavres dont 1 chiroptère.

Dans le tableau suivant, les parties liées à cette analyse poussée des effets cumulés entre les parcs de Fortel-Bonnières et Fortel-Villers figurent en italique. Le développement de cet argumentaire n'a toutefois pas abouti à la conclusion de la nécessité d'application de mesures complémentaires à celles initialement proposées.

Tableau 124 : Analyses des impacts cumulatifs avec les parcs éoliens existants

	Principaux impacts bruts du projet éolien de Fortel Villers	Impacts cumulatifs possibles avec les parcs éoliens compris dans un rayon de 10 km	Mesures mises en œuvre dans les parcs existants	Remarque sur les mesures mises en œuvre	Effets subsistants	Nécessité de mettre en place des mesures d'atténuation
Végétations remarquables	Impact non significatif	Aucun impact dans l'état des connaissances Absence d'impact cumulatif				
Flore remarquable et/ou protégées	4 espèces remarquables non protégées dans l'AEI : aucun impact attendu.	Aucun impact dans l'état des connaissances Absence d'impact cumulatif	Aucune	-	Impact non significatif ou pas d'impact	Non
	1 espèce protégée dans l'AEI, non concernée par le projet : pas d'impact attendu.	Aucune destruction d'espèce protégée dans l'état des connaissances Absence d'impact cumulatif				
Chauves-souris	<p><u>Risque de collision/barotraumatisme :</u> Impact brut significatif (faible à moyen) pour au moins 4 espèces : Pipistrelle commune, Grand Murin, Noctules commune et de Leisler, et potentiellement Pipistrelles de Nathusius et de Kuhl (groupe d'espèces non déterminées). Impact accru pour certaines espèces avec d'une part E1 située à moins de 200 m d'une structure ligneuse fonctionnelle et d'autre part un bas de pale inférieur à 30m.</p>	<p>Risque accru de mortalité par collision/barotraumatisme pour les espèces la Pipistrelle commune (parc de Fortel-Bonnières < 1 km) À l'échelle des 2 parcs de Fortel-Villers et Fortel-Bonnières, comme développé dans le paragraphe précédent ce tableau, les 2 approches prévoient un impact cumulatif brut de l'ordre de 36 chiroptères d'août à octobre, chaque année, dont probablement 28 Pipistrelles communes, 4 Pipistrelles de Nathusius et 4 Sérotones communes. En admettant le fait d'une variabilité interannuelle qu'il est par nature impossible de prédire, nous pouvons envisager, outre que ce chiffre soit plus moins important, que cette liste soit augmentée régulièrement d'autres espèces de haut vol comme la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, la Noctule commune ou la Noctule de Leisler et plus occasionnellement d'espèces forestières comme des murins.</p>	Mise en place de mesures à l'étude pour le parc de Fortel-Bonnières	Un suivi de la mortalité est mis en place pour chaque parc éolien, soit en lien avec la procédure ICPE, soit pour vérifier l'efficacité des mesures de réduction mises en place	Risque accru de mortalité pour les espèces les plus sensibles	<p>Mise en place d'un bridage différencié en fonction des périodes du cycle biologique des chauves-souris</p> <p>La mise en place du bridage proposé dans le présent dossier prévoit l'évitement de 90% de l'activité totale enregistrée des chiroptères, sur toute leur période d'activité. Transposée à la mortalité envisagée par extrapolation du parc de Fortel-Bonnières (soit 90% des 18 cas supposés pour ce parc, donc 16 cas évités et 2 cas non évités), l'effet cumulatif de ces deux parcs revient finalement à 20 chiroptères d'août à octobre chaque année, dont 2 imputables à Fortel-Villers, avec comme sujet principal la Pipistrelle commune.</p> <p>Mise en place de mesures d'atténuation visant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • À limiter le risque de collision en privilégiant des modèles dont le bas de pale est au moins égal à 30m • À réduire l'attractivité des abords des éoliennes pour les chauves-souris • À renforcer l'état de conservation local des espèces sensibles au risque de collision/barotraumatisme (sécurisation de gîtes, installation de gîtes...) <p>Efficacité des mesures à évaluer avec mise en œuvre d'un suivi ICPE intégrant la totalité de la période d'activité des chauves-souris</p>
		<u>Perturbation des territoires :</u> Pas d'impact significatif	Augmentation locale de la perturbation des territoires, notamment vis-à-vis du parc de Fortel-Bonnières	Aucune dans l'état des connaissances	-	Risque accru de l'impact lié à la perturbation

	Principaux impacts bruts du projet éolien de Fortel Villers	Impacts cumulatifs possibles avec les parcs éoliens compris dans un rayon de 10 km	Mesures mises en œuvre dans les parcs existants	Remarque sur les mesures mises en œuvre	Effets subsistants	Nécessité de mettre en place des mesures d'atténuation
Oiseaux	<p><u>Risque de collision :</u> Impact brut significatif potentiel pour le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Faucon crécerelle, la Buse variable et la Tourterelle des bois</p>	<p>La création du parc de Fortel-Villers entraînera un risque de collision accru sur toutes les espèces présentant un impact brut significatif dans le cadre du projet éolien du de Fortel-Villers notamment de par sa proximité avec les parcs éoliens les plus proches (rayon de 2 km).</p> <p>À l'échelle des 2 parcs de Fortel-Villers et Fortel-Bonnières, comme développé dans le paragraphe précédent ce tableau, les 2 approches prévoient un impact cumulatif brut de l'ordre de 36 oiseaux d'août à octobre, chaque année, représentés par une diversité importante (au moins 7 espèces pour 10 cadavres en 2018) essentiellement constituée de passereaux (au moins 8 espèces sur 10), sans atteindre d'effectifs importants au regard des populations migratrices considérées (3 individus au maximum pour le Roitelet triple bandeau qui migre par centaines de milliers ou millions chaque automne). En admettant le fait d'une variabilité interannuelle qu'il est par nature impossible de prédire, nous pouvons envisager, outre que ce chiffre soit plus ou moins important, que cette liste soit augmentée régulièrement d'autres espèces de passereaux comme le Pinson des arbres, le Martinet noir ou la Linotte mélodieuse, et plus rarement des oiseaux plus grands comme la Buse variable ou le Goéland brun (3 de ces 5 espèces ont d'ailleurs été retrouvées parmi les 5 cadavres d'oiseaux du suivi 2022, en cours de rédaction).</p> <p>Concernant le cas du Faucon crécerelle (1 cas en 2018), il est très délicat de prédire la mortalité conjointe des 2 parcs. Un scénario très pessimiste serait la mortalité d'un individu par parc chaque année, ce qui serait rapidement très impactant à l'échelle des 2 couples (minimum) notés en 2019-2020 par Écosphère lors de l'étude d'impact en période de nidification. Étant donnée la bonne répartition de l'espèce dans cette partie du territoire départemental, cette perte locale serait très probablement naturellement compensée par le recrutement issu de populations voisines plus ou moins proches. Il est toutefois plus probable que la mortalité effective soit moindre, de l'ordre d'un individu pour l'ensemble des deux parcs tous les 2 à 3 ans.</p> <p>La Buse variable, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, le Busard cendré, le Faucon crécerelle et l'Alouette des champs, présents sur au moins un des parcs analysés seront d'autant plus vulnérables.</p>	-	-	Risque accru de mortalité par collision pour les espèces sensibles fréquentant régulièrement l'AEI (Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faucons crécerelle, Buse variable)	<p>L'effet cumulatif attendu prévoit des cas de mortalité de faibles effectifs pour une large gamme d'espèces de passereaux, aux environs d'une quarantaine d'individus en tout chaque année pour l'ensemble des deux parcs concernés. Cette prévision ne permet pas la définition de mesures spécifiques propre à limiter la mortalité générale sur les oiseaux. Pour le Faucon crécerelle, l'impact moyen confirmé par le suivi de la mortalité du parc de Fortel-Bonnières est difficile à extrapoler sur Fortel-Villers.</p> <p>Toutefois, le projet prévoit la mise en place de mesures d'atténuation visant à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire l'attractivité des plateformes pour limiter les oiseaux • Renforcer l'état de conservation des populations locales (protection des nids et nichées, installation de nichoirs, création de milieux naturels...) <p>Ces deux types de mesures auront, entre autres, un effet bénéfique sur le Faucon crécerelle soit en diminuant le risque de collision sur le parc de Fortel-Villers, soit en favorisant sa population locale en périphérie du parc.</p> <p>Ainsi qu'un suivi comportemental spécifique pour les busards.</p>
	<p><u>Risque d'éloignement en phase exploitation (avec perte éventuelle d'habitats pour les nicheurs) :</u></p>	<p>Désertion probable du parc de Fortel-Bonnières par le Pluvier doré. Pas d'impact significatif relevé pour les autres parcs analysés.</p>	Aucune dans l'état des connaissances	-	Éloignement possible chez certaines espèces (Vanneau huppé, corvidés...) mais pour la plupart des espèces, aucune perturbation	Si aucune mesure ERc ne semble nécessaire pour ce risque, un suivi comportemental sur un cycle biologique complet dans le cadre du suivi ICPE post-implantation est souhaitable notamment pour certaines espèces potentiellement plus sensibles à la perturbation

	Principaux impacts bruts du projet éolien de Fortel Villers	Impacts cumulatifs possibles avec les parcs éoliens compris dans un rayon de 10 km	Mesures mises en œuvre dans les parcs existants	Remarque sur les mesures mises en œuvre	Effets subsistants	Nécessité de mettre en place des mesures d'atténuation
	Éloignement possible au parc éolien chez certaines espèces mais impacts non significatifs	Impact cumulé faible pour le Pluvier doré puisque celui-ci n'est quasi pas observé sur l'AEI ni sur l'AER. Toutefois, il convient de noter que la présence du Vanneau huppé peut être conditionnée à des conditions météorologiques hivernales rudes. Avec la création du parc éolien de Fortel-Villers, un éloignement aux machines reste possible chez certains oiseaux nicheurs ; migrateurs ou hivernants, notamment pour le Pluvier doré.			significative attendue (ce qui peut d'ailleurs être responsable d'un risque accru de collision)	ou plus remarquables (Busards des roseaux et Saint-Martin, ...). De plus, il est prévu de gérer des parcelles extensivement à distance des éoliennes pour favoriser les rapaces. Ces parcelles pourront également servir de zones de report pour les espèces sensibles à la perturbation notamment le Pluvier doré.
	<u>Risque de perturbation des routes de vol:</u> Impact faible de l'effet barrière pour l'ensemble des espèces contactées	Effet barrière lié aux parcs de Fortel-Bonnières et la Longue Rive Boulières sur un front de 4 km. Celui-ci pourra être augmenté de 100 m au Nord par le parc de Fortel-Villers Toutefois cet effet barrière est relatif car la présente étude a montré d'une part l'existence d'un flux diffus au sein de la moitié Sud du parc de Fortel-Bonnières et d'autre part l'existence de flux particuliers aux extrémités de cette moitié Sud. Ainsi, l'alignement du parc de Fortel-Villers sur celui de Fortel-Bonnières permettra de limiter davantage cet effet barrière.	-	-	Effet barrière faible existant mais limité et à l'origine d'un impact non significatif sur les espèces	Si aucune mesure ERc ne semble nécessaire, un suivi comportemental sur un cycle biologique complet dans le cadre du suivi ICPE post-implantation est souhaitable.
Autres groupes	Impact non significatif Pour le Triton alpestre, espèce protégée, aucune destruction d'individu n'est attendue.	Effet cumulé attendu non significatif	-	-	Effet cumulé non significatif	Aucune mesure ERc à mettre en œuvre spécifiquement. Néanmoins, les mesures d'atténuation mises en œuvre pour les oiseaux et les chauves-souris, notamment la plantation de haies seront globalement profitables pour la faune, dans un contexte de grandes cultures peu favorables à la biodiversité (mesures de non-perte nette de biodiversité).

L'analyse du risque d'impacts cumulatifs avec les autres parcs en exploitation ou autorisés, fait apparaître :

- Pour les chauves-souris :
 - un risque accru de collision pour les espèces les plus sensibles fréquentant le secteur d'étude (surtout la Pipistrelle commune, la Noctule commune et la Noctule de Leisler, mais aussi le Grand Murin). En l'absence de mise en place de mesures d'atténuation spécifiques, l'impact cumulatif pourrait être significatif pour ces espèces ;
- Pour les oiseaux :
 - un risque accru de collision notamment pour les Busards des roseaux et Saint-Martin, le Faucon crécerelle, la Buse variable, le Bruant proyer et l'Alouette des champs ;
 - un risque possible mais non certain de perturbation pour certaines espèces potentiellement sensibles (Pluvier doré...). Ce risque ne devrait toutefois pas être de nature à perturber significativement les populations d'oiseaux ;
 - une perturbation des vols migratoires n'étant pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces.

Des mesures d'atténuation sont proposées pour limiter le risque cumulé de collision/barotraumatisme et de perturbation pour les oiseaux et les chauves-souris. Par ailleurs, il convient d'évaluer le risque de collision supplémentaire que pourrait entraîner la perturbation des vols migratoires et déplacements locaux avec les structures existantes autres que les parcs éoliens, notamment les lignes électriques. Le niveau de cet effet cumulatif reste néanmoins difficile à évaluer.

VI.3.3.1. AVEC D'AUTRES INFRASTRUCTURES

Concernant les autres infrastructures existantes susceptibles d'entraîner un impact supplémentaire, il convient notamment d'analyser le réseau électrique local.

Deux lignes électriques, présentées sur la carte 138, sont à prendre en compte dans l'analyse des impacts cumulatifs :

- 1 ligne très haute tension (THT) de 400 kV qui longe l'AER du nord au sud. Lors de la migration, les groupes d'oiseaux sont susceptibles de se heurter à la ligne électrique. Il en est de même pour les chauves-souris en période de migration ou de parturition. Un suivi de la mortalité sous la ligne THT permettrait d'évaluer, en phase d'exploitation, le risque de collision et par conséquent, de mettre en œuvre des mesures d'atténuation si besoin (balisage de la ligne électrique notamment).
- 1 ligne haute tension (HT) de 90 kV, au nord immédiat de la ZIP. De même que pour la ligne THT, un suivi de la mortalité sous la ligne électrique permettrait d'évaluer, en phase d'exploitation, le risque de collision et par conséquent, de mettre en œuvre des mesures d'atténuation si besoin (balisage de la ligne électrique notamment).

VI.3.4. CONCLUSION SUR LES EFFETS CUMULES / IMPACTS CUMULATIFS

L'analyse des effets cumulés/impacts cumulatifs avec les projets de parcs, les parcs éoliens en exploitation ou autorisés et les autres infrastructures existantes (lignes électriques), montre un risque accru de perturbation pour certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris, mais surtout un risque accru de mortalité par collision/barotraumatisme. Il serait imputable non seulement à l'augmentation locale du nombre d'éoliennes qui mathématiquement augmente le risque de collision mais aussi à l'existence de 2 lignes électriques.

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts cumulatifs du projet éolien de Fortel-Villers avec les projets éoliens voisins, les parcs existants et les lignes électriques peuvent être considérés comme non significatifs.

VI.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU HUMAIN

VI.4.1. LES IMPACTS CUMULES SUR L'ACOUSTIQUE

L'impact du projet est cumulé à celui du parc existant de Fortel-en-Artois car les deux appartiennent à la société Boralex.

Remarques : Les coordonnées et caractéristiques techniques prises en compte pour ce parc sont synthétisées en annexe 4 de la Pièces 4-4 : Volet Acoustique.

Le parc de Fortel-en-Artois était à l'arrêt lors de la mesure d'état initial du projet de Fortel-Villers.



Figure 99 : Contexte éolien pris en considération pour les impacts cumulés

VI.4.1.1. RESULTAT EN CONDITION PRINCIPALE (SUD-OUEST [225°]) V100 – 2.0MW

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,9 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 6,2 dB(A).

L'intégration du parc voisin dans la situation sonore du secteur sud-ouest entraîne des résultats non réglementaires de nuit, et nécessite la mise en place d'un plan de bridage.

VI.4.1.2. RESULTAT EN CONDITION SECONDAIRE (NORD-EST [45°]) V100 – 2.0MW

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,7 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 7,5 dB(A).

L'intégration du parc voisin dans la situation sonore du secteur nord-est entraîne des résultats non réglementaires de nuit, et nécessite un ajustement du plan de bridage.

VI.4.1.3. RESULTAT EN CONDITION PRINCIPALE (SUD-OUEST [225°]) GE103 – 3.2MW

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,9 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 6,2 dB(A).

L'intégration du parc voisin dans la situation sonore du secteur sud-ouest entraîne des résultats non réglementaires de nuit, et nécessite la mise en place d'un plan de bridage.

VI.4.1.4. RESULTAT EN CONDITION SECONDAIRE (NORD-EST [45°]) GE103 – 3.2MW

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 0,7 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 7,5 dB(A).

L'intégration du parc voisin dans la situation sonore du secteur nord-est entraîne des résultats non réglementaires de nuit, et un ajustement du plan de bridage.

VI.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.

Par conséquent, des effets cumulés sont possibles uniquement pour les habitations situées :

- À moins de 1 000 m des éoliennes du projet de Fortel-Villers ;
- À moins de 1 000 m des éoliennes des autres parcs et projets recensés.

Des habitations sont situées à moins de 1 000 m du projet de Fortel-Villers et à moins de 1 000 m des parcs de Bonnières I et II. Des impacts cumulés sur les ombres portées sont donc envisageables. Toutefois, aucun bâtiment à usage de bureaux n'est recensé à moins de 250 mètres du projet, en accord avec la réglementation en vigueur pour les ombres portées.

VI.4.3. LES IMPACTS CUMULES LIES AUX RISQUES ACCIDENTELS

L'étude de danger montre qu'aucun risque lié aux installations du projet de parc éolien de Fortel-Villers n'est envisageable à plus de 500 m des éoliennes. Les parcs éoliens les plus proches (Bonnieres I et II) sont distant d'environ 362 m de l'éolienne 1 pour le parc de Bonnières I et à 360 m de l'éolienne 5 pour le parc de Bonnières II. À cette distance, des impacts cumulés liés aux risques accidentels sont envisageables. Des mesures devront être mises en place.

IMPACTS CUMULES

Des résultats acoustiques non réglementaires ont été observés de nuit pour l'ensemble des scénarios étudiés.

Des impacts cumulés liés aux ombres portées et aux risques accidentels peuvent également exister.

VI.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

L'analyse de l'état initial ainsi que les photomontages réalisés depuis les trois aires d'étude font état d'un paysage où le motif éolien est présent, agencé en pôle de densification. L'analyse des photomontages a également permis de relever que l'impact du parc éolien est globalement modéré sur l'effet cumulé avec un autre parc éolien, excepté quelques secteurs localisés depuis le plateau (photomontage n°34).

Trois parcs existants sont proches du projet, ce qui induit des perceptions communes entre les parcs. Ainsi, le choix du site d'implantation (mesure M1), dans un territoire où le vocabulaire éolien est déjà présent, limite les situations de modification significative du paysage.

Le choix d'une implantation régulière (mesure M2) qui suit l'orientation des parcs éoliens alentours permet de réduire l'impact visuel lié aux effets cumulés et favorise la lisibilité du motif éolien. En outre, la hauteur totale des éoliennes du projet est en cohésion avec celle des éoliennes des parcs construits (mesure M3).

IMPACTS CUMULES

Ainsi, on peut considérer que ces dispositions prises en amont ont déjà permis de limiter significativement l'impact du projet. L'impact résiduel est celui inhérent à l'introduction d'un parc éolien et ne peut être évité ou réduit.

PARTIE 8 - LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION 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.

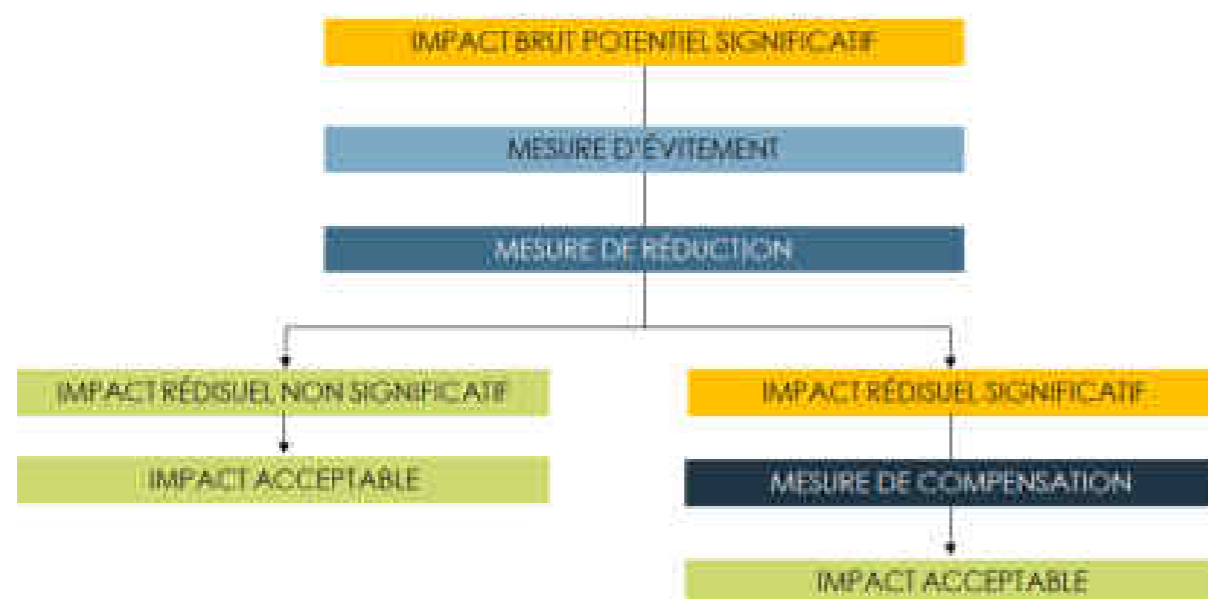


Figure 100 : La logique de la doctrine ERC (Source : AEPE Gingko)

II. LES MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE

II.1. LES MESURES POUR LA QUALITE DE L'AIR

Les travaux liés au parc éolien de Fortel-Villers 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'ÉVITEMENT

Les aménagements concernés (accès, aire de grutage) seront implantés à plus de 650 m des premières habitations afin d'éviter toute gêne pour les riverains. À cette distance il est peu probable que les émissions de poussières 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.

MESURE DE REDUCTION

Afin d'éviter la propagation de poussières volatiles en phases chantier et démantèlement, un arrosage des pistes d'accès et des aires de grutage sera prévu en cas de travaux réalisés en période de sécheresse.

IMPACTS RESIDUELS
Au regard des mesures d'évitement et de réduction, aucun effet 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'ÉVITEMENT

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.

MESURES DE RÉDUCTION

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 suite à la phase chantier,
- Une évacuation de la terre de déblai excédentaire.

Les aménagements conservés pendant la phase d'exploitation du parc éolien seront réduits au strict nécessaire pour garantir la maintenance et la sécurité des installations. En fin de vie des installations, ils feront l'objet d'un démantèlement conforme à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, les effets résiduels sur les sols et le sous-sol seront non significatifs. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.3. LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE

Le projet éolien de Fortel-Villers n'impacte nullement la continuité et la qualité du réseau hydrographique du secteur

MESURES D'ÉVITEMENT

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 RÉDUCTION

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire dans le cadre du projet éolien de Fortel-Villers.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, les effets résiduels sur les eaux superficielles seront non significatifs. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.4. LES MESURES POUR L'HYDROGEOLOGIE

Pour rappel, des risques 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). Lors de la phase d'exploitation, les risques de pollution des eaux du sous-sol seront limités en raison de la quantité très faible de substances potentiellement polluantes dans les installations.

MESURES D'ÉVITEMENT

Les éoliennes et leurs équipements annexes ont été implantés en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable afin d'éviter tout risque de contamination. De plus, aucune éolienne n'a été implantée sur une zone potentiellement sujette aux débordements de nappes.

MESURES DE RÉDUCTION

Concernant les risques de pollutions accidentelles en phase chantier, le cahier des charges des entreprises réalisant 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.

En phase d'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 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 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.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction, aucune pollution résiduelle ne devrait impacter les eaux souterraines. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.5. LES MESURES POUR LES RISQUES NATURELS

II.5.1. LES MESURES POUR LE RISQUE SISMIQUE

MESURES DE RÉDUCTION

Le modèle d'aérogénérateur retenu 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 22 juin 2020. 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 de Fortel-Villers.

IMPACTS RESIDUELS

Compte tenu du caractère faiblement sismique du site (zone 1 à risque très faible) et des mesures de sécurité prises pour la conception et la réalisation des éoliennes, aucun impact significatif n'est à prévoir en lien avec le risque de séisme. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.5.2. LES MESURES POUR LE RISQUE LIÉ À LA Foudre

MESURES DE RÉDUCTION

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 22 juin 2020, les éoliennes respecteront la réglementation en vigueur (norme 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.

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

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.

IMPACTS RESIDUELS

Au regard des mesures de réduction mises en œuvre, les risques liés aux vents violents et tempêtes sont jugés faibles et acceptables. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

IMPACTS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est lié au risque de feu de forêt. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

II.5.4. LES MESURES POUR LE RISQUE DE FEU DE FORET

Pour rappel, les éoliennes du projet de Fortel-Villers ont été implantées à environ 200 m minimum des boisements les plus proches, soit plus d'une hauteur d'éolienne. Seules des cultures sont recensées à proximité immédiate du projet. L'impact lié au risque de feux de forêt est donc très faible.

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.

III. LES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

III.1. DEFINITIONS DES MESURES ERC

Après avoir confronté les enjeux écologiques du site et ses abords ainsi que la sensibilité des espèces aux risques de collision avec les paramètres techniques du projet, ce qui a permis de caractériser les impacts, il est nécessaire de mettre en œuvre la démarche « Éviter-Réduire-Compenser ». Conçue avec un groupe de travail réunissant des représentants de l'État, d'établissements publics, d'entreprises et d'associations, cette démarche repose sur une doctrine nationale (décret n° 93-245 du 25 février 1993) et des fiches de recommandations méthodologiques (CGDD/DEB 2013). Ce principe a été réaffirmé dans le cadre de la Loi « Biodiversité ».

Elle définit que les projets doivent d'abord s'attacher à « éviter » les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux (nature du projet, localisation, voire opportunités...).

Après ce préalable, les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à « réduire » au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à « compenser » les impacts résiduels significatifs après évitement et réduction.

La figure ci-après résume la démarche à entreprendre.

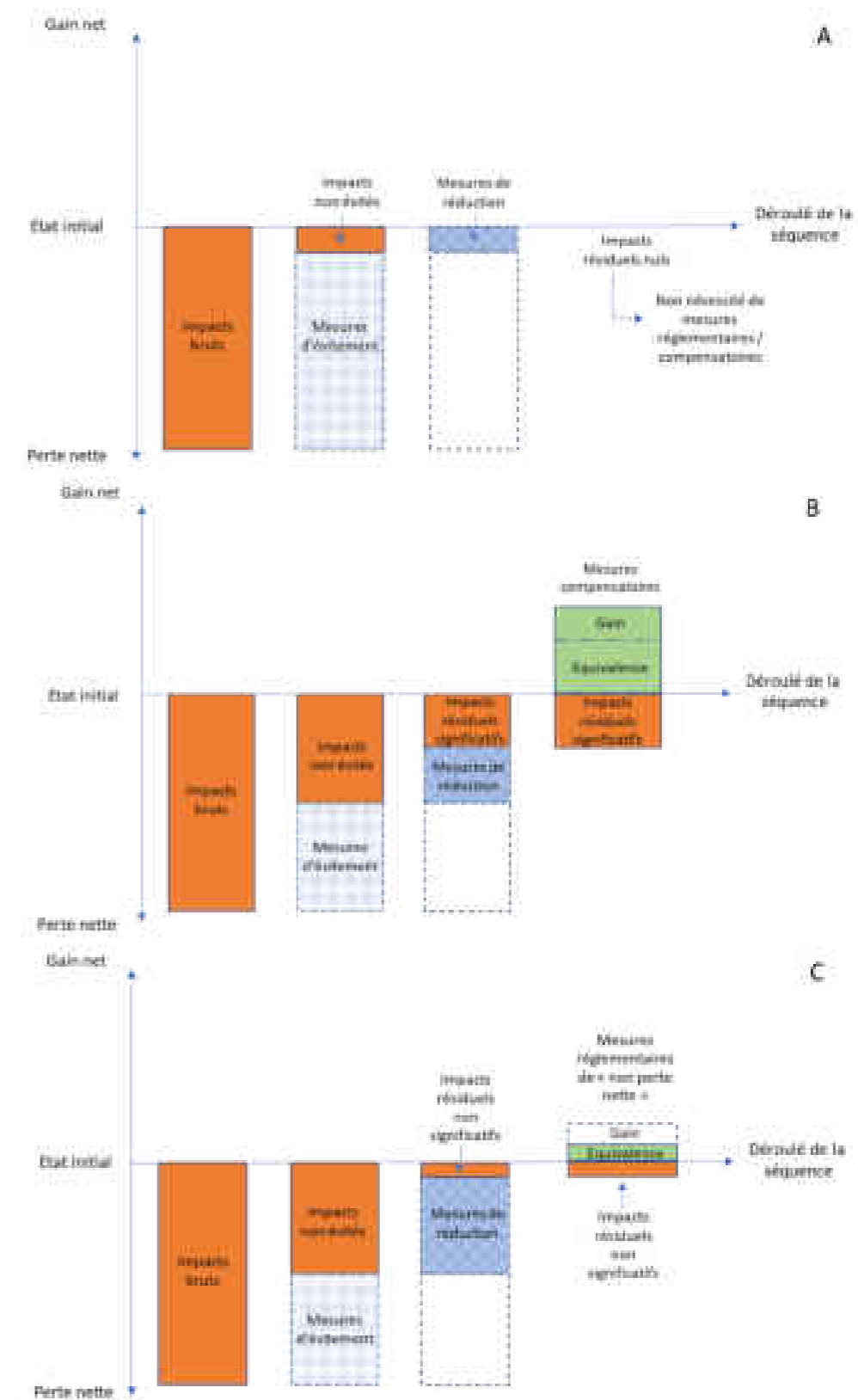


Figure 101 : Déroulé de la séquence ERC en fonction de différentes situations A, B et C (Ecosphère adapté à partir d'un schéma de l'UICN France)

Dans ce contexte, les grands principes à respecter sont les suivants :

- La compensation ne doit être envisagée que lorsque la possibilité de mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction a été étudiée ;
- Les impacts résiduels doivent être suffisamment compensés, de manière à ne pas entraîner de perte nette de biodiversité (no net loss, voire rechercher un gain net de biodiversité) ;
- Toute mesure compensatoire doit rechercher l'équivalence écologique (rappel fait dans la loi « Biodiversité ») ;
- Les mesures compensatoires doivent être réalisées au plus près sur le plan géographique, sur des habitats et espèces similaires et ayant des fonctionnalités proches (proximité géographique et fonctionnelle) ;
- Les sites recréés ou restaurés doivent être pérennes (pérennité des mesures, maîtrise foncière...) ;
- Les mesures compensatoires doivent être mises en œuvre au sein d'unités de gestion homogènes et fonctionnelles, etc.

Les différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques développées dans les pages qui suivent permettront donc d'éviter, de limiter ou, si nécessaire, de compenser les effets du projet préjudiciables à la faune, la flore ou aux milieux naturels ainsi qu'aux fonctionnalités écologiques. Elles comprennent en fonction des cas :

- des mesures d'évitement permettant d'annuler totalement un impact écologique global et/ou particulier ;
- des mesures de réduction portant essentiellement sur des prescriptions à prendre en compte dans l'élaboration du projet (modifications de certains aménagements, adaptations des techniques utilisées, précautions en phase travaux, bridage des machines...) ou des mesures de restauration de milieux ou de fonctionnalités écologiques ;
- des mesures d'accompagnement dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

Si nécessaire, des mesures compensatoires permettant d'offrir des contreparties à des effets résiduels significatifs sur l'environnement, non réductibles au sein du périmètre d'emprise du projet.

Dans certaines situations, les impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction sont évalués à des niveaux non significatifs ou faibles et ne nécessitent théoriquement pas la mise en œuvre de compensation. Un niveau d'impact de niveau faible pourra néanmoins donner lieu à la mise en œuvre de mesures compensatoires, si le niveau d'enjeu local de l'espèce ou de l'habitat est considéré comme à minima moyen. Par ailleurs, comme les niveaux d'impacts « non significatifs » ne sont pas nuls et pour répondre à la question de la non-perte nette de la loi RBNP du 6 août 2016 (avec recherche d'une équivalence), des mesures doivent être prescrites sur le plan réglementaire afin de contrebalancer les (très) faibles dommages causés par un projet (cf. Figure 101 page précédente). Dans le cadre des projets éoliens, ces mesures sont principalement destinées à neutraliser les impacts résiduels non significatifs sur des espèces communes non menacées mais parfois protégées (voire même répondre à la question des impacts cumulés/cumulatifs).

Des mesures d'évitement, de réduction et de suivi ont été prises pour ce projet d'extension dont :

- 2 Mesures d'évitement (ME) :
 - ME01 : choix d'une implantation de moindre impact écologique ;
 - ME02 : construction et utilisation de nacelles sans interstice fin d'empêcher le gîte de chauves-souris ;
- 17 Mesures de réduction (MR) composées de :
 - 4 mesures en phase conception du projet
 - MR01 : prise en compte d'une distance de 200 mètres vis-à-vis des structures ligneuses fonctionnelles ;
 - MR02 : limiter l'éclairage des structures ;
 - MR03 : favoriser une conception minérale des plateformes et chemins avec des matériaux proches chimiquement du substrat géologique existant ;
 - MR04 : gestion des eaux circulant sur les plateformes et chemins d'accès par drainage et infiltration ;
 - 6 mesures spécifiques en phase chantier/travaux
 - MR05 : mise en place d'une assistance écologique à maître d'œuvre en phase chantier ;
 - MR06 : adaptation de la période de démarrage de chantier aux enjeux avifaunistiques ou mise en œuvre de mesures de précaution ;
 - MR07 : privilégier l'implantation de la base vie sur des espaces de moindre enjeu ;
 - MR08 : mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions ;
 - MR09 : balisage des zones présentant un enjeu et sensibles au projet ;
 - MR10 : remise en état du site après chantier hors période sensible pour l'avifaune ;
 - 7 mesures spécifiques en phase d'exploitation
 - MR11 : régulation des éoliennes suivant les paramètres établis à partir du suivi en hauteur ;
 - MR12 : gestion des plateformes et chemins d'accès pour éviter la création de zones attractives pour la faune ;
 - MR13 : mise en drapeau des éoliennes ;
 - MR14 : sécurisation des nichées au sol d'espèces sensibles ;
 - MR15 : gestion de parcelles en faveur des rapaces à distance des éoliennes ;
 - MR16 : favoriser la nidification du Bruant proyer ;
 - MR17 : favoriser la nidification de l'Alouette des champs.
- 5 Mesures d'accompagnement (MA)
 - MA01 : gestion des pratiques culturales pour les agriculteurs exploitants ;
 - MA02 : sensibilisation du milieu agricole ;
 - MA03 : plantation de haies éloignées des éoliennes ;
 - MA04 : aménagement des bâtiments anciens pour les chauves-souris ;
 - MA05 : installation de perchoirs à rapaces (Faucons crécerelle et Buse variable) dans les plaines à distance des éoliennes et des infrastructures ;
- 4 Mesures de suivi (MS)
 - MS01 : suivi de la mortalité des oiseaux et chauve-souris ;
 - MS02 : suivis comportementaux ornithologiques ;
 - MS03 : contrôle de l'efficacité des gîtes et de leur bon état ;
 - MS04 : contrôle de l'efficacité des nichoirs et des perchoirs et de leur bon état.

III.2. MESURES D'ÉVITEMENT DES IMPACTS ÉCOLOGIQUES

III.2.1. CHOIX DU SCHEMA D'IMPLANTATION DE MOINDRE IMPACT ÉCOLOGIQUE (ME 01)

Dans le cadre de la définition d'un projet éolien, on évite en général l'implantation des éoliennes sur des zones reconnues comme écologiquement très sensibles telles que :

- des couloirs majeurs de migration d'oiseaux ;
- des axes privilégiés de déplacements locaux d'oiseaux ou de chauves-souris ;
- des sites de nidification importants pour des oiseaux rares et menacés, par conséquent sensibles à la perturbation de leur environnement ;
- des sites de stationnement importants pour les oiseaux hivernants ou migrateurs sensibles (rapaces, cigognes, pluviers et vanneaux...) ;
- des zones de chasse privilégiées par les chauves-souris.






Notons ici que, selon les prescriptions d'Ecosphère, dès la conception du projet, la société BORALEX a souhaité prendre en compte au maximum les recommandations du groupe Eurobats visant à conserver une distance de 200 mètres vis-à-vis des structures ligneuses. Si la variante choisie ne respecte pas totalement cette recommandation, 6 des 7 éoliennes seront localisées à plus de 200 mètres des sites d'intérêt pour les chauves-souris et les oiseaux. Concernant l'éolienne la plus au nord, elle sera localisée à 140 mètres en bout de pale de structures ligneuses fonctionnelle (carte 33). Précisons toutefois que lors des 13 nuits d'écoutes passives au point 2, le plus proche de l'éolienne, l'activité a été évaluée comme très faible à faible.

Afin de définir le schéma d'implantation de moindre impact, la société ECOSPHERE a formulé des conseils à la société BORALEX au gré de la découverte d'enjeux de biodiversité. Ainsi, une implantation au plus près du parc existant, en s'éloignant des boisements et milieux prairiaux où des enjeux faunistiques ont été identifiés ce qui permet de limiter l'impact du projet sur la faune et ce notamment par rapport aux deux autres variantes d'implantation proposées.

Conformément à la doctrine ERc, un travail itératif a donc été mis en œuvre en amont du projet et pendant sa conception technique afin de définir une variante du projet de moindre impact, notamment sur les oiseaux et les chauves-souris, principaux groupes généralement impactés par l'éolien.

Le coût de cette mesure est imputable à la perte de rentabilité économique du projet, la variante retenue après application des préceptes Eviter et Réduire ne prévoyant plus que 7 machines au lieu de 10 proposées dans la variante 1.

III.2.2. CONSTRUCTION ET UTILISATION DE NACELLES SANS INTERSTICE AFIN D'EMPECHER LE GITE DES CHAUVES-SOURIS (ME 02)

E	R	C	A	E1.1c*
ME 02 : CONSTRUCTION ET UTILISATION DE NACELLES SANS INTERSTICES AFIN D'EMPÊCHER LE GÎTE DES CHAUVES-SOURIS				
<p> Objectifs</p> <p>Éviter de rendre les nacelles attractives pour le gîte des chauves-souris.</p> <p>Permet de réduire le risque de collision ou de barotraumatisme des chauves-souris sensibles aux éoliennes.</p>		<p> Espèces ou groupes concernés</p> <p>Chauves-souris (Pipistrelles commune et de Nathusius)</p> <p> Descriptif de la mesure</p> <p>Les nacelles doivent être conçues, construites et entretenues pour que les chauves-souris ne puissent pas y gîter (tous les interstices doivent être rendus inaccessibles aux chiroptères).</p> <p> Conditions de mise en œuvre</p> <p>Avant la construction des éoliennes, choisir des nacelles ne pouvant pas accueillir des chauves-souris. Aucun interstice ne doit être accessible. Dans le cas où il pourrait y en avoir, il est important de les obturer.</p> <p> Coût</p> <p>Aucun coût spécifique pour cette mesure, coût intégré à celui de l'éolienne.</p>		
<p><small>*Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREAs – janvier 2018</small></p>				

III.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

III.3.1. MESURES DE REDUCTION EN AMONT DU PROJET (CONCEPTION DU PROJET)

Plusieurs mesures ont été définies en phase de conception technique du projet de façon à réduire les impacts, notamment sur les oiseaux et chauves-souris. Ces mesures permettront de limiter les nuisances en phase de fonctionnement du parc.

III.3.1.1. PRISE EN COMPTE D'UNE DISTANCE DE 200 M VIS-A-VIS DES STRUCTURES LIGNEUSES FONCTIONNELLES (MR 01)

E	R	C	A	R2.2c*
---	---	---	---	--------

MR 01 : PRISE EN COMPTE D'UNE DISTANCE DE 200 METRES VIS-A-VIS DES STRUCTURES LIGNEUSES FONCTIONNELLES

<p>Objectifs</p> <p>Limiter le risque de collision/barotraumatisme pour les chauves-souris</p>	<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Chauves-souris, notamment les espèces liées aux structures ligneuses pour leurs déplacement et/ou pour la chasse (Pipistrelles entre autres)</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p>En accord avec les recommandations du groupe EUROBAT, le guide de préconisations pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques en région Hauts-de-France recommande que les implantations des éoliennes respectent une distance minimale de 200 m (depuis le bout de pale) entre les implantations des éoliennes et les structures ligneuses fonctionnelles afin de limiter les risques de collision, en particulier avec les chiroptères. Kelm et al, 2014, montrent ainsi que l'activité est globalement décroissante avec l'éloignement par rapport à ces structures : l'activité est toujours maximale dans les 50 premiers mètres puis diminue plus ou moins significativement selon les espèces et la saison. Si pour tous les groupes l'activité est minimale à partir de 100 ou 200 mètres au printemps, les noctules s'affranchissent plus des structures ligneuses pendant l'été.</p>
---	--

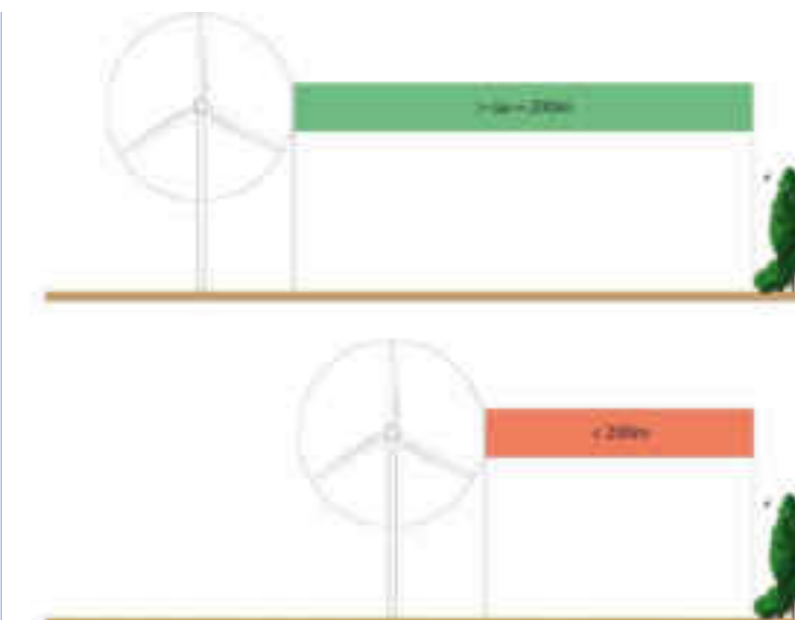


Figure 102 : Modalité de prise en compte de la mesure d'éloignement des 200 m aux éléments attractifs pour les chiroptères et/ou l'avifaune (structures ligneuses, fossés, cours d'eau...)

<p>Conditions de mise en œuvre et de gestion</p> <p>Dans le cadre du projet de Fortel-Villers, 6 des 7 éoliennes se situent à plus de 200 m des structures ligneuses relevant d'enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques. Seule E1 se situe à 140 m au Sud d'un corridor boisé, ce qui nécessite la mise en place de mesures complémentaires.</p>	<p>Coût</p> <p>Inclus dans les coûts de construction du projet</p>
--	---

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

III.3.1.2. LIMITER L'ÉCLAIRAGE DES STRUCTURES (MR 02)

E R C A R2.2c*

MR 02 : LIMITER L'ÉCLAIRAGE DES STRUCTURES

Objectifs

Le but de la mesure de réduction est de limiter au maximum l'éclairage aux abords des mâts et des bâtiments techniques tout en respectant la réglementation.

Cela évitera d'attirer les espèces à enjeu de conservation vers les éoliennes et ainsi limiter de potentielles collisions.



Entrée d'éolienne avec spot à détection de présence. @ F. Caron - Ecosphère

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

Espèces ou groupes concernés

Chauves-souris et insectes nocturnes.

Impacts de l'éclairage nocturne sur la faune

L'éclairage automatisé généralement mis en place au niveau de l'entrée située au pied du mât est néfaste pour la faune nocturne. Les insectes et leurs prédateurs sont attirés par les lumières, ce qui engendre un risque accru de collision ou de barotraumatisme.

Les spots lumineux à détection automatique de présence se déclenchent par ailleurs lors de passages des mammifères dont les chauves-souris.

Conditions de mise en œuvre

Dans cadre du projet de Fortel-Villers, il ne sera pas mis en place un éclairage automatique, éliminant le risque de la mise en route intempestive du système et de la mortalité qui peut en résulter.

Lorsque nécessaire, les équipes de maintenance utiliseront des spots lumineux manuels.

Coût

Inclus dans la conception du projet.

III.3.1.3. FAVORISER UNE CONCEPTION MINÉRALE DES PLATEFORMES ET CHEMINS AVEC DES MATÉRIAUX PROCHES CHIMIQUEMENT DU SUBSTRAT GÉOLOGIQUE EXISTANT (MR 03)

E R C A MR2.2c*

MR 03 : FAVORISER UNE CONCEPTION DES PLATEFORMES ET CHEMINS AVEC DES MATÉRIAUX PROCHES CHIMIQUEMENT DU SUBSTRAT GÉOLOGIQUE EXISTANT

Objectifs

Diminuer au maximum l'attractivité de la plate-forme et des chemins pour les espèces animales afin de réduire le risque de collision/barotraumatisme pour les chauves-souris et les oiseaux

Préservation des conditions chimiques des sols aux abords des plateformes et des chemins d'accès pour le maintien de la flore locale



Utilisation de matériaux naturels pour la confection de la plateforme. @Écosphère

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

Espèces ou groupes concernés

Oiseaux et chauves-souris, flore locale

Descriptif de la mesure

Il est important de diminuer au maximum l'attractivité de la plateforme pour la faune (rongeurs, insectes...) afin de ne pas attirer les oiseaux et les chauves-souris. La solution la plus efficace est l'utilisation d'un revêtement inerte sur la plateforme afin de supprimer tout habitat propice à l'installation de la petite faune. L'utilisation d'un empierrement et de remblais de même composition chimique que le substrat géologique environnant et local (calcaire) est fortement recommandé de façon à préserver les conditions chimiques du sol dont dépend le maintien de la flore locale aux abords des plateformes et chemins créés ou renforcés.

Conditions de mise en œuvre et de gestion

1. Aménagement

Étudier la composition du sol du site pour choisir des matériaux adéquats à utiliser pour la confection de plateformes et chemins. Choisir une entreprise locale d'extraction de matériaux pour limiter la distance d'importation et avoir un substrat provenant de la région.

2. Gestion

Chaque année, un désherbage mécanique est nécessaire pour le contrôle de la végétation, ne surtout pas utiliser des produits phytosanitaires chimiques qui seraient nocifs pour l'environnement.

Coût

À définir selon la nature des travaux à envisager.

III.3.1.4. GESTION DES EAUX CIRCULANT SUR LES PLATEFORMES ET CHEMINS D'ACCES PAR DRAINAGE ET INFILTRATION (MR 04)

E R C A MR2.1k*

MR 04 : GESTION DES EAUX CIRCULANT SUR LES PLATEFORMES ET CHEMINS D'ACCES PAR DRAINAGE ET INFILTRATION

Objectifs

Gestion des eaux circulant sur les plateformes et chemins d'accès par infiltration et drainage

Eviter un risque accru de mortalité pour la faune en phase exploitation

Espèces ou groupes concernés

Oiseaux, chauves-souris, batraciens...

Descriptif de la mesure

Favoriser un système de drainage et d'infiltration pour la gestion des eaux de pluie circulant sur les plateformes et les chemins d'accès plutôt que de créer des bassins et fossés en eau qui attireront la petite faune, notamment les insectes mais aussi les batraciens, ce qui serait alors susceptible d'entraîner un risque accru de mortalité en phase exploitation :

- par collision/barotraumatisme pour les chauves-souris et les oiseaux ;
- par écrasement pour la petite faune (notamment batraciens) lors de la circulation de véhicules sur les plateformes et les chemins d'accès

Conditions de mise en œuvre

Le secteur s'inscrivant essentiellement sur des sols limoneux, naturellement filtrants, on créera des plateformes en légère pente pour permettre l'évacuation des eaux vers les cultures et leur infiltration naturelle.

Coût

Coût associé à la construction des plateformes

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

III.3.2. MESURES DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER

III.3.2.1. MISE EN PLACE D'UNE ASSISTANCE ECOLOGIQUE A MAITRE D'ŒUVRE EN PHASE CHANTIER (MR 05)

E R C A R2.1*

MR 05 : MISE EN PLACE D'UNE ASSISTANCE ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER

Objectifs

Assistance par un écologue au maître d'ouvrage pour la mise en place des mesures d'atténuation relatives à la biodiversité

Suivi écologique du chantier

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018

Espèces ou groupes concernés

Toute la faune et la flore remarquables et/ou protégées

Descriptif de la mesure

Le suivi écologique du chantier intégrera plusieurs étapes :

Étape 1 : En amont immédiat du démarrage, visite du chantier avec mise en œuvre d'inventaires spécifiques, en lien notamment avec les MR 06 et 09, étant donnée la nidification locale des Busards Saint-Martin et des roseaux, mais aussi contrôle de la flore remarquable et état zéro des espèces exotiques envahissantes. Un rapport de visite sera rédigé et transmis à l'ensemble des équipes chantier à l'issue de la visite ;

Étape 2 : Sensibilisation des équipes chantier aux sensibilités écologiques et mise en défens des zones sensibles ;

Étape 3 : Vérification sur le terrain du respect des prescriptions écologiques définies (plan de circulation, bon état des systèmes de protection...) et contrôle de l'absence de l'installation d'espèces remarquables dans l'emprise du chantier ;

Étape 4 : Suivi de la remise en état du site à la fin du chantier et bilan fin de travaux.

Conditions de mise en œuvre

Visite régulière du chantier par un écologue avec compte-rendu au maître d'ouvrage

Coût

Environ 15 000€ pour toute la durée du chantier (sur la base de 12 visites de chantier)

III.3.2.2. ADAPTATION DE LA PERIODE DE DEMARRAGE DE CHANTIER AUX ENJEUX AVIFAUNISTIQUES OU MISE EN ŒUVRE DE MESURES DE PRECAUTION (MR 06)

E	R	C	A	MR2.1k*
MR 06 : ADAPTATION DE LA PERIODE DE DEMARRAGE DE CHANTIER AUX ENJEUX AVIFAUNISTIQUES OU MISE EN ŒUVRE DE MESURES DE PRECAUTION				
<p>Objectifs</p> <p>Éviter la destruction de nids/de nichées ou le dérangement d'oiseaux à enjeu de conservation en période de chantier</p> <p>Ce dispositif permet de maintenir les populations locales de ces espèces et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité</p>				
<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Busard des roseaux et Saint-Martin</p>				
<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Éviter tant que possible le démarrage des travaux (emprise chantier complète) lors de la période de nidification (1er mars – 15-juillet)</p> <p>Mettre en œuvre des mesures de précaution visant à réduire le risque de destruction de nids et nichées ou de dérangement :</p> <p>Si démarrage des travaux avant le début de la reproduction c'est-à-dire aux environs du 15 mars pour le Vanneau huppé, plus précoce que les Busards (début de la reproduction : fin avril/début mai pour les busards, mi-mars/mai pour le Vanneau huppé), destruction immédiate des cultures (labours) sur toutes les emprises du projet pour éviter l'installation des busards et autres oiseaux des paysages ouverts ;</p> <p>Si démarrage en période de reproduction c'est-à-dire du 15 mars au 15 juillet : contrôle de l'absence des espèces dans l'emprise chantier ou à ses abords immédiats. Si présence, réorganisation du chantier et recherche des nids et nichées en vue de leur protection.</p> <p>Si le chantier devait être interrompu sur plus de 7 jours consécutifs, la reprise du chantier devra être associée au passage de l'écologue pour vérifier l'absence de nidification récente pendant l'interruption.</p>				
<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Si démarrage (ou redémarrage) en période de reproduction, contrôle par un ornithologue 15 j au plus tard avant le démarrage de chantier pour localiser précisément les nids et mettre en œuvre une mesure de protection des nichées (Cf. fiche MR 14).</p>				
<p>Coût</p> <p>Coût associé au suivi écologique de chantier (MR 05).</p> <p>Coût pour le contrôle par un ornithologue + drone si nécessaire : entre 3 k€ et 5 k€ (si passage drone nécessaire).</p>				
<p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018</p>				

III.3.2.3. PRIVILEGIER L'IMPLANTATION DE LA BASE VIE SUR DES ESPACES DE MOINDRE ENJEU (MR 07)

E	R	C	A	MR2.1k*
MR 07 : PRIVILEGIER L'IMPLANTATION DE LA BASE VIE SUR DES ESPACES DE MOINDRE ENJEU				
<p>Objectifs</p> <p>Eviter la destruction ou le dérangement de la faune remarquable</p> <p>Eviter la destruction de la flore remarquable ou la dégradation d'habitat remarquable ou de zone humide</p>				
<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Faune, Flore et habitat remarquables</p>				
<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Eviter l'implantation de la base de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> sur des habitats à enjeux ou présentant une fonctionnalité pour la faune (prairie, haie...); dans les cultures où niche un oiseau remarquable (Busards, Bruant proyer...) dans les zones humides. 				
<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Définir la localisation de la base de vie en préalable au démarrage au chantier en concertation avec l'écologue chargé de l'assistance au maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts sur la biodiversité et les zones humides (cf. MR 05)</p>				
<p>Coût</p> <p>Inclus dans les coûts de construction.</p>				
<p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.</p>				

III.3.2.4. MISE EN PRATIQUE DE MESURES DE PREVENTION CLASSIQUE DES POLLUTIONS (MR 08)

E	R	C	A	R2.1d*
---	---	---	---	--------

MR 08 : MISE EN PRATIQUE DE MESURES DE PRÉVENTION CLASSIQUES DES POLLUTIONS EN PHASE CHANTIER

Objectifs

Empêcher une potentielle contamination du site, due à un accident de pollution en phase chantier, ce qui aurait pour conséquence un impact sur la qualité du sol et sur les espèces de faune/flore du site.



Coulage béton dans une zone aménagée. @Écosphère

Espèces ou groupes concernés

Toutes les espèces faunistiques (insectes, oiseaux, chauves-souris, micromammifères) et floristiques du site.

Descriptif de la mesure

Il est nécessaire de prendre toutes les dispositions possibles pour un bon déroulement du chantier (voir les conditions de mise en œuvre ci-dessous).

La formation des équipes est primordiale afin de les sensibiliser à l'impact écologique qu'un accident de pollution peut engendrer.

Un document d'exigences environnementales comprenant l'ensemble des mesures de prévention à mettre en place est transmis en amont aux entreprises en charge des travaux de terrassement et de levage.

Le site est contrôlé plusieurs jours par semaine par un superviseur HSE. Ce dernier est accompagné d'un référent environnement Boralex. Des inspections du site de construction sont régulièrement effectuées dont la fréquence sera définie en amont du chantier. Le suivi de chantier (MR 05) préconisé permet également de veiller au bon déroulement de la phase de travaux.

Conditions de mise en œuvre

Les précautions à prendre vis-à-vis d'une possible pollution du site sont les suivantes :

- Formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur la prise en compte des enjeux écologiques ;

- Présence d'un nombre suffisant de kits anti-pollution au sein de la base vie et au sein des véhicules présents en permanence sur le chantier ;

- Utilisation de machines en bon état général (entretien préventif et vérification adaptée des engins) ;

- Interdiction de laver et de faire la vidange des engins en dehors d'une zone aménagée à cet effet (sol imperméabilisé, recueil des eaux de ruissellement, etc.) ;

Utilisation de bacs de récupération lors de l'alimentation en carburant des engins de chantier afin de récupérer les écoulements ;

Mise en place de bennes de tri dans la base vie ainsi que sur les plateformes ; il est envisagé la mise en place de 3 bennes a minima : 1 benne de déchets industriels banals (DIB) non recyclables, 1 benne de déchets industriels banals recyclables (tri à effectuer par le prestataire), 1 container de déchets dangereux avec rétention et bac adapté. A cela peut s'ajouter 1 benne bois si production de ce type de déchet en grandes quantités.

Mise en place de fosses avec géotextile correctement posé pour recueillir les résidus de béton (le nombre et la taille des fosses doivent être dimensionnés au projet) ; ces fosses pourront servir pour le nettoyage des toupies à béton afin d'éviter le ruissellement des eaux et le dépôt de béton dans les milieux environnants. Si besoin, formation des conducteurs des toupies pour la mise en application du système retenu ;

Mise en place d'un ramassage régulier des déchets ;

Traitement approprié des déchets de chantier. Les bordereaux de suivi des déchets de chantier devront être remis au maître d'ouvrage au fur et à mesure du déroulement du chantier.

Coût

Inclus aux coûts du chantier

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018

III.3.2.5. BALISAGE DES ZONES PRESENTANT UN ENJEU ET SENSIBLES AU PROJET (MR 09)

E	R	C	A	MR1.1c*
MR 09 : BALISAGE DES ZONES PRESENTANT UN ENJEU ET SENSIBLES AU PROJET				
<p>Objectifs</p> <p>Eviter la destruction ou le dérangement de la faune remarquable</p> <p>Eviter la destruction de la flore remarquable ou la dégradation d'habitat remarquable ou de zone humide</p>		<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Toutes les espèces faunistiques (insectes, oiseaux, chauves-souris, micromammifères) et floristiques du site.</p>		
		<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Balisage des éléments écologiques pouvant être sensibles à la phase chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Station d'espèces floristiques remarquables et/ou protégées : aucune plante remarquable ou protégée n'a été découverte dans les emprises du chantier ou à ses abords. Toutefois, en lien avec MR 06, un contrôle sera effectué préalablement avant le démarrage du chantier. En cas de découverte de plantes remarquables, un balisage de précaution sera réalisé si nécessaire ; - Espèces exotiques envahissantes : une station de Stramoine a été détectée en 2019 dans l'emprise chantier (câblage entre E2 et E3). En lien avec la MR 05, un contrôle sera effectué avant démarrage du chantier et en cas de présence de la station, un balisage sera réalisé puis le chantier adapté. - Nids d'oiseaux remarquables (en cas de nidification pendant le chantier malgré l'application de la mesure MR 06)... 		
		<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Visite de la zone de chantier avant le démarrage des travaux par un écologue avec la double compétence faune-flore ;</p> <p>Définition des zones à protéger en concertation avec le responsable du chantier et le maître d'ouvrage (cf. MR 05) ;</p> <p>Mise en place du balisage</p>		
<p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018</p>		<p>Coût</p> <p>Coût associé à l'assistance à maître d'ouvrage pour la mise en œuvre en phase chantier des mesures d'atténuation relatives à la biodiversité (cf. MR 05)</p>		

III.3.2.6. REMISE EN ETAT DU SITE APRES CHANTIER HORS PERIODE SENSIBLE POUR L'AVIFAUNE (MR 10)

E	R	C	A	MR2.1k*
MR 10 : REMISE EN ETAT DU SITE APRES CHANTIER HORS PERIODE SENSIBLE POUR L'AVIFAUNE OU MISE EN ŒUVRE DE MESURES DE PRECAUTION				
<p>Objectifs</p> <p>Eviter la destruction ou le dérangement des oiseaux remarquables</p>		<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Busards, Bruant proyer...</p>		
		<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Eviter la réalisation des opérations de remise en état du site après chantier en période de reproduction des oiseaux (mi-mars à mi-juillet) afin d'éviter la destruction de nids/nichées ou le dérangement d'oiseaux pouvant nicher aux abords (busards notamment).</p> <p>Dans le cas où la remise en état s'effectuerait pendant la période de reproduction, mettre en œuvre des mesures de précaution visant à réduire le risque de destruction de nids et nichées ou de dérangement :</p> <ul style="list-style-type: none"> Contrôle de l'absence des espèces dans l'emprise chantier ou à ses abords immédiats ; Réorganisation du chantier si nécessaire ; Protection des nichées (busards, Vanneau huppé). 		
		<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Lancement des travaux de remise en état du site après validation de l'écologue en charge du chantier.</p>		
<p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018</p>		<p>Coût</p> <p>Aucun coût imputé sauf si nécessité de protection de nichée.</p>		

III.3.3. MESURES DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

III.3.3.1. REGULATION DES EOLIENNES SUIVANT LES PARAMETRES ETABLIS A PARTIR DU SUIVI EN HAUTEUR (MR 11)

	E	R	C	A	MR2.2c*																								
MR 11 : REGULATION DES EOLIENNES SUIVANT LES PARAMETRES ETABLIS A PARTIR DU SUIVI EN HAUTEUR																													
<p>Objectifs</p> <p> limiter la mortalité des chauves-souris par collision/barotraumatisme</p>	<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p> Chauves-souris : Pipistrelle commune et autres pipistrelles, Noctule de Leisler</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p> Au regard des enjeux définis dans notre analyse et de la localisation d'implantation des machines, les impacts bruts suivants ont été définis, pour chacune des 7 éoliennes du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impact moyen sur la Pipistrelle commune et les noctules ; - Impact moyen vis-à-vis de l'éolienne E1 et faible vis-à-vis des autres éoliennes pour le Grand Murin. - Impact faible pour les pipistrelles indéterminées (potentiellement Kuhl et Nathusius) <p> Dans le présent cas, le suivi annuel en altitude a été réalisé depuis la nacelle d'une éolienne existante du parc de Fortel (E05, micro à 90 m de haut).</p> <p>Conditions de mise en œuvre</p> <p> En conséquence des éléments développés précédemment, un plan de régulation commun est proposé pour chacune des 7 éoliennes. Le détail de ce plan, fidèle aux exigences de la DREAL Hauts de France, est présenté dans le tableau suivant :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Transit printanier</th> <th style="text-align: center;">Parturition</th> <th style="text-align: center;">Migration / Transit automnal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Heures après le coucher du soleil</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Toute la nuit</td> </tr> <tr> <td>Vitesse de vent</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">< 5 m/s</td> </tr> <tr> <td>Température</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">> 6 °C</td> </tr> <tr> <td>Précipitations</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">En l'absence de précipitation</td> </tr> <tr> <td>% de l'activité chiroptérologique protégé</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">91</td> </tr> </tbody> </table> <p> * Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Écologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018</p> <p> Ce bridage sera revu (à la baisse ou à la hausse) après la première année de suivi ICPE, en croisant les données issues du suivi de la mortalité et des suivis de l'activité chiroptérologique selon le protocole défini plus haut.</p> <p>Coût</p> <p> Coût lié aux pertes en exploitation</p>						Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	Heures après le coucher du soleil	Toute la nuit			Vitesse de vent	< 5 m/s			Température	> 6 °C			Précipitations	En l'absence de précipitation			% de l'activité chiroptérologique protégé	91		
	Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal																										
Heures après le coucher du soleil	Toute la nuit																												
Vitesse de vent	< 5 m/s																												
Température	> 6 °C																												
Précipitations	En l'absence de précipitation																												
% de l'activité chiroptérologique protégé	91																												

III.3.3.2. GESTION DES PLATEFORMES ET CHEMINS D'ACCES POUR EVITER LA CREATION DE ZONES ATTRACTIVES POUR LA FAUNE (MR 12)

	E	R	C	A	MR2.2c**
MR 12 : GESTION DES PLATEFORMES ET DE LEURS ABORDS POUR EVITER LA CREATION DE ZONES ATTRACTIVES POUR LA FAUNE					
<p>Objectif</p> <p> Limiter l'attractivité des plateformes et abords pour la petite faune (insectes, petits mammifères, passereaux...) afin de réduire le risque de collision/barotraumatisme pour les chauves-souris et les oiseaux</p>  <p><i>Plateforme entretenue avec export des produits de fauche. ©Ecosphère</i></p>  <p><i>Plateforme non entretenue très attractive pour les oiseaux (notamment dans un paysage de grandes cultures). ©Ecosphère</i></p> 	<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p> Busards des roseaux et Saint-Martin et autres rapaces (Faucon crécerelle, Buse variable...), passereaux (Alouette des champs, Bruant proyer, Pipit farlouse...) et chauves-souris (Pipistrelle commune, murins, etc.).</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p> La végétalisation éventuelle des plateformes d'éoliennes et chemins attenants, est susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune et les micromammifères. D'autre part, les plantes des friches produisent des graines qui attireront aussi les petits oiseaux et les micromammifères. Par conséquent, de manière indirecte, le développement naturel de la végétation ou l'aménagement herbacé en pied d'éolienne peut, en l'absence de gestion régulière, aggraver les risques de collision pour les oiseaux et les chauves-souris susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture.</p> <p> Par ailleurs, les plateformes et leurs abords sont fréquemment utilisés par les agriculteurs pour le stockage de tas de fumiers, ou par les chasseurs pour l'installation d'agrains et de points d'eau pour le petit gibier.</p> <p> Enfin, il existe actuellement un vaste programme national de replantation de haies en milieu agricole. Or la plantation de haie à moins de 200 m des éoliennes (en bout de pale) renforcera la présence de chauves-souris et d'oiseaux à proximité des éoliennes.</p> <p> L'ensemble de ces éléments est susceptible d'accroître le risque de collision pour les oiseaux et les chauves-souris. En conséquence, ils nécessitent un contrôle et une gestion régulière ainsi qu'une sensibilisation des acteurs locaux.</p> <p>Conditions de mise en œuvre et gestion</p> <p>1. Mise en œuvre</p> <p> La végétalisation des plateformes est à proscrire (cf. MR 03), et on veillera tout particulièrement à ce que les plateformes et bords de chemins accueillant les éoliennes n'évoluent pas en friche mais soient plutôt minérales (gravillons...) ou entretenues de façon rase. Dans le même esprit aucun dépôt de fumier ne devra être stocké à proximité des machines (soit</p>				

Végétation non entretenue se développant sur les talus d'une plateforme construite en déblais ©Ecosphère

aucun tas de fumier à moins de 200 m en bout de pale des éoliennes). Cette contrainte sera inscrite dans les baux signés avec les agriculteurs et exploitants, avant le début de la construction du parc. En outre, aucune nouvelle végétation ligneuse ne devra être plantée à moins de 200 m en bout de pale des éoliennes, durant toute la période d'exploitation du parc. Les agrainoirs des chasseurs devront aussi être éloignés des éoliennes d'une distance de 200 m des éoliennes en bout de pale. **À ce titre, une sensibilisation des acteurs locaux sera réalisée (cf. MA 02) et un contrôle régulier du respect des consignes données sera effectué régulièrement pendant toute la durée de l'exploitation du parc. Par ailleurs, une convention sera signée avec les associations de chasse locales pour le respect de l'éloignement des agrainoirs à plus de 200 m bout de pales des éoliennes.**

2. Entretien et gestion de la végétation

Entretien régulier des végétations herbacées des plateformes et de leurs abords (bords des chemins d'accès et des plateformes notamment ou des talus pour les plateformes construites en déblais – cf. photo ci-contre). Ainsi, nous préconisons une opération de broyage à minima 3 fois/an aux périodes suivantes :

Broyage 1 : 1^{ère} décennie d'avril (1 au 10), permettant d'éviter la période de nidification des espèces locales des milieux agricoles nichant au sol ;

Broyage 2 : 1^{ère} quinzaine de juillet, faisant suite à la période de reproduction ; le risque de destruction de nichée est ainsi très faible et la fructification des végétaux est devancée ;

Broyage 3 : 2^{ème} quinzaine de septembre, permettant de disposer de surfaces peu attractives à l'automne et l'hiver.

Cette fréquence de broyage assure ainsi un développement maîtrisé de la végétation et des arthropodes, la quasi-absence de fructification et un dérangement suffisamment fréquent pour éviter l'installation d'éventuelles espèces nicheuses.

Coût

Gestion de la végétation des plateformes et chemins d'accès : environ 1500€ (sur la base de 3 passages annuels), soit 30 k€ pour toute la durée d'exploitation du parc (20 ans)

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018

III.3.3.3. MISE EN DRAPEAU DES EOLIENNES (MR 13)

E	R	C	A	R2.2d*
---	---	---	---	--------

MR 13 : MISE EN DRAPEAU DES EOLIENNES PAR VENT FAIBLE

Objectifs

Limitier les risques de collision des espèces à enjeu de conservation et plus globalement l'ensemble des oiseaux et des chauves-souris

La mise en drapeau des pales aux vitesses inférieures au cut-in-speed est recommandée pour réduire le risque de collision entre les pales des éoliennes et la faune volante.

Espèces ou groupes concernés

Chauves-souris (pipistrelles, sérotines, noctules, murins...) et secondairement oiseaux, notamment les passereaux et espèces nocturnes

Descriptif de la mesure

Lors d'un 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 démarrage de la production électrique (cut-in-speed), les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels. Cela entraîne un risque de collision pour les chauves-souris et les oiseaux, alors que l'éolienne ne produit quasiment pas d'électricité.

Le faible rendement énergétique des éoliennes obtenu lors de ces conditions autorise donc un arrêt de celles-ci afin de limiter les risques de collision.

Conditions de mise en œuvre

Mise en drapeau des éoliennes préconisée toute l'année lorsque les vents sont inférieurs à la vitesse de cut-in-speed afin d'éviter que les éoliennes ne tournent en roue libre à des régimes complets ou partiels (free-Wheeling).

Coût

Coût d'organisation et de maintenance supplémentaire non chiffrables à ce stade.

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018

III.3.3.4. SECURISATION DES NICHEES AU SOL D'ESPECES SENSIBLES (MR 14)

E	R	C	A	E2.1a/R1.1C*
MR 14 : SECURISATION DES NICHEES AU SOL D'ESPECES SENSIBLES				
<p>Objectifs</p> <p>Éviter en phase chantier et/ou en phase d'exploitation et/ou en phase de restauration du site après chantier, la destruction de nids ou nichées d'espèces remarquables.</p> <p>Mesure associée aux mesures suivantes :</p> <p>MR 05 « Mise en place d'une assistance écologique à maitre d'œuvre en phase chantier » ;</p> <p>MR 06 « Adaptation de la période de démarrage de chantier aux enjeux avifaunistiques et/ou mises en œuvre de mesures adéquates » ;</p> <p>MR 10 « Remise en état du site après chantier hors période sensible pour l'avifaune ».</p> <p>Réduction des impacts potentiels : soutient des populations locales des espèces concernées par un risque de mortalité par collision avec les pales et/ou d'une baisse de la densité des nicheurs du fait d'une sensibilité à la perturbation du territoire.</p>		<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Busards Saint-Martin et des roseaux.</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p>Mise en œuvre en 4 étapes :</p> <p>Étape 1 : Recherche des secteurs de nidification par des ornithologues ;</p> <p>Étape 2 : Localisation précise des nichées (à l'aide d'outils comme le drone, si nécessaire) ;</p> <p>Étape 3 : Sensibilisation des acteurs concernés dans l'objectif d'obtenir l'autorisation d'intervention et d'assurer le bon respect de la protection mise en place ;</p> <p>Étape 4 : Balisage du nid avant travaux agricoles.</p> <p>A minima, l'étape 1 sera mise en œuvre chaque année dans un périmètre de 3 km autour du projet, pour une période de 5 ans.</p> <p>Les étapes suivantes seront en œuvre selon les résultats de l'étape 1.</p> <p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Recherche à vue des secteurs de nidification : intervention d'un ornithologue avec un protocole adapté (à préciser selon l'espèce).</p> <p>Obtention de l'accord auprès de l'exploitant agricole.</p> <p>Protection des nichées : balisage du nid ou de la nichée en concertation avec l'exploitant agricole concerné.</p> <p>Coût</p> <p><i>Suivi ornithologique</i> : suivi intégré, au démarrage du chantier, au coût de la MR 05 (hors protocole drone) ;</p> <p>Accord exploitant agricole : environ 1500 € (recherche, rencontres diverses, sensibilisation) ;</p> <p>Coût du balisage pour un nid ou une nichée (sans utilisation de moyens spécifiques comme le drone) : environ 2200 € ;</p> <p>Coût évalué pour la période d'exploitation, sur la base de 5 balisages : environ 11 000 €.</p>		
<p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire - CEREMA - janvier 2018</p>				

III.3.3.5. GESTION DE PARCELLES EN FAVEUR DES RAPACES (MR15)

E	R	C	A	R2.1I *
MR 15 : GESTION DE PARCELLES EN FAVEUR DES RAPACES				
<p>Objectifs</p> <p>Créer des zones de chasse favorables pour les rapaces où la nourriture est plus disponible et abondante que dans les cultures.</p> <p>Ce dispositif permet de maintenir voire renforcer les populations locales de ces espèces et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité.</p> <p>Il s'agit par ailleurs d'une mesure de diversion qui vise à éloigner les rapaces des éoliennes et limiter ainsi le risque de collision.</p> <p>Mesure associée aux mesures suivantes :</p> <p>MA03 : Plantation de haies</p> <p>MA05 : Installation de perchoirs à rapaces</p>		<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Rapaces diurnes (busards, buses, faucons, etc.) et nocturnes (Hibou Moyen-Duc, etc.)</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p>Qu'ils nichent dans des ligneux, édifices artificiels ou à même le sol en milieux ouverts, les buses, faucons et busards chassent essentiellement en milieu ouvert. Ils sont alors régulièrement observés dans les cultures et les prairies. Un terrain géré extensivement sera davantage favorable au développement de diverses espèces (Thiébaud F. et al., 2001) et fournira donc une nourriture plus abondante et diversifiée pour les rapaces en chasse.</p> <p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Dans un premier temps, une recherche de terrains communaux délaissés peut être réalisée afin d'aboutir à une maîtrise foncière ou à une contractualisation de ces terrains.</p> <p>Dans un deuxième temps, les terrains acquis seront gérés de manière écologique afin de faciliter la chasse des rapaces. Selon l'état du terrain, les parcelles pourront évoluer en prairie, friche ou culture raisonnée. La fauche tardive y sera favorisée, la création de bandes enherbées pourra être réalisée ainsi que la mise en place de piquets de chasse et la plantation de haies pour servir de promontoires de surveillance des proies. Le CEN sera associé à cette démarche.</p> <p>Attention :</p> <p>Les terrains devront être assez éloignés des éoliennes afin d'éviter toute collision avec les machines. Pour cela, une distance d'environ 400 mètres est préconisée. Ils devront aussi être éloignés des bordures de routes, des lignes ferroviaires ou même des pistes d'aviation. Préférer ceux qui sont placés entre deux parcelles ou proches d'une prairie.</p> <p>Coût</p>		

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018

Variable selon la parcelle cible, son usage et sa surface. À définir lors de la mise en place de la mesure.

III.3.3.6. FAVORISER LA NIDIFICATION DU BRUANT PROYER (MR16)

E		R		C		A		Code mesure	
MR 16 : FAVORISER LA NIDIFICATION DU BRUANT PROYER									
<p>Objectifs</p> <p>Créer des zones de nidification favorables.</p> <p>Ce dispositif permet de maintenir voire renforcer les populations locales du Bruant proyer et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité.</p>					<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Bruant proyer</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p>La mise en place de zones de nidification favorables pour le Bruant proyer s'apparente à un aménagement des cultures afin de créer des espaces entièrement dédiés à la nidification de l'espèce ainsi que des espaces de gagnage en coin de champs et des abris/perchoirs pour les activités de chant.</p> <p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Dans un premier temps, une recherche des parcelles de nidification est nécessaire (le Bruant proyer a tendance à réoccuper les mêmes sites de nidification chaque année). Cette recherche pourra être réalisée dans le cadre de la mesure de suivis comportementaux ornithologiques (MS 04).</p> <p>Dans un deuxième temps, la création de bandes de cultures denses pour la faune ou de bandes de céréales extensives est à prévoir dans les champs abritant des mâles chanteurs.</p> <p>Dans un troisième temps, des bandes herbeuses tampon riches en pissenlits, des coins de champs enherbés ou en jachère particulièrement loin des haies et des alignements d'arbres seront mis en place.</p> <p>Dans un dernier temps, des buissons pourront être plantés dans les champs pour servir d'abris et de perchoirs au Bruant proyer (cf MA 03).</p> <p>Attention : les parcelles aménagées devront être assez éloignées des éoliennes afin d'éviter toute collision avec les machines. Pour cela, une distance d'environ 400 mètres est préconisée.</p> <p>Coût</p> <p>Les coûts sont difficilement chiffrables en l'état. Ils concernent :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le coût de la recherche des couples nicheurs (coût intégré à la mesure MS 04) ; Le coût de la création de bandes de cultures favorables à la nidification ; Le coût de l'aménagement des coins de cultures ; Le coût de la plantation de buissons. 				

III.3.3.7. FAVORISER LA NIDIFICATION DE L'ALOUETTE DES CHAMPS (MR17)

E	R	C	A	Code mesure
MR 17 : FAVORISER LA NIDIFICATION DE L'ALOUETTE DES CHAMPS				
<p>Objectifs</p> <p>Favoriser le bon déroulement de la nidification de l'Alouette des champs en facilitant sa recherche de nourriture.</p> <p>Ce dispositif permet de maintenir voire de renforcer les populations locales de l'Alouette des champs et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité.</p>				
<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Alouette des champs</p>				
<p>Descriptif de la mesure</p> <p>La mise en place de plots à Alouettes des champs consiste à créer un espace dépourvu de végétation au milieu d'un champ pour faciliter l'accès des alouettes à la terre (et donc aux proies composées d'insectes et de larves). Cela favorise alors le nourrissage des jeunes.</p>				
<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Les plots à Alouettes doivent être implantés prioritairement dans les parcelles de plus de 4 ha. L'idéal est de créer deux plots par ha à plus de 200 mètres des éléments verticaux et hors des lignes de pulvérisation pour ainsi éviter la prédation, notamment par le renard. Une surface de plots de 15 à 25 m² est préconisée. Ils sont créés par simple relevage du semoir lors de la préparation du champ et sont donc très économiques.</p> <p>Attention : Les plots à Alouettes des champs devront être implantés dans des parcelles assez éloignées des éoliennes afin d'éviter toute collision avec les machines. Pour cela, une distance d'environ 400 mètres est préconisée.</p>				
<p>Coût</p> <p>Les coûts sont difficilement chiffrables en l'état et dépendront de l'exploitant.</p>				

III.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

III.4.1.1. GESTION DES PRATIQUES CULTURALES POUR LES AGRICULTEURS EXPLOITANTS (MA 01)

E	R	C	A	Code mesure
MA 01 : GESTION DES PRATIQUES CULTURALES POUR LES AGRICULTEURS EXPLOITANTS				
<p>Objectifs</p> <p>Éviter de créer des zones attractives autour des éoliennes afin de limiter le risque de collision/barotraumatisme pour les espèces sensibles, notamment pour certaines espèces à enjeux de conservation et/ou protégées</p> <p>Organisation des récoltes autour des machines afin de limiter le risque de collision pouvant être entraîné si les récoltes sont effectuées de nuit aux abords des machines (risque d'attractivité pour les chauves-souris)</p> <p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018</p>				
<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Oiseaux (notamment Busards des roseaux et Saint-Martin, Faucon crécerelle et Buse variable) et chauves-souris.</p>				
<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Éviter la création de jachères, de friches post-culturelles ou de prairies artificielles (luzernières...) aux abords des machines dans un rayon d'au moins 300 mètres (en bout de pale), et donc maintien des cultures afin d'éviter la création de zones particulièrement attractives pour les oiseaux (notamment les rapaces) mais aussi les chauves-souris.</p> <p>Organiser les récoltes : on évitera les récoltes nocturnes aux abords des machines. Pour cela, une organisation de la récolte est nécessaire afin de privilégier, le travail en journée aux abords des machines et ainsi favoriser si nécessaire, un travail de nuit ou en début de soirée, qui soit éloigné des machines.</p>				
<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Sensibilisation des agriculteurs concernées par l'installation d'une machine Mesure valable pendant toute la durée de l'exploitation, si possible sécurisée par la signature de conventions dédiées avec les agriculteurs / exploitants concernés.</p>				
<p>Coût</p> <p>A évaluer au début de la mise en service</p>				

III.4.1.2. SENSIBILISATION DU MILIEU AGRICOLE (MA 02)

E	R	C	A	A6.2*
MA 02 : SENSIBILISATION DU MILIEU AGRICOLE				
<p>Objectifs</p> <p>Sensibiliser le monde agricole et cynégétique aux pratiques respectueuses de la biodiversité des milieux agricoles.</p> <p>Éviter la création de zones d'alimentations autour des structures</p> <p>Eviter la création de corridors attractifs (tas de fumiers dispersés sur le parc, plantation de haies ...) qui convergent vers les éoliennes.</p>				
<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Oiseaux et chauves-souris.</p>				
<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Plusieurs pratiques sont susceptibles d'augmenter le risque de collision et/ou barotraumatisme :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les dépôts de fumier aux abords des éoliennes. Ils sont visités par les oiseaux et les chauves-souris, ce qui augmente le risque de collision ; L'installation d'agrains et de points d'eau sur les plateformes ou aux abords, visant à préserver le petit gibier (Perdrix grise, Faisan de Colchide). Elles sont de nature également à attirer les passereaux et certains rapaces (zone de chasse) et donc, à augmenter le risque de collision pour les oiseaux ; La plantation de haies (ou autres aménagements naturels) à moins de 200 m des éoliennes (en bout de pale) est de nature à entraîner un risque accru de collision. La sensibilisation des acteurs locaux vise donc à présenter les risques associés à certaines pratiques, dans l'objectif de les proscrire pour éviter un risque accru de collision pour les oiseaux et les chauves-souris. Cette mesure est en lien avec la mesure MA 01. 				
<p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Une sensibilisation des usagers locaux (exploitants agricoles et associations de chasse) permettrait d'éviter ces pratiques et le risque de collision qu'elles peuvent entraîner. Elle pourra être réalisée dès le début de l'exploitation du parc.</p>				
<p>Coût</p> <p>½ journée de formation à organiser sur le thème avec visite du site concerné et définition d'un plan d'aménagement, soit environ 780 € pour 1 journée d'intervention.</p>				
<p>* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018</p>				

III.4.1.3. PLANTATION DE HAIES ELOIGNEES DES EOLIENNES (MA 03)

E	R	C	A	Code mesure
MA 03 : PLANTATION D'UNE HAIE CHAMPETRE				
<p>Objectifs</p> <p>La haie bocagère joue de multiples rôles dans l'espace rural :</p> <ul style="list-style-type: none"> Délimitation des parcelles agricoles ; Régulateur hydraulique (protection du sol contre l'érosion par les eaux de ruissellement, purificateur d'eau par absorption des nitrates...); Régulateur climatique (protection des animaux contre le rayonnement solaire par son ombrage et sa réflexion protection contre le vent...); Rôle écologique (refuge et nutrition de la faune, corridor de circulation de la flore et de la faune...); Rôle paysager. <p>Le rôle le plus important recherché ici est le rôle écologique puisque les haies sont très attractives pour les oiseaux et les chauves-souris qui viennent se réfugier à l'intérieur.</p> <p>Cette mesure permet de maintenir voire renforcer les populations locales de ces espèces et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité</p>				
<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Oiseaux (Bruant jaune, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, etc.) et chauves-souris (pipistrelles, murins, sérotines, etc.).</p>				
<p>Descriptif de la mesure</p> <p>Dans chaque région, les haies se différencient par leur densité de maillage, leurs espèces végétales dominantes et leur structure verticale (basse, haute, simple ou double strate) suivant les us et coutumes locaux et l'éventuelle exploitation du bois qui en était faite.</p>				
<p>Mise en œuvre et entretien</p> <p>1. Plantation</p> <p>La plantation d'une haie nécessite certaines précautions :</p> <p>PÉRIODE DE PLANTATION</p> <p>La période de plantation s'étend généralement de fin novembre à la mi-mars. De plus, les plantations doivent être réalisées en dehors des périodes de gel, de vent sec ou lorsque le sol est gorgé d'eau.</p> <p>PRÉPARATION DU SOL</p> <p>Avant toute plantation, une bonne préparation du sol est indispensable afin de favoriser la pénétration de l'eau en profondeur et le développement racinaire. Plusieurs désherbages, de préférence mécaniques, au cours de l'été sur une largeur d'environ 1,50 mètres est une opération préalable pour éviter toute future concurrence interspécifique. La deuxième phase consiste en un sous-solage en fin d'été sur une profondeur variant de 40 à 80 centimètres, suivi d'un labour et d'un hersage afin de décompacter le sol.</p> <p>TYPES D'ESPÈCES VÉGÉTALES UTILISÉES</p> <p>Les espèces végétales plantées doivent être indigènes et adaptées aux conditions pédoclimatiques locales. Leur choix se fera donc suivant les types de haies existantes localement. Les espèces végétales sélectionnées seront à rechercher chez un pépiniériste producteur sous la forme de plants de 60 à 90 centimètres de hauteur. Ces plants vendus en racines nues seront transportés dans des sacs plastiques et mis en jauge si la plantation est différée par rapport à leur achat.</p> <p>MODULE DE PLANTATION</p>				

La plantation des espèces végétales constituant la haie suit un ordre spécifique appelé "module de plantation". Ce dernier se base sur l'alternance de 5 espèces ligneuses avec des arbres, des arbustes et des arbrisseaux, disposées sur 2 lignes de parallèles. Ce schéma de plantation permet une stratification verticale la plus complexe et diversifiée possible.

2. Entretien

L'entretien des haies bocagères consiste en une taille régulière latérale et/ou supérieure suivant leur structure verticale.

La taille des haies se réalise le plus souvent avec des techniques mécaniques. Ces dernières varient selon le type de haie :

- Pour une haie basse constituée d'arbrisseaux, la taille se réalise tous les 2 ans à l'aide d'une épareuse à rotors avec fléaux en Y ou d'un lamier à couteaux.
- Pour une haie haute, la taille se réalise tous les 5 ans à l'aide d'un lamier à scies circulaires.

D'autres coutumes, plus locales, existent également dont celle encore souvent rencontrée de la taille en têtard avec une taille des branches à leur base tous les 6 ans (Saules) à 9 ans (Charme commun) avec la formation d'un bourrelet cicatriciel. Cette taille est plus lourde et se réalise d'arbres en arbres. Les branches taillées sont généralement valorisées en bois de chauffage.

Aujourd'hui, une nouvelle valorisation économique des haies apparaît tout en préservant leurs différents rôles. Cette valorisation, appelée agroforesterie, favorise la plantation de bois d'œuvre avec des essences dites précieuses (Prunier merisier) et nobles (Chênes, Frêne commun). Ce traitement nécessite une taille de formation à 2, 5 et 7 ans et un élagage régulier pour obtenir un tronc sans nœud jusqu'à 6-8 mètres. Cette valorisation ne peut se réaliser que sur des haies composées de hautes tiges.

La période de l'entretien d'une haie se réalise en période hivernale de novembre à février : (descente de la sève, absence de nidification des oiseaux...) avec un matériel de taille bien affûté.

Les plantations pourront être réalisées à l'Ouest du village de Fortel-en-Artois.

Coût

Création d'une haie arbustive à arborescente dense : 1 plant/ml (2 lignes en quinconce), jeunes plants forestiers en godets, y compris débroussaillage préalable, préparation du sol, paillage, protection anti-lapins et tuteurage : environ 13 k€/km (13€/ml), soit environ 1,3 k€ pour une haie de 100 m ;

Coût d'entretien pour une haie de 100 m : environ 500 € l'entretien, soit environ 3,5 k€ pour toute la période d'exploitation du parc (sur la base d'un entretien tous les 3 ans, soit 7 entretiens pendant la durée d'exploitation).

Coût total pour une haie de 100 m (plantation + entretien pendant la durée d'exploitation du parc) : environ 4,8 k€

III.4.1.4. AMENAGEMENT DES BATIMENTS ANCIENS POUR LES CHAUVES-SOURIS ET CERTAINS OISEAUX (MA 04)

E

R

C

A

A3.a*

MA 04 : AMENAGEMENTS DES BATIMENTS ANCIENS (EGLISES, BLOCKHAUS, ETC.) POUR LES CHAUVES-SOURIS ET CERTAINS OISEAUX



Objectifs

Création et sécurisation de gîtes pour la reproduction et l'hibernation des espèces à enjeu de conservation.

Aménager les blockhaus, les combles d'églises, bâtiments de fermes ou autres afin d'offrir des gîtes de reproduction ou hibernation aux chauves-souris et des sites de nidification à certains oiseaux (Effraie des clochers et Faucon crécerelle notamment)

Cette mesure permet de maintenir voire renforcer les populations locales de ces espèces et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité.



Aménagement de gîtes à chauves-souris. ©Écosphère



Espèces ou groupes concernés

Chauves-souris anthropophiles (Sérotine commune, Pipistrelle commune, Murin à oreilles échanquées, Grand Rhinolophe, Oreillard gris.

Rapaces tels l'Effraie des clochers et Faucon crécerelle.



Descriptif de la mesure

La pose de micro-gîtes est recommandée afin de permettre une meilleure utilisation des combles par les chauves-souris.

L'aménagement de blockhaus est différent puisqu'il est nécessaire de fermer et sécuriser l'entrée et laisser une ouverture afin de permettre l'accès aux chauves-souris. Une ouverture au ras du sol permettra aussi aux amphibiens de venir hiberner dans ces lieux protecteurs du froid de l'hiver.



Etendue de la mesure

Les aménagements potentiels seront en priorité recherchés sur la commune de Fortel-en-Artois puis, à défaut, sur le territoire des communes limitrophes.



Conditions de mise en œuvre et de suivis

1. Mise en œuvre

Réaliser des demandes d'aménagement auprès des services publics et associations (CMNF, PICNAT, etc.). Faire appel à un bureau d'études afin de mettre en place le projet d'aménagement en fonction des espèces visées. Une entreprise spécialisée dans la réalisation de ce type d'aménagement est recommandée.

Une fois l'aménagement réalisé, il est important de sensibiliser les personnes sur le sujet et de positionner des panneaux d'information devant les entrées des sites aménagés.

2. Suivis de l'efficacité

Réaliser des comptages annuels des sites aménagés en période de parturition ou hibernation selon cas.

Une convention bipartite entre BORALEX et les propriétaires concernés assurera la pérennité de la mesure pendant toute la durée de l'exploitation du projet éolien. La convention intégrera une disposition d'accès annuel aux gîtes afin qu'un écologue puisse vérifier leur bonne efficacité et le bon état des équipements.

Coût

Variable selon la nature des aménagements. A définir lors de la mise en place de la mesure.

A titre indicatif :

Pose : Environ 100 €/gîte (coût variant selon les modèles), + coût de pose (environ 1300 €/1 j à 2 personnes pour la pose de 10 gîtes - travail en hauteur nécessitant l'intervention d'un binôme agréé au travail en hauteur), soit environ 2,3 k€ pour la pose de 10 gîtes.

Suivi annuel : coût intégré à l'ensemble des suivis annuels

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

III.4.1.5. INSTALLATION DE PERCHOIRS A RAPACES A DISTANCE DES EOLIENNES ET DES INFRASTRUCTURES LINEAIRES (MA 05)

E

R

C

A

A3.a*

MA 05 : INSTALLATION DE PERCHOIRS A RAPACES A DISTANCE DES EOLIENNES ET DES INFRASTRUCTURES LINEAIRES

Objectifs

Permettre aux rapaces des plaines de chasser à l'affût tout en se reposant sur des perchoirs. Ils économisent ainsi leur énergie.

Ce dispositif permet de maintenir voire renforcer les populations locales de ces espèces et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité.

Il s'agit par ailleurs d'une mesure de diversion qui vise à éloigner les rapaces des éoliennes et limiter ainsi le risque de collision.



**Poteau perchoir fixé dans le sol.
@LPO Auvergne**

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

Espèces ou groupes concernés

Rapaces diurnes (busards, buses, faucons...) et nocturnes (Hibou Moyen-Duc, Effraie des clochers, etc.)

Descriptif de la mesure

Les rapaces diurnes et nocturnes sont des oiseaux qui chassent à vue, ils se perchent en hauteur afin d'avoir une vue panoramique sur leur territoire. Cela leur permet de se sentir en sécurité et de pouvoir chasser sans se fatiguer.

On considère les rapaces comme des auxiliaires de cultures, puisqu'ils luttent contre la prolifération des micromammifères, ce qui est utile aux agriculteurs.

Dans les vastes étendus de champs, où l'on ne retrouve pas de perchoirs existants (poteaux électriques, cime des arbres, piquets de clôture), la pose de perchoirs est nécessaire.

Conditions de mise en œuvre

Dans un premier temps, une demande auprès des agriculteurs est nécessaire pour avoir l'accord de poser les perchoirs dans leurs parcelles.

Les perchoirs devront être assez hauts, 2 à 3 m, avec une vue panoramique afin d'avoir un rayon d'observation le plus grand possible.

Utiliser une latte de bois enfoncée de 50 cm dans le sol. En haut de la latte placer un morceau de bois brut, non glissant, à l'horizontal d'une longueur de 20 cm et d'un diamètre de 3 à 5 cm. Renforcer par des tasseaux en guise d'équerre.

Attention : Les perchoirs doivent se situer loin des éoliennes et des bordures de routes pour éviter les collisions. Préférer les placer entre deux parcelles ou proche d'une prairie, là où la ressource alimentaire est abondante (micromammifères, gros insectes, etc.).

Coût

Environ 1800€ pour la pose de 8 perchoirs.

III.5. SUIVIS DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

III.5.1. SUIVIS ICPE

III.5.1.1. SUIVI ENVIRONNEMENTAL : MORTALITE ET ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN HAUTEUR (MS 01)

SUIVI

MS 01 : SUIVI DE LA MORTALITE AU SOL ET SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS EN ALTITUDE



Objectifs

Rechercher les cadavres d'oiseaux et de chauves-souris pour suivre le taux de mortalité dû à l'installation des éoliennes par collision/barotraumatisme

Contrôler l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre (et notamment l'efficacité des bridages)

Mettre en place des mesures ERC complémentaires, si nécessaire, afin de réduire la mortalité

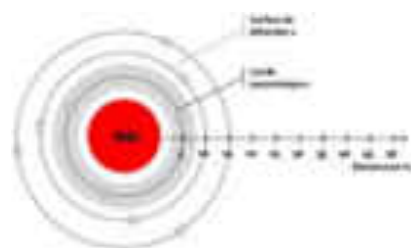


Schéma représentatif des transects concentriques ©Écosphère



Observateur relié au mât au moyen de la corde marquée tous les 5 mètres. ©Écosphère



Espèces ou groupes concernés

Oiseaux (rapaces, laridés, passereaux...) et chauves-souris (Pipistrelles sp. Sérotine commune, Noctules sp. ...).



Descriptif de la mesure

Le suivi ICPE s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du suivi environnemental par l'article 12 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, et des mesures éventuellement spécifiées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation d'exploiter et les études d'impact.

Le suivi de la mortalité est entrepris entre avril et octobre, soit durant les périodes où les flux d'oiseaux et de chauves-souris, connues pour être sensibles aux collisions/barotraumatisme, atteignent des maxima :

Reproduction/parturition ;

Migration postnuptiale ;

Et une petite partie de la migration pré-nuptiale des oiseaux et des chauves-souris.

Le protocole national (MTES, 2018) impose la réalisation d'un suivi mortalité compris a minima entre la mi-mai et la fin octobre, donc sur 24 semaines avec 20 passages minimum. Toutefois du fait de la reproduction du Busard Saint-Martin dans le secteur d'étude, un suivi renforcé est proposé à ces périodes. **A minima 36 passages seront réalisés entre le 15 avril (début de la reproduction des busards et d'activité pour les chauves-souris) et fin novembre (fin de la période d'activité des chauves-souris).**

Corrélé à ce suivi de mortalité au sol, un suivi de l'activité chiroptérologique en hauteur sera mis en place sur 2 machines (1 par groupe). Il permettra de suivre l'activité des chauves-souris autour des rotors des éoliennes, en fonction de la période du cycle d'activité et de la météo. Comme précisé dans la MR-11, ce suivi sera adapté au très faible bas de pale dont sont équipées les éoliennes, afin de suivre au mieux l'activité des chauves-souris dans le volume le plus à risque et ainsi proposer des paramètres d'asservissement adaptés.



Conditions de mise en œuvre

1. Recherche des cadavres

Conformément au protocole, le suivi doit être réalisé dans un rayon égal à la longueur de la pale autour des mâts, soit ici un rayon d'a minima 50 m, les pales des machines envisagées pour le projet de Fortel atteignant 103 m. Il s'agit du rayon minimal à suivre, dans lequel, pour les modèles les plus courants d'éoliennes, une majorité des cadavres tombent.

Cette surface est prospectée en réalisant des transects circulaires autour des mâts des éoliennes suivies. Chaque transect est espacé de 5 mètres ce qui permet à l'observateur de rechercher la présence de cadavre sur une largeur de 2,5 mètres de part et d'autre de sa ligne de déplacement (illustrations 1 et 2).

2. Relevé des cadavres

Après avoir identifié et photographié les cadavres (oiseaux et chauves-souris) découverts autour des éoliennes suivies, les informations suivantes doivent être notées :

Localisation du cadavre par rapport à l'éolienne : direction et distance au mât, substrat ;

État du cadavre : degré de dégradation, type de blessure apparente, temps estimé de la mort, analyse des causes de mortalité, etc. ;

Selon les besoins, des mesures complémentaires ont été relevées : sexe, biométrie (longueur de l'avant-bras, du doigt, etc.).

3. Traitement des résultats

Une fois les cadavres comptabilisés sur la période de suivi, une estimation de la mortalité est réalisée en prenant en compte le taux de détection et le taux de persistance des cadavres afin d'obtenir un taux de mortalité en pourcentage.

Avec le suivi en altitude, on pourra mettre en corrélation les pics d'activité des chauves-souris avec le nombre de cadavres trouvé au sol pour comprendre la fonctionnalité du site lors des différentes périodes (migration, reproduction).

Le suivi en altitude corrélé aux résultats de mortalité et aux données météorologiques permettra si besoin, de définir un plan de régulation proportionné d'une ou des machines en cas d'impact significatif sur une espèce.



Coût

Suivi mortalité : Environ 30 000€/année de suivi, soit environ 90 000€ pour 3 années de suivi sur 20 ans d'exploitation (T0, T0 + 10 ans, T0 + 20 ans). Un suivi complémentaire est obligatoire lors de la mise en œuvre de mesures de réduction après constat d'un impact significatif sur une ou plusieurs espèces lors d'un suivi de mortalité. Ce suivi vise à contrôler l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Suivi en hauteur : environ 25 000€/année de suivi soit 75 000€ sur toute la durée d'exploitation du parc en considérant 20 ans d'exploitation et 3 années de suivis (T0, T0 + 10 ans, T0 + 20 ans).

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – CEREMA – janvier 2018.

III.5.1.2. SUIVIS COMPORTEMENTAUX ORNITHOLOGIQUES (MS 02)

SUIVI	
MS 02 : SUIVIS COMPORTEMENTAUX ORNITHOLOGIQUES	
<p>Objectifs</p> <p>Le suivi comportemental permet de mettre en évidence une évolution des comportements locaux des espèces suite à l'implantation d'éoliennes sur leur territoire ou sur leur route de vol</p> <p>Mettre en place des mesures afin de réduire la mortalité ou la perturbation observée chez ces espèces.</p>	<p>Espèces ou groupes concernés</p> <p>Oiseaux (rapaces dont les Busards des roseaux et Saint-Martin, la Buse variable, le Bruant proyer, ...)</p> <p>Descriptif de la mesure</p> <p>Ces suivis concernent <i>a minima</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les suivis avifaunistiques sur un cycle annuel complet ; La localisation (puis, si nécessaire, la sécurisation) des nichées des busards ; Le repérage des couples nicheurs de Bruant proyer. <p>Suivi ornithologique (sur un cycle complet) :</p> <p>Au regard des enjeux fonctionnels de la zone de projet, le suivi post-implantation visera principalement à :</p> <ul style="list-style-type: none"> Etudier la nidification des espèces remarquables notamment celle des Busards des roseaux et Saint-Martin avec sécurisation des nichées et celle du Bruant proyer ; Etudier le comportement des oiseaux à l'approche des éoliennes et notamment celui des espèces sensibles et vulnérables comme le Faucon crécerelle et la Buse variable ; Evaluer l'évolution de fonctionnalité de la zone de projet, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ en période de reproduction (nidification, recherche alimentaire...) pour l'ensemble des oiseaux en portant une attention particulière aux espèces remarquables des cultures (busards, Bruant proyer, Bergeronnette printanière, ...) ○ en période d'hivernage et de migration pour le Busard Saint-Martin et les limicoles (stationnement, déplacement) au regard de leur fréquentation de l'AER. <p>Conditions de mise en œuvre</p> <p>Suivi ornithologique</p> <p>Différents protocoles de suivi seront mis en œuvre (IPA, points d'observations, transects ...). Ils couvriront l'ensemble du cycle biologique des oiseaux.</p> <p>S'agissant des oiseaux nicheurs, les prospections viseront à localiser et à quantifier les territoires des espèces à enjeu présentant une sensibilité</p>

face aux risques de collision et de perturbation des territoires générés par l'activité éolienne. Un suivi spécifique des Busards des roseaux et Saint-Martin sera réalisé dans un rayon de 3 km autour du parc éolien (en lien avec la mesure visant la sécurisation des nichées).

Concernant les migrateurs et hivernants, les protocoles mis en place (parcours-échantillon, points fixes...) viseront à analyser les comportements de vol à l'approche des éoliennes et la perturbation occasionnée éventuellement sur les stationnements.

Le suivi comportemental ornithologique sera réalisé les 3 premières années après mise en service du parc éolien.

Coût

Suivi ornithologique : sur une base d'une douzaine de visites d'1j dont 6 spécifiques pour les busards en période de reproduction) + rédaction d'un rapport avec cartographie = environ 12 k€/suivi annuel, soit environ 36 k€ pour 3 années de suivi

* Codification selon le guide « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERc » - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire - CEREMA - janvier 2018

III.5.2. AUTRES SUIVIS

En complément des suivis présentés précédemment, des suivis seront mis en œuvre pour vérifier le bon état et l'efficacité des aménagements réalisés pour les oiseaux et les chauves-souris.

III.5.2.1. CONTROLE DE L'EFFICACITE DES GITES ET DE LEUR BON ETAT (MS 03)

Comme pour les nichoirs, un contrôle de l'efficacité et du bon état des gîtes (cf. MA 04) sera réalisé sur la base de 2 passages par année de suivi : 1 passage en période de parturition, et un second en période d'hivernation, avec un suivi en années N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. Un compte-rendu annuel sera transmis au maître d'ouvrage. Le coût de cette mesure est évalué à 2 000 €/suivi annuel, soit 14 000 € en considérant une durée d'exploitation de 20 ans pour le parc éolien.

III.5.2.2. CONTROLE DE L'EFFICACITE DES NICHAIRES ET DES PERCHOIRS ET DE LEUR BON ETAT (MS 04)

Il s'agira de contrôler pendant la durée d'exploitation du parc, l'utilisation des nichoirs et des perchoirs sur la base d'un passage par année de suivi en période de reproduction (cf. MA 04 et MA 05), avec un suivi en années N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. Le contrôle du bon état des structures sera réalisé à cette occasion. Un compte-rendu annuel sera transmis au maître d'ouvrage. Le coût de cette mesure est évalué à 1 000 €/suivi annuel, soit 7 000 € en considérant une durée d'exploitation de 20 ans pour le parc éolien.

III.6. IMPACTS RESIDUELS APRES EVITEMENT ET REDUCTION, ET/OU MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

III.6.1. IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION

Rappelons ici que malgré des risques de collisions globalement faibles après mesures pour la plupart des espèces d'oiseaux et de chauves-souris, il n'en demeure pas moins que pour certaines d'entre elles, les chiroptères et oiseaux migrateurs notamment, une évaluation fine de l'impact du projet demeure difficilement quantifiable avant l'installation effective des éoliennes et les résultats des différents suivis mis en place (mortalité, comportementaux...).

Nous estimons, après mise en œuvre de l'ensemble des mesures décrites dans le dossier, qu'il n'existe cependant pas d'impacts résiduels significatifs prévisibles sur les espèces, si ce n'est un risque potentiel de collisions aléatoires accidentelles ne remettant pas en cause les cycles biologiques des espèces ni le bon état de conservation de leur population à l'échelle locale.

Toutefois, pour les busards soumis à une garde au sol faible, des mesures spécifiques sont mises en place afin d'éviter tout impact résiduel du parc sur les populations de ces espèces.

On notera par ailleurs, que la plupart des mesures d'atténuation des impacts du projet, et en particulier les mesures d'accompagnement MA 03, MA 04 et 05, qui contribueront à la nidification des oiseaux et au gîte des chauves-souris, sont de nature à améliorer l'état de conservation locale de nombreuses espèces, y compris pour celles à faible enjeu et pour lesquelles les impacts seront non significatifs. Les mesures d'atténuation contribuent donc à la non-perte nette de biodiversité.

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, il apparaît que les impacts résiduels seront non significatifs et il n'est donc pas envisagé de mettre en place de mesures compensatoires spécifiques dans le cadre du projet éolien de Fortel-Villers.

Le tableau ci-dessous récapitule par espèce ou groupe d'espèces et de façon synthétique les différents aspects abordés dans cette étude. On pourra se référer au chapitre précédent pour la liste et la codification de l'ensemble des mesures.

Tableau 125 : synthèse des impacts bruts et résiduels et récapitulatif des différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques

	Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement	Suivis
Végétation	Très faible	ME 01	Sans objet	Non significatif	Non nécessaire	Sans objet	Sans objet
Flore protégée : Panicaud champêtre	Nul	ME 01	Sans objet	Sans objet		Sans objet	Sans objet
Flore à enjeu : 4 espèces d'enjeu local moyen	Nul	Sans objet	Sans objet	Sans objet		Sans objet	Sans objet
Flore invasive : (espèce exotique envahissante)	Risque de propagation de la Stramoine (1 station observée au droit du tracé de raccordement entre E02 et E03)	Sans objet	MR 09	Non significatif		Sans objet	Sans objet
Zones humides	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet		Sans objet	Sans objet
Avifaune toutes espèces	Non significatif pour l'ensemble des espèces hormis pour certaines espèces ci-dessous	ME 01	MR 01, MR 03, MR 04, MR 05, MR 06, MR 07, MR 08, MR 09, MR 10, MR 12, MR 13, MR 14, MR 15, MR 16, MR 17	Non significatif	Non nécessaire	MA 01, MA 02, MA 03, MA 05	MS01, MS02, MS03, MS04
Busard Saint-Martin	Moyen pour le risque de collision en période de reproduction Assez fort pour le risque de perturbation , si et seulement si gros travaux en période de reproduction et couple nicheur dans l'emprise ou à ses abords immédiats	ME01	MR03, MR04, MR 05, MR 06, MR 09, MR 10, MR 12, MR 13, MR 14, MR 15	Non significatif	Non nécessaire	MA 01, MA 02	MS01, MS02
Busard des roseaux	Assez fort pour le risque de collision en période de reproduction Assez fort pour le risque de perturbation , si et seulement si gros travaux en période de reproduction et couple nicheur dans l'emprise ou à ses abords immédiats	ME01					
Faucon crécerelle	Moyen pour le risque de collision en période de reproduction	ME01	MR01, MR03, MR04, MR05, MR06, MR07, MR09, MR10, MR12, MR13, MR16	Non significatif	Non nécessaire	MA01, MA02, MA03, MA05	MS01, MS02, MS04
Buse variable	Faible pour le risque de collision à toutes périodes du cycle biologique	ME01	MR01, MR03, MR04, MR05, MR06, MR07, MR09, MR10, MR12, MR13, MR16	Non significatif	Non nécessaire	MA01, MA02, MA03, MA05	MS01, MS02
Pluvier doré	Faible pour le risque de perturbation	ME01	MR03, MR05, MR06, MR07, MR13	Non significatif	Non nécessaire	MA01, MA02	MS01, MS02
Chauves-souris toutes espèces	Non significatif pour l'ensemble des espèces hormis pour certaines espèces ci-dessous	ME 01, ME 02	MR 01, MR 02, MR 04, MR 11, MR 12, MR 13	Non significatif	Non nécessaire	MA 01, MA 02, MA 03, MA 04	MS 01, MS 03
Grand Murin	Moyen pour E1 et faible pour E2 à E7 pour le risque de collision en période de transit automnal						
Noctule de Leisler	Moyen pour le risque de collision en période de transit automnal						
Noctule commune	Moyen pour le risque de collision en période de transit automnal						
Pipistrelle commune	Moyen pour le risque de collision toute l'année						
Pipistrelle de type Kuhl / Nathusius	Faible pour le risque de collision toute l'année						
Murins	Non significatif						

III.6.2. ANALYSE SPECIFIQUE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES PROTEGEES

Au regard des impacts prévus par le projet sur l'avifaune et les chiroptères et des mesures énoncées préalablement visant à éviter et réduire les effets du projet sur le plan écologique, les impacts résiduels du projet sont considérés comme globalement non significatifs pour les espèces protégées et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures compensatoires particulières.

Après mise en œuvre des mesures de réduction, il n'existe pas d'impact résiduel prévisible sur les espèces protégées, si ce n'est des collisions aléatoires accidentelles potentielles et non avérées ne remettant pas en cause les cycles biologiques des espèces, ni l'état de conservation de leurs populations à l'échelle locale. En l'état, il ne semble donc pas nécessaire de constituer un quelconque dossier de demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées.

En l'état, il ne semble donc pas nécessaire de constituer une demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées.

III.7. MESURES COMPENSATOIRES

Compte tenu de l'absence d'impact résiduel significatif après mise en œuvre des mesures ERc, aucune mesure compensatoire n'est proposée dans le cadre de ce projet.

III.8. MESURES REGLEMENTAIRES EN FAVEUR D'UN OBJECTIF DE « NON-PERTE NETTE »

Les mesures d'atténuation des impacts développées précédemment (éviter, réduire) permettront d'obtenir des impacts résiduels considérés comme non significatifs. Les cas de mortalité éventuels relèveraient ainsi d'un caractère accidentel qui ne seraient pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations à l'échelle locale. Toutefois, il faut être conscient que des cas de collisions marginaux peuvent être attendus en particulier sur les espèces les plus communes et que par ailleurs, la somme des collisions à l'échelle de l'ensemble des parcs éoliens sur un territoire donné (effets cumulés) pourrait avoir des conséquences non négligeables sur certaines espèces. Considérant ainsi qu'un impact résiduel faible n'est pas nul, afin de s'approcher le plus possible de l'objectif de « non-perte nette » de biodiversité, portée par la loi du 8 août 2016 dite « loi de reconquête pour la biodiversité, de la nature et des paysages », il a été proposé plusieurs mesures d'accompagnement qui permettront d'améliorer l'état de conservation locale de nombreuses espèces, y compris celles à faible enjeu et/ou pour lesquelles les impacts seront non significatifs. En effet, les mesures d'accompagnement MA 03 à MA 05 viseront à créer des habitats naturels (haies) ou artificiels (nichoirs, gîtes, perchoirs). Ces mesures prises pour réduire un impact brut significatif pour certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris, seront profitables à l'ensemble de la faune locale.

Les mesures d'accompagnement proposées dans le cadre du projet contribuent donc à la non-perte nette de biodiversité et aucune mesure complémentaire n'est proposée.

III.9. ESTIMATIONS FINANCIERES DES MESURES ECOLOGIQUES

Le tableau suivant synthétise les coûts approximatifs liés à la mise en œuvre des mesures sur une durée minimale d'exploitation estimée à 20 ans.

Tableau 126 : Estimation du coût des mesures écologiques

Mesures	Quantité	Coût unitaire (€HT)	Estimation coût total (€HT) sur la durée minimale d'exploitation (20 ans) *
ME 01 - Choix du schéma d'implantation de moindre impact écologique	Coût imputable à la perte de production d'électricité relative au choix d'une variante à 7 éoliennes alors qu'une variante à 10 était envisagée		
ME 02 - Construction et utilisation de nacelles sans interstices afin d'empêcher le gîte des chauves-souris	Aucun coût imputé		
MR 01 - Prise en compte d'une distance de 200 m vis-à-vis des structures ligneuses	Coût imputable à la perte de production d'électricité relative au choix d'une variante à 7 éoliennes alors qu'une variante à 10 était envisagée		
MR 02 - Limiter l'éclairage des structures	Aucun coût imputé		
MR 03 - Favoriser une conception minérale des plateformes et chemins avec des matériaux proches chimiquement du substrat géologique existant	Coût non évalué à ce stade du projet, à définir selon la nature des travaux à envisager		
MR 04 - Gestion des eaux circulant sur les plateformes et chemins d'accès par drainage et infiltration	Coût non évalué à ce stade du projet, à définir selon la nature des travaux à envisager		
MR 05 - Mise en place d'une assistance écologique en phase chantier	Préparation du cahier des prescriptions + 12 visites sur site + rapport	Environ 15 k€	Environ 15 k€
MR 06 - Adaptation de la période de démarrage de chantier aux enjeux avifaunistiques ou mise en œuvre de mesures de précaution	1 visite du site pour le contrôle de l'absence d'espèces nicheuses remarquables + si nécessaire, passage drone	3 à 5 k€ (si passage drone)	
MR 07 - Privilégier l'implantation de la base vie sur des espaces de moindre enjeu	À définir par le maître d'ouvrage avant chantier		
MR 08 - Mise en pratique de mesures de prévention classique des pollutions	Inclus au coût du chantier global		
MR 09 - Balisage des zones présentant un enjeu et/ou une sensibilité au projet	Coût associé à l'assistance à maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation relatives à la biodiversité (cf. MR 05)		
MR 10 - Remise en état du site après chantier hors période sensible pour l'avifaune	Aucun coût imputé		
MR 11 - Régulation des éoliennes suivant les paramètres établis à partir du suivi en altitude	Coût imputable à la perte de production d'électricité et à l'action de programmation des aérogénérateurs		
MR 12 - Gestion des plateformes et chemins d'accès pour éviter la création de zones attractives pour la faune	A minima, 3 broyages annuels	Environ 1,5 k€/an	Environ 30 k€ pour la période d'exploitation du parc (20 ans)
MR 13 - Mise en drapeau des éoliennes	Coût d'organisation et de maintenance supplémentaires non chiffrables à ce stade.		
MR 14 - Sécurisation des nichées au sol d'espèces sensibles	Suivi ornithologique à intégrer à la mesure MR 05 ; Accord exploitant agricole : environ 1500€ HT (recherche, rencontres diverses, sensibilisation) ; Coût du balisage pour un nid ou une nichée (sans utilisation de moyens spécifiques comme le drone) : environ 2200 € ;		Coût évalué pour la période d'exploitation, sur la base de 5 balisages : environ 11 000 €.
MR 15 - Gestion des parcelles en faveur des rapaces	Variable selon la nature des aménagements. À définir lors de la mise en place de la mesure.		
MR 16 - Favoriser la nidification du Bruant proyer	Variable selon la nature des aménagements. À définir lors de la mise en place de la mesure.		
MR 16 - Favoriser la nidification de l'Alouette des champs	Variable selon la nature des aménagements. À définir lors de la mise en place de la mesure.		
MA 01 - Gestion des pratiques culturales pour les agriculteurs exploitants	Pas de coût particulier		
MA 02 - Sensibilisation du milieu agricole	½ j de sensibilisation	780 €/j ingénieur	390 €/sensibilisation
MA 03 - Plantation de haies éloignées des éoliennes	Non défini à ce stade du projet	Environ 13 €/ml (plants locaux + préparation du sol + plantation + protection)	Non défini à ce stade du projet
MA 04 - Aménagement des bâtiments anciens pour les chauves-souris et certains oiseaux	Évaluation sur la base de 10 gîtes (mesure à préciser avec la CMNF)	Environ 100 €/gîte + 1300 € pour la pose (par 2 écologues habilités au travail en hauteur)	Environ 2,3 k€ (sur la base de 10 nichoirs posés)

Mesures	Quantité	Coût unitaire (€HT)	Estimation coût total (€HT) sur la durée minimale d'exploitation (20 ans) *
MA 05 - Installation de perchoirs à rapaces dans les plaines à distance des éoliennes et des infrastructures linéaires	Pose de 8 perchoirs	Environ 300 €/perchoir + pose	Environ 1800€ pour la pose de 8 perchoirs
MS 01 – Suivi environnemental : mortalité et activité chiroptérologique en hauteur	1 suivi la première année de fonctionnement du parc (T0) + 1 suivi à T0+10 ans et un 3 ^{ème} suivi à T0+20 ans (sur la base d'une durée d'exploitation de 20 ans	Environ 55 k€/an (suivi mortalité + suivi activité des chauves-souris en altitude)	Environ 165 k€ pour 3 suivis (pour une durée d'exploitation de 20 ans)
MS 02 - Suivis comportementaux ornithologiques	<i>Suivi ornithologique</i> sur une base d'une douzaine de visites d'1j dont 6 spécifiques pour les busards en période de reproduction) + rédaction d'un rapport avec cartographie		Environ 36 k€ pour 3 années de suivi
Autres suivis	Contrôle des gîtes, perchoirs et nichoirs :		Environ 21k€ pour un suivi régulier sur 20 ans

* : les estimations des coûts sont données à titre indicatif. Concernant les suivis à mettre en œuvre, ces estimations devront être précisées ultérieurement sur la base de protocole précis qui ne peuvent être, à ce stade, définis précisément.

IV. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN

IV.1. LES MESURES POUR LA POPULATION

IV.1.1. LES MESURES POUR L'ACOUSTIQUE

MESURES DE REDUCTION

Pour mettre le parc en conformité, il est nécessaire d'appliquer des mesures de réduction consistant en des restrictions de fonctionnement. Le Plan de Gestion Acoustique (PGA), ou plan de bridage acoustique, est établi par machine et par vitesse de vent. Ces PGA sont le plus détaillés possibles de manière à permettre de réduire autant que faire se peut l'impact sur la production du parc. Ils sont automatisés et programmés dans les éoliennes.

On parle de « fonctionnement adapté » ou « plan de bridage » lorsque le fonctionnement « normal » ou « par défaut » des éoliennes est modifié pour s'adapter à une contrainte donnée, ici pour réduire leurs émissions sonores. Le niveau de bruit d'une éolienne varie avec la vitesse de rotation des pales et donc avec la vitesse du vent. Un « fonctionnement adapté » consiste principalement, pour une vitesse de vent donnée, à réduire la vitesse de rotation des pales pour réduire le niveau des émissions sonores. Une réduction du niveau de bruit d'une éolienne à une vitesse de vent donnée se traduit ainsi presque toujours par une réduction de sa production à cette vitesse de vent. VESTAS et GENERAL ELECTRIC proposent une adaptation de leurs machines pour fonctionner à plusieurs vitesses de rotations différentes. Ceci est appelé « mode de fonctionnement ». Le Mode Standard ou Mode 0 sont par exemple les noms communément donnés au mode de fonctionnement normal : aucune réduction de la vitesse de rotation des pales n'est appliquée.

Ainsi le « plan de bridage » est une programmation paramétrique et temporelle des modes de fonctionnement : pour chaque éolienne, on détermine le mode de fonctionnement adapté selon la vitesse du vent, l'heure, ... Par exemple, une éolienne pourra fonctionner en Mode acoustique lorsque le vent est entre 6 et 8 m/s tous les jours de la semaine, de 22h00 à 7h00. Puis en dehors de ces conditions, fonctionner en Mode Standard ou Mode 0. Si la contribution sonore des éoliennes est trop élevée et crée des émergences trop élevées, les éoliennes peuvent être arrêtées pour respecter la réglementation. Chaque modèle d'éolienne VESTAS et GENERAL ELECTRIC dispose de caractéristiques propres (courbes de puissance électrique et acoustique, définition des modes de fonctionnement, possibilités de paramétrage). Les noms et nombres de modes de fonctionnement varient selon les modèles. Le « plan de bridage » doit être conçu individuellement pour chaque éolienne et en fonction de l'environnement acoustique du secteur du projet.

Des mesures complémentaires à celles menées dans le cadre de la conception du projet peuvent également permettre d'affiner les conditions dans lesquelles tel ou tel mode doit être appliqué. Les outils de simulation du bruit évoluent également.

Ainsi, dans un but de recherche d'optimisation de la production, tout en assurant la conformité à la réglementation acoustique, les « plans de bridage » ne sont pas figés et évoluent régulièrement dans la vie du projet (il s'écoule plusieurs années entre la conception du projet, le dépôt des demandes d'autorisation et la mise en service des installations) puis au cours des 20 à 30 années d'exploitation.

Les détails précis des plans de bridage proposés sont disponibles dans l'étude acoustique, en annexe du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

Suivant les mesures sur site, ainsi que les outils et hypothèses prises en compte pour le dossier, les différents aspects comportant des limites fixées par l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, présentent les résultats suivants :

- Les émergences sonores sont respectées en fonctionnement normal la journée
- Les émergences sonores sont respectées en fonctionnement réduit la nuit. Selon les directions, les vitesses et le type de machine, certaines éoliennes sont impactées par des limitations de fonctionnement.
- Les seuils maximums en limite de périmètre de contrôle sont respectés, pour la période diurne et pour la période nocturne ;
- Les éoliennes ne présentent pas de tonalités marquées.
- Le calcul des impacts cumulés montre un projet capable de respecter les critères réglementaires qui lui seront fixés. Un léger ajustement des plans de gestion acoustique sera nécessaire.

Le recours à un plan de bridage et la proximité des résultats avec les limites réglementaires, doivent attirer l'attention du pétitionnaire sur la sensibilité acoustique. Notamment lorsqu'il réalisera la mise au point de son parc avant le constat de situation sonore, qui sera mené lors de la réception sous un an à la suite de sa mise en service. Il pourra alors s'appuyer sur le plan de bridage prévisionnel mais devra nécessairement l'adapter au contexte présent lors de la mise en service.

Enfin, l'analyse se base sur une situation dite « sensible » avec une mesure de l'état initial en conditions hivernales. Il est probable que la situation soit plus favorable en période estivale avec l'apparition d'une végétation plus fournie et une ambiance sonore relevées par l'activité de la faune autour des zones habitées. Le pétitionnaire devra veiller à adapter ses conditions de fonctionnement aux besoins effectifs au cours de l'année afin de maîtriser sa production tout en maintenant une conformité à la réglementation.

IMPACTS RESIDUELS

Ainsi, compte tenu de ces résultats, l'étude des impacts acoustiques montre un projet capable de respecter les émergences réglementaires qui lui seront fixées.

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

De façon à 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.

IMPACTS RESIDUELS

Les mesures de réduction permettent à l'installation de répondre aux exigences réglementaires, elles induisent un effet résiduel limité.

IV.2. LES MESURES POUR LES DECHETS

MESURES DE REDUCTION

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

- 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 : 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.

Tableau 127 : Gestion des déchets produits lors des différentes phases du parc éolien de Fortel-Villers

Déchet	Caractère polluant	Dangerosité	Stockage	Mesure de gestion
Cartons (emballages)	Faible	Non dangereux	Benne de collecte	

Déchet	Caractère polluant	Dangerosité	Stockage	Mesure de gestion
Plastiques (emballages)	Fort	Non dangereux	Benne de collecte	Ces déchets seront envoyés dans des filières de traitement adaptées pour être réutilisés, recyclés ou revalorisés.
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 de réduction, aucun effet résiduel significatif n'est attendu. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

IV.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION

La circulation des véhicules en phase chantier et le passage de convois exceptionnels pour le transport des éléments des éoliennes sera susceptible d'induire un impact momentané sur le trafic local.

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.



Photo 157 : les travaux de rectification d'un virage

IMPACTS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est attendu sur le trafic lors de la phase de travaux. 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 devront 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 a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection seront réalisés au frais de l'exploitant du parc éolien suite à la mise en service du parc.

IV.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

IV.4.1. LES MESURES POUR L'AGRICULTURE

MESURES DE REDUCTION

Lors de la conception du projet, l'emprise sur les terres agricoles a été réduite au minimum pour la création des chemins d'accès et des aires de grutage.

Les câbles seront enterrés à une profondeur suffisante pour permettre une remise en culture après travaux. Ainsi, le réseau d'évacuation d'énergie interne au parc (réseau de câblage électrique inter-éolien) traversera au plus court les parcelles agricoles. Comme il est implanté à 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 générera donc pas de consommation d'espace agricole.

L'implantation définitive des installations a été effectuée en concertation avec les propriétaires et les exploitants agricoles concernés. En aucun cas, ce prélèvement de surface ne sera préjudiciable pour les exploitations concernées. Les modifications de terrain, non liées aux emprises définitives, feront l'objet d'une remise en état.

IMPACTS RESIDUELS

L'effet résiduel du projet sur les terres agricoles est jugé non significatif au regard des mesures de réduction mises en œuvre. Toutefois, en accord avec les propriétaires et exploitants agricoles du site, des mesures de compensation ont été envisagées.

MESURES DE COMPENSATION

Les propriétaires et exploitants agricoles du site percevront une indemnité en contrepartie des surfaces concernées par les aménagements du parc éolien.

IV.5. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

IV.5.1. LES MESURES LIEES A L'AVIATION CIVILE

MESURES D'EVITEMENT

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 23/12/2021 (consultable dans la pièce « 6.1 Consultation DGAC » du présent Dossier de Demande d'autorisation environnementale), les services de la DGAC ont été invités à donner un avis sur le projet éolien de Fortel-Villers.

Le projet de parc éolien de Fortel-Villers a été implanté de manière à ce que le gabarit d'éoliennes proposé respecte les servitudes aéronautiques.

MESURES DE REDUCTION

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, et chaque éolienne sera dotée :

- D'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) ;
- D'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas).

IMPACTS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est attendu compte tenu des mesures mises en œuvre. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

IV.5.2. LES MESURES LIEES A L'ARMEE DE L'AIR

MESURES D'EVITEMENT

Un radar appartenant au ministère de la défense situé sur la base aérienne de Luchaux est situé à 17,2 km au sud-est du site d'étude. Ainsi, par courrier du 23/12/2021 (consultable dans la pièce « 6.2 Consultation DGAC » du présent Dossier de Demande d'autorisation environnementale), les services de la DIRCAM ont été invités à donner un avis sur le projet éolien de Fortel-Villers.

En raison du potentiel impact vis-à-vis du radar de la base aérienne de Luchaux, une étude d'impact radar a été réalisée (disponible en annexe 7 de la pièce 4-7 : Annexes de l'étude d'impact). Celle-ci conclue que dans l'ensemble, qu'il est peu probable que le projet de Fortel-Villers ait un impact technique supplémentaire significatif sur le radar. En effet, les éoliennes ont été positionnées en alignement des parcs existants vis-à-vis dudit radar afin de ne pas créer d'impact supplémentaire. Par conséquent, aucun impact opérationnel n'est attendu.

IMPACTS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est attendu sur les installations militaires. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

IV.5.3. LES MESURES LIEES AUX FAISCEAUX HERTZIENS

Les éoliennes ont été implantées à plus de 95 m du faisceau appartenant à Free Mobile et à plus de 50 m du Faisceau appartenant à Bouygues Telecom.

IV.5.4. LES MESURES DE REcul AUX VOIES DE COMMUNICATION

Avec un éloignement des éoliennes de plus d'1 km à la route à forte circulation la plus proches et de plus de 200 m à la RD la plus proche, le projet éolien de Fortel-Villers évite tout impact sur ces voies de communications.

IV.5.5. 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.

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 suite à l'installation des éoliennes. Pour ces riverains, l'effet résiduel peut s'avérer notable et nécessitera des mesures de compensation.

MESURE DE COMPENSATION

Dans le cas où des perturbations de la réception de la télévision seraient constatées par un expert antenniste, et en application de l'article L 112-12 du code de la construction, une installation propre à assurer une réception satisfaisante sera réalisée au frais de l'exploitant du parc éolien. Il s'agira notamment d'installation de parabole satellitaire.

IV.5.6. LES MESURES LIEES AUX RESEAUX ET CANALISATIONS

Pour rappel des réseaux électrique HTA (ENEDIS) sont présents au niveau de la zone du projet, ainsi que des réseaux d'eau potable et un gazoduc (GRT Gaz).

MESURES D'EVITEMENT

Les éoliennes ont été positionnées de manière à maximiser la distance d'éloignement à la canalisation de gaz, aujourd'hui préconisée à 2 fois leur hauteur totale. Sur les 7 éoliennes, 5 respectent cette préconisation et les éoliennes E4 et E5 sont éloignées respectivement de 243 m et de 203 m du gazoduc soit au moins 1,5 fois leur hauteur totale. Le porteur de projet s'engage à une concertation avec le gestionnaire du réseau pour la mise en place de mesures d'atténuation des risques vis-à-vis de l'ouvrage de transport de gaz sur la zone de projet.

Pour ce qui est des réseaux d'électricité et d'eau potable, des mesures seront prises par le porteur de projet en phase travaux afin d'éviter toute dégradation de ces réseaux.

IMPACTS RESIDUELS

Un faible impact résiduel est attendu au regard des mesures mises en œuvre.

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 22 juin 2020, 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 aux articles 13 et 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.

IMPACTS RESIDUELS

Les impacts liés aux risques d'accidents et de catastrophes majeures sont limités sur le site et les mesures de réduction permettront d'induire un effet résiduel non significatif du projet. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

V. LES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

V.1. MESURES EN AMONT DU CHOIX DU PROJET

MESURE M1 : CHOIX DU SITE D'IMPLANTATION

La première mesure d'évitement concerne le choix du site d'implantation.

Le rapport entre l'échelle des éoliennes et celle d'éléments de petite taille peut rendre difficile l'insertion visuelle des projets éoliens. Le projet s'inscrit sur un plateau agricole ouvert qui se prête à l'insertion d'infrastructures de grandes dimensions telles que les éoliennes. Le relief et les boisements permettront d'occulter localement le projet.

Il se situe par ailleurs hors d'une zone identifiée comme paysage emblématique.

Le site présente l'avantage de s'inscrire dans un espace où le motif éolien est développé, sur une zone favorable comme définie dans le SRE au sein d'un pôle de densification. En effet, plusieurs parcs éoliens en exploitation sont référencés sur l'aire d'étude et participent au paysage perçu actuel. Cela diminue les risques de modification de l'appréciation du paysage par l'introduction de nouveaux éléments. Ce site permet également de poursuivre le développement éolien de manière cohérente à l'échelle régionale.

MESURE M2 : CHOIX DE LA GEOMETRIE DE L'IMPLANTATION

La prise en compte de l'existant est un élément déterminant pour définir un projet qualitatif.

Le travail de recherche des variantes du présent projet éolien visait à :

- Optimiser le recul vis-à-vis des composantes paysagères structurantes, telles que les vallées
- Composer une implantation lisible depuis les axes de déplacement alentours et depuis les lieux de vie
- Optimiser l'emprise horizontale du projet
- Minimiser la perception du projet depuis les espaces patrimoniaux et protégés du territoire
- Composer avec les parcs éoliens voisins.

Parmi les mesures de réduction et d'évitement prises en compte en amont du projet, le choix d'une variante avec un nombre d'éoliennes réduit participe à la diminution de l'emprise visuelle du parc éolien et à son occupation sur l'horizon et limite les risques de chevauchements visuels.

Ainsi le projet présente :

- une implantation à front unique sur deux lignes d'éoliennes, qui réduit les situations de chevauchements visuels et facilite la lisibilité du projet
- une emprise limitée aux parties du site d'étude initial les plus éloignées des enjeux (Parties Est des ZIP respectives) ce qui permet un recul notable vis-à-vis de la vallée de Fortel et du bourg de Frévent.
- Des interdistances régulières
- Une implantation cohérente par rapport aux éoliennes du contexte existant

MESURE M3 : CHOIX DU GABARIT DES EOLIENNES

Le bassin visuel à l'état initial a été défini à partir d'une hauteur totale théorique de 140m. Le projet présente des éoliennes de 135m de hauteur totale soit une réduction de 5m.

Cette différence, bien que modeste, contribue à limiter la prégnance visuelle du projet sur l'ensemble du territoire d'étude et participe ainsi à la réduction des impacts.

Par ailleurs, la hauteur totale s'inscrit en cohérence avec le profil des éoliennes des parcs existants à proximité, pour faciliter l'intégration du projet dans cet ensemble (135m de hauteur totale pour les parcs de Longue Rive et Bonnières I).

Une fois ce travail de réflexion engagé et les premières mesures prises pour réduire l'impact du projet, une série de 40 photomontages, représentatifs des sensibilités du site, a été réalisée et a permis une analyse des impacts du projet final, dans des conditions de représentation similaires à celle du champ de vision humain.

Lorsque toutes les mesures ont été mises en œuvre pour éviter, réduire et compenser les impacts, des mesures d'accompagnement peuvent intervenir pour accompagner et mettre en valeur le paysage.

V.2. MESURES APRES ANALYSE DES PHOTOMONTAGES

V.2.1. PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGERES ET SECTEURS PANORAMIQUES

Les mesures prises (mesures M1, M2 et M3) pour concevoir un projet dans un secteur où le vocabulaire éolien est relativement présent, où les composantes paysagères sont compatibles avec les dimensions de l'éolien (espace rural agricole, relief et boisements limitant les perceptions) ont déjà permis de réduire significativement l'impact du projet.

Les photomontages réalisés ont permis d'apprécier une implantation limitant la perception du projet depuis les secteurs de vallée. Depuis le plateau ouvert, le projet s'insère en densification du contexte existant sans augmenter l'emprise horizontale du motif.

En effet, l'impact paysager concernant l'appréciation des structures composant le paysage de l'aire immédiate est localisé à quelques secteurs ouverts depuis le plateau où depuis les vallées sur le versant opposé au projet. Il s'agit d'impacts ponctuels, modérés sur des secteurs où l'ouverture visuelle est importante ce qui permet de nuancer la prégnance visuelle du projet dont la hauteur apparente est cohérente avec celle des parcs existants.

Ainsi, on peut considérer que l'ensemble des mesures a déjà été pris et que l'impact résiduel est celui inhérent à l'introduction d'un parc éolien et ne peut être évité ou réduit.

V.2.2. EFFET CUMULE AVEC UN AUTRE PARC EOLIEN

L'analyse de l'état initial ainsi que les photomontages réalisés depuis les trois aires d'étude font état d'un paysage où le motif éolien est présent, agencé en pôle de densification. L'analyse des photomontages a également permis de relever que l'impact du parc éolien est globalement modéré sur l'effet cumulé avec un autre parc éolien, excepté quelques secteurs localisés depuis le plateau (photomontage n°34).

Trois parcs existants sont proches du projet, ce qui induit des perceptions communes entre les parcs. Ainsi, le choix du site d'implantation (mesure M1), dans un territoire où le vocabulaire éolien est déjà présent, limite les situations de modification significative du paysage.

Le choix d'une implantation régulière (mesure M2) qui suit l'orientation des parcs éoliens alentours permet de réduire l'impact visuel lié aux effets cumulés et favorise la lisibilité du motif éolien. En outre, la hauteur totale des éoliennes du projet est en cohésion avec celle des éoliennes des parcs construits (mesure M3).

Ainsi, on peut considérer que ces dispositions prises en amont ont déjà permis de limiter significativement l'impact du projet. L'impact résiduel est celui inhérent à l'introduction d'un parc éolien et ne peut être évité ou réduit.

V.2.3. PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION

Depuis les axes routiers, l'analyse des photomontages permet de conclure sur un niveau d'impact modéré pour les axes de déplacement. Les axes les plus impactés sont la RD 941, RD 115, le véloroute et le GR 121. Ces séquences sont d'une longueur variable, plus longues depuis le plateau qui propose des vues profondes dépourvues de masques visuels au premier plan.

Globalement, les caractéristiques fondamentales du paysage étudié font état de vues animées par le relief des vallées et du plateau, où l'alternance de séquences ouvertes et fermées, rythme le parcours de l'utilisateur, qu'il soit automobiliste ou randonneur. Des plantations le long des voies constitueraient un moyen de masquer ou filtrer le projet éolien depuis de nombreuses séquences routières ouvertes de l'aire d'étude. Néanmoins, ces plantations pourraient entraîner une modification du paysage et nuire au caractère spécifique du territoire. Par conséquent, ce type de plantation n'est pas recommandé.

La principale mesure à mettre en œuvre est la lisibilité du parc et la cohérence avec le contexte éolien existant (mesures M1, M2 et M3), ce qui a été fait lors de l'élaboration des variantes et qui a donc permis de réduire significativement l'impact du projet.

Ainsi, on peut considérer que les mesures ont déjà été prises et que l'impact résiduel est celui inhérent à l'introduction d'un parc éolien et ne peut être supprimé.

V.2.4. COVISIBILITE AVEC UN MONUMENT HISTORIQUE OU INTERVISIBILITE AVEC UN SITE

L'analyse de l'état initial a identifié des sensibilités pour certains monuments historiques au sein du périmètre d'étude. Les photomontages réalisés montrent que l'impact paysager est en deçà des sensibilités pressenties (photomontages n° 27, 30, 33 et 35)

Aucun impact fort n'a été identifié pour cet enjeu.

La principale mesure à mettre en œuvre est la lisibilité du parc et la réduction de l'emprise horizontale par un nombre réduit d'éoliennes (mesures M1, M2 et M3), ce qui a été fait lors de l'élaboration des variantes et qui a permis de réduire l'impact du projet depuis plusieurs points de vue.

Ainsi, on peut considérer que l'impact lié à l'introduction du projet a été évité et réduit au maximum.

V.2.5. PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU CONCURRENCE AVEC UNE SILHOUETTE DE BOURG

En général, dans ces paysages, des jardins plantés et des haies entourent les habitations et les villages, créant un masque visuel entre les maisons et les éoliennes. Localement, les boisements viennent occulter les perceptions visuelles en direction du projet. Toutefois, des perceptions plus longues sont plus souvent offertes depuis les franges, avec des impacts significatifs pour les lieux de vie les plus proches. Les boisements présents limitent parfois en partie la visibilité du projet depuis les lieux exposés, et le relief participe à réduire la visibilité du parc aux abords des villages éloignés.

Le choix de l'implantation concentrée sur la partie du site d'étude la plus éloignée des vallées a permis d'éviter et de réduire de manière significative les impacts sur les bourgs présents dans les vallées et sur le plateau (Villers-l'Hôpital, Frévent, Boffles, Ligny-sur-Canche, Nœux-lès-Auxi). L'ensemble des mesures concernant la géométrie de l'implantation (mesure M2) et le gabarit de l'éolienne (mesure M3) ont également permis de réduire l'impact paysager du projet éolien depuis les secteurs habités les plus sensibles et de limiter l'emprise horizontale et verticale (franges est de Fortel-en-Artois).

Toutefois, l'analyse des photomontages et des impacts paysagers du projet témoigne d'une modification significative du paysage quotidien depuis les bourgs et hameaux proches et plus particulièrement depuis certains secteurs du

bourg de Fortel-en-Artois et des franges nord de Bonnières par un renforcement de la prégnance éolienne. Cela se traduit également par une densification du motif sur l'horizon et la création de nouveaux points d'appels visuels dans le paysage perçu.

Si certaines personnes apprécient le caractère moderne, dynamique, écologique de ces dispositifs, d'autres au contraire y verront une atteinte à leur cadre de vie. C'est pourquoi, une mesure de création de haie est proposée en complément pour les riverains immédiats qui le souhaitent et qui ont des vues en direction du projet (mesure M4). Cette mesure a pour but la réduction ponctuelle de la visibilité des éoliennes projetées, voir descriptif de la mesure ci-après. Ainsi, cette mesure pourra diminuer, en qualité et/ou quantité, localement l'impact lié à l'introduction du projet éolien depuis les habitations les plus exposées.

Toutefois, si la plantation de haies semble pertinente en limite de parcelle privative, elle n'est pas recommandée dans tous les cas de figures. En effet, lorsque les vues s'ouvrent largement sur l'espace agricole, il est parfois préférable de maintenir la profondeur visuelle de la vue - et la vue sur les éoliennes - plutôt que de créer une vue cloisonnée qui participerait à la fermeture visuelle du paysage.

Ainsi, on peut considérer que l'impact lié à la modification du paysage quotidien a été évité et réduit au maximum et que l'impact résiduel est celui inhérent à la création d'un parc éolien.

MESURE M4 : PLANTATION DE HAIES CHAMPETRES

Une mesure d'accompagnement de mise en place de plantations de haies hautes sera proposée à la mise en service du parc de Fortel-Villers en fonction des incidences réelles sur les habitations les plus proches et les plus impactées. Il s'agit de la plantation de haies champêtres le long des franges bâties.

Dans l'année suivant la mise en service du parc éolien, le porteur de projet identifiera les éventuels habitants concernés et intéressés. L'objectif de cette haie à terme, est de constituer un masque visuel pour les habitations impactées visuellement par le parc.

Cette mesure permet de répondre aux incidences fortes identifiées dans l'aire d'étude immédiate à savoir :

- les franges des bourgs et hameaux : Fortel-en-Artois, Bonnières

À cet effet, le porteur de projet s'engage à proposer par le biais d'un prestataire extérieur, pour ces lieux de vie, des plantations de haies localisées en direction du parc éolien. Il faut compter 30 € environ pour un mètre linéaire.

Des visites sur site seront organisées afin de valider l'existence de telles incidences ; si elles sont confirmées, les secteurs de plantations seront déterminés avec un choix d'essences adaptées.

Les espèces proposées sont de type autochtone de façon à renforcer les caractéristiques du paysage et l'intérêt écologique (trame verte - refuge adapté - nourriture - diversité) : Cornouiller mâle (Cornus mas) Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea), Noisetier (Corylus avellana), Fusain d'Europe (Euonymus europaeus), Prunellier (Prunus spinosa), Sureau noir (Sambucus nigra), Troène commun (Ligustrum vulgare), Viorne obier (Viburnum opulus), Charme (Carpinus betulus) ...

FICHE MESURE M4 - PLANTATION DE HAIES

EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE HAIES DANS LES JARDINS PRIVATIFS

Objectifs et proposition d'aménagement :

Les habitants des bourgs de Fortel-en-Artois et de Bonnières pourront bénéficier, s'ils le souhaitent, de la plantation d'une haie bocagère si une vue directe en direction du projet est avérée suivant la mise en service du parc éolien.

Les espèces proposées sont de type autochtone (cf. palette végétale ci-contre) de façon à renforcer les caractéristiques du paysage et l'intérêt écologique (trame verte - refuge adapté - nourriture - diversité).

Toutefois, l'intervention d'un paysagiste (ou pépiniériste) pour la réalisation des plantations sera privilégiée afin de veiller à ce que l'emplacement des végétaux permette leur rôle de filtre visuel en direction du projet.

Images de référence : plantation d'une haie champêtre



Photo 92 : Haie champêtre composée de grands sujets (arbres de haut jet)



Photo 93 : Haie champêtre composée de sujets moyens (arbres de moyen jet et arbustes)



Palette végétale



Fusain d'Europe



Sureau à grappes



Noisetier commun



Charme



Troène commun



Prunellier



Vierne obier



Cornouiller mâle



Châtaignier commun



Chêne pédonculé



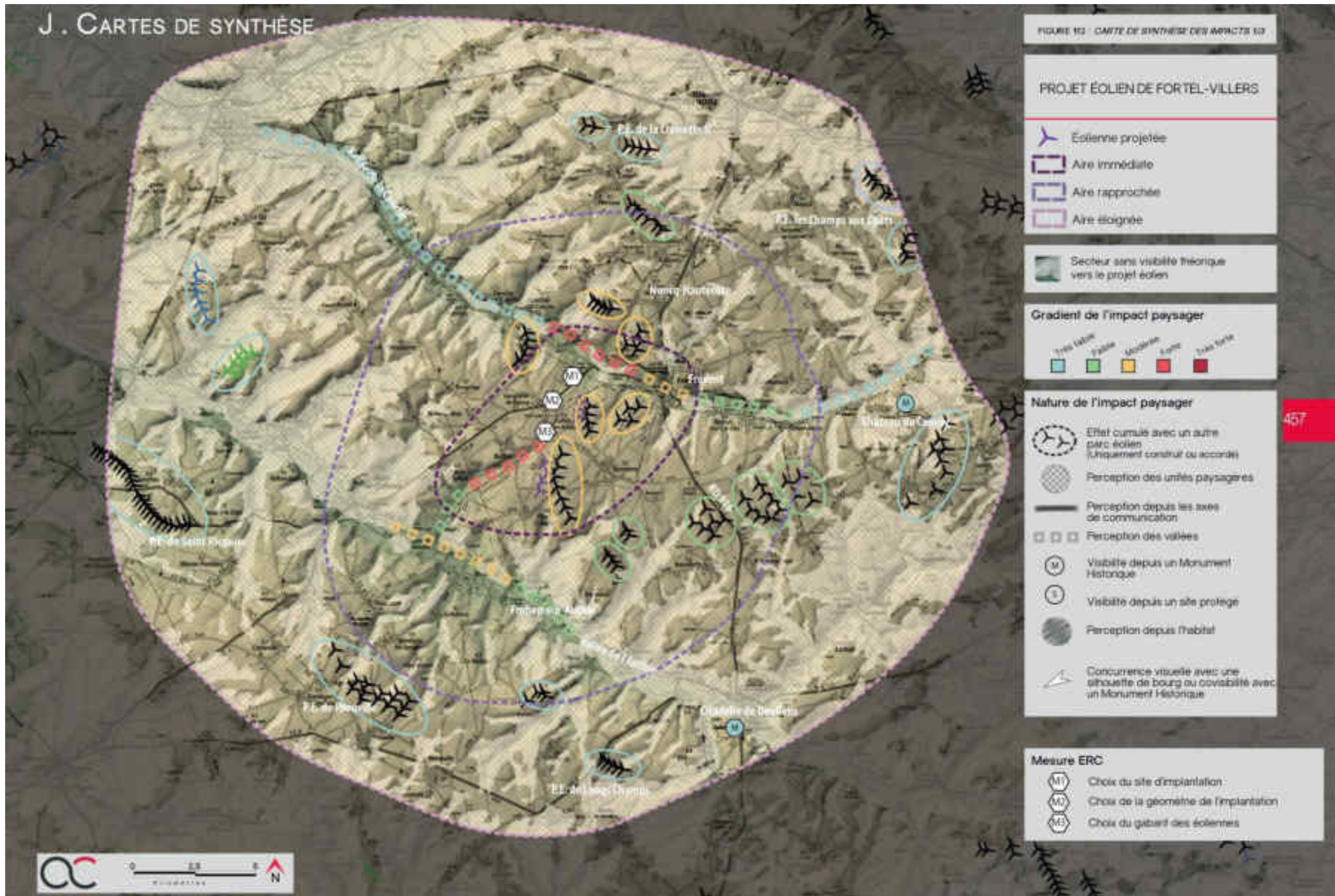
Erable champêtre

V.3. TABLEAU RECAPITULATIF

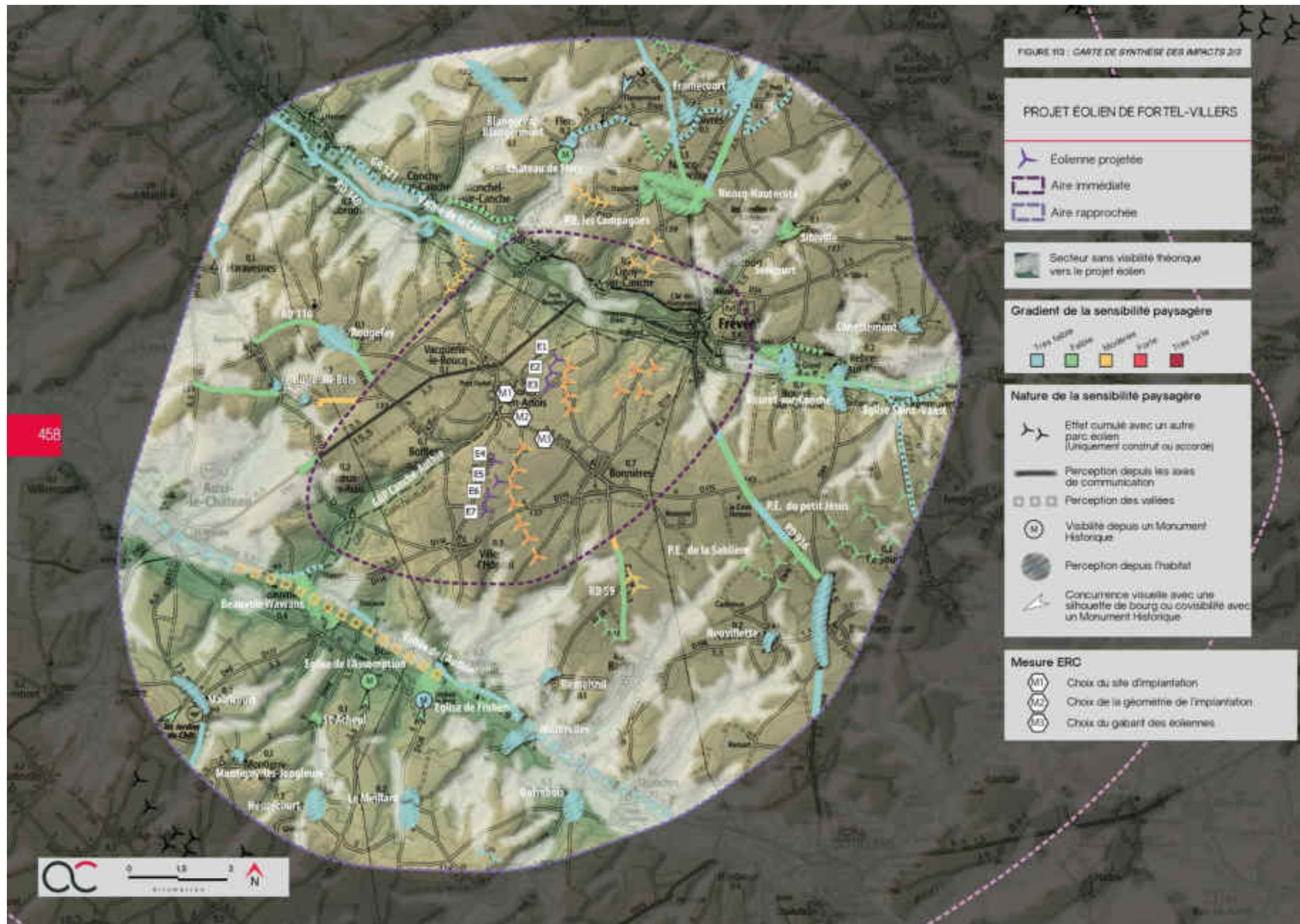
Tableau 128 : Tableau récapitulatif des mesures proposées pour le projet éolien

NATURE DE L'IMPACT POTENTIEL	Mesure d'évitement (E), de réduction (R) ou d'accompagnement (A) de l'impact
	Nature de la mesure
PERCEPTION DES STRUCTURES PAYSAGÈRES ET SECTEURS PANORAMIQUES	E : choix du site d'implantation (M1) E : choix de la géométrie de l'implantation (M2) R : Choix du gabarit des éoliennes (M3)
VISIBILITÉ OU COVISIBILITÉ DEPUIS UN ÉLÉMENT DU PATRIMOINE PROTÉGÉ	E : choix du site d'implantation (M1) E : choix de la géométrie de l'implantation (M2) R : Choix du gabarit des éoliennes (M3)
EFFET CUMULÉ AVEC UN AUTRE PARC ÉOLIEN	E : choix du site d'implantation (M1) E : choix de la géométrie de l'implantation (M2) R : Choix du gabarit des éoliennes (M3)
PERCEPTION DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION	E : choix du site d'implantation (M1) E : choix de la géométrie de l'implantation (M2) R : Choix du gabarit des éoliennes (M3)
PERCEPTION DEPUIS L'HABITAT OU COVISIBILITÉ AVEC UNE SILHOUETTE DE BOURG	E : choix du site d'implantation (M1) E : choix de la géométrie de l'implantation (M2) R : Choix du gabarit des éoliennes (M3) A et R : Plantation de haies (M4)

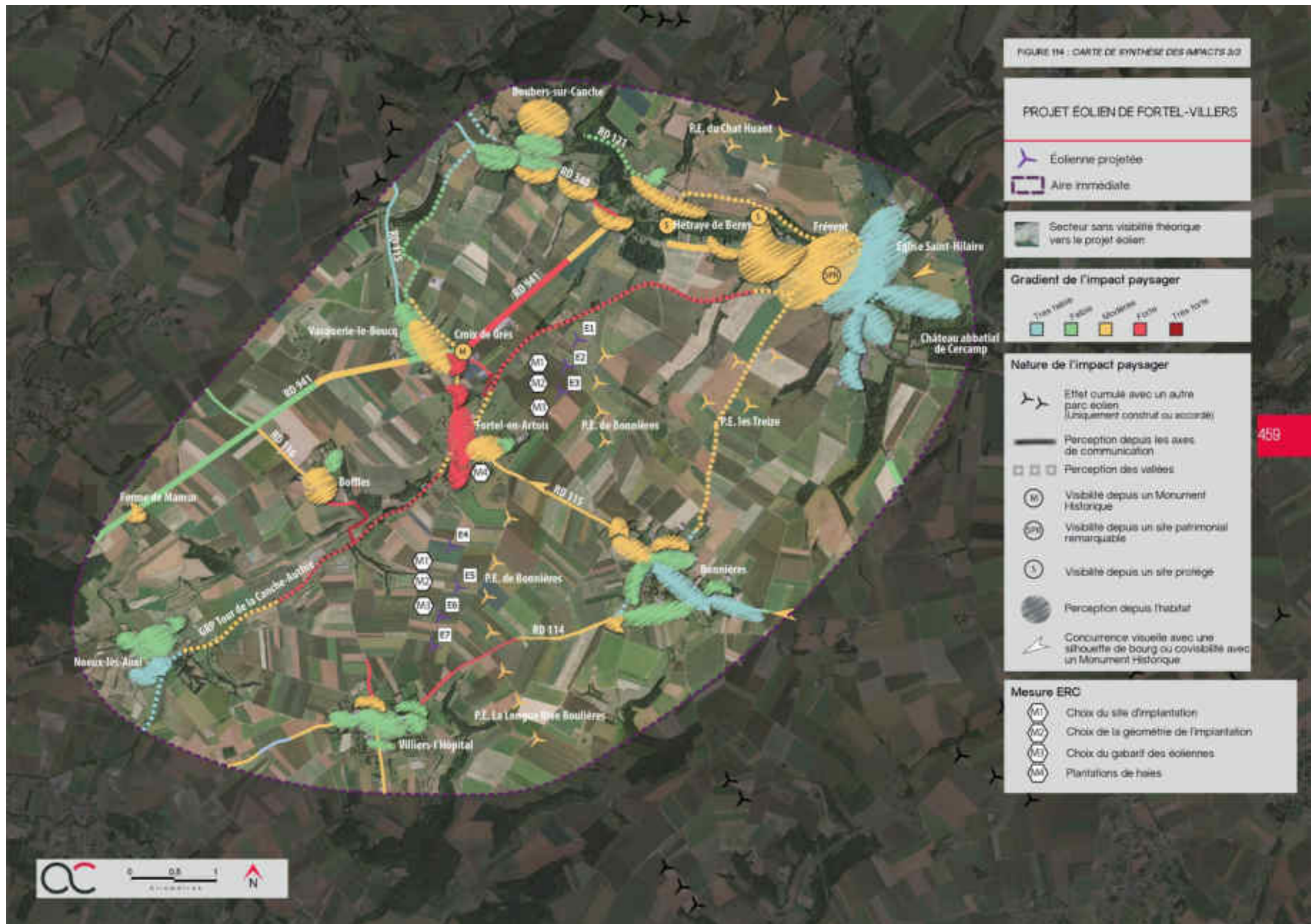
V.4. CARTES DE SYNTHÈSE



Carte 139 : carte de synthèse des impacts 1/3



Carte 140 : carte de synthèse des impacts 2/3



Carte 141 : carte de synthèse des impacts 3/3

V.5. CONCLUSION DE L'ANALYSE PAYSAGÈRE ET PATRIMONIALE

Conformément au Guide de l'étude d'impact, 2020 :

« Les parcs éoliens font ainsi partie de ces nouveaux aménagements à caractère technique et énergétique qui transforment les paysages par l'introduction de nouveaux objets aux dimensions exceptionnelles et de nouveaux rapports d'échelle. Il convient donc, dans la partie de l'étude d'impact consacrée au paysage et au patrimoine, de prendre en compte l'ensemble des composantes paysagères et patrimoniales pour donner des éléments de réponse aux questions : « Quelle est la capacité d'accueil d'un paysage à recevoir des éoliennes ? » et, si cette capacité ou potentiel d'accueil existe, « Comment implanter des éoliennes dans un paysage de manière harmonieuse et partagée ? » au regard notamment d'orientations données, ou d'objectifs de qualité paysagère formulés. »

Dans un premier temps, l'état initial a mis en exergue les sensibilités paysagères spécifiques du territoire de l'étude, à savoir :

- Un paysage caractérisé par un relief hétérogène de plateau ondulé incisé de nombreuses vallées, notamment les deux vallées principales de la Canche et de l'Authie, aux versants boisés, qui structurent le relief de l'aire d'étude ;
- Un contexte éolien existant proche du projet, organisé en pôle de densification ;
- Un maillage routier relativement homogène où les perceptions visuelles sont rythmées par les mouvements du relief et de la végétation, alternant entre perceptions ouvertes, tronquées ou fermées ;
- Des situations de visibilité ou de covisibilité pressenties avec des édifices protégés dont la sensibilité a été jugée de très faible à forte, notamment :
 - L'église de Frohen sur Authie (inscrit MH)
 - Le château du Cauroy (inscrit MH)
 - La croix de grès (inscrite MH)
 - L'église Saint-Hilaire (classée MH)
 - L'abbaye de Cercamps (classée MH)
 - La Hêtraie de Berny (site classé)
- Un risque de modification du paysage quotidien identifié depuis les lieux de vie sur le territoire d'étude. Des sensibilités significatives (modérées à fortes) ont été relevées dans les aires rapprochée et immédiate pour les bourgs et hameaux suivants :
 - Nuncq-Hautecôte
 - Nœux-lès-Auxi
 - Villers l'Hôpital
 - Bonnières
 - Frévent
 - Ligny-sur-Canche
 - Boffles

- Fortel-en-Artois

Puis, l'analyse des impacts a permis d'évaluer et de qualifier l'effet réel du projet de Fortel-Villers sur ces sensibilités :

- Une implantation à front unique de deux groupes de quatre et trois éoliennes orientés nord-sud, en cohérence avec la géométrie des parcs éoliens existants. Bien que son introduction génère ponctuellement une perte de lisibilité des parcs existants, les effets cumulés sont néanmoins modérés. La localisation des éoliennes du projet ne génère en effet pas ou peu d'augmentation de l'emprise horizontale compte tenu des parcs existants ;
- Une modification du paysage observé peu significative à l'échelle de l'ensemble du territoire étudié bien que, localement, à proximité du projet, son introduction induit une prégnance notable par la verticalité des éoliennes ;
- Une appréciation globale du paysage également peu modifiée depuis les axes routiers, en raison, notamment, de la réflexion menée lors de l'élaboration des variantes pour créer une insertion en cohésion entre le projet et les parcs éoliens en activité à proximité. Cela permet de limiter l'attrait visuel supplémentaire induit par l'introduction du projet, notamment depuis les axes de l'aire immédiate (RD 941, RD 115, GR 121) ;
- Des situations de covisibilité limitées à trois lieux (impacts faibles à modérés) sur le patrimoine protégé, et des impacts allant de nul à modéré depuis les abords des édifices protégés :
 - Covisibilité avec l'église de Frohen-sur-Authie : faible
 - Covisibilité avec l'église de l'Assomption : faible
 - Covisibilité avec la Hêtraie de Berny : modéré
 - Impact modéré depuis la croix de grès à Fortel-en-Artois et depuis Ligny-sur-Canche à proximité de la Hêtraie de Berny ;
- L'enjeu de la perception du projet depuis les lieux d'habitation est majeur. Le travail d'implantation a permis de réduire les impacts pour les bourgs de Villers-l'Hôpital, Boffles, Frévent, Bonnières, Ligny-sur-Canche et Nœux-lès-Auxi par rapport aux sensibilités pressenties.

Les photomontages réalisés font état d'impacts paysagers nuls à faibles dans l'aire d'étude rapprochée, et de nuls à forts dans l'aire d'étude immédiate. Le bourg le plus sensible en raison de la visibilité du projet éolien est Fortel-en-Artois pour lequel une mesure de plantation de haies composées d'arbres de haut jet ou des haies champêtres sera proposée aux habitants sous certaines conditions.

Le projet éolien de Fortel-Villers est le fruit d'une réflexion itérative, prenant en compte l'ensemble des enjeux paysagers, mais aussi écologiques, physiques, acoustiques, humains et techniques, afin d'aboutir à un projet de moindre impact environnemental. Ainsi, des dispositions ont été prises dès les premières phases du développement du projet afin de proposer un site et une implantation garante d'une insertion visuelle optimale. Des mesures proportionnées au niveau des impacts ont ensuite été proposées afin d'accompagner l'acceptation du projet.

VI. LA REMISE EN ETAT DU SITE

L'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, 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 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 22 juin 2020 précise la formule qui permet de déterminer les garanties financières à mettre en œuvre par l'exploitant.

La formule retenue pour le calcul de ce montant (M) est la suivante :

$$M = N \times C_u$$

Où :

- N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- C_u 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 MW :

$$C_u = 50\,000$$

- lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

$$C_u = 50\,000 + 10\,000 * (P-2)$$

où :

- C_u 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 de Fortel-Villers est composé de 7 aérogénérateurs d'une puissance unitaire de 3,23 MW, selon le modèle d'éolienne sélectionné. Le montant des garanties financières à constituer s'élève donc à 436 100 €.

A la mise en service du parc, le montant de la caution sera réactualisé sur la base de la formule ci-dessous :

$$M_n = M * (INDEX_n / INDEX_0 * (1 + TVA) / (1 + TVA_0))$$

Où :

- M_n 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.
- $INDEX_n$ est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- $INDEX_0$ est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
- TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

L'exploitant réactualisera 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 22 juin 2020, 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, les maires des communes de Fortel-en-Artois et Villers-l'Hôpital 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 dans la pièce 8 « Avis soumis au PGPD » du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

VII. LA SYNTHÈSE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIÈRE

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 le tableau suivant.

Tableau 129 : la synthèse des mesures et des effets résiduels du projet sur l'environnement physique et humain

Sous-thème	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement	Cout	Mesures de réduction	Cout	Effets résiduels	Mesures de compensation	Cout	Mesures de suivi / accompagnement	Cout
MILIEU PHYSIQUE											
Qualité de l'air	Formation ponctuelle de poussière en phase travaux	FAIBLE	Recul du chantier par rapport aux habitations	Intégré	Arrosage des pistes d'accès et des aires de grutage en cas de sécheresse	Intégré	NUL	-	-	-	-
Géologie et pédologie Topographie	Remaniements du sol et ponctuellement du sous-sol (fondations) lors de la phase de chantier	FAIBLE	Circulation des engins uniquement sur des chemins d'accès renforcés ou créés spécialement aménagés pour les accueillir	Intégré	Séparation de la terre végétale/ déblai, évacuation de la terre excédentaire, remise en état du site après chantier	25 000 €	NUL	-	-	-	-
Hydrologie Hydrogéologie	Risque de pollution ponctuelle en phase travaux (coulis de béton, hydrocarbure, huiles)	FAIBLE	Implantation des éoliennes ne modifiant pas la circulation des eaux	Intégré	Mise en place d'un cahier des charges des entreprises réalisant les travaux pour éviter les risques de pollution accidentelles	20 000 €	FAIBLE	-	-	-	-
Risques naturels	Risque d'incendie lié à la foudre Risque de dégradation des aérogénérateurs lié au risque de tempête	FAIBLE	-	-	Éoliennes respectant les normes en vigueur Système de sécurité et de protection contre la foudre suivant les principes de la compatibilité électromagnétique	Intégré	FAIBLE	-	-	-	-
MILIEU HUMAIN											
Population / Habitat	Gêne visuelle pour certains riverains due au clignotement des feux de balisage	FAIBLE	-	-	Synchronisation des feux de balisage	Intégré	FAIBLE	-	-	-	-
Déchets	Production de déchets	FAIBLE	-	-	Valorisation des déchets par réemploi ou recyclage	Intégré	TRÈS FAIBLE	-	-	-	-
Voies de communication	Trafic perturbé très ponctuellement lors de la phase chantier	FAIBLE	-	-	Transport des éléments structurels des éoliennes par un réseau offrant une structure adaptée au poids des véhicules	Intégré	NUL	Si dégradation des routes, les réfections se feront au frais de l'exploitant	-	-	-
Ambiance acoustique	Non-respect de la réglementation en période nocturne	FORT	-	-	Mise en place d'une optimisation acoustique du fonctionnement des éoliennes en période nocturne.	Perte de productible	FAIBLE	-	-	Une campagne de réception acoustique du parc éolien sera effectuée à sa mise en service. Celle-ci permettra de vérifier les calculs dans des conditions réelles et de s'assurer de la conformité du site vis-à-vis de la réglementation en vigueur.	10 000 € à 15 000 €
Risques industriels et technologiques	Risque de chute de glace	FAIBLE	-	-	Éoliennes respectant les normes en vigueur Prise en compte dans l'étude de dangers	Intégré	FAIBLE	-	-	-	-

Tableau 130 : la synthèse des mesures pour l'environnement naturel

Mesures	Objectifs/Mise en œuvre
MESURES D'EVITEMENT	
ME 01 - Choix du schéma d'implantation de moindre impact écologique	Projet limité à 7 éoliennes intégrées dans le tissu éolien existant Évitement géographique en s'éloignant des zones à enjeu stationnel ou fonctionnel
ME 02 - Construction et utilisation de nacelles sans interstices	Choix de machines ne permettant pas l'accès des chauves-souris à l'intérieur des nacelles
MESURES DE REDUCTION EN AMONT DU PROJET	
MR 01 - Prise en compte d'une distance de 200 m vis-à-vis des structures ligneuses fonctionnelles	6 des 7 éoliennes seront installées à plus de 200 mètres des structures ligneuses fonctionnelles.
MR 02 – Limiter l'éclairage des structures	Absence d'éclairage à l'entrée des éoliennes pour éviter la mise en route intempestive de l'éclairage et limiter le risque de collision par les chauves-souris chassant les insectes attirés par l'éclairage
MR 03 - Favoriser une conception minérale des plateformes et chemins avec des matériaux proches chimiquement du substrat géologique existant	Diminuer au maximum l'attractivité de la plateforme et des chemins pour les espèces animales (faucher régulièrement, ne pas implanter de haies ou d'arbustes ni de barrières ou palissades servant de refuge ou de perchoir, ne pas stocker de fumiers favorisant l'émergence d'insectes, etc.) afin de réduire le risque de collision/barotraumatisme pour les chauves-souris et les oiseaux Préservation des conditions chimiques des sols aux abords des plateformes et des chemins d'accès (pas d'apport de matériaux de composition différente de celle du sol local – ici du calcaire) pour le maintien de la flore locale
MR 04 - Gestion des eaux circulant sur les plateformes et chemins d'accès par drainage et infiltration	Éviter la création de systèmes végétalisés de drainage ou d'évacuation des eaux pluviales attirant la faune pour limiter le risque de collision L'écoulement et l'infiltration des eaux se feront de façon naturelle dans les cultures bordant les plateformes et chemins créés
MESURES DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER	
MR 05 - Mise en place d'une assistance écologique en phase chantier	Assistance par un écologue au maître d'ouvrage pour la mise en place des mesures d'atténuation relatives à la biodiversité Suivi écologique du chantier
MR 06 - Adaptation de la période de démarrage de chantier aux enjeux avifaunistiques ou mise en œuvre de mesures de précaution	Éviter le démarrage des travaux en période de reproduction des oiseaux (période à éviter : début mars à mi-juillet), auquel cas réalisation d'un contrôle de l'absence d'espèces remarquables dans l'emprise chantier (en lien avec MR 05)
MR 07 - Privilégier l'implantation de la base vie sur des espaces de moindre enjeu	Éviter la destruction ou le dérangement de la faune remarquable Éviter la destruction de la flore remarquable ou la dégradation d'habitat remarquable Mesure en lien avec MR 05
MR 08- Mise en pratique de mesures classiques de prévention des pollutions en phase chantier	Empêcher une potentielle contamination du site, due à un accident de pollution en phase chantier, ce qui aurait pour conséquence un impact sur la qualité du sol et les espèces faune/flore du site. Mesure en lien avec MR 05.
MR 09 - Balisage des zones présentant un enjeu et sensibles au projet	Éviter la destruction ou le dérangement de la faune remarquable Mesure en lien avec MR 05.
MR 10 - Remise en état du site après chantier hors période sensible pour l'avifaune (soit en dehors de la période de reproduction des oiseaux qui se déroule entre le 1 ^{er} mars et le 15 juillet) ou mise en œuvre de mesures de précaution	Éviter la destruction ou le dérangement des oiseaux remarquables. Mesure en lien avec MR 05.
MR 11 - Régulation des éoliennes suivant les paramètres établis à partir du suivi en altitude	Mise en place d'une régulation selon les paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les éoliennes - Toute la nuit - Pour des vitesses de vent inférieures à 6 m/s - En l'absence de précipitations - Pour des températures supérieures à 7°C

Mesures	Objectifs/Mise en œuvre
	Ces paramètres permettent la préservation d'environ 91% de l'activité enregistrée en altitude au cours du suivi. Le suivi ICPE la première année de fonctionnement du parc permettra de contrôler l'efficacité de la mesure de bridage et éventuellement d'en réadapter les paramètres.
MR 12 - Gestion des plateformes et chemins d'accès pour éviter la création de zones attractives pour la faune	Mise en œuvre de mesures de précaution visant à éviter tout risque de pollution des milieux environnants lors des opérations de maintenance des éoliennes ou lors de la gestion des végétations se développant au droit des plateformes et des chemins d'accès
MR 13 - Mise en drapeau des éoliennes	Mise en drapeau des pales aux vitesses inférieures au cut-in-speed pour limiter le risque de collision pour les oiseaux et les chauves-souris
MR 14 - Sécurisation des nichées au sol d'espèces sensibles	Réduction des impacts potentiels sur les oiseaux remarquables (notamment les busards et le Vanneau huppé) Soutien des populations locales des espèces concernées par un risque de collision et/ou de perturbation La mise en œuvre nécessite au moins un suivi ornithologique spécifique en période de reproduction
MR 15 - Gestion des parcelles en faveur des rapaces à distance des éoliennes	Créer des zones de chasse favorables pour les rapaces où la nourriture est plus disponible et abondante que dans les cultures, permettant à la fois de renforcer les populations locales tout en les éloignant des secteurs à risque.
MR 16 - Favoriser la nidification du Bruant proyer	Créer des zones de nidification favorables pour renforcer les populations locales
MR 17 - Favoriser la nidification de l'Alouette des champs	Créer des zones de nidification favorables pour renforcer les populations locales
MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	
MA 01 - Gestion des pratiques culturales pour les agriculteurs exploitants	Éviter la création de jachères, de friches post-culturales ou de prairies artificielles (luzernières...) aux abords des machines dans un rayon d'au moins 300 mètres afin de limiter le risque de collision/barotraumatisme pour les espèces sensibles, notamment pour certaines espèces à enjeux de conservation et/ou protégées Organisation des récoltes autour des machines afin de limiter le risque de collision pouvant être entraîné si les récoltes sont effectuées de nuit aux abords des machines (risque d'attractivité pour les chauves-souris)
MA 02 - Sensibilisation du milieu agricole	Sensibiliser le monde agricole et cynégétique aux pratiques respectueuses de la biodiversité des milieux agricoles : pas de dépôts de fumiers, d'agrains, de points d'eau, de plantation de haies à proximité des éoliennes. Éviter la création de zones d'alimentations autour des structures Éviter la création de corridors attractifs (tas de fumiers dispersés sur le parc, plantation de haies ...) qui convergent vers les éoliennes.
MA 03 - Plantation de haies	Renforcer les populations locales (avifaune et chiroptères) via le rôle écologique des haies.
MA 04 - Aménagements des bâtiments anciens pour les chauves-souris	Création et sécurisation de gîtes pour la reproduction et l'hibernation des espèces à enjeu de conservation, en priorité sur Fortel-en-Artois, à défaut sur les communes limitrophes. Aménager les blockhaus, les combles d'églises, bâtiments de fermes ou autres afin d'offrir des gîtes de reproduction ou hibernation aux chauves-souris
MA 05 - Installation de perchoirs à rapaces à distance des éoliennes et des infrastructures linéaires	Ce dispositif permet de maintenir voire renforcer les populations locales de ces espèces et contribuer à la non-perte nette de Biodiversité.
MS 01 - Suivi de la mortalité au sol et suivi de l'activité des chauves-souris en altitude	Obligation réglementaire de mener un suivi de mortalité des oiseaux et chauves-souris Si le protocole national préconise 20 passages minimum, au moins 36 passages seront réalisés entre début avril (début de la reproduction des busards et d'activité pour les chauves-souris) et fin novembre (stationnement important de laridés à l'automne et fin de la période d'activité des chauves-souris). Un suivi de l'activité chiroptérologique en hauteur sera mis en place sur 2 éoliennes (1 par groupe). Il permettra de réévaluer les paramètres de la régulation des éoliennes, si nécessaire. Suivi ICPE (avec écoute en hauteur) à T0 (année de création du parc), T0 + 10 ans et T0 + 20 ans, ainsi que pour le contrôle d'efficacité lors d'un réajustement des mesures d'atténuation après un suivi ICPE
MS 02 - Suivis comportementaux ornithologiques	Suivi ornithologique sur toute la période d'activité pendant les 3 premières années de fonctionnement Suivi spécifique des busards nicheurs dans un rayon de 3 km autour du projet, avec protection des nichées (cf. MR 14) pendant les 3 premières années de fonctionnement
MS 03 - Contrôle de l'efficacité des nichoirs et de leur bon état	Contrôle annuel en période de nidification pendant toute la durée de l'exploitation du parc
MS 04 - Contrôle de l'efficacité des gîtes et de leur bon état	Contrôle annuel en période de parturition et d'hibernation pendant toute la durée de l'exploitation du parc
Coût des mesures chiffrables	287 490 €

Tableau 131 : la synthèse des impacts et des mesures pour le paysage et le patrimoine

Nature de l'impact potentiel	Mesure d'évitement (E), de réduction (R) ou d'accompagnement (A) de l'impact	Coût des mesures chiffrables
Perception des structures paysagères et secteurs panoramiques	E : choix du site d'implantation (M1) E : choix de la géométrie de l'implantation (M2) R : Choix du gabarit des éoliennes (M3) A et R : Plantation de haies (M4)	9 000 €
Visibilité ou covisibilité depuis un élément du patrimoine protégé		
Effet cumulé avec un autre parc éolien		
Perception depuis les axes de communication		
Perception depuis l'habitat ou covisibilité avec une silhouette de bourg		

L'estimation financière de ces mesures 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...). La totalité des mesures chiffrables est estimée à environ 356 490 € HT, sans prendre en compte les garanties financières pour le démantèlement estimé quant à lui à 436 100 €.

VIII. CONCLUSION GENERALE

Le projet éolien de Fortel-Villers 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 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 de compensation sont prévues. Dans le cadre du projet éolien de Fortel-Villers, les mesures de compensation prévues concernent la replantation de haies et 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.

Le budget total estimé des mesures chiffrables proposées dans le cadre du projet éolien de Fortel-Villers est de 356 490 € sur l'ensemble de sa durée d'exploitation.

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, etc.).

Pour rappel, le projet éolien de Fortel-Villers consiste en l'implantation de 7 aérogénérateurs de 135 m maximum de hauteur en bout de pale et développant une puissance totale cumulée de 22,61 MW. Sa production annuelle sera d'environ 54 000 MWh, soit l'équivalent de la consommation électrique domestique annuelle, chauffage inclus, de 24 905 habitants.

Le projet éolien de Fortel-Villers répond aux objectifs des stratégies nationales et régionales en matière de développement des énergies renouvelables en s'intégrant correctement au paysage et en respectant le mieux possible les enjeux environnementaux identifiés sur le territoire.