SAS PARC EOLIEN DU SUD ARTOIS

–

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

CHAPITRE 2

ETUDE D'IMPACT

ETUDE D'IMPACT
VOLET ÉCOLOGIQUE
VOLET PAYSAGER
VOLET ACOUSTIQUE
VOLET HYDRAULIQUE
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Version complétée en réponse à la demande de compléments adressée par le Préfet des Hauts-de-France au pétitionnaire le 11 août 2017

EDF renouvelables

SAS PARC EOLIEN DU SUD ARTOIS

–

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

ETUDE D'IMPACT

EDF renouvelables

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PARC EOLIEN DU SUD ARTOIS

Communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière, Vélu

Département du Pas-de-Calais

Décembre 2018

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Porteur de projet :

EDF EN France

Cœur Défense - Tour A

100, esplanade du Général de Gaulle

92932 Paris La Défense Cedex

Bureau d'études :

ALISE environnement

102 rue du Bois Tison

76160 ST JACQUES-SUR-DARNETAL

Tél. : 02 35 61 30 19

Fax : 02 35 66 30 47

Site : www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION 6

CHAPITRE 2 - PRESENTATION GENERALE DU PARC EOLIEN 10

1 - CONTEXTE GENERAL 12

1.1 - Une démarche durable 12
1.2 - le contexte eolien a l'echelle mondiale 12
1.3 - l'energie eolienne en europe 12
1.4 - Une politique d'équipement en France 12

2 - LOCALISATION DU SITE ET AIRES D'ETUDE 15

2.1 - Situation géographique 15
2.2 - localisation administrative 15

3 - HISTORIQUE DU PROJET ET CONCERTATION 17

4 - LE PORTEUR DE PROJET 20

4.1 - La SAS Parc Eolien du Sud Artois 20
4.2 - Un acteur majeur dans l'hexagone 20
4.3 - Un métier d'opérateur intégré 20
4.4 - Une culture forte d'exploitation et maintenance, et d'emploi local 21
4.5 - La protection de l'environnement dans les activités d'EDF EN FRANCE 22

5 - CHOIX DE L'ENERGIE EOLIENNE 23

5.1 - Changement climatique, les travaux du GIEC 23
5.2 - Enjeux globaux du changement climatique 24
5.3 - Engagements des Etats à agir 25
5.4 - L'éolien, plébiscité par les Français 26
5.5 - L'éolien, une énergie renouvelable, complémentaire, propre, à un cout compétitif 26
5.6 - L'EOLIEN, SOURCE D'EMPLOIS ET DE DYNAMISME ECONOMIQUE 27
5.7 - Etat des lieux de l'éolien 29

6 - CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE 31

6.1 - La loi de transition énergétique pour la croissance verte 31
6.2 - Dispositions relatives aux objectifs énergétiques 31
6.3 - La loi pour la reconquête de la biodiversité 31
6.4 - Autres évolutions réglementaires 32
6.5 - Les Schémas Régionaux Eoliens (SRE) 32
6.6 - Le cadre juridique : Autorisation Environnementale Unique 32
6.7 - L'étude d'impact 34
6.8 - Distance aux habitations 35
6.9 - L'enquête publique 36
6.10 - Conclusion 38

7 - Description du projet 39

7.1 - Fonctionnement d'une éolienne 39
7.2 - Production d'électricité et régulation de la puissance du vent 40
7.3 - Composition générale d'un parc éolien 41
7.4 - Situation géographique 41
7.5 - Description technique du parc éolien 43
7.6 - Construction du parc éolien 51
7.7 - Exploitation du parc éolien 58
7.8 - Démantèlement du parc éolien et remise en état du site 60

CHAPITRE 3 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 69

1 - DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 71

2 - MILIEU PHYSIQUE 73

2.1 - Occupation du sol, relief et hydrographie 73
2.2 - Géologie 79
2.3 - Hydrogéologie et usages de l'eau 81
2.4 - Risques naturels et sismicité 85
2.5 - Climatologie locale et orages 90
2.6 - Potentiel éolien 92
2.7 - Qualité de l'air 96
2.8 - Les odeurs 96
2.9 - Gestion des déchets 97

3 - MILIEU HUMAIN 98

3.1 - Population et habitat 98
3.2 - Ambiance sonore actuelle 101
3.3 - Vibrations 105
3.4 - Activités économiques et fréquentation du site 105
3.5 - Agriculture, Appellation d'origine contrôlée et Indication géographique protégée 107
3.6 - Activités touristiques et de loisirs 107
3.7 - Voies de communication 109
3.8 - Infrastructures et réseaux 114
3.9 - Risques technologiques 117
3.10 - Urbanisme 118
3.11 - Patrimoine culturel 121
3.12 - Patrimoine archéologique 122
3.13 - Servitudes et protections applicables 123
3.14 - Plan climat air énergie régional – volet éolien 127
3.15 - Schéma départemental éolien 127
3.16 - Autres projets éoliens connus 127

4 - MILIEUX NATURELS 130

4.1 - Aires d'étude 130
4.2 - Forêt 130
4.3 - Patrimoine naturel remarquable inventorié 130
4.4 - Schéma régional de cohérence écologique 134

5 - Synthese des études ecologiques 137

5.1 - Etude de la flore et des habitats 137

5.2 - Etude avifaunistique 139
5.3 - Etude chiroptères 144
5.4 - Etude des mammifères « terrestres » 144
5.5 - Etude des mammifères et reptiles 145
5.6 - Etude des insectes 145
5.7 - Enjeux écologiques (autre faune) 145
5.8 - Conclusion sur l'état initial de l'étude écologique 146
6 - Synthèse de l'étude paysagère 150
6.1 - Aires d'étude 150
6.2 - Données sur l'éolien 150
6.3 - L'organisation des paysages et des vues 150
6.4 - Patrimoine et tourisme 152
6.5 - Synthèse de l'étude paysagère à l'état initial 152
6.6 - Contexte et recommAndations 155
7 - SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL ENJEUX ET PRECONISATIONS 156
CHAPITRE 4 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET 162
1 - Raison du choix du projet 164
1.1 - Le choix du secteur d'étude 164
1.2 - Définition de la zone d'implantation potentielle 165
2 - Configuration du parc du Sud Artois et son inscription dans le site 166
2.1 - Une démarche attentive et pédagogique 166
2.2 - Elaboration d'un parti d'implantation 166
2.3 - Présentation des variantes 166
2.4 - La comparaison des variantes 168
2.5 - Les autres critères 180
2.6 - Implantation finale du projet 183
3 - Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes 185
CHAPITRE 5 - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET IMPLICATIONS 189
1 - IMPACT GLOBAL DE L'ENERGIE EOLIENNE 191
1.1 - Raisonnement à long terme 191
1.2 - Pollution évitée 192
2 - IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE 194
2.1 - Impact sur le relief, le sol et le sous-sol 194
2.2 - Impact sur les eaux 195
2.3 - Impact sur l'air 198
3 - IMPACT sonore du projet 199
3.1 - GénéralitéS 199
3.2 - Méthodologie des simulations numériques de l'impact acoustique 199
3.3 - Résultat de la modélisation au niveau de zones à émergence règlementée 201
4 - IMPACT SUR LES ACTIVITES HUMAINES 205
4.1 - Impact sur l'économie locale 205
4.2 - Compatibilité avec les documents d'urbanisme 205
4.3 - Compatibilité avec les servitudes 208
4.4 - Occupations des sols 211
4.5 - Fréquentation du site, tourisme 213
5 - IMPACT SUR LA SECURITE 214
5.1 - Risques liés à la phase chantier 214
5.2 - Conformité des éoliennes 214
5.3 - Contrôle technique des éoliennes 215
5.4 - Risques liés au fonctionnement des éoliennes 215
5.5 - Analyse des risques liés à l'environnement naturel 216
5.6 - Risques liés à l'exploitation de la centrale éolienne 218
5.7 - Analyse des risques liés aux activités humaines 219
6 - IMPACT DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE 221
6.1 - Rappel du contexte réglementaire et application 221
6.2 - Identification des risques potentiels du projet eolien du Sud Artois 221
6.3 - Identification des principaux RSIQUEs pour la sante 221
6.4 - Effets attendus à l'échelle nationale 223
6.5 - Effets attendus à l'échelle locale 223
7 - IMPACTS LIES A LA PRODUCTION DE DECHETS 226
7.1 - Rappel des dispositions de l'arrête du 27 août 2011 226
7.2 - Phase des travaux 226
7.3 - Phase d'exploitation 226
7.4 - Gestion des déchets attendus 226
8 - IMPACTS TECHNIQUES 228
8.1 - Impact sur le trafic routier 228
8.2 - Impact sur le réseau électrique 229
8.3 - Impact sur les radiocommunications 229
8.4 - Impact sur le trafic aérien 231
9 - IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 232
9.1 - Méthodologie 232
9.2 - Analyse des vues sur le projet dans le contexte paysager 235
10 - Impact sur la biodiversité 240
10.1 - Impact sur le patrimoine remarquable inventorié 240
10.2 - Impact sur la faune et la flore : Mesures préalables et optimisation des implantations 240
10.3 - Impact du projet sur l'avifaune 241
10.4 - Impact du projet sur les chiroptères 246
10.5 - Impact du projet sur les autres groupes faunistiques 249
11 - IMPACT DU AUX VIBRATIONS 252
11.1 - Phase des travaux 252
11.2 - Phase d'exploitation 252
12 - Impact du à l'éclairage 252
13 - SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS 253
13.1 - Tableau de synthèse des impacts potentiels du projet 253

13.2 - Impact en phase travaux 253
13.3 - Impact en phase d'exploitation 253
13.4 - Impacts positifs 253
14 - Analyse des effets cumules du projet avec d'autres projets connus 254
14.1 - Aspect règlementaire 254
14.2 - Effets potentiellement cumulatifs 254
CHAPITRE 6 - MESURES REDUCTRICES, PREVENTIVES ET COMPENSATOIRES 268
1 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET APPLICATION 270
2 - MILIEU PHYSIQUE 270
2.1 - Climat 270
2.2 - Protection du sol 270
2.3 - Protection et gestion des eaux 271
2.4 - Protection de la qualité de l'air 275
3 - MILIEU HUMAIN 275
3.1 - Protection contre le bruit 275
3.2 - Activites humaines 276
3.3 - Occupation des sols 277
3.4 - Tourisme et loisirs 278
3.5 - Securite 278
3.6 - Sante 280
3.7 - Dechets 280
3.8 - Aspects techniques 280
4 - PAYSAGE ET PATRIMOINE 283
4.1 - Les mesures d'évitement 283
4.2 - Les mesures de réduction 283
4.3 - Les mesures de compensation 283
4.4 - Les mesures d'accompagnement 283
5 - MILIEU NATUREL 284
5.1 - Mesures d'évitement 284
5.2 - Mesures de réduction 284
5.3 - Mesures de suivis règlementaires ICPE 286
5.4 - Mesures compensatoires 287
5.5 - Mesures d'accompagnements 287
5.6 - Protection du patrimoine remarquable inventorié 289
6 - Lutte contre les vibrations 289
7 - Emissions lumineuses 290
8 - ESTIMATION DES MONTANTS FINANCIERS DES MESURES 291
9 - SYNTHESE DES MESURES 293
9.1 - Phase de travaux 293
9.2 - Phase d'exploitation 295
CHAPITRE 7 – AUTORISATIONS ET AVIS NECESSAIRES AU PROJET 299
1 - La compensation collective agricole 301
1.1 - Contexte 301
1.2 - Projet du Sud Artois 301
2 - La dérogation espèces protégées 302
2.1 - Contexte 302
2.2 - Projet du Sud Artois 302
3 - Le défrichement 302
3.1 - contexte 302
3.2 - Projet du Sud Artois 302
4 - Loi sur l'eau 302
CHAPITRE 8 – REMISE EN ETAT DU SITE 305
1 - Introduction 306
2 - ASPECTS REGLEMENTAIRES 306
3 - REMISE EN ETAT DU SITE 306
3.1 - Principe 306
3.2 - Démantèlement du parc éolien 307
3.3 - Remise en état du site 309
3.4 - Cout de la remise en état 309
CHAPITRE 9 - ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT 311
1 - METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'IMPACT ET REDACTEURS 312
1.1 - Méthodologique de l'étude d'impact 312
1.2 - Rédacteurs de l'étude d'impact 313
2 - ANALYSE DES METHODES UTILISEES 315
2.1 - Introduction 315
2.2 - Analyse des méthodes utilisées et des difficultes rencontrees 315
2.3 - SERVICES, ORGANISMES ET PERSONNES CONSULTEEs 334
CHAPITRE 10 – INDEX DES DOCUMENTS GRAPHIQUES, BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTS CONSULTES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT 338
CHAPITRE 11 - ANNEXES 351

Chapitre 1 – INTRODUCTION

La présente étude d'impact est réalisée à la demande de la Société EDF EN France**.** Elle concerne l'implantation d'un parc éolien composé de 8 éoliennes sur les communes de Bertincourt, d'Haplincourt, de Lebucquière et de Vélu en région Hauts-de-France, dans le département du Pas-de-Calais (62).

Le maître d'ouvrage du projet est la société du parc éolien du Sud Artois. Le projet est nommé **Parc Eolien du Sud Artois** dans la suite du document**.**

L'étude d'impact est établie conformément à la réglementation en vigueur et notamment aux articles L.122-1 et suivants, R.122-1 et suivants et R.123-1 et suivants du Code de l'Environnement. Le contenu de l'étude d'impact est modifié par le **décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes**, dont l'application pour les projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale systématique pour lesquels la première demande d'autorisation est déposée est à compter du 16 mai 2017. **L'étude d'impact ici présentée n'est donc pas concernée par ce décret.**

L'étude d'impact est présentée en 7 parties, à savoir :

❶ - Présentation générale du parc éolien,

❷ - Analyse de l'état initial du site et de son environnement,

❸ - Raisons du choix du projet,

❹ - Analyse des effets du projet et implications,

❺ - Mesures d'évitement, de réduction et de compensation,

❻ - Remise en état du site,

❼ - Analyse des méthodes utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact et des difficultés rencontrées.

La présente étude se veut très complète à tous les niveaux. En effet, les éoliennes sont des installations respectueuses de l'environnement. Mais, autant dans une démarche de qualité que d'information, le bureau d'études ALISE a tenu à approfondir chaque partie afin de brosser tous les domaines sur lesquels les éoliennes pourraient avoir un impact, ainsi que d'offrir aux habitants des villages environnants une banque de données environnementales du site.

C'est en comprenant comment fonctionne notre système, notre environnement que nous pouvons apprendre à en utiliser les forces tout en le préservant. C'est de cette réflexion que sont nées les éoliennes. C'est dans cette volonté qu'est conçu le présent document.

Chapitre 2 - PRESENTATION GENERALE DU PARC EOLIEN

1 - CONTEXTE GENERAL

1.1 - UNE DEMARCHE DURABLE

Les énergies renouvelables sont une solution au problème de l'épuisement à moyen terme du gisement des énergies fossiles et à l'augmentation de l'effet de serre. L'énergie éolienne s'inscrit donc dans une démarche de développement durable :

⇨ **Social** :

- l'impact visuel augmente d'autant l'information de la population sur la manière de produire de l'énergie et la nécessité de l'économiser. C'est une énergie « proche des gens » car produite localement. C'est également une énergie de la paix permettant de ne pas amplifier les conflits liés au pétrole.

⇨ **Environnemental** :

- en préservant l'environnement, dans la mesure où elle ne produit ni poussières, ni fumées, ni odeurs, où elle ne génère pas de trafic lié à son approvisionnement en combustible, où elle ne génère pas de déchets dangereux ni de gaz, etc.
- en favorisant la diversité des sources énergétiques,
- en répondant donc au souci d'indépendance énergétique des nations.

⇨ **Économique** :

- en valorisant une ressource naturelle du site qui génère des retombées économiques pour la collectivité (commune, communauté de communes, département et région) via les taxes CET, IFER et TF. En créant de l'emploi pour la construction de pièces, pour le chantier et l'exploitation, ainsi qu'en permettant une diversification des revenus pour les agriculteurs

1.2 - LE CONTEXTE EOLIEN A L'ECHELLE MONDIALE

Le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) dresse le portrait d'une énergie en constant développement, dont les données à l'échelle mondiale présentent un taux de croissance annuelle important (+12% par an en 2013 et +16% en 2014 et 17% en 2015).

Le Conseil mondial de l'énergie éolienne (GWEC) prévoit un maintien de cette croissance soutenue. À la fin 2014, le total mondial de la puissance installée éolienne atteignait 369,6 GW, en augmentation de 51,5 GW en un an.

Dans l'immédiat, depuis 2010 la Chine représente le premier pays à l'échelle mondiale en termes de capacité de production avec 16,5 GW installés cette année-là portant la puissance éolienne totale installée à 62,7 GW. Le pays a battu son propre record en 2011 avec 17,6 GW de capacité installée. Les estimations laissent supposer que la Chine pourrait parvenir à 200 GW d'ici 2020, soit une capacité de production d'environ 15 % de son électricité à partir de sources renouvelables.

De leurs côtés, les Etats-Unis possèdent une capacité installée de 65,8 GW en 2014. Malgré le ralentissement économique qu'a connu le pays en 2008-2009, le dynamisme du secteur éolien est maintenu grâce à la prise de différentes mesures en 2009.

L'Inde a su également se positionner sur le secteur éolien avec une capacité de production de plus de 22 GW fin 2014. Les estimations réalisées par l'Agence Internationale de l'Energie prévoient une puissance de l'ordre de 65 GW d'ici 2020 à l'échelle du pays.

Enfin, l'Afrique et plus particulièrement le Nord, l'Afrique du Sud et le littoral bénéficient d'un potentiel de développement intéressant : ainsi, l'Egypte (550 MW), le Maroc (291 MW) et la Tunisie (54 MW) concentrent à eux seuls près de 90 % des installations éoliennes, tandis qu'en Afrique du Sud un plan de développement prévoit une capacité de 8 000 MW d'ici 2020.

1.3 - L'ENERGIE EOLIENNE EN EUROPE

Concernant la production d'énergies renouvelables, l'Europe a affirmé son ambition d'atteindre un objectif de production électrique de 20 % dans sa consommation finale d'énergie en 2020.

En 2015, l'Allemagne a enregistré une année record, avec 6 000 MW de nouvelles installations, dont 2 300 MW d'éolien en mer. Son parc s'élève à 45 000 MW. La Pologne se situe en deuxième position pour les nouvelles installations avec 1 275 MW raccordés. Fin 2015, le parc polonais affiche une puissance de 5 100 MW. **Troisième nation européenne en termes de MW installés en 2015, la France** dispose, au 31 décembre d'un parc de 10 312 MW.

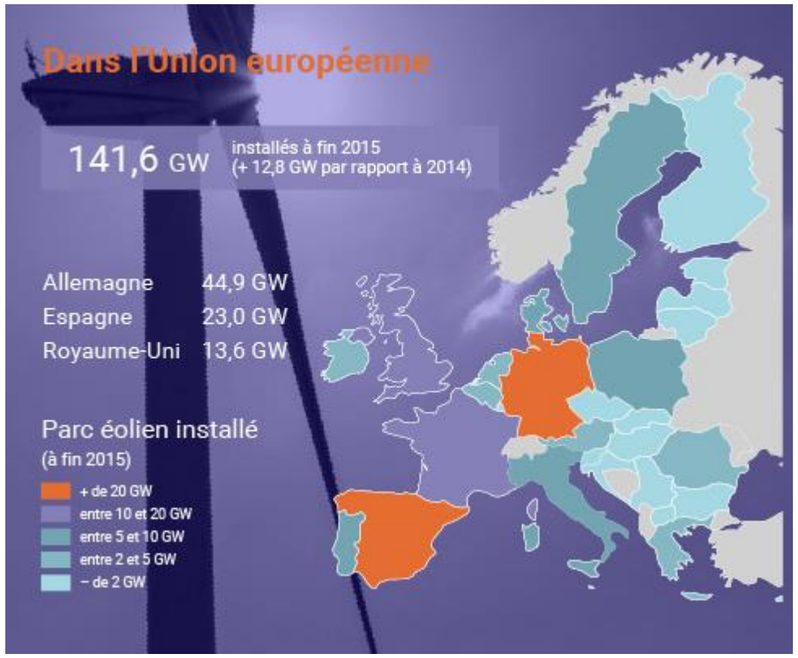


Figure 1 : Développement de l'éolien en 2015 en Europe

Source : RTE, EWEA, GWEC

1.4 - UNE POLITIQUE D'EQUIPEMENT EN FRANCE

Suite à la directive 2001-77-CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité, la France a adopté la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, qui fixe des objectifs

ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), approuvée par le décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Ce décret fixe les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine, qui sont les suivants pour l'énergie éolienne terrestre:

Tableau 1 : Objectif de production d'énergie éolienne terrestre en France selon la PPE

Echéance	Puissance installée
31 décembre 2018	15 000 MW
31 décembre 2023	Option basse : 21 800 MW
	Option haute : 26 000 MW

En 2018, l'ensemble du parc éolien français a produit près de 5,5 % de la consommation nationale d'électricité soit environ 26,7 million de MWh d'électricité (source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 mars 2018, RTE).

Dans ce contexte, les régions françaises bénéficiant d'un potentiel éolien important se voient proposer le développement de parcs éoliens. C'est le cas du département du Pas-de-Calais.

Le projet de parc éolien du Sud Artois s'inscrit dans le cadre du développement de l'énergie éolienne en France. Il est constitué de 8 éoliennes de 3,6 MW et de 150 m de hauteur totale. La puissance totale du parc est de 28,8 MW.

Ce projet a été développé par EDF Energies Nouvelles, société spécialisée dans le domaine des énergies renouvelables. Son savoir-faire couvre toutes les phases de réalisation d'un parc éolien : identification des sites, développement et financement des projets, construction des parcs jusqu'à leur maintenance et leur exploitation.

La production annuelle du parc éolien en projet est estimée à environ 78 500 MWh soit la consommation de plus de 11 000 personnes (la consommation moyenne annuelle par habitant avec chauffage est de 7 000 kWh par an (EDF EN)). Ce qui représente environ 0,5 fois la consommation électrique domestique (avec chauffage) des habitants de la Communauté de Communes du Sud Artois (21 780 habitants en 2014).

Cela permettra d'éviter l'émission d'au moins 29 595 tonnes de CO2 dans l'atmosphère chaque année (si cette énergie était produite par les centrales à charbon encore exploitées en France). En effet, grâce à l'interconnexion des réseaux électriques au niveau européen, les parcs éoliens viennent aujourd'hui principalement en substitution de centrales thermiques à combustibles fossiles. Le gaz carbonique évité est d'environ 220 g de CO_2 / kWh produit en été comme en hiver.

La Figure 2 représente la localisation régionale de la zone d'implantation potentielle sur la carte I.G.N. au 1/100 000.

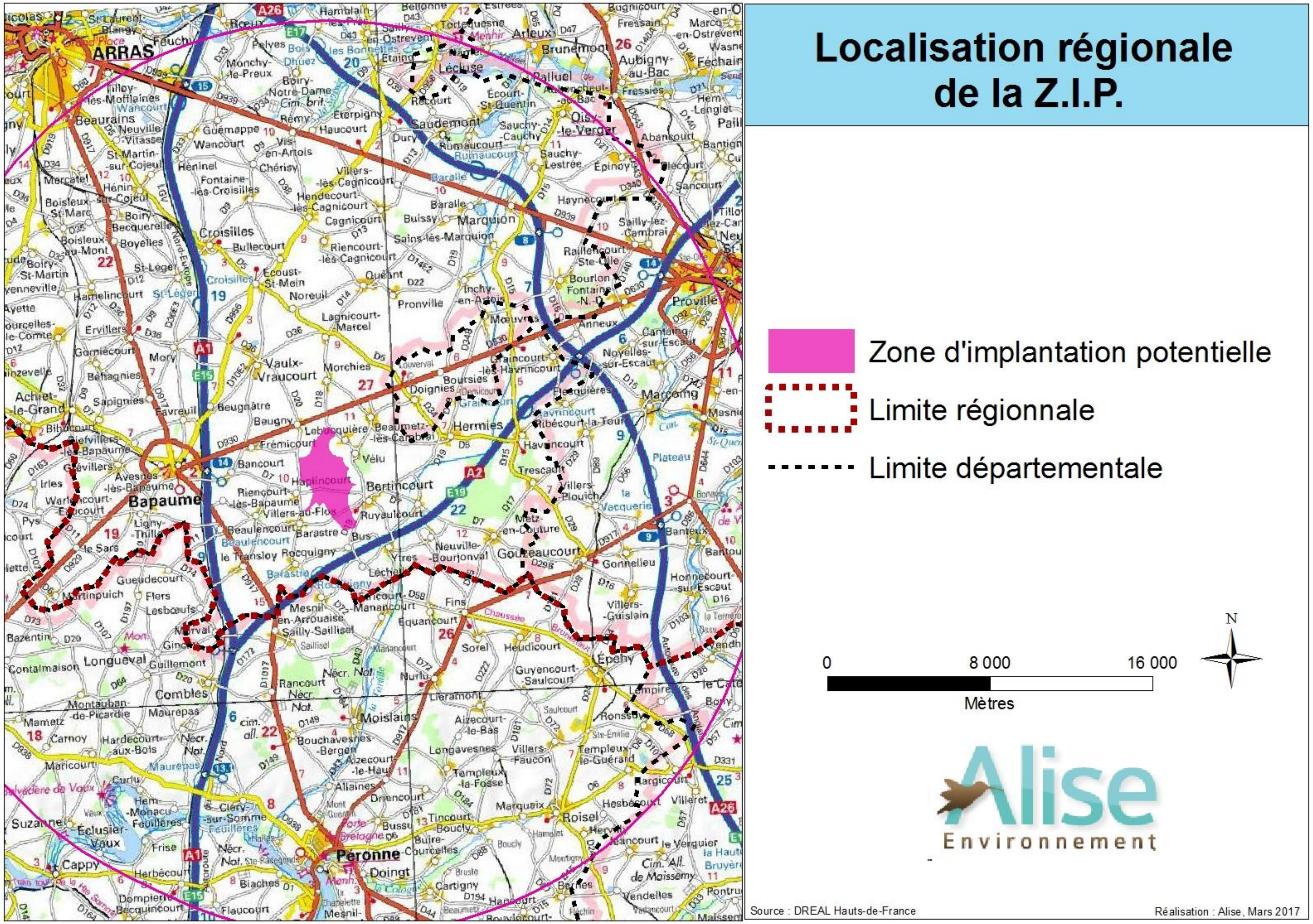


Figure 2 : Localisation régionale du projet

Source : Carte I.G.N.

2 - LOCALISATION DU SITE ET AIRES D'ETUDE

2.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Tableau 2 : Situation géographique du projet

Région	Hauts-de-France
Département	Pas-de-Calais
Arrondissement	Arras
Canton	Bapaume
Communes	Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière, Vélu
Communes voisines	Hermies (62), Ytres (62), Bancourt (62), Beaumetz-lès-Cambrai (62), Ruyaulcourt (62), Villers-au-Flos (62), Barastre (62), Frémicourt (62), Bus (62) et Beugny (62).

Les communes de Haplincourt, Vélu, Lebucquière et Bertincourt appartiennent à la **Communauté de communes du Sud Artois.**

La zone d'implantation potentielle est localisée en région **Hauts-de-France**, au sud-est du département du Pas-de-Calais. Elle s'étale principalement sur les communes d'Haplincourt, Vélu Lebucquière et Bertincourt

On retrouve au nord-est, à environ 20 km, la ville de Cambrai, sous-préfecture du département du Nord.

2.2 - LOCALISATION ADMINISTRATIVE

Les éoliennes et les postes de livraison nécessaire au projet sont implantés sur les parcelles cadastrales suivantes :

Tableau 3 : Liste des parcelles cadastrales des éoliennes

Eolienne	Parcelle cadastrale	Commune
E1	ZD 118	Lebucquière
E2	ZB 24	Lebucquière
	ZB 25	
E3	ZB 64	Lebucquière
E4	ZB 42	Haplincourt
E7	ZA 52	Lebucquière
	ZA 53	
E9	ZA 9	Vélu
E10	ZH 149	Bertincourt
E11	ZH 226	Bertincourt
PdL1	ZC 2	Haplincourt
PdL2	ZA 44	Lebucquière
PdL3	ZH 25	Bertincourt

Conformément aux dispositions de l'arrêté ICPE du 27 août 2011, les éoliennes sont implantées à plus de 500 m des habitations les plus proches.

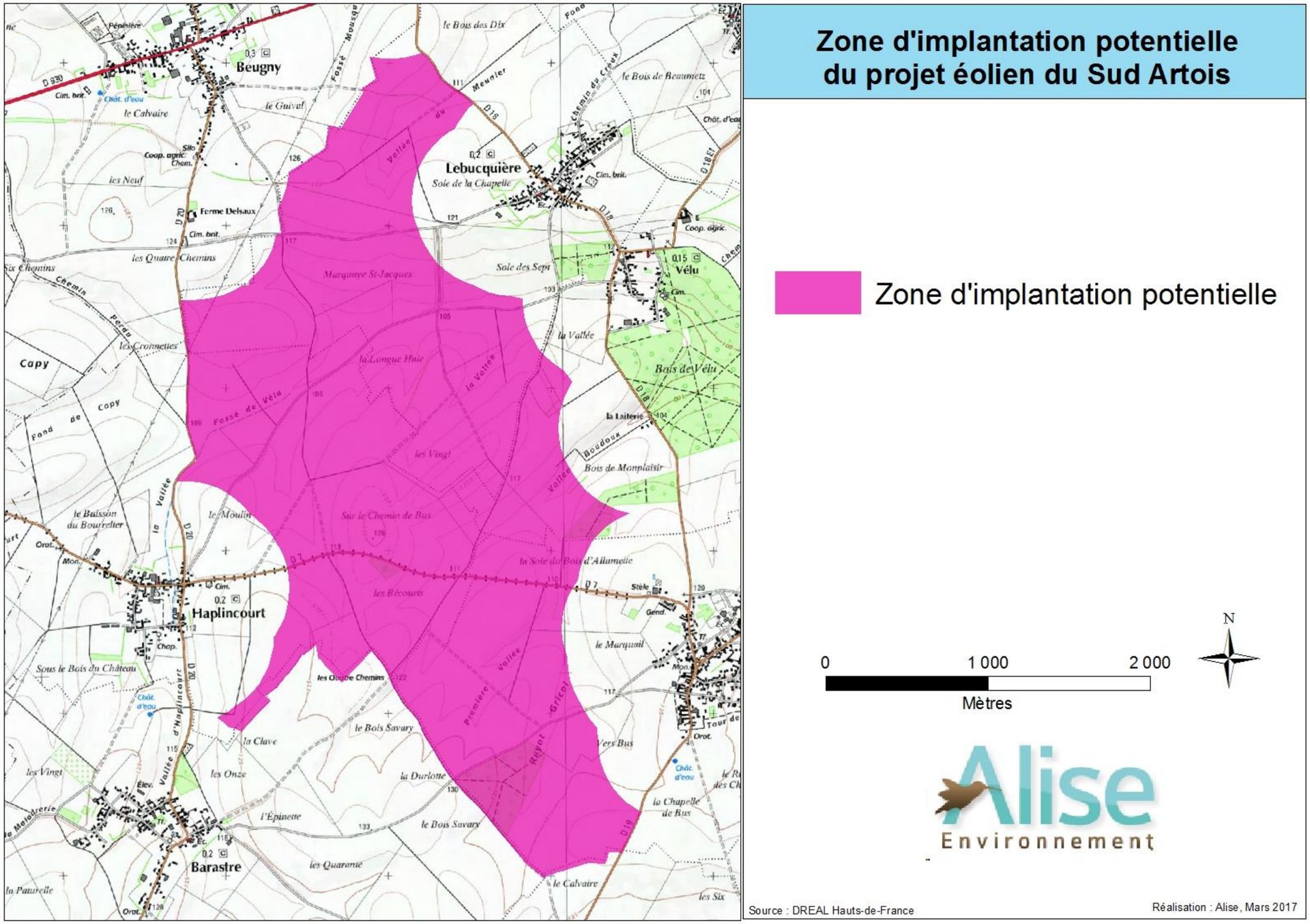


Figure 3 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

Source : Carte I.G.N

3 - HISTORIQUE DU PROJET ET CONCERTATION

EDF EN France est un acteur français important dans le développement des énergies renouvelables en France. Depuis plus de 20 ans, les équipes se mobilisent pour développer, sur les territoires qui le souhaitent, des capacités de production d'électricité d'avenir, adaptées à chaque territoire.

Cet objectif exige à la fois de mettre en œuvre des études de qualité mais aussi de penser ces projets avec les communes concernées.

L'une des caractéristiques clés du projet éolien du Sud Artois réside justement dans la manière dont il a été conduit : un **étroit travail de concertation amont a été enclenché dès les débuts avec l'ensemble des représentants élus du territoire du projet.** Plus de 50 personnes mobilisées autour d'un objectif commun : **élaborer, ensemble, un projet de parc éolien commun cohérent, équilibré et respectueux du territoire**

- **Le point de départ : des communes qui affirment des choix**

Le projet éolien Sud Artois s'inscrit dans une **démarche** des élus locaux **de développer** l'énergie éolienne, à la fois dans une volonté de participer à la transition énergétique et de bénéficier de nouvelles retombées économiques. Aussi, dès les années 2013, la **Communauté de Communes du Sud Artois (CCSA) engage une véritable réflexion sur les possibilités de développement éolien à l'échelle du territoire intercommunal**. Les élus s'engagent dans la définition d'un Schéma Directeur Eolien. Il sera piloté par le bureau d'études Olivier Constant. Le 14 mars 2014, le conseil communautaire de la CCSA délibère favorablement pour la mise en place du Schéma Territorial Eolien. **16 communes sont reconnues favorables à l'éolien dont Barastre, Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu.**

Fort de ce contexte, et après avoir engagé un diagnostic éolien du territoire, les équipes d'EDF EN France identifient et confirment des possibilités de développement éolien sur les communes de Barastre, Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu, conformément aux zonages inscrits dans le Schéma Territorial Eolien de la CCSA.

Avant de lancer les prises de contacts avec les propriétaires exploitants des terrains situés sur la zone d'étude et de lancer les études terrain (environnementales, paysagères, acoustiques ...) permettant de confirmer la possibilité de créer un parc sur cette zone et d'en dessiner les contours précis, l'équipe projet d'EDF EN France s'assure de l'accord des représentants élus des communes. Chacun des 5 maires est alors rencontré individuellement.

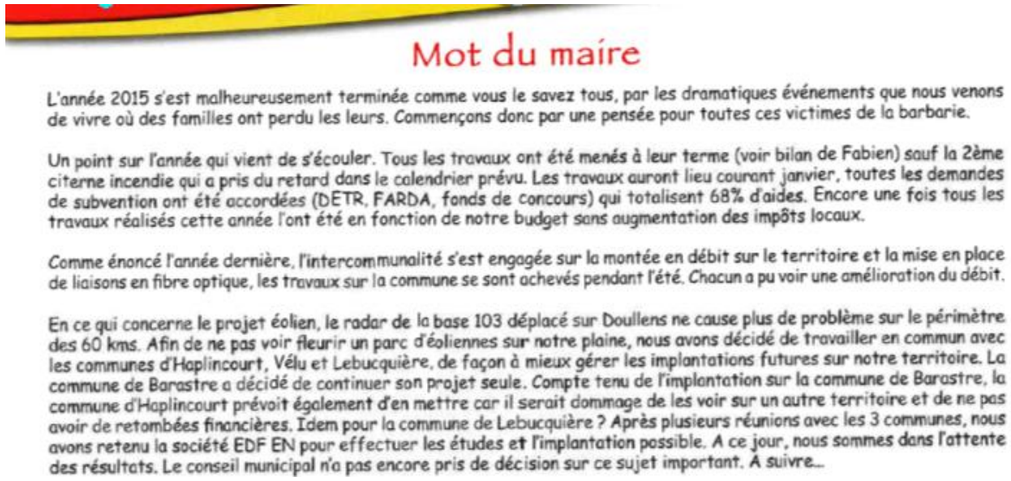
Date	Les Rendez-vous
3 juin 2014	Conformément à sa démarche spécifique de développement de projets, EDF EN FRANCE se tourne vers les élus des communes concernées pour présenter les possibilités de développement éolien. EDF EN FRANCE rencontre M. BOURY, Maire de Barastre.
12 juin 2014	Premiers échanges avec M. HIEZ, Maire de Lebucquière pour présenter la démarche de développement de projets et de concertation de EDF EN FRANCE.
16 juin 2014	Premiers échanges avec M. FLAHAUT, Maire de Haplincourt pour présenter la démarche de développement de projets et de concertation de EDF EN FRANCE : souhait de Haplincourt d'engager une réflexion commune et concertée à l'échelle de la plaine.
18 juin 2014	Premiers échanges avec M. BOUQUILLON, Maire de Vélu, et EDF EN FRANCE pour présenter les possibilités de développement éolien sur la plaine.
30 juin 2014	Présentation des possibilités de développement éolien par EDF EN FRANCE au conseil municipal de Barastre. **Le conseil municipal de Barastre délibère en faveur de l'éolien.**
7 juillet 2014	Première rencontre des représentants de la commune de Haplincourt avec EDF EN FRANCE.
12 novembre 2014	Deuxième rencontre de EDF EN FRANCE avec le Maire d'Haplincourt pour évoquer les projets communaux et organiser une réunion de présentation destinée aux propriétaires fonciers et exploitants agricoles. Nouvelle rencontre avec le Maire de Barastre.

Cependant, en simultanée, d'autres développeurs éoliens se manifestent auprès de ces mêmes communes : face à tant de sollicitations, **les Maires des 5 communes décident en janvier 2015 de réfléchir ensemble à l'aménagement de cette zone** et organisent **un appel à manifestation d'intérêts pour un ensemble éolien concerté** sur leur territoire. Leur souhait est **de sélectionner le développeur éolien le plus fiable, robuste, et à l'écoute des attentes des communes.**

Parmi 10 développeurs, 6 sont pré-sélectionnés, dont EDF EN France. **Un dossier complet doit être remis aux communes**, portant aussi bien sur la capacité financière de chaque développeur, leur rôle en phase exploitation, leur savoir-faire, la méthodologie qu'ils comptent employer pour ce projet, leur niveau d'avancement, la prise en compte des enjeux pré-existants.

Date	Les Rendez-vous
22 janvier 2015	Envoi d'un dossier de présentation par EDF EN France pour un projet concerté à l'échelle du territoire des 5 communes.
1 avril 2015	**Audition d'une dizaine de porteurs de projets** par les communes de Barastre, Haplincourt, Lebucquière et Vélu.

A l'issue de ces auditions, **le 7 mai 2015, les communes de Haplincourt, Lebucquière et Vélu décident de confier la réalisation de leur projet éolien à EDF EN France.**



Mot du maire

L'année 2015 s'est malheureusement terminée comme vous le savez tous, par les dramatiques événements que nous venons de vivre où des familles ont perdu les leurs. Commençons donc par une pensée pour toutes ces victimes de la barbarie.

Un point sur l'année qui vient de s'écouler. Tous les travaux ont été menés à leur terme (voir bilan de Fabien) sauf la 2ème citerne incendie qui a pris du retard dans le calendrier prévu. Les travaux auront lieu courant janvier, toutes les demandes de subvention ont été accordées (DETR, FARDA, fonds de concours) qui totalisent 68% d'aides. Encore une fois tous les travaux réalisés cette année l'ont été en fonction de notre budget sans augmentation des impôts locaux.

Comme énoncé l'année dernière, l'intercommunalité s'est engagée sur la montée en débit sur le territoire et la mise en place de liaisons en fibre optique, les travaux sur la commune se sont achevés pendant l'été. Chacun a pu voir une amélioration du débit.

En ce qui concerne le projet éolien, le radar de la base 103 déplacé sur Doullens ne cause plus de problème sur le périmètre des 60 kms. Afin de ne pas voir fleurir un parc d'éoliennes sur notre plaine, nous avons décidé de travailler en commun avec les communes d'Haplincourt, Vélu et Lebucquière, de façon à mieux gérer les implantations futures sur notre territoire. La commune de Barastre a décidé de continuer son projet seule. Compte tenu de l'implantation sur la commune de Barastre, la commune d'Haplincourt prévoit également d'en mettre car il serait dommage de les voir sur un autre territoire et de ne pas avoir de retombées financières. Idem pour la commune de Lebucquière ? Après plusieurs réunions avec les 3 communes, nous avons retenu la société EDF EN pour effectuer les études et l'implantation possible. A ce jour, nous sommes dans l'attente des résultats. Le conseil municipal n'a pas encore pris de décision sur ce sujet important. A suivre…

Extrait de la lettre d'information à la population réalisée par la Commune de Lebucquière – Janvier 2016

La commune de Bertincourt décide temporairement de se mettre en retrait du sujet. Enfin, la commune de Barrastre décide finalement d'avancer seule sur ce sujet avec un autre développeur éolien. Un travail de coordination pour que l'ensemble reste cohérent sera attendu et entrepris.

- **Le processus d'élaboration qui s'en est suivi et les principaux résultats**

Sur les communes de Haplincourt, Lebucquière et Vélu, EDF EN France identifie dans un premier temps un potentiel éolien d'une vingtaine d'éoliennes.

Les conseils municipaux des 3 communes sont alors réunis ensemble pour discuter de ce pré-projet et définir les prochaines étapes : un potentiel de 17 éoliennes est retenu.

Les réunions avec les propriétaires-exploitants pour confirmer la faisabilité foncière sur la zone sont alors planifiées, et les études environnementales et paysagères, de raccordement, ... lancées quelques mois après, avec l'appui de bureaux d'études spécialisés.

Un travail de coordination important sera effectué avec le développeur éolien retenu pour la commune de Barastre pour que les 2 projets forment un tout cohérent.

Date	Les Rendez-vous
19 juin 2015	Présentation des possibilités de développement éolien devant les trois conseils municipaux de Haplincourt, Lebucquière et Vélu : les membres du triple conseil municipal souhaitent l'organisation d'une réunion foncière.
10 septembre 2015	Organisation par EDF EN France d'une **réunion de présentation et d'échange avec les propriétaires fonciers et exploitants agricoles** de Haplincourt, Lebucquière et Vélu.
8 octobre 2015	Réunion de cadrage avec les représentants de Barastre, Haplincourt, Lebucquière, Vélu, la société H2air et la société EDF EN France pour valider la compatibilité du projet éolien porté par H2air sur Barastre et du projet éolien porté par EDF EN France sur Haplincourt, Lebucquière et Vélu.
22 octobre 2015	**Echange avec la DDTM 62** et EDF EN France sur le projet éolien
25 mars 2016	**Réunion de coordination avec la SAEML Eole 59/62, les représentants de la CCSA**, la société H2air et la société EDF EN France à Croisilles pour valider la compatibilité des 2 projets éoliens.
30 septembre 2016	**Réunion de coordination portée par la CCSA, avec Monsieur le Député COTTEL, les représentants de la CCSA et de la SAEML Eole 59/62, les représentants de Barastre, Haplincourt, Lebucquière, Vélu, la société H2air et la société EDF EN France** pour confirmer les possibilités de développement éolien à la suite du dépôt en Préfecture en avril 2016 du projet éolien des Pâquerettes porté par H2air : le projet éolien porté par EDF EN France doit s'inscrire dans le prolongement de celui de H2air afin d'associer les autres communes engagées depuis le départ dans la réflexion collective.

Au printemps 2017, au regard du résultat des études de faisabilités techniques et des multiples rencontres/échanges avec les représentants des communes de Haplincourt, Lebucquière et Vélu, une implantation à 11 éoliennes réparties sur les 3 communes est proposée (cf. chapitre sur les variantes). Elle privilégie les parcelles communales, comme cela avait été demandé par les communes initialement.

La commune de Bertincourt, engagée dans la réflexion, prend alors connaissance de ce projet d'implantation et fait savoir son intérêt à accueillir 2 éoliennes supplémentaires sur son territoire, dans la continuité géométrique des éoliennes déjà prévues avec le « projet éolien des Pâquerettes ». Ainsi, constitué de 13 éoliennes et privilégiant les parcelles communales, le projet porté par EDF EN France rassemble l'intégralité des communes concernées conformément à la volonté initiale des acteurs locaux.

En avril 2017, toujours dans une démarche de co-construction du projet et de concertation, le projet porté par EDF EN France est ramené à 11 éoliennes afin de s'éloigner au maximum des habitats les plus proches. Le projet, réparti entre toutes les communes et privilégiant les parcelles communales, comptabilise 2 éoliennes à Bertincourt, 1 éolienne à Haplincourt, 7 éoliennes à Lebucquière et 1 éolienne à Vélu, conformément à la volonté des acteurs locaux. (cf. Chapitre de présentation du projet).

Successivement, les conseils municipaux se positionnent sur ce nouveau projet :

Date	Les Rendez-vous
10 mars 2017	Le **conseil municipal de Haplincourt délibère à l'unanimité en faveur du projet** porté par EDF EN France constitué de 13 éoliennes au total et privilégiant les parcelles communales.
14 avril 2017	Réunion de présentation lors du **conseil municipal de Lebucquière** qui **délibère à son tour à l'unanimité en faveur du projet** éolien porté par EDF EN France constitué de 11 éoliennes au total et privilégiant les parcelles communales.
28 avril 2017	Réunion de présentation lors du **conseil municipal de Vélu** qui **délibère également à l'unanimité en faveur du projet éolien** porté par EDF EN France constitué de 11 éoliennes au total et privilégiant les parcelles communales.
10 mai 2017	Dans la même continuité, réunion de présentation lors du **conseil municipal de Bertincourt** qui **délibère aussi à l'unanimité en faveur du projet éolien** porté par EDF EN France constitué de 11 éoliennes au total et privilégiant les parcelles communales.

Le 15 mai 2017, le dossier de demande d'autorisation environnementale est déposé auprès de la préfecture du Pas-de-Calais. Le dossier est jugé complet sur la forme. En août 2017, La préfecture du Pas-de-Calais transmet à EDF Renouvelables **une demande de compléments** sur le fond du dossier. Il est notamment attendu un renforcement de la pression d'inventaire sur les chiroptères avec la mise en place d'un **suivi en altitude.**

En avril 2018, Les conseils de Lebucquière et de Vélu se réunissent avec EDF Renouvelables afin de réfléchir à une nouvelle variante d'implantation permettant d'éloigner d'avantage les éoliennes des bourgs ou certains axes**. Le projet est ramené à 8 éoliennes,** supprimant 3 éoliennes de la variante d'implantation précédente. Un poste de livraison est également supprimé.

Date	Les Rendez-vous
21 septembre 2017	Les communes décident avec EDF Renouvelables de profiter du temps laissé par la période de compléments pour mettre en place **un comité de liaison**. Ce comité de liaison composé de **2 à 3 membres de chaque conseil** a pour but de travailler sur les **mesures d'accompagnements**. La première réunion a permis d'exposer les principes des mesures et d'échanger autour de **premières opportunités.**
6 novembre 2017	Un nouveau **conseil communa**l est organisé à Lebucquière, il est l'occasion de présenter les travaux du comité et de faire voter l'autorisation d'aménager l'ancienne voie de chemin de fer au Nord de la ville.
29 janvier 2018	Une nouvelle réunion du comité de liaison se tient à Bertincourt. Les membres ont l'occasion de rencontrer **l'agence paysagiste Epure**, conviée sur leurs demandes. L'agence est invitée à effectuer un **diagnostic** sur les communes et à travailler sur les **pistes d'aménagements** en lien avec le parc éolien déjà évoquées par les communes.
13 février et 10 mars 2018	Plusieurs **ateliers paysagistes** ont été organisés au sein des communes. Les ateliers ont permis aux membres du comité de se rendre avec Epure et EDF Renouvelables sur les lieux envisagés pour les aménagements, notamment les **sentiers pédestres** pour évaluer au mieux d'éventuelles restrictions ou difficultés.
Avril 2018	Les conseils de Lebucquière et Vélu se sont réunis avec EDF Renouvelables afin d'échanger sur l'implantation et sur la volonté d'éloigner d'avantage les éoliennes des villages ou de certains axes de loisirs. Plusieurs solutions ont été envisagées mais **il a finalement été décidé de retirer trois éoliennes du projet : E5, E6 et E8**. Le projet est alors ramené à 8 éoliennes.
6 et 7 juillet 2018	Les élus des quatre communes ont souhaité organiser avec l'appui d'EDF Renouvelables des **Rencontres ouvertes à tous les riverains**. Elles ont été organisées sur deux jours au sein des **quatre mairies du projet**. Ces rencontres avaient pour but de présenter la **démarche de conception du projet** aux concitoyens et de recueillir leurs avis afin d'enrichir les études sur le projet et ses aménagements.
Novembre 2018	Le comité de liaison s'est à nouveau réuni afin de **partager sur le bilan** des Rencontres et de décider des **mesures d'accompagnement** qui pourront être inscrites dans l'étude d'impacts. Il a ainsi été convenu que les actions suivantes seraient privilégiées : ○ Aménagement d'une **aire de jeux autour de l'énergie** à Bertincourt ; ○ Mise en place d'un **fond de plantation** en faveur de la biodiversité et pour lutter contre l'érosion à Haplincourt ; ○ **Aménagement d'un sentier de randonnée** sur l'ancienne voie de chemin de fer à Lebucquière ; ○ Mise en place d'un **fond de plantation** et réhabilitation d'un **fossé** à Vélu.

Le travail de concertation et d'information locale n'est pour autant certainement pas terminé : il perdurera jusqu'à la phase de mise en exploitation du parc. L'ensemble de l'équipe projet de chez EDF EN France souhaite cependant vivement remercier l'ensemble des représentants du territoire pour leur implication dans ce projet devenu un véritable projet de territoire.

4 - LE PORTEUR DE PROJET

4.1 - LA SAS PARC EOLIEN DU SUD ARTOIS

Le projet est porté par la SAS Parc Eolien du Sud Artois.

Cette société de projet est une filiale détenue à 100 % par EDF EN France, à qui elle confie une mission de maîtrise d'ouvrage déléguée dans le cadre du projet éolien du Sud Artois. La SAS Parc Eolien du Sud Artois sera l'exploitante du parc éolien du **Sud Artois.**

EDF EN France est la filiale française du groupe EDF Renouvelables. EDF Renouvelables est une filiale à 100% du Groupe EDF. Le groupe EDF est détenu à environ 85 % par l'Etat.

Figure 4 : Structure de la société

EDF EN France a été créée en 1990 par Pâris Mouratoglou.

Son succès rapide a amené le Groupe EDF à investir progressivement dans son capital, de 35 % en 2000 à 50 % en 2002 puis 100 % en 2011.

EDF EN France, spécialiste des énergies renouvelables, est un leader mondial de la production d'électricité verte avec au 31 décembre 2016, 9614 MW bruts installés à travers le monde et 1 780 MW bruts en construction.

EDF EN France est actif dans 21 pays, principalement en Europe et en Amérique du Nord et plus récemment en Afrique, Proche et Moyen-Orient, Inde et Amérique du Sud. EDF EN emploie à ce jour plus de 3 000 collaborateurs.

Figure 5. EDF EN France dans le monde

L'entreprise développe, construit et exploite des centrales produisant de l'électricité d'origine renouvelable.

L'éolien est le métier fondateur d'EDF EN France. Il reste aujourd'hui, avec 88 % des capacités installées, son principal moteur de développement.

L'éolien en mer est promis à une croissance forte, en particulier en Europe. EDF EN France prépare cette évolution depuis plusieurs années. En 2012, EDF EN France a remporté 3 des 4 projets de l'appel d'offres lancé par le gouvernement Français.

Ces projets, dont la construction débutera en 2019 au large de Saint-Nazaire (Loire-Atlantique), Courseulles-sur-Mer (Calvados) et Fécamp (Haute-Normandie), représenteront près de 1 500 MW de nouvelles capacités dont la mise en service est prévue à partir de 2023.

4.2 - UN ACTEUR MAJEUR DANS L'HEXAGONE

EDF EN France est fortement engagé sur le territoire français et y emploie environ 1 400 personnes.

Avec ses installations dans l'éolien et le solaire, l'entreprise est présente dans la quasi-totalité des régions françaises : Nouvelle-Aquitaine, Normandie, Bourgogne-Franche-Comté, Centre- Val de Loire, Corse, Grand Est, Occitanie, Hauts-de-France, Pays de la Loire, Provence Alpes Côte d'Azur, Départements d'Outre-mer.

Comme l'illustre la carte ci-dessous, le Groupe EDF EN France a développé et construit de nombreux parcs en France. Il exploite aujourd'hui 76 parcs éoliens représentant une puissance installée d'environ 1 100 MW.

Outre son siège à Paris La Défense, EDF EN est présent en France avec :

- 5 agences de développement à Aix-en-Provence, Béziers, Lyon, Nantes et Toulouse ;
- 19 antennes de maintenance locales et notamment en Hauts-de-France : centre de maintenance de Saint-Quentin ;
- 1 centre européen d'exploitation-maintenance à Colombiers (Occitanie).

4.3 - UN METIER D'OPERATEUR INTEGRE

EDF EN France au travers de sa filiale EDF EN intervient comme opérateur industriel intégré dans le **développement**, la **construction**, la **production**, l'**exploitation-maintenance** et le **démantèlement** de centrales électriques.

De l'initiation des projets à la vente d'électricité, EDF EN France est présent sur l'ensemble de la durée de vie des projets :

- sélection des sites, évaluation de la ressource (vent, soleil), études de faisabilité technique ;
- concertation locale : élus, services de l'Etat ;
- analyse des effets sur l'environnement local et le milieu naturel ; étude d'impact et étude de dangers (ICPE) ;
- démarches auprès des différentes administrations, études de raccordement au réseau ;
- montage du dossier de demande d'autorisation environnementale au titre des ICPE ;
- mise en place du financement ;
- ingénierie et supervision de la construction ;
- exploitation et maintenance ;
- démantèlement des installations en fin de vie ;
- remise en état du site en concertation avec les élus et propriétaires.

Figure 6. EDF EN France, Un opérateur intégré, présent sur toute la chaîne de compétences du renouvelable

Cette présence sur toute la chaîne de compétences lui permet de maîtriser la qualité de ses centrales et d'assurer à ses partenaires un engagement sur le long terme.

En outre, les retours d'expériences issus des parcs éoliens exploités par EDF EN France permettent de proposer des mesures environnementales qui ont prouvé leur efficacité. Celles-ci peuvent ainsi être capitalisées et mises en œuvre dans la conception des futurs parcs éoliens.

4.4 - UNE CULTURE FORTE D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE, ET D'EMPLOI LOCAL

Filiale à 100 % du Groupe EDF EN France, EDF EN France Services coordonne l'exploitation-maintenance de centrales de production d'électricité verte sur le marché européen.

N.B. : Les fournisseurs d'éoliennes auxquels fait appel EDF EN France pour la construction de ses parcs proposent des contrats d'exploitation/maintenance pour les premières années de fonctionnement du parc. La durée de cette prise en charge varie en fonction des accords contractuels entre les fournisseurs et EDF EN France. A l'expiration de la période d'exploitation par le fournisseur, EDF EN France procède à un nouvel appel d'offres conformément à la directive européenne 2014/25/UE. Si elle l'emporte, EDF EN France Services pourra prendre le relais.

EDF EN France Services intervient sur une partie des installations du groupe EDF EN France et pour le compte de tiers.

L'activité regroupe plus de *1 000 spécialistes dans le monde* dédiés aux opérations d'ingénierie, d'entretien, de maintenance et d'exploitation. Au travers de partenariats stratégiques comme celui avec la société Reetec, leader de la maintenance en Allemagne, elle compte *15 implantations dans 7 pays européens*.

Le siège social de l'entreprise est implanté dans le Sud de la France à Colombiers (34). En France, EDF EN FRANCE Services dispose en 31 octobre 2014 d'un effectif de 219 collaborateurs dont plus de 50 % de techniciens expérimentés.

Avec près de 12 GW gérés dans le monde fin 2014 (éolien et photovoltaïque), EDF EN France Services est un leader de l'exploitation-maintenance au niveau mondial.

L'activité d'exploitation-maintenance est organisée autour d'un centre européen d'exploitation-maintenance basé à Colombiers (Languedoc-Roussillon), de dix-neuf antennes de maintenance réparties sur le territoire français.

EDF EN FRANCE Service est présent en Hauts-de-France, avec une base de maintenance pour l'entretien de ses parcs à Saint-Quentin.

Le Service Exploitation assure les prestations suivantes :

4.4.1 - SUPERVISION 24H/24, 7J/7 DES CENTRALES

Le centre de contrôle européen surveille 24h/24 l'ensemble des centrales de production d'électricité verte qui lui sont confiées par le groupe EDF EN France et ses autres clients. Les données de production sont analysées en continu afin de détecter en temps réel les anomalies éventuelles et de déclencher des actions de correction immédiates.

4.4.2 - MAINTENANCE DES ACTIFS

EDF EN France Services élabore des programmes de maintenance préventive – inspection, expertise des centrales, analyse des incidents – et organise les opérations de maintenance corrective sur site. Les stocks de pièces et outillages sont contrôlés pour assurer la bonne maîtrise budgétaire des achats et de la production.

4.4.3 - OPTIMISATION CONTINUE DE LA PRODUCTION

EDF EN France Services s'emploie à optimiser en permanence la performance de la production : analyse en continu des données, calendrier d'intervention établi en fonction des données météorologiques, ingénierie de pointe. Avec l'ambition que chacune des centrales qu'elle exploite soit disponible et fonctionne au maximum de ses capacités.

4.4.4 - UN SAVOIR-FAIRE CERTIFIE

EDF EN France Service est certifié ISO 9001 (Management de la qualité) et OHSAS 18001 (Santé et sécurité). Ces certifications complètent la certification ISO 14001 obtenue sur l'ensemble des activités relatives à l'éolien terrestre et au photovoltaïque au sol en France par EDF EN France (concernant toutes les étapes de la vie d'un projet, du développement à l'exploitation-maintenance, et le démantèlement – voir ci-après).

4.5 - LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES ACTIVITES D'EDF EN FRANCE

4.5.1 - CERTIFICATION ISO 14001

La société EDF EN France et ses sous-traitants sont certifiés **ISO 14001** sur son métier éolien en France. Cette norme internationale vise à garantir la prise en compte du **respect de l'environnement** au sein des différents niveaux d'une entreprise. Elle repose sur 3 piliers fondamentaux :

- La prévention des pollutions ;
- Le respect de la réglementation applicable et autres engagements pris ;
- L'amélioration continue des performances environnementales.

Elle se compose de 18 exigences qui doivent être respectées à travers la mise en place d'un **Système de Management Environnemental (SME)**, décrivant la gestion de l'Environnement au sein de l'entreprise.

Cette certification assure la prise en compte de l'aspect environnemental aux différentes phases du projet, du développement jusqu'au démantèlement.

4.5.2 - SYSTEME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

EDF EN France a élaboré un SME, outil de management, qui contribue à l'amélioration du fonctionnement de ses parcs éoliens afin de garantir un impact environnemental minimum.

Concrètement, EDF EN France a mis en place différentes actions de maîtrise de l'environnement comme par exemple :

- Enregistrement et suivi tout au long de la vie du projet des mesures réductrices, compensatoires et d'accompagnement ainsi que tout engagement pris par la société en concertation avec les différentes parties prenantes ;
- Respect des prescriptions (notamment environnementales) fixées dans l'arrêté d'Autorisation Environnementale ;
- Mise en place d'un Cahier de Charges Environnemental pour l'ensemble des prestataires intervenant sur les chantiers et lors de l'exploitation-maintenance des parcs ;
- Réalisation de suivis environnementaux en phase Chantier et Exploitation par des naturalistes et bureaux d'études externes reconnus et indépendants ;
- Gestion des déchets et des produits dangereux sur les chantiers ;
- Formation et sensibilisation des salariés et des prestataires aux bonnes pratiques environnementales.

5 - CHOIX DE L'ENERGIE EOLIENNE

5.1 - CHANGEMENT CLIMATIQUE, LES TRAVAUX DU GIEC

Conscients des enjeux du changement climatique à l'échelle du globe, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) ont créé, en 1988, le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC).

Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation. L'une des principales activités du GIEC consiste à procéder, à intervalles réguliers, à une évaluation de l'état des connaissances relatives au changement climatique.

Dans son rapport de synthèse du Bilan 2007 des changements climatiques le GIEC constate un *« réchauffement du système climatique sans équivoque et note déjà, à l'échelle du globe, une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan, une fonte massive de la neige et de la glace et une élévation du niveau moyen de la mer. […] Les observations effectuées sur tous les continents et dans la plupart des océans montrent qu'une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux, en particulier par la hausse des températures ».*

Toujours selon le GIEC, *« l'essentiel de l'élévation de la température moyenne du globe observée depuis le milieu du XXe siècle est très probablement attribuable à la hausse des concentrations de Gaz à Effet de Serre (GES) anthropiques. Il est probable que tous les continents, à l'exception de l'Antarctique, ont généralement subi un réchauffement anthropique marqué depuis cinquante ans ».*

Projection des émissions liées aux énergies fossiles suivant les quatre profils d'évolution de GES (RCP) du Giec

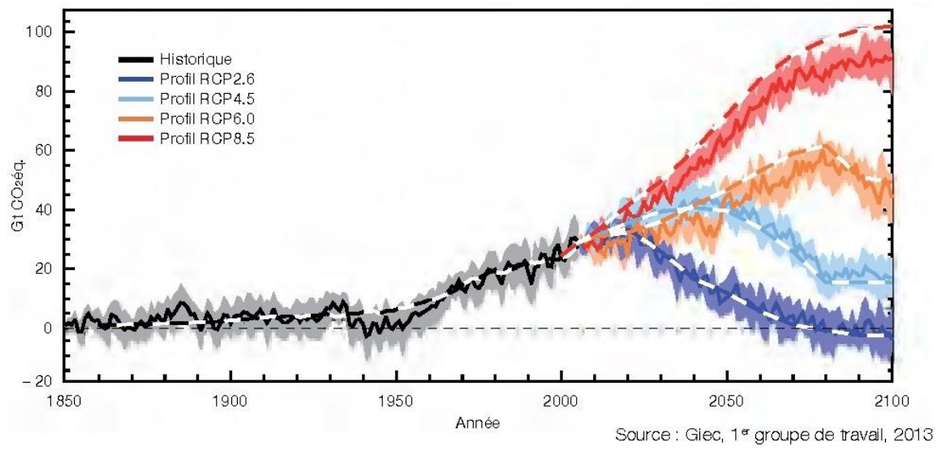


Figure 8 : Projection des émissions liées aux énergies fossiles

Source MEDDE CDC Climat, 2014. Chiffres clés du climat France monde – édition 2014.
http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2040/1072/chiffres-cles-climat-france-monde-edition

Évolution des températures moyennes en France de 1900 à 2012 par rapport à la période de référence 1961-1990

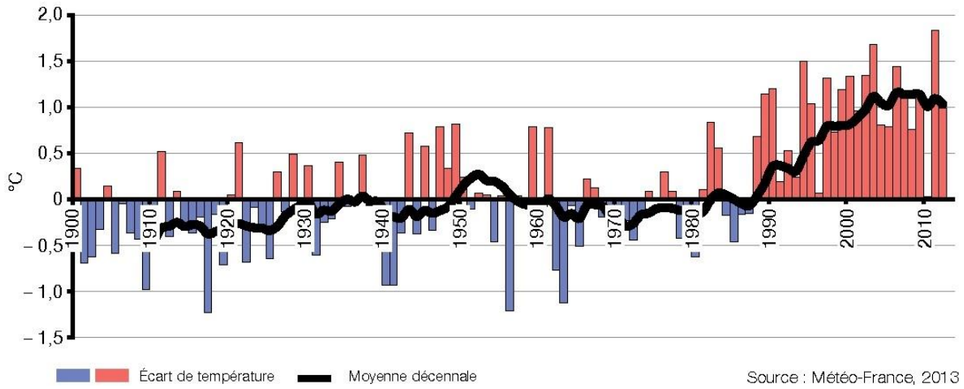


Figure 7 : Evolution des températures moyennes en France de 1900 à 2012

Vu les politiques d'atténuation et les pratiques de développement durable déjà en place, le GIEC estime que *« les émissions mondiales de GES continueront d'augmenter au cours des prochaines décennies. La poursuite des émissions de GES au rythme actuel ou à un rythme plus élevé devrait accentuer le réchauffement et modifier profondément le système climatique au XXIe siècle.*

Parmi les changements anticipés à l'échelle régionale (Europe) figurent :

- *une amplification des disparités régionales en matière de ressources naturelles et de moyens économiques. Au nombre des incidences négatives figurent un risque croissant d'inondations éclair à l'intérieur des terres, une plus grande fréquence des inondations côtières et une érosion accrue (attribuable aux tempêtes et à l'élévation du niveau de la mer) ;*
- *un recul des glaciers dans les régions montagneuses et une réduction de la couverture neigeuse et du tourisme hivernal ainsi qu'à la disparition de nombreuses espèces ;*
- *une aggravation de la situation (températures élevées et sécheresse), dans le sud de l'Europe, pouvant nuire à l'approvisionnement en eau, au potentiel hydroélectrique, au tourisme estival et, en général, aux rendements agricoles ;*
- *des risques sanitaires liés aux vagues de chaleur et à la fréquence accrue des incendies amplifiés par les changements climatiques ».*

Les experts du GIEC recommandent d'intensifier l'action engagée si l'on veut réduire la vulnérabilité à l'égard des changements climatiques. Bien que *« ni l'adaptation ni l'atténuation ne permettront, à elles seules, de prévenir totalement les effets des changements climatiques, les efforts et les investissements qui seront réalisés dans les vingt à trente prochaines années auront une incidence notable sur la possibilité de stabiliser les concentrations à un niveau relativement bas »*.

Un rapport de synthèse du FIEC a été publié le 31 octobre 2014. Nous retiendrons les éléments suivants :

✓ <u>L'évolution récente du climat est liée à trois facteurs :</u>

- la réponse du climat aux facteurs naturels (activité solaire, activité volcanique) ;
- la variabilité interne au climat (interactions océan-atmosphère) ;
- la réponse du climat aux perturbations dues aux activités humaines.

✓ <u>Le réchauffement climatique se traduit par :</u>

- l'élévation de la température : chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1850 ;
- l'augmentation du niveau de la mer : le niveau moyen mondial de la mer s'est élevé d'environ 20 cm depuis le début du XXème siècle ;
- l'accélération de la fonte des glaciers de montagne et des pôles, significative depuis le milieu du XXème siècle ;
- l'augmentation de la température de l'océan : la couche supérieure de l'océan (0−700 m) s'est réchauffée entre 1971 et 2010.

✓ <u>Les impacts potentiels pour l'Homme sont :</u>

- les pénuries d'eau et de nourriture ;
- les déplacements de populations ;
- la pauvreté grandissante ;
- les sécheresses ;
- les inondations côtières.

✓ <u>Les mesures d'atténuation doivent se concentrer sur :</u>

- un usage plus raisonnée de l'énergie ;
- une plus grande utilisation des énergies propres ;
- le renforcement des puits de carbone ;
- un changement des modes de vie et des comportements.

L'évolution du climat constatée sur les 150 dernières années ne peut être expliquée qu'en incluant, dans la représentation physique et dans le calcul, les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine humaine. Il est extrêmement probable que l'influence humaine est la cause dominante du changement climatique observé. La concentration de CO2 dans l'atmosphère a augmenté de 20 % depuis 1958 et de 40 % depuis 1750, début de l'ère industrielle. La croissance des émissions de GES entre 2000 et 2010 a été plus importante qu'au cours des trois précédentes décennies (+ 2,2 % par an contre une croissance de + 1,3 % par an entre 1970 et 2000).

5.2 - ENJEUX GLOBAUX DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ainsi, plusieurs certitudes s'imposent à l'heure actuelle sur le contexte énergétique au niveau mondial :

- Le développement des activités humaines est à l'origine d'un accroissement du phénomène que l'on appelle « l'effet de serre ». Il a pour conséquence une augmentation de la température à la surface du globe, synonyme d'importants changements climatiques sur la planète[1] comme cela est illustré sur le graphique ci-contre ;
- Les ressources en énergies fossiles sont limitées et leur consommation émet des gaz à effet de serre ;
- Les besoins en électricité sont en constante augmentation (+3,4 % en moyenne dans le monde 2010 - 2011[2]).

Le recours aux énergies renouvelables permet de répondre à ces enjeux :

- L'électricité d'origine renouvelable a permis de satisfaire 20,3 % des besoins en électricité dans le monde en 2011[1], et contribue ainsi à *la diversification et à la sécurité d'approvisionnement en énergie ou en matières premières de la France* ;
- Propres et décarbonées, les énergies renouvelables contribuent à la *lutte contre les changements climatiques* ;
- Illimitées et renouvelables, elles participent à la *transition énergétique* ;
- Elles contribuent au développement de nouvelles filières industrielles et économiques ainsi qu'à la création d'emplois[3].

Ces préoccupations internationales ont été traduites à l'échelle internationale, européenne et nationale. Dans le cadre du paquet Énergie Climat de l'Union Européenne, puis du Grenelle de l'environnement, la France s'est ainsi engagée à porter la part des énergies renouvelables à au moins 23 % de sa consommation d'énergie finale d'ici 2020. L'éolien devrait représenter un quart de cet objectif, ce qui équivaut à 25 000 MW, dont 19 000 MW à partir de l'énergie éolienne à terre. L'ambition est poursuivie avec la Loi de transition énergétique votée en 2015 :

[1] ADEME http://www.ademe.fr/expertises/changement-climatique-energie

[2] Source : Key world Energy Statistics 2003, 2012 et 2013 – International Energy Agency

[3] ADEME. http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140409_Marchesetemplois-etudecomplete.pdf

- réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2030 conformément aux engagements de l'Union européenne en vue de la COP21 ;
- *porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030 (contre près de 14 % en 2012) ;*
- *multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans.*

L'énergie éolienne présente en effet de nombreux atouts. Avec un facteur de disponibilité (c'est-à-dire le pourcentage du temps pendant laquelle une installation est en état de fonctionnement) de plus de 96 %, les installations éoliennes constituent une technologie mature et fiable. Elles occupent relativement peu d'espace et ne portent donc pas préjudice à la surface agricole. Une installation éolienne n'émet pas de gaz à effet de serre et ne produit pas de déchets. Par ailleurs, l'éolien est aujourd'hui une énergie compétitive.

Il importe toutefois d'analyser en détail les effets induits par un projet éolien sur l'environnement sonore, sur la sécurité des personnes, sur le milieu naturel et sur le paysage par exemple. Chacun de ces enjeux doit être pris en compte, aussi bien lors du choix de la zone d'implantation que lors du choix de l'organisation spatiale des éoliennes, afin que l'ensemble de ces effets soit maîtrisé.

C'est l'objet du présent document, qui constitue l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation environnementale pour un projet éolien du Sud Artois situé sur les communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu, dans le département du Pas-de-Calais.

5.3 - ENGAGEMENTS DES ETATS A AGIR

La lutte contre la pollution atmosphérique et l'effet de serre font aujourd'hui l'objet d'une prise de conscience collective et d'un engagement affirmés de la part des gouvernements et institutions à différentes échelles.

5.3.1.1 - Au niveau mondial

La *Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)* a été adoptée en 1992 au sommet de Rio. Elle est entrée en vigueur en 1994, et a été ratifiée par 195 parties. Son objectif : stabiliser l'émission des Gaz à Effet de Serre (GES) d'origine humaine dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute interférence dangereuse sur le climat[4].

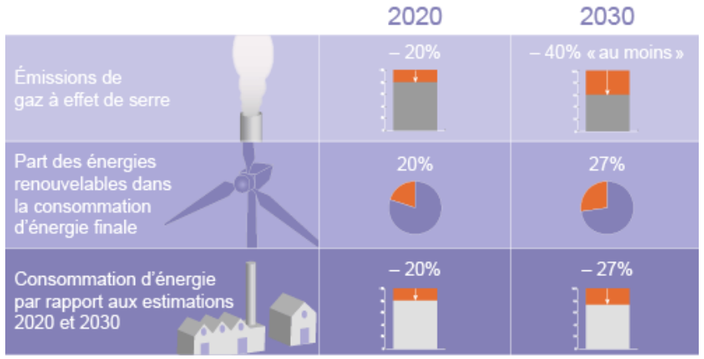
D'une conférence climatique à une autre, la communauté internationale construit les outils qui doivent permettre de mettre cet objectif en application, et *limiter le réchauffement à 2 degrés Celsius d'ici à 2100*.

La dernière conférence a eu lieu en 2015. La France a présidé la 21e Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques de 2015 (COP21). Le Samedi 12 décembre, l'Accord de Paris a été adopté par consensus par l'ensemble des 195 parties, un accord historique qui doit permettre de lutter contre les changements climatiques. Il confirme l'objectif de maintenir le seuil d'augmentation de la température au-dessous de 2°C. Les scientifiques considèrent que des grands risques existent en effet au-dessus de cette température. L'accord se fixe même pour la première fois de tendre vers 1,5°C d'augmentation, afin de permettre la sauvegarde des Etats insulaires, les plus menacés par la montée des eaux.

[4] http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/climat/les-negociations-internationales/

5.3.1.2 - Au niveau européen

Le Parlement Européen adopte, le 27 septembre 2001, la directive sur la promotion des énergies renouvelables. Adopté fin 2008 par l'Union européenne, le Paquet Energie-Climat 2020 a fixé les objectifs dits « 3 fois 20 ». Le 24 octobre 2014, les chefs d'État et de gouvernement de l'UE se sont mis d'accord sur de nouveaux objectifs à l'horizon 2030.



Source : www.connaissancedesenergies.org, 2014

Figure 9 : Les nouveaux objectifs européens Energie-Climat 2030

5.3.1.3 - Au niveau français

Les lois Grenelle, puis la Loi de transition énergétique votée en 2015 ont fixé des objectifs en termes d'énergies renouvelables et planifiés ces objectifs à l'échelle des régions :

- réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2030
- *porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030 (contre près de 14 % en 2012) ;*
- multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 2030.

La publication de l'arrêté du 24 avril 2016 modifie les objectifs de développement de la production d'énergie renouvelables fixés via la PPI (Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique) du 15 décembre 2009. Le Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016, relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie, définit les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental sur la période 2016-2023 afin d'atteindre les objectifs définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie.

Les objectifs de développement de la production électrique à partir d'énergies renouvelables en France métropolitaine continentale sont les suivants pour l'énergie éolienne terrestre et l'éolien en mer :

Tableau 4*:* Objectifs de développement de l'éolien en France

Source : PPI du 15 décembre 2009 modifié par l'arrêté du 24 avril 2016

Au 31 décembre 2018	**15 000 MW à terre ;** **500 MW en mer (éolien posé).**
Au 31 décembre 2023	**21 800 MW (option basse) à 26 000 MW (option haute) à terre ;** **3 000 MW en mer (éolien posé).**

Selon le panorama de l'électricité renouvelable 2016, notons qu'au 31 décembre 2016 la puissance éolienne terrestre installée en France était de 11 670 MW.

5.4 - L'EOLIEN, PLEBISCITE PAR LES FRANÇAIS

En 2014, le baromètre annuel des Français et l'éolien (sondage CSA pour FEE, Mars 2014. Les Français et les énergies renouvelables) montre que les Français considèrent l'éolien comme une des solutions dans la transition énergétique.

- 87 % des Français soutiennent, pour le pays, la nécessité d'un équilibre entre les sources d'énergie.
- *64 % voient dans l'éolien*, une solution parmi d'autres dans le contexte actuel de transition énergétique, avec en plus *24 %* qui estiment que l'éolien est une solution *indispensable*.
- *80 % considèrent qu'il faut investir dans l'éolien sans attendre* que les centrales traditionnelles soient en fin de vie.
- 65 % pensent que l'éolien contribue à démocratiser le marché de l'énergie.

Au quotidien, *trois français sur quatre* habitant à proximité d'un parc éolien disent *ne jamais entendre* les éoliennes fonctionner *et considèrent* qu'elles sont « *bien implantées dans le paysage* » (respectivement 76 % et 71 %). (CSA pour FEE, avril 2015. Consultation des Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien).

5.5 - L'EOLIEN, UNE ENERGIE RENOUVELABLE, COMPLEMENTAIRE, PROPRE, A UN COUT COMPETITIF

5.5.1 - UNE ENERGIE RENOUVELABLE

L'éolien n'utilise pas de ressources naturelles épuisables, contrairement aux énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) dont les réserves sont limitées. La plupart des pays occidentaux, y compris la France, sont entièrement dépendants de pays tiers pour leur approvisionnement énergétique en combustibles fossiles.

5.5.2 - UNE ENERGIE COMPLEMENTAIRE

Malgré sa variabilité, l'énergie éolienne est prévisible et peut contribuer significativement à l'équilibre du réseau. Les progrès de la modélisation et de la prévision météorologique permettent de les anticiper de mieux en mieux. Largement supérieure à la moyenne européenne, la productivité du parc français est liée à *trois régimes* climatiques *différents* et *complémentaires* : océanique, continental et méditerranéen. Les éoliennes étant déployées sur l'ensemble du territoire (notion de foisonnement), elles peuvent donc continuer à approvisionner le réseau électrique national. Les variations de la production éolienne s'équilibrent ainsi au niveau national. Grâce à ces trois régimes de vent, les prévisions sont améliorées et la fiabilité de l'éolien pour le système électrique est renforcée selon le gestionnaire du réseau de transport d'électricité.

L'éolien est complémentaire avec l'hydraulique, autre énergie renouvelable. L'ADEME dans son avis de 2013 indique : « *Etant donné le bouquet énergétique français et les capacités de prévision actuelle, l'introduction de la production éolienne ne nécessite pas aujourd'hui de centrales thermiques de réserve supplémentaires. RTE estime d'ores et déjà que l'amélioration des moyens de prévision permettra de gérer un parc éolien de 20 000 MW. Au-delà, le développement de nouvelles solutions de gestion (à travers des réseaux intelligents ou « smart grids »), favorisant notamment l'effacement des consommations de pointes, pourra permettre d'accompagner le développement de l'éolien.* »

5.5.3 - UNE ENERGIE PROPRE

L'énergie éolienne *évite les émissions de gaz à effet de serre*. Le développement des énergies renouvelables au sens large (éolien, solaire…) permettra d'influer à moyen terme sur les émissions de GES. Un parc éolien ne rejette pas de fumée, de poussière, ou d'odeur, ne provoque pas l'effet de serre, de pluies acides qui ont un effet toxique sur les végétaux et ne produit pas de déchets radioactifs. Il n'induit pas de rejets dans les milieux aquatiques (notamment de métaux lourds) et ne pollue pas les sols (absence de suies, de cendres, de déchets).

Un autre intérêt de l'éolien réside dans sa *réversibilité*. En effet, à la fin de vie du parc, le site peut retrouver son aspect initial sans grande difficulté et à un coût raisonnable. La vente des matériaux tels que l'acier constitutif des mâts suffirait à combler les coûts engendrés par les travaux de remise en état du site. A l'inverse, le démantèlement des centrales classiques, avec leurs infrastructures lourdes, peut durer des années et engendrer des coûts de remise en état conséquents.

5.5.4 - UNE ENERGIE A UN COUT COMPETITIF

En France, les prix de l'électricité en France sont *parmi les plus bas d'Europe*[5].

[5] MEDDE - Panorama énergies-climat Fiche 30-Edition 2013 : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/30-_Le_prix_de_electricite.pdf

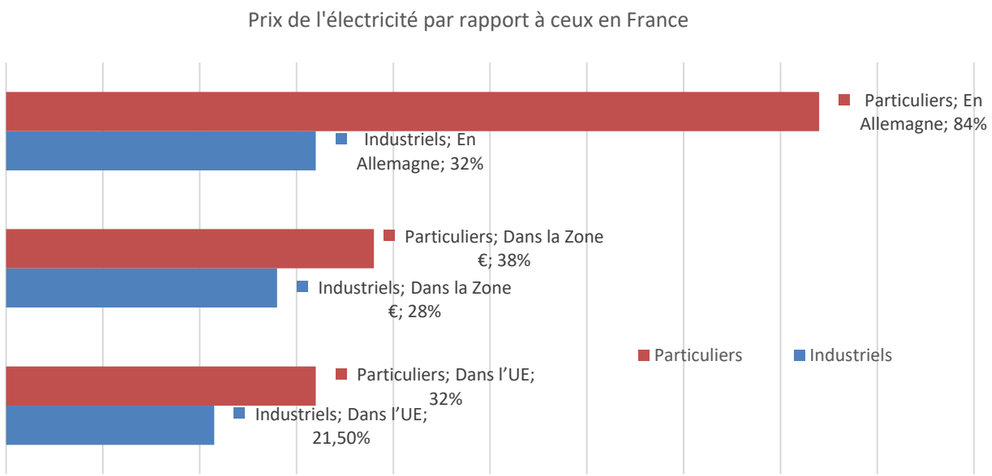


Figure 10 : du prix de l'électricité en France par rapport aux autres pays

La *contribution au service public de l'électricité* (CSPE) vise pour partie à compenser les charges de service public de l'électricité[6] qui sont supportées par les différents fournisseurs, dont celles liés au développement de l'éolien et aux autres énergies renouvelables. Cette contribution représente 7 % du prix de l'électricité pour un ménage en France en 2013 (MEDDE[6]).

L'*influence de l'éolien dans le prix total de l'électricité payé par un ménage est de fait très limitée* : en 2015, le coût de l'éolien est d'environ *9,48 €/an pour un ménage français consommant 3 200 kWh par an*[7],

Selon le Ministère de l'environnement[8], la *compétitivité de l'éolien terrestre est très proche des prix de marché*. Le tarif de l'électricité éolienne est le plus compétitif parmi les autres sources d'électricité renouvelable, hormis l'hydraulique. Enfin, contrairement aux autres sources de production classiques, le tarif éolien intègre le coût du démantèlement en plus du coût de production de l'électricité.

Avant le 1er janvier 2017, Le tarif d'achat de l'électricité d'origine éolienne pour l'éolien terrestre était de 82 €/MWh pendant 10 ans, puis variait entre 28 et 82 €/MWh pendant les 5 années suivantes selon les sites.

A 82 €/MWh, le tarif de l'éolien serait *même compétitif avec le coût de l'EPR de Flamanville* aujourd'hui estimé par la Cour des Comptes entre 70 et 90 €/MWh.

Depuis le 1er janvier 2017, afin de répondre aux objectifs des lignes directrices de l'Union Européenne (publiées en avril 2014) qui sont notamment de faire « entrer sur le marché » les énergies renouvelables pour **les développer « au coût le moins élevé possible pour les contribuables »**, ce mécanisme a évolué vers un système de développement de projets par **appels d'offres**, avec une vente sur le marché de l'électricité associée à une prime variable ex-post (appelée complément de rémunération) permettant d'atteindre un prix garanti.

Ainsi, le porteur de projet ne connait plus à l'avance le niveau de tarif auquel il peut espérer vendre l'électricité produite par son parc éolien. Il doit candidater à des appels d'offres lancés par l'Etat, et le prix du kWh de l'électricité avec lequel il répond doit être le plus bas possible pour être lauréat.

Ce nouveau mécanisme de rémunération de l'électricité éolienne est de nature à rendre cette énergie encore plus compétitive.

Ainsi, aujourd'hui le coût de l'électricité issue de l'éolien est aujourd'hui :

- compétitif vis-à-vis du prix de marché de l'électricité de gros,
- compétitif vis-à-vis du coût de l'électricité issue du nouveau nucléaire (EPR),
- compétitif vis-à-vis des autres énergies renouvelables hors hydroélectricité

5.6 - L'EOLIEN, SOURCE D'EMPLOIS ET DE DYNAMISME ECONOMIQUE

En 2015, l'éolien[9] représentait 12 520 emplois éoliens localisés en France au sein de 750 sociétés actives dans l'éolien réparties en 1 700 établissements sur le territoire.

5.6.1 - UNE CHAINE DE VALEUR STRUCTUREE

Les acteurs éoliens implantés en France couvrent l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur, sur lesquels les emplois éoliens sont répartis de manière relativement homogène :

Etudes et Développement : Ex. : bureaux d'études, mesures de vent, mesures géotechniques, expertise technique, bureaux de contrôle, développeurs, financeurs

Fabrication de composants : Ex. : pièces de fonderie, pièces mécaniques, pales, nacelles, mâts, brides et couronnes d'orientation, freins, équipements électriques

Ingénierie et Construction : Ex. : assemblage, logistique, génie civil, génie électrique, montage, raccordement réseau

Exploitation et Maintenance : Ex. : mise en service, exploitation, maintenance, réparations, traitement des sites

La filière éolienne est aujourd'hui structurée autour d'une *colonne vertébrale de près de 100 PME* comptant 25 à 100 emplois éoliens chacune, entraînée par une quinzaine de *grands donneurs d'ordre*.

En amont, les activités Etudes et Développement bénéficient d'un *foisonnement de petites structures* et représentent environ *30 %* des effectifs éoliens. En aval, l'emploi lié aux activités d'Exploitation et Maintenance est appelé à *croître de manière sensible* avec l'augmentation de la puissance éolienne installée.

[6] Commission de régulation de l'énergie : http://www.cre.fr/operateurs/service-public-de-l-electricite-cspe/mecanisme

[7] Consommation d'électricité hors chauffage et eau chaude - source RTE 2013 *in* ADEME 2015 : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-reduire-facture-electricite.pdf

[8] MEDDE- Panorama énergies-climat : Fiche 32-Edition 2013 :

[9] Observatoire de l'Eolien. © 2015 BearingPoint. Analyse du marché et des emplois éoliens en France. France Energie Eolienne

5.6.2 - DES ACTEURS DIVERSIFIES

La mise en œuvre de projets éoliens fait appel à de *multiples compétences* apportées par des entreprises de corps de métiers très différents.

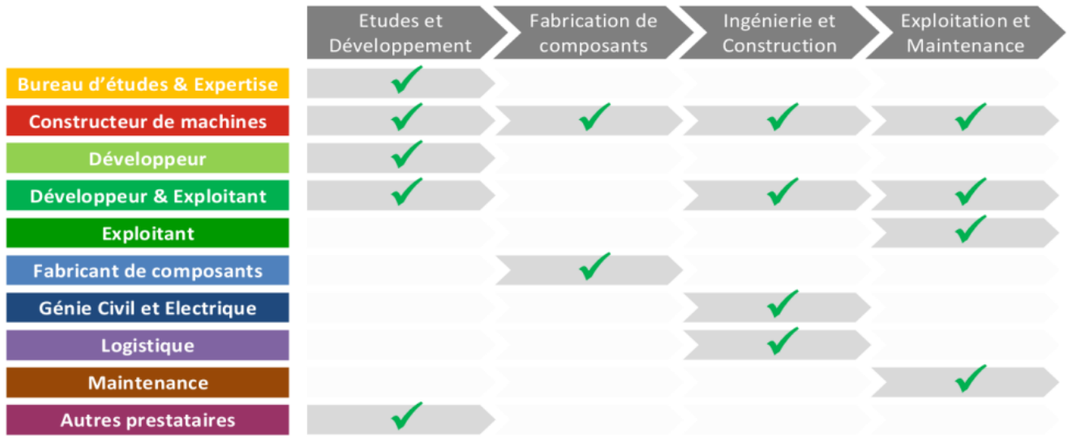


Figure 11 : La diversité des métiers dans l'éolien

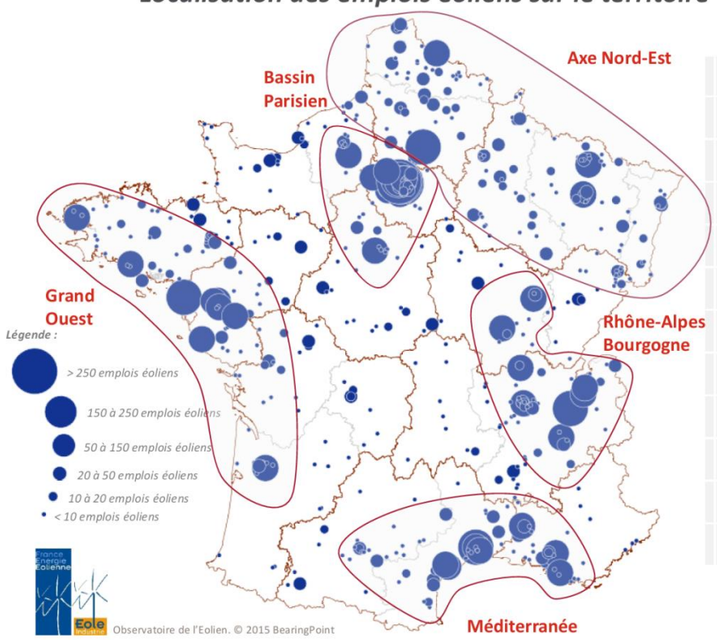
Source : Observatoire de l'Eolien. © 2015 BearingPoint

Les entreprises de la filière éolienne sont ainsi particulièrement *diversifiées*, allant de structures spécialisées, positionnées sur un des différents maillons de la chaîne de valeur, aux acteurs intégrés couvrant plusieurs types d'activités.

5.6.3 - UN MAILLAGE FIN DU TERRITOIRE

La répartition géographique des emplois éoliens dessine un maillage fin du territoire et fait ressortir 5 principaux bassins d'emplois éoliens :

Localisation des emplois éoliens sur le territoire



Emplois éoliens par région		
1	Île-de-France	3 550
2	Nord-Pas-de-Calais et Picardie	1 300
3	Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées	1 200
4	Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine	1 130
5	Pays de la Loire	1 130
6	Auvergne et Rhône-Alpes	1 000
7	Bourgogne et Franche-Comté	720
8	Aquitaine, Limousin et Poitou-Charentes	600
9	Provence-Alpes-Côte d'Azur	550
10	Bretagne	520
11	Normandie	420
12	Centre-Val de Loire	400
Total		12 520

Figure 12 : L'emploi de l'éolien en France

5.6.4 - UN LEVIER DE DEVELOPPEMENT

Avec près de 0,5 emploi éolien pour 1000 emplois salariés du secteur marchand, le développement de la filière éolienne représente un levier de création d'emplois pour l'ensemble des régions françaises.

En 2020, l'énergie éolienne serait en mesure d'employer 57 000 personnes[10].

[10] Etude ADEME / BiPe in numeri de 2010 *in* Syndicat des énergies renouvelables 2012. L'éolien, une filière dynamique et créatrice d'emplois

5.7 - ETAT DES LIEUX DE L'EOLIEN

5.7.1 - LA PUISSANCE INSTALLEE EN FRANCE

Selon RTE, la puissance éolienne raccordée au réseau en France au 31 décembre 2016 s'élève à 11 670 MW. Le parc éolien raccordé en 2015 progresse de 999 MW, soit une progression annuelle de 10,7 %.

5.7.2 - LES OBJECTIFS EN NORD-PAS-DE-CALAIS - PICARDIE

Le Schéma Régional Eolien (SRE) Nord-Pas-de-Calais a été adopté en novembre 2012. L'objectif de celui-ci pour 2020 en matière de capacité installée est compris entre 1 082 et 1 347 MW. L'objectif cumulé pour la nouvelle région des Hauts de France, qui inclut également l'ancienne région Picardie, est quant à lui de 3 000 MW supplémentaires.

Au 31 décembre 2016, la puissance éolienne raccordée au réseau électrique en région Hauts-de-France s'élève à 2 740 MW, contre 2 330 MW un an plus tôt. La nouvelle région se place ainsi à la deuxième place au niveau national après la région Grand-Est.

5.7.3 - A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, on note la présence de 16 parcs éoliens construits et 1 éolienne isolée à Wancourt. De plus, il existe actuellement 20 projets éoliens autorisés ou en construction. Le plus proche d'entre eux (parc éolien des Pâquerettes) est situé sur la Z.I.P.

La carte suivante dresse un état des lieux des parcs éoliens et projets avancés dans l'aire d'étude éloignée.

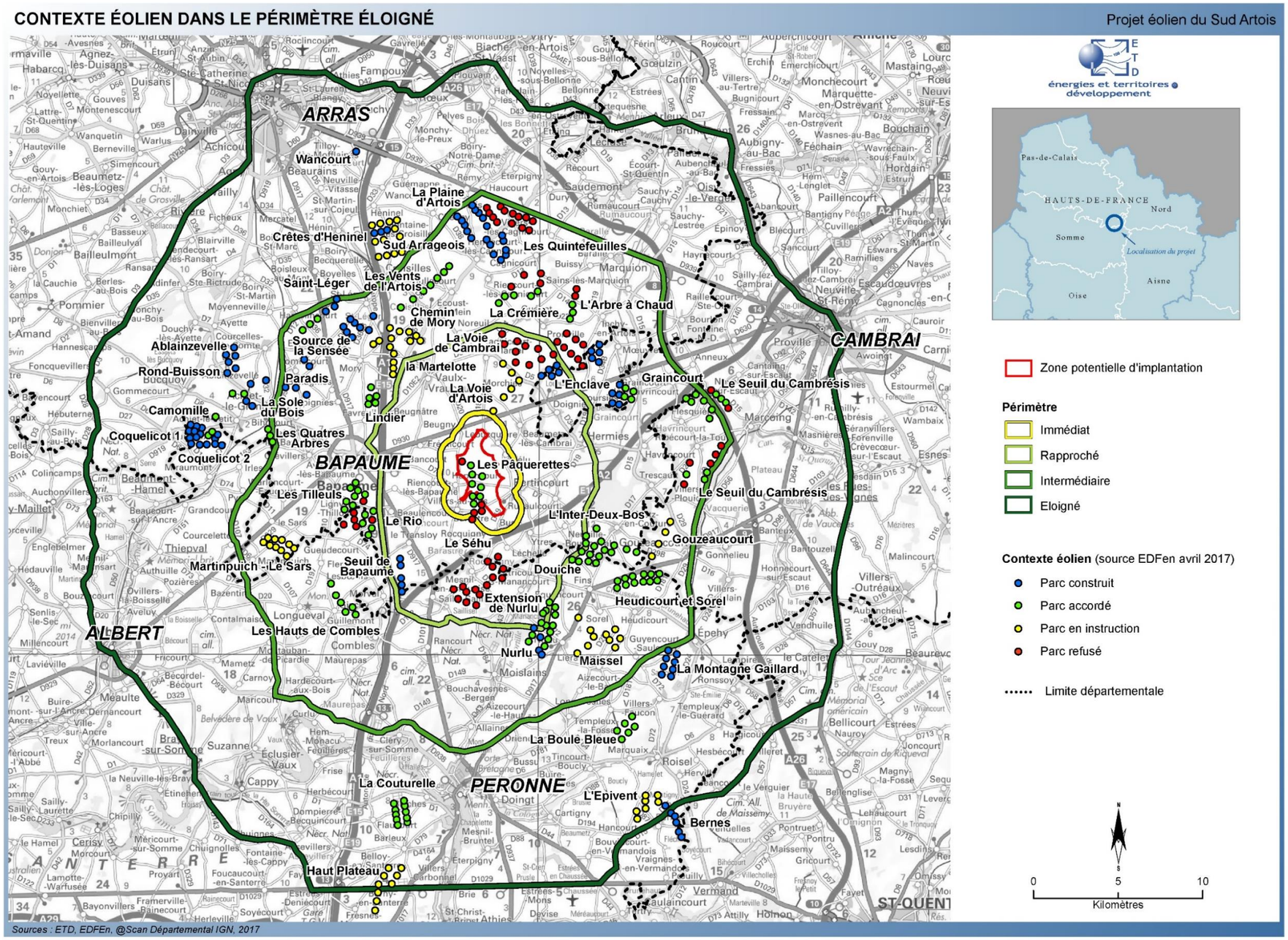


Figure 13 : Etat de l'éolien sur l'aire d'étude éloignée

Source : DREAL Hauts-de-France, EDF EN FRANCE, ETD

6 - CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

6.1 - LA LOI DE TRANSITION ENERGETIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte[11], validée le 13 août par le Conseil constitutionnel et publiée au Journal Officiel le 18 août 2015, doit permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement.

Les principales modifications d'ordre législatif et réglementaire concernant en particulier l'éolien sont détaillées ci-dessous.

6.2 - DISPOSITIONS RELATIVES AUX OBJECTIFS ENERGETIQUES

6.2.1 - RENFORCEMENT DES OBJECTIFS EN MATIERE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES ET REDUCTION DE LA PART DU NUCLEAIRE DANS LE MIX ENERGETIQUE (ART. 1ER)

La part des énergies renouvelables doit représenter :

- 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 ;
- 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.

Les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité en 2030.

La part du nucléaire dans la production d'électricité doit être ramenée à 50 % à l'horizon 2025.

6.2.2 - MISE EN PLACE D'UNE PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ENERGIE (PPE) 2016-2023 (ART.176)

Fixée par décret, la PPE établit les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental (art. 141-1 C. énergie). Elle contient notamment un volet relatif au développement de l'exploitation des énergies renouvelables (art. L. 141-3 C. énergie). Les consultations pour son élaboration sont engagées avant le 31 décembre 2015 (art. L. 141-12 C. énergie).

6.2.3 - DISPOSITIONS RELATIVES A L'INVESTISSEMENT PARTICIPATIF (ART. 111 ET 119)

La possibilité est donnée de proposer aux personnes physiques, notamment riverains, et aux collectivités territoriales une part du capital des sociétés par actions portant des projets d'énergies renouvelables lors de leur constitution ou de leur évolution (art. L.314-27 C. énergie). Il est également possible de proposer à ces mêmes personnes de participer au financement du projet.

Ces offres ne constituent pas une offre au public. Un décret en Conseil d'Etat fixe les montants des offres, les valeurs nominales de titres, les catégories de titres et les catégories d'investisseurs au sens de l'article L. 411-1 du code monétaire et financier.

6.3 - LA LOI POUR LA RECONQUETE DE LA BIODIVERSITE

Publiée le mardi 9 août 2016 au Journal officiel, la loi n°2016-1087 du 8 août 2016[12] pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages apporte les évolutions suivantes :

- des principes juridiques consolidés pour la biodiversité, la nature et les paysages (régime de réparation du préjudice écologique, objectif « zéro perte nette de biodiversité », principe de non-régression, principe de solidarité écologique) ;
- la création de l'Agence française pour la biodiversité ;
- la diffusion de la connaissance : les données issues des études d'impact seront versées dans l'inventaire du patrimoine naturel ;
- la stratégie nationale pour la biodiversité est inscrite dans le code de l'environnement. La séquence « éviter les atteintes à la biodiversité, à défaut les réduire et, en dernier recours, compenser les impacts résiduels » pour les projets d'aménagement est confortée ;
- la mise en place d'instance sociétales et d'expertise pour associer les acteurs aux débats sur la biodiversité au niveau national et régional ;
- la protection des espèces en danger, des espaces sensibles et de la qualité de l'environnement.

Retenons particulièrement que, dans le cadre de projet d'aménagement, les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction et doivent viser un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes.

[11] LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, NOR: DEVX1413992L

[12] LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, JORF n°0184 du 9 août 2016, NOR: DEVL1400720

6.4 - AUTRES EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES

Le Code rural et de la pêche maritime a été modifié par le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 qui prévoit une étude agricole préalable et des mesures de compensation spécifiques pour les projets soumis à une étude d'impact systématique dont :

- *« l'emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 3111 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet »*
- *« la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares ».*

6.5 - LES SCHEMAS REGIONAUX EOLIENS (SRE)

Dès 2005 avec la loi P.O.P.E, l'Etat a souhaité donner une orientation territoriale au développement de l'éolien. La création des Zones de Développement de l'Eolien (ZDE) visait à faciliter l'atteinte des objectifs de développement de la filière, en renforçant la concertation et l'adhésion locale.

La Loi « Engagement National pour l'Environnement 9», dite ENE ou Grenelle 2, a été promulguée le 12 juillet 2010. Parmi les objectifs fixés, elle confie la responsabilité de l'élaboration du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) à l'Etat et au Conseil régional. L'objectif de ce schéma est de définir les orientations et les objectifs régionaux aux horizons 2020 et 2050 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de lutte contre la pollution atmosphérique et d'adaptation au changement climatique.

Le Schéma Régional Eolien (SRE) constitue un volet du SRCAE auquel il est annexé. Il définit les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne et s'imposé ainsi comme le document de référence suite à l'abrogation des ZDE en 2013. Depuis la Loi ENE, le Schéma Régional Eolien est devenu opposable aux tiers.

Depuis la loi n°2013-312 du 15 avril 2013, le dernier alinéa de l'article L.553-1 du Code de l'environnement est complété par une phrase ainsi rédigée : *« L'autorisation d'exploiter tient compte des parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne définies par le schéma régional éolien mentionné au 3° du I de l'article L.222-1, si ce schéma existe. »*.

Le Décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 relatif au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires est à l'origine de la nouvelle génération de schémas éoliens, qui doit être mise en place suite à la réorganisation territoriale de la République (loi du 7 août 2015). Il précise les modalités de mise en œuvre de ce nouveau schéma, tirant les conséquences de la modernisation par la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République. Ainsi, le schéma régional de l'aménagement et du développement du territoire (SRADT) est amené à évoluer en schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).L'article 6 apporte des modifications aux schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire (SRADDET). Il va remplacer plusieurs schémas existants : l'actuel SRCAE (schéma régional climat-air-énergie) sera intégré dans le SRADDET.

6.6 - LE CADRE JURIDIQUE : AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

Des outils législatifs ont été mis en place dans l'objectif de simplifier les démarches administratives relatives aux projets éoliens. Il s'agit notamment de la mise en place d'une demande d'autorisation environnementale unique qui doit être déposée auprès du préfet et rassemble tous les éléments à fournir pour l'étude du projet.

Selon l'article R181-13 créé par le décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale, le dossier de demande d'autorisation doit notamment contenir les éléments suivants :

- ⇨ Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;
- ⇨ La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;
- ⇨ Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;
- ⇨ Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;
- ⇨ Une étude d'impact ;
- ⇨ Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;
- ⇨ Une note de présentation non technique.

De plus, selon l'article. D. 181-15-2.-relatif à l'autorisation environnementale concernant un projet ICPE, le dossier de demande est complété dans les conditions suivantes.

- ⇨ Les procédés de fabrication que le pétitionnaire mettra en œuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera, de manière à apprécier les dangers ou les inconvénients de l'installation ;
- ⇨ Une description des capacités techniques et financières mentionnées ou, lorsque ces capacités ne sont pas constituées au dépôt de la demande d'autorisation, les modalités prévues pour les établir. Dans ce dernier cas, l'exploitant adresse au préfet les éléments justifiant la constitution effective des capacités techniques et financières au plus tard à la mise en service de l'installation ;
- ⇨ Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants. Une échelle réduite peut, à la requête du pétitionnaire, être admise par l'administration ;
- ⇨ Une étude de dangers;

⇨ Pour les installations à implanter sur un site nouveau, l'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, ainsi que celui du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation ; ces avis sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le pétitionnaire ;

De plus, pour les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

⇨ Un document établissant que le projet est conforme aux documents d'urbanisme ou la délibération ou l'acte formalisant la procédure d'évolution du plan local d'urbanisme, du document en tenant lieu ou de la carte communale ;

⇨ La délibération favorable, lorsqu'un établissement public de coopération intercommunale ou une commune a arrêté un projet de plan local d'urbanisme avant la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale et que les installations projetées ne respectent pas la distance de 500m vis-à-vis des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme ; un délibération favorable de cet EPCI ou commune.

⇨ Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine :

- une notice de présentation des travaux envisagés indiquant les matériaux utilisés et les modes d'exécution des travaux ;
- le plan de situation du projet, mentionné à l'article R. 181-13, précise le périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques ;
- un plan de masse faisant apparaître les constructions, les clôtures et les éléments paysagers existants et projetés ;
- deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et le paysage lointain ;
- des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques.

Le schéma ci-après présente les étapes et les acteurs de la procédure d'autorisation environnementale unique.

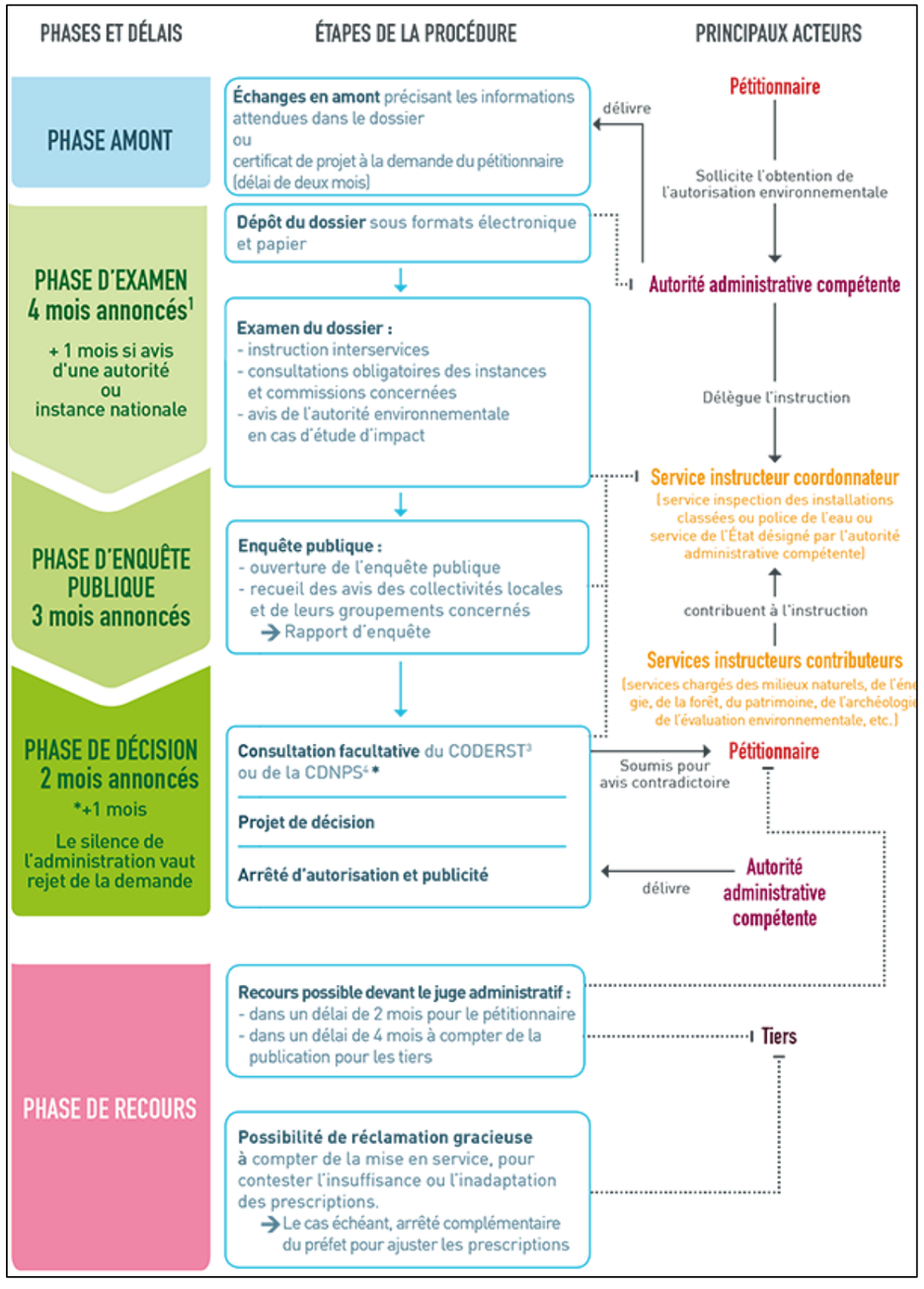


Figure 14 : Etapes et acteurs de la procédure d'autorisation environnementale unique

Source : Ministère de l'environnement

Le titre 1er du Livre V du Code de l'Environnement relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) prévoit que les installations d'une certaine importance doivent, dans un souci de protection de l'environnement, préalablement à leur mise en service, faire l'objet d'une autorisation prise sous la forme d'un arrêté préfectoral qui fixe les dispositions que l'exploitant devra respecter pour assurer cette protection. A ce titre, les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres sont soumis à **autorisation au titre des ICPE** (rubrique 2980 : Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs).

De plus, au titre des articles L. 122-1 et conformément à la rubrique 1 de l'annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement, les Installations Classées soumises à Autorisation font également l'objet d'une **étude d'impact**. Ainsi, le présent dossier concerne l'étude d'impact du projet de parc éolien sur les communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu, réalisé dans le cadre de la demande d'autorisation au titre des ICPE.

6.7 - L'ETUDE D'IMPACT

6.7.1 - GENERALITES

Conformément à l'article L.122-1 du Code de l'environnement, *« les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact »*. Cette obligation résulte de l'article 2 de la Loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de l'environnement, et de son décret d'application du 12 octobre 1977 qui recense les aménagements, ouvrages et travaux soumis à de telles études d'impact sur l'environnement. Ce décret a été ensuite modifié, par de nombreux décrets, et codifié aux articles L.122-1 et s. du Code de l'environnement et R.122-1 et s. du même code.

6.7.2 - CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Le Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016[13] relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes a sensiblement modifié l'Article R122-5 du Code de l'Environnement concernant le contenu de l'étude d'impact. Toutefois, ce décret a été pris pour l'application de l'ordonnance n° 2016-1058[14] dont l'article 6 prévoit que « les dispositions de la présente ordonnance s'appliquent […] aux projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale systématique pour lesquels la première demande d'autorisation est déposée à compter du 16 mai 2017 ». Ces dispositions ne s'appliquent pas pour le présent projet dont la demande d'autorisation sera déposée avant le 16 mai 2017. Ainsi, nous nous réfèrerons à l'article R122.5 du Code de l'environnement en vigueur avant le 15 août 2016 pour préciser le contenu de l'étude d'impact.

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

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- D'aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des données de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement.
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre.
- D'informer le public et de lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen lors de l'enquête publique.

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact est composée, en substance, des parties suivantes :

- Un **résumé non technique** de l'étude d'impact.
- Une **description du projet** comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions.
- Une **analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet**, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;
- Une **analyse des effets** négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.
- Une évaluation des incidences sur les sites **Natura 2000**.
- Une **analyse des effets cumulés** du projet avec d'autres projets connus.
- Une **esquisse des principales solutions de substitution** examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.
- Les **éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable**, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17du Code de l'environnement, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 du Code de l'environnement.
- Les **mesures prévues** par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ou pour 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 pétitionnaire ou 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 ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.

[13] Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, NOR: DEVD1614839D, JORF n°0189 du 14 août 2016 texte n° 4

[14] Ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, NOR: DEVD1614708R

- Une **présentation des méthodes utilisées** pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré.
- Une **description des difficultés** éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude.
- Les **noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs** de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

6.7.3 - L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

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

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009[15] fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi **autorité environnementale**. Ainsi, conformément à l'article R122-6 du code de l'environnement, tout projet faisant l'objet d'une étude d'impact est en outre soumis à **l'avis de l'autorité environnementale[16]** compétente dans le domaine de l'environnement.

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document, et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique. Il constitue l'un des éléments dont dispose l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation. L'avis est également transmis au maître d'ouvrage, en réponse à son obligation de transparence et de justification de ses choix.

L'avis de l'autorité environnementale intervient lors de la procédure d'autorisation. Cependant, lors du cadrage préalable, le maitre d'ouvrage peut solliciter un avis de cette autorité sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact, ainsi que les zonages, schémas et inventaires relatifs au lieu du projet.

6.8 - DISTANCE AUX HABITATIONS

La prévention des pollutions, des risques et des nuisances relative aux éoliennes est légiférée par les articles L.553-1 à L.553-5 du Code de l'environnement. Parmi les dispositions édictées par ces textes, il est indiqué au sein du dernier alinéa de l'article L.553-1 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 à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres.* ».

Les 8 éoliennes du futur parc éolien du Sud Artois respectent un éloignement réglementaire minimum de 500 m, l'éolienne la plus proche d'une habitation étant E4 dont le mât est éloigné de 580 m des riverains les plus proches. Ainsi, au regard des thématiques suivantes :

- champs magnétiques : les émissions du parc éolien du Sud-Artois respecteront les prescriptions de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 : « *l'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz* ». Enfin, l'éloignement de plus de 580 m de toute habitation limite considérablement tout risque d'exposition à des champs magnétiques pour les riverains ;
- phénomènes vibratoires : en phase d'exploitation, l'impact est jugé nul au vu des faibles vibrations émises par les éoliennes et compte tenu de l'éloignement des machines de 580 m minimum de tout riverain ;
- qualité de l'air/poussières : la distance du chantier aux habitations, la conformité des engins de chantier aux normes d'émissions ainsi que les mesures mises en place pour limiter la mise en suspension de particules dans l'air (utilisation de graviers, arrosage des pistes) réduit de manière considérable tout risque de gêne pour les atmosphérique, il permettra au contraire de limiter l'utilisation de sources de production d'énergie polluantes. Aucun impact négatif n'est donc attendu sur la qualité de l'air par le parc en fonctionnement ;
- émissions lumineuses : le balisage aéronautique mis en place sur les éoliennes du Sud Artois sera conforme aux dispositions réglementaires en vigueur. L'impact du balisage des 8 éoliennes de ce parc ne peut être négligé, en particulier de nuit, mais il est obligatoire ;
- impact sonore : comme indiqué dans l'analyse des impacts du projet, un dépassement des émergences réglementaires est constaté dans certaines conditions. Un plan d'optimisation ou plan de bridage sera donc nécessaire lors de ces périodes ; il assurera un respect des seuils réglementaires auprès de toutes les habitations, et ce quelles que soient les conditions de vent en périodes diurne et nocturne. Les impacts acoustiques sont néanmoins limités par la décroissance des niveaux sonores causés par la distance.
- paysage rapproché : au vu du gabarit que représente une éolienne, du nombre d'éoliennes (8 éoliennes) et de l'organisation du relief, des visibilités directes sont inévitables. Malgré les mesures paysagères proposées des impacts visuels subsistent, les éoliennes ne pouvant en effet être dissimulées. L'ensemble des mesures proposées correspondent à des éléments de bonne pratique, essentiellement liés au chantier, visant à ne pas impacter les abords du site inutilement. L'éloignement de plus de 580 m de toute habitation réduit néanmoins les impacts paysagers par la diminution de la taille apparente des éoliennes. Une étude de la visibilité des éoliennes a été réalisée et des mesures sont prévues pour le paysage (cf. chapitre 8).

Ainsi, l'étude des impacts et des mesures associées du projet éolien du Sud Artois permet de montrer que la distance minimale de 580 m des éoliennes vis-à-vis des habitations est suffisante pour préserver la population de tout risque sanitaire, garantir le respect de la réglementation acoustique et permettre une intégration paysagère acceptable au regard du gabarit des aérogénérateurs.

[15] Décret n°2009-496 du 30 avril 2009 relatif à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement prévue aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du Code de l'Environnement.

[16] Cf. circulaire du 3 septembre 2009 relative à la préparation de l'avis de l'autorité environnementale

6.9 - L'ENQUETE PUBLIQUE

Conformément à l'article L. 123-2 du Code de l'Environnement, le projet sera soumis à **enquête publique** : « *Font l'objet d'une enquête publique soumise aux prescriptions du présent chapitre préalablement à leur autorisation, leur approbation ou leur adoption : 1° Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements exécutés par des personnes publiques ou privées devant comporter une étude d'impact en application de l'article L. 122-1 à l'exception des projets de création d'une zone d'aménagement concerté ; des projets de caractère temporaire ou de faible importance dont la liste est établie par décret en Conseil d'Etat […]* ».

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

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

Pendant l'enquête publique, si la personne responsable du projet, plan ou programme visé au I de l'article L. 123-2 estime nécessaire d'apporter à celui-ci des modifications substantielles, l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête peut, après avoir entendu le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête, suspendre l'enquête pendant une durée maximale de six mois. Cette possibilité de suspension ne peut être utilisée qu'une seule fois. Pendant ce délai, le nouveau projet accompagné de l'étude d'impact ou du rapport environnemental intégrant ces modifications, est transmis pour avis à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. A l'issue de ce délai et après que le public a été informé des modifications apportées, l'enquête est prolongée d'une durée d'au moins trente jours.

Une enquête publique complémentaire peut être organisée en cas de changements qui modifient l'économie générale du projet. Sa durée est de 15 jours minimum.

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

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

Les communes concernées par l'affichage de l'enquête publique pour le projet éolien du Sud Artois sont présentées dans le tableau suivant. Les communes directement concernées par les éoliennes du projet sont surlignées en bleu.

En parallèle de cette phase d'enquête publique, le Bureau de l'environnement de la Préfecture lance les autres consultations.

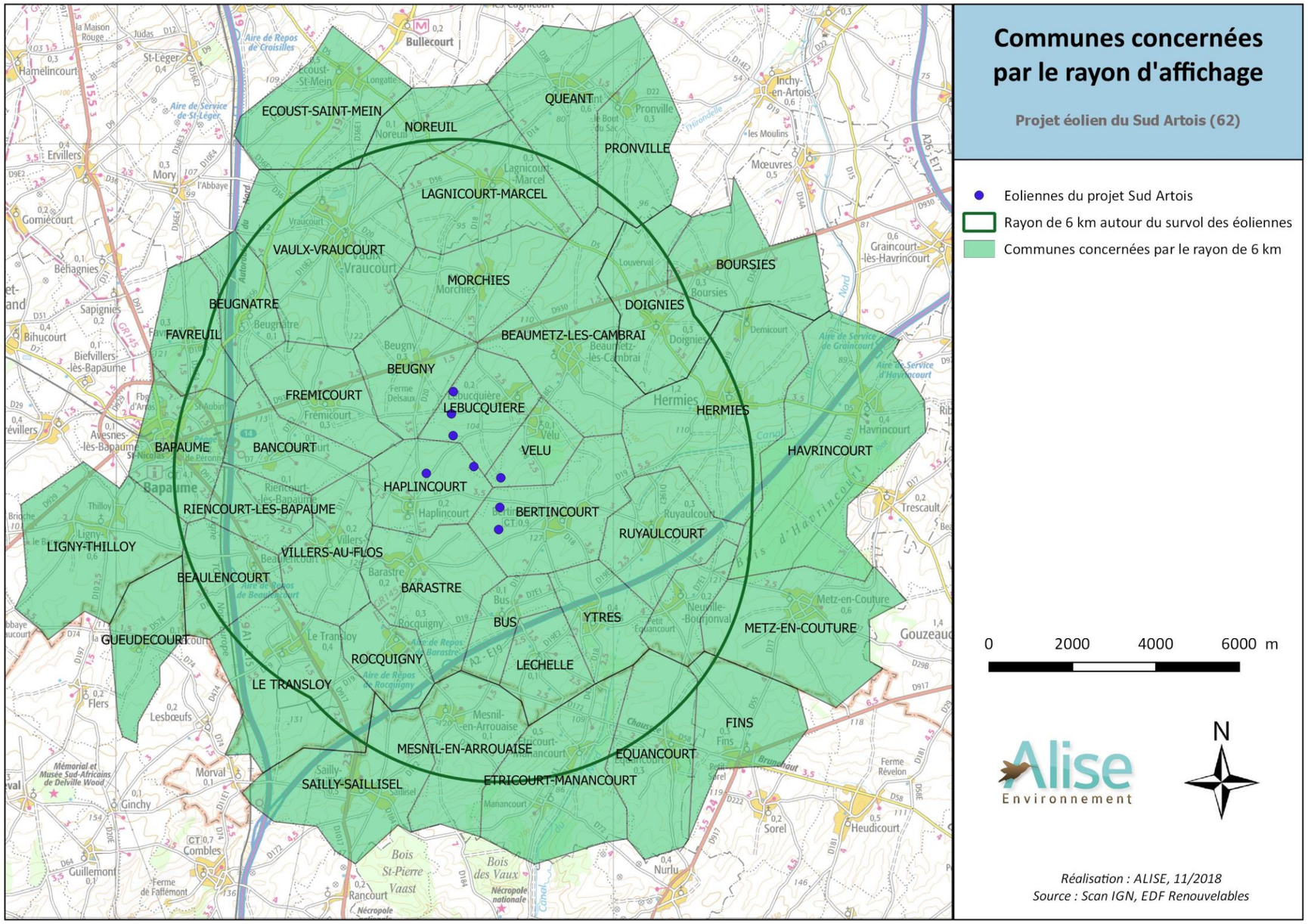


Figure 15 : Communes concernées par le rayon d'affichage

Source : SCAN IGN, EDF Renouvelables

Les communes concernées par l'affichage de l'enquête publique pour le projet éolien du Sud Artois sont les suivantes :

Tableau 5 : Communes concernées par le rayon d'affichage

COMMUNE	CODE INSEE	DEPARTEMENT
BANCOURT	62079	PAS-DE-CALAIS
BAPAUME	62080	PAS-DE-CALAIS
BARASTRE	62082	PAS-DE-CALAIS
BEAULENCOURT	62093	PAS-DE-CALAIS
BEAUMETZ-LES-CAMBRAI	62096	PAS-DE-CALAIS
BERTINCOURT	62117	PAS-DE-CALAIS
BEUGNATRE	62121	PAS-DE-CALAIS
BEUGNY	62122	PAS-DE-CALAIS
BOURSIES	59097	NORD
BUS	62189	PAS-DE-CALAIS
DOIGNIES	59176	NORD
ECOUST-SAINT-MEIN	62285	PAS-DE-CALAIS
EQUANCOURT	80275	SOMME
ETRICOURT-MANANCOURT	80298	SOMME
FAVREUIL	62326	PAS-DE-CALAIS
FINS	80312	SOMME
FREMICOURT	62353	PAS-DE-CALAIS
HAPLINCOURT	62410	PAS-DE-CALAIS
HAVRINCOURT	62421	PAS-DE-CALAIS
HERMIES	62440	PAS-DE-CALAIS
LAGNICOURT-MARCEL	62484	PAS-DE-CALAIS
LEBUCQUIERE	62493	PAS-DE-CALAIS
LECHELLE	62494	PAS-DE-CALAIS
LE TRANSLOY	62829	PAS-DE-CALAIS
LIGNY-THILLOY	62515	PAS-DE-CALAIS
MESNIL-EN-ARROUAISE	80538	SOMME
METZ-EN-COUTURE	62572	PAS-DE-CALAIS
MORCHIES	62591	PAS-DE-CALAIS
NEUVILLE-BOURJONVAL	62608	PAS-DE-CALAIS
NOREUIL	62619	PAS-DE-CALAIS
PRONVILLE	62671	PAS-DE-CALAIS
QUEANT	62673	PAS-DE-CALAIS
RIENCOURT-LES-BAPAUME	62708	PAS-DE-CALAIS
ROCQUIGNY	62715	PAS-DE-CALAIS
RUYAULCOURT	62731	PAS-DE-CALAIS
SAILLY-SAILLISEL	80695	SOMME
VAULX-VRAUCOURT	62839	PAS-DE-CALAIS
VELU	62840	PAS-DE-CALAIS
VILLERS-AU-FLOS	62855	PAS-DE-CALAIS
YTRES	62909	PAS-DE-CALAIS

6.10 - CONCLUSION

Le récent Accord de Paris signé lors de la COP21 montre la volonté des Etats signataires de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre le réchauffement climatique.

La France a fait le choix d'un développement raisonné et encadré des énergies renouvelables et notamment de l'éolien. Afin de faciliter la réalisation des projets, le législateur a souhaité simplifier les démarches administratives, avec la délivrance d'une Autorisation Environnementale Unique par le Préfet, tout en conservant les mêmes exigences de qualité environnementale des projets.

L'étude d'impact est fournie dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale unique et correspond à l'évaluation environnementale du projet sous la responsabilité du maître d'ouvrage. Elle doit appréhender l'environnement dans sa globalité (ressources, biodiversité, risques naturels ou technologiques, énergie, patrimoine, aménagement et gestion du territoire…) et permet d'apporter une transparence des choix décisionnels notamment par l'information et la participation du public.

7 - DESCRIPTION DU PROJET

7.1 - FONCTIONNEMENT D'UNE EOLIENNE

Une éolienne est composée de :

- trois pales réunies au moyeu ; l'ensemble est appelé rotor ;
- une nacelle supportant le rotor, dans laquelle se trouve des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (multiplicateur, génératrice, …) ;
- un mât maintenant la nacelle et le rotor ;
- une fondation assurant l'ancrage de l'ensemble.

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique. Cette transformation se fait en plusieurs étapes principalement par le couple rotor/nacelle.

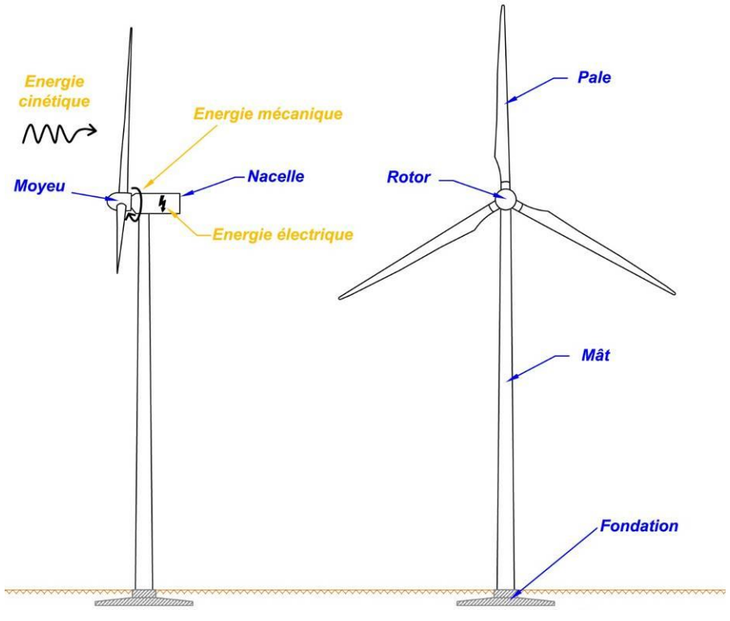


Figure 16 : Composition d'une éolienne et principe de fonctionnement

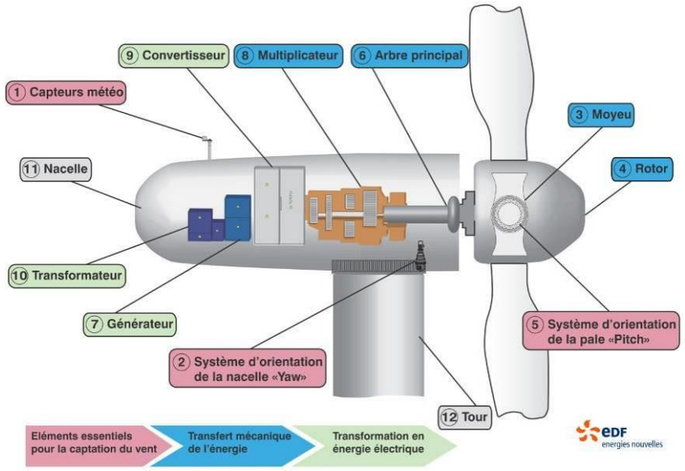


Figure 17 : Schéma descriptif du couple rotor/nacelle

La transformation de l'énergie éolienne par les pales :

Quand le vent se lève, le **capteur météo (1)** informé par une girouette transmet au **système d'orientation de la nacelle « Yaw » (2)**. Cet automate commande alors aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent.

Les trois **pales**, fixées au **moyeu (3)**, se mettent en mouvement par la seule force du vent. Les pales fonctionnent sur le principe d'une aile d'avion : la différence de pression entre les deux faces de la pale crée une force aérodynamique, mettant en mouvement le **rotor (4)** par la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique.

Les pales sont orientables. L'angle des pales est contrôlé par le **pitch (5)**[17] de l'éolienne de manière à réguler la vitesse de rotation et le couple (mouvement mécanique) transmis à l'**arbre principal (6).**

[17] Pitch (automate) = système d'orientation de la pale.

L'accélération du mouvement de rotation grâce au multiplicateur :

Les pales tournent à une vitesse relativement lente, de l'ordre de 5 à 15 tours par minute. Le générateur électrique transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Mais la plupart des **générateurs (7)** ont besoin de tourner à très grande vitesse (de 1 000 à 2 000 tours par minute) pour produire de l'électricité.

C'est pourquoi, le mouvement lent du rotor est accéléré par un **multiplicateur (8)** (situé entre le rotor et le générateur).

Plus précisément, le rotor transmet l'énergie du vent au multiplicateur via un arbre lent (5 à 15 tours par minute). Le multiplicateur va ensuite entrainer un arbre rapide (de 1 000 à 2 000 tours par minute) et se coupler au générateur électrique. Un frein à disque est généralement monté directement sur l'arbre rapide.

La production d'électricité par le générateur :

L'énergie mécanique transmise par le multiplicateur est transformée en énergie électrique par le **générateur**. Il délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 400 à 1 000 V maximum, dont les variations sont fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accentue et la puissance délivrée par la génératrice augmente.

Deux types de générateurs existent :

- Les générateurs utilisés sont souvent asynchrones. Leur avantage est de supporter de légères variations de vitesse ce qui est un atout pour les éoliennes où la vitesse du vent peut évoluer rapidement notamment lors de rafales. On peut reconnaître une éolienne utilisant une génératrice asynchrone par la forme allongée de la nacelle, qui abrite la chaîne cinétique.
- La génératrice peut également être synchrone et être utilisée dans le cas d'un entraînement direct lorsque la liaison mécanique entre le moyeu de l'éolienne et la génératrice est directe, sans utiliser de multiplicateur.

Le traitement de l'électricité par le convertisseur et le transformateur :

Cette électricité ne peut pas être utilisée directement :

- Sa fréquence est aléatoire/variable en sortie du générateur ;
- Sa tension est comprise entre 400 à 1 000 V (proportionnellement à la vitesse du vent).

Le **convertisseur (9)** de fréquence va permettre de stabiliser la fréquence du courant alternatif à 50 Hz, tel que requiert l'injection de ce courant sur le réseau d'électricité public.

Le **transformateur (10)** constitue l'élément électrique qui va élever la tension issue du générateur pour permettre le raccordement au réseau de distribution. Le transformateur permettra d'élever la tension à 20 000 V ou 33 000 V.

Le convertisseur et le transformateur peuvent être dans la nacelle ou bien dans le mât.

En sortie d'éolienne, l'électricité est alors acheminée à travers un câble enterré jusqu'à un poste de livraison, pour être injectée sur le réseau électrique, puis distribuée aux consommateurs les plus proches.

7.2 - PRODUCTION D'ELECTRICITE ET REGULATION DE LA PUISSANCE DU VENT

La production électrique varie selon la vitesse du vent. Concrètement une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum) :

- **Lorsque le vent est inférieur à 12 km/h (3,5 m/s) environ**, l'éolienne est arrêtée car le vent est trop faible. Cela n'arrive que 15 à 20 % du temps selon les régions.
- **Entre 12 km/h (3,5 m/s) et 45 km/h (13 m/s) environ**, la totalité de l'énergie du vent récupérable est convertie en électricité, la production augmente très rapidement en fonction de la vitesse de vent[18].
- **Entre 45 km/h (13 m/s) et 90 km/h (25 m/s) environ**, l'éolienne produit à pleine puissance (puissance nominale, ici 3,6 MW). A 45 km/h, le seuil de production maximum est atteint. Les pales se mettent à tourner sur elles-mêmes afin de réguler la production. La production reste constante et maximale jusqu'à une vitesse de vent de 90 km/h.
- **A partir de 90 km/h (25 m/s) environ**, l'éolienne est arrêtée progressivement pour des raisons de sécurité. Cela n'arrive que sur des sites très exposés, quelques heures par an, durant de fortes tempêtes. Lorsque le vent dépasse 90 km/h pendant plus de 100 secondes, les pales sont mises en drapeau (parallèles à la direction du vent). L'éolienne ne produit plus d'électricité. Le rotor tourne alors lentement en roue libre et la génératrice est déconnectée du réseau. Dès que la vitesse du vent redevient inférieure à 65 km/h pendant 10 minutes, l'éolienne se remet en production.

Toutes ces opérations sont totalement automatiques et gérées par ordinateur. En cas d'urgence, un frein à disque placé sur l'axe permet de placer immédiatement l'éolienne en sécurité.

[18] Formule de Betz : La puissance fournie par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent et au carré des dimensions du rotor.

7.3 - COMPOSITION GENERALE D'UN PARC EOLIEN

L'objectif d'un projet éolien est de transformer l'énergie cinétique en énergie électrique, et d'injecter cette électricité sur le réseau de distribution. Un parc éolien est composé :

- De plusieurs aérogénérateurs, dits **« éoliennes »** qui reposent sur des **fondations** ;
- D'un réseau électrique comprenant un ou plusieurs **poste(s) de livraison**, par lesquels transite l'**électricité** produite par le parc avant d'être livrée sur le réseau public d'électricité ;
- D'un ensemble de **chemins d'accès** aux éléments du parc ;
- D'un mât de mesures du vent ;
- De moyens de communication permettant le contrôle et la supervision à distance du parc éolien.

L'exploitation d'un parc éolien ne génère pas de déchet, ni d'émissions de polluants dans l'air, ni dans le sol ni dans l'eau, et ne nécessite pas de prélèvement ni de consommation d'eau.

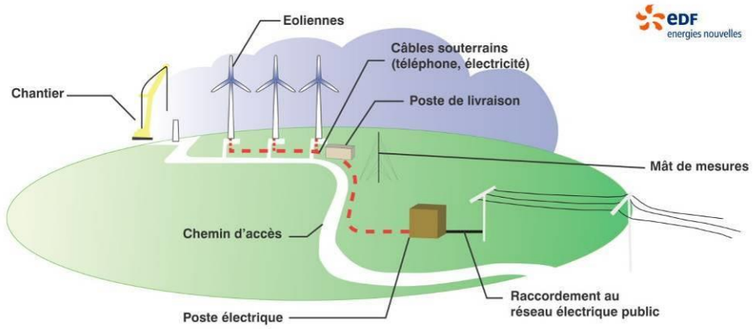


Figure 18 : Schéma de principe d'un parc éolien

7.4 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet éolien de Sud Artois se compose de **8 éoliennes** réparties sur les communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu dans le département du Pas-de-Calais (62) en région Hauts-de-France.

Chaque éolienne aura une puissance de 3,6 MW. Le parc atteindra une puissance totale de **28,8 MW.** Il permettra ainsi de produire l'équivalent de la consommation électrique annuelle avec chauffage électrique de 11 000 personnes.

Situé sur une plaine agricole, le projet éolien du Sud Artois s'inscrit dans prolongement du parc éolien des Pâquerettes, composé de 8 éoliennes, accordé en octobre 2017. Il consiste en 4 lignes d'implantation parallèles suivant un axe nord/sud (dont E4 localisée à l'ouest de la zone d'implantation potentielle).

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des 8 éoliennes et des 3 postes de livraison électrique, selon les référentiels Lambert 93 et WGS 84.

Tableau 6: Coordonnées des équipements

Equipement	Commune	Coordonnées			
		Lambert 93		WGS 84	
		X	Y	E	N
E01	Lebucquière	696 154,0	7 001 685,3	002° 56' 46,63"	50° 06' 48,33"
E02	Lebucquière	696 109,3	7 001 151,0	002° 56' 44,40"	50° 06' 31,06"
E03	Lebucquière	696 149,6	7 000 627,7	002° 56' 46,45"	50° 06' 14,14"
E04	Haplincourt	695 505,8	6 999 722,9	002° 56' 14,12"	50° 05' 44,88"
E07	Lebucquière	696 646,5	6 999 885,2	002° 57' 11,45"	50° 05' 50,15"
E09	Vélu	697 294,7	6 999 615,7	002° 57' 44,03"	50° 05' 41,44"
E10	Bertincourt	697 271,6	6 998 905,4	002° 57' 42,89"	50° 05' 18,48"
E11	Bertincourt	697 242,5	6 998 374,2	002° 57' 41,44"	50° 05' 01,30"
PDL1	Haplincourt	696 042,6	7 000 380,7	002° 56' 41,08"	50° 06' 06,15"
PDL2	Lebucquière	697 134,0	6 999 827,1	002° 57' 35,95"	50° 05' 48,27"
PDL3	Bertincourt	697 240,8	6 998 333,9	002° 57' 41,35"	50° 04' 59,99"

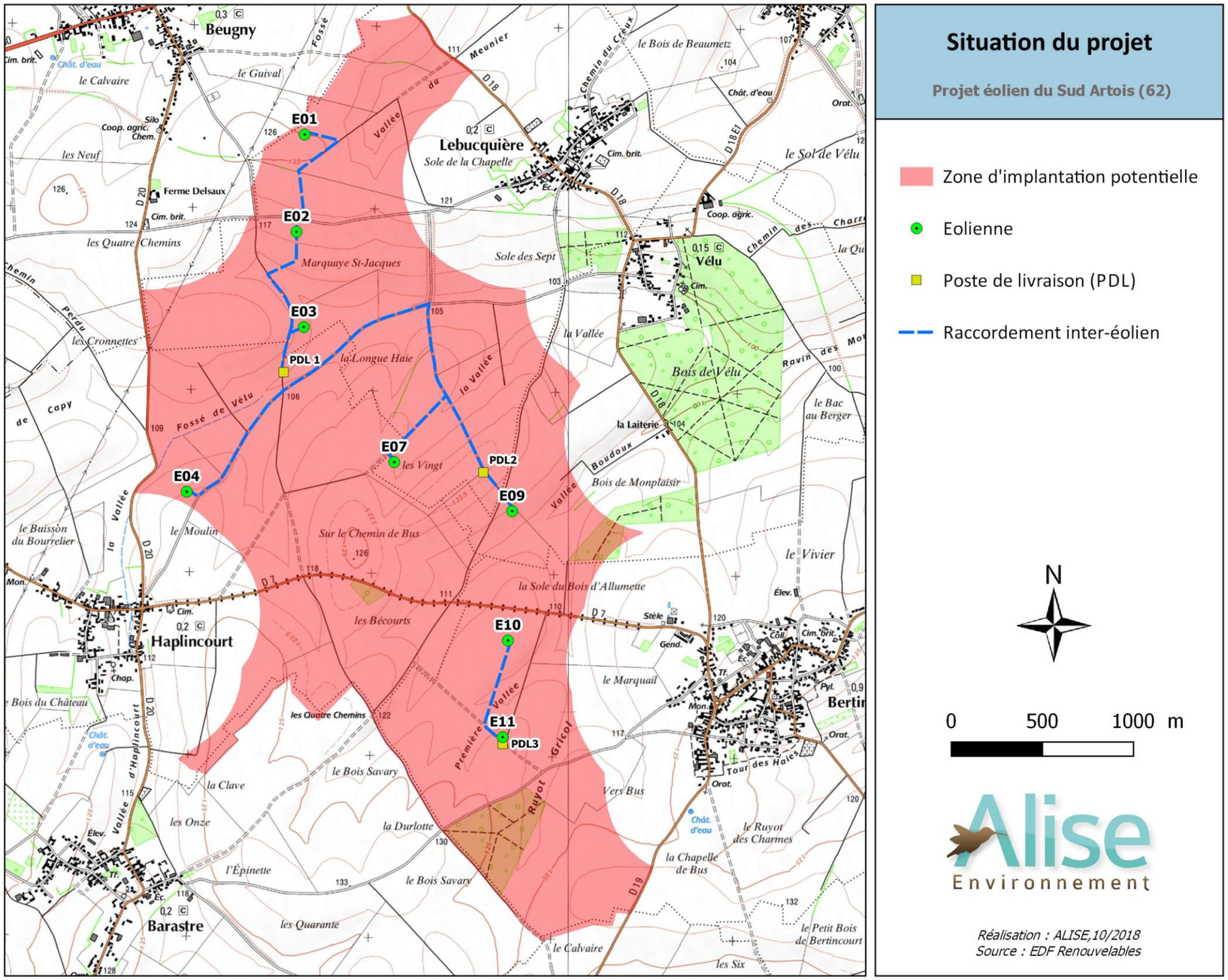


Figure 19 : Localisation des éoliennes et des postes de livraisons du projet
Source : EDF EN

7.5 - DESCRIPTION TECHNIQUE DU PARC EOLIEN

7.5.1 - LES EOLIENNES DU SUD ARTOIS

En tant qu'entreprise liée à une société dont la majeure partie du capital social appartient à l'Etat Français (EDF SA) et intervenant dans le secteur de la production d'électricité, EDF EN France est une entité adjudicatrice.

A ce titre, elle doit garantir le respect des principes d'égalité de traitement, de non-discrimination et de transparence lors de ses commandes de travaux, fournitures et services. Elle est actuellement soumise à la directive européenne 2014/25/UE.

En droit interne, les textes actuellement applicables pour régir les formalités de publicités et les procédures de mise en concurrence sont l'ordonnance n°2005-649 du 6 juin 2005 et le décret n°2005-1308 du 20 octobre 2005, mais ils sont appelés à être remplacés rapidement pour transposer notamment la directive 2014/25/UE (cf. d'ores et déjà l'ordonnance n°2015-899 du 23/07/2015 relative aux marchés publics).

Les seuils de passation de marchés formalisés ont été fixés par un décret n°2015-1904 du 30 décembre 2015 pour les procédures lancées actuellement (418 000 € HT pour les marchés de fournitures et de services ; 5 225 000 € HT pour les marchés publics de travaux).

Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'éoliennes, le projet doit pouvoir être réalisé avec des modèles d'éoliennes de plusieurs fournisseurs, sachant qu'il n'existe aucun standard en termes de dimensions et de caractéristiques de fonctionnement.

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation, la SAS Parc éolien du Sud Artois a choisi de définir une éolienne dont les caractéristiques maximisent ces évaluations. Ainsi, les paramètres intervenant, ayant une incidence, sont les suivants :

- Le diamètre ;
- La hauteur en bout de pale ;
- La hauteur libre sous le rotor ;
- Les paramètres acoustiques de l'éolienne.

Le tableau précédent, compte tenu des caractéristiques du vent et du site, présente le gabarit des aérogénérateurs envisagé.

Le fournisseur qui sera retenu pour équiper le site n'étant pas arrêté à ce stade, les informations contenues dans les paragraphes suivants sont d'ordre générique et les équipements présentés sont ceux qui équipent en règle générale les éoliennes de ce gabarit.

La présentation technique des machines est donc susceptible d'afficher de légers écarts avec les équipements qui seront effectivement mis en place. Ces écarts seront dans tous les cas mineurs et ne remettent pas en cause les analyses de risques et environnementales présentées dans les études. En cas d'écarts significatifs, le demandeur portera à connaissance du préfet la nature de ces derniers.

7.5.1.1 - Dimensions des éoliennes

Une éolienne est composée des principaux éléments suivants :

- Un **rotor**, composé de trois pales et du moyeu (ou « nez ») de l'éolienne, fixé à la nacelle. Le rotor est entraîné par l'énergie du vent, il permet de transformer l'énergie cinétique[19] en énergie mécanique (rotation). Un système de captage de la foudre constitué d'un collecteur métallique associé à un câble électrique ou méplat situé à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers le mât, la fondation et enfin vers le sol.
- Une **nacelle** montée au sommet du mât, abritant la plus grande partie des composants permettant de transformer l'énergie mécanique en énergie électrique, ainsi que l'automate permettant la régulation de l'éolienne. La nacelle a la capacité de pivoter à 360° pour présenter le rotor face au vent, quelle que soit sa direction.
- Un **mât** permet de placer le rotor à une hauteur suffisante pour lui permettre d'être entraînée par un vent plus fort et régulier qu'au niveau du sol. Il est généralement composé de 3 à 5 tubes s'imbriquant les uns dans les autres.
- Une **fondation** assure l'ancrage au sol de l'ensemble, elle comprend des ferraillages, un massif-béton et une virole (ou cage d'ancrage, il s'agit d'une pièce à l'interface entre la fondation et le mat). Ses dimensions sont calculées au cas par cas, en fonction de l'éolienne, des conditions météorologiques et de la nature du terrain d'implantation qualifiée lors des études géotechniques menées en amont de la construction du parc. Les fondations les plus massives sont employées pour porter de manière gravitaire les éoliennes dans des terrains « mous » (argile par exemple). Leur forme peut varier : massif circulaire ou carré. Un système constitué de tiges d'ancrage, disposé au centre du massif de fondation, permet la fixation de la bride inférieure de la tour. La fondation est composée de béton armé et conçu pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2.

Le tableau suivant présente pour chaque paramètre, les dimensions de l'éolienne du projet.

Tableau 7 : Caractéristiques du gabarit des éoliennes retenues

Paramètre	Dimension
Puissance nominale	3,6 MW
Hauteur en bout de pâle	150 m
Diamètre du rotor	117 m
Hauteur du moyeu	91,5 m
Hauteur sous le rotor	33 m
Diamètre maximal des fondations	20 m
Profondeur des fondations	3 m
Diamètre du fût	5 m

[19] L'énergie cinétique est l'énergie créée par un mouvement.

7.5.2 - COMPOSITION DES EOLIENNES

7.5.2.1 - Le rotor : moyeu et pales

Les éoliennes retenues seront équipées d'un rotor de 117 mètres de diamètre et composé de 3 pales et du moyeu. Chaque pale correspond généralement à l'assemblage de deux coques sur un longeron de soutien. Les pales sont habituellement composées de fibre de verre renforcée avec époxy et fibre de carbone. L'utilisation de ces matériaux rend les pales relativement légères (une dizaine de tonnes). Les pales sont assemblées sur le moyeu, lui-même solidaire de l'axe de la génératrice.

Dans la plage des charges partielles, c'est-à-dire lorsque l'éolienne fonctionne en-dessous de la puissance nominale, l'éolienne tourne à angle de pale (pas, ou « pitch » en anglais) constant et à vitesse variable pour exploiter au mieux l'aérodynamique du rotor. Lorsque les conditions de vent permettent d'atteindre la plage de charge nominale, l'éolienne tourne à couple nominal constant. Les modifications de vitesse dues aux variations de la vitesse du vent sont compensées par l'adaptation de l'angle des pales.

Un système de captage de la foudre constitué d'un collecteur métallique associé à un câble électrique ou méplat situé à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers la tour, la fondation et enfin vers le sol.

7.5.2.2 - Le mât

Le mât se présente sous la forme d'une tour conique en acier, en béton ou en acier et béton constituée de trois à cinq sections (fonction de la hauteur de la tour et de fabrication d'éoliennes).

L'accès au mât se fait par une porte verrouillable au pied de la tour. Dans le mât, il est possible de monter jusqu'à la nacelle avec un ascenseur (facultatif) ou une échelle équipée d'un système antichute. On trouve une plateforme et un système d'éclairage de secours au niveau de chaque segment de la tour.

7.5.2.3 - La nacelle

L'enveloppe de la nacelle est généralement composée de fibre de verre. Son châssis métallique sert de support aux différents éléments principaux de la nacelle : l'arbre de transmission, la génératrice, le multiplicateur (selon les modèles), les armoires de commandes. Le toit peut être équipé de capteurs de vent et de puits de lumière.

Les principaux éléments présents dans la nacelle sont détaillés ci-après :

7.5.2.4 - Le système de régulation

Le calage des pales (leur pas, ou pitch en anglais) s'ajuste en fonction de l'apport en énergie du vent à la turbine à l'aide du système de régulation. L'angle de calage des pales sur le moyeu peut donc varier à l'aide de vérins hydrauliques ou électriques, selon le constructeur, placés sur un axe longitudinal entraînant une diminution ou une augmentation de la portance de la pale, donc du couple moteur. Un système de contrôle permet de déterminer la meilleure position des pales en fonction de la vitesse du vent et commande le système hydraulique afin d'exécuter le positionnement.

Ce système permet donc de maximiser l'énergie absorbée par l'éolienne jusqu'à ce qu'elle atteigne sa plage de charge nominale, mais il fonctionne également comme le premier mécanisme de freinage en plaçant les pales en drapeau en cas de vents violents. C'est le système le plus efficace car il assure une régulation constante et presque parfaite de la rotation du générateur en bout de ligne, donc de la puissance, mais c'est un dispositif complexe, qui exige davantage d'entretien.

7.5.2.5 - Le multiplicateur (selon les modèles)

Le multiplicateur se situe généralement entre le rotor et le générateur. Pour des raisons techniques le rotor n'est pas lié directement à la génératrice. En effet, la plupart des générateurs ont besoin de tourner à très grande vitesse (de 1 000 à 2 000 tours/min). Il est donc nécessaire d'accroître très sensiblement la vitesse de rotation issue du rotor, ce qui est réalisé à l'aide d'un multiplicateur, à savoir un train d'engrenages.

Le rotor transmet donc l'énergie du vent au multiplicateur via un arbre lent (une dizaine de tours/min) ; le multiplicateur va ensuite entraîner un arbre rapide (1 000 à 2 000 tours/min) et se coupler au générateur électrique. Un frein à disque est généralement monté directement sur l'arbre rapide.

Certains constructeurs ont développé une technologie sans multiplicateur, où le moyeu du rotor et le rotor du générateur sont accouplés directement pour former une unité solidaire montée sur un axe fixe appelé arbre du moyeu.

7.5.2.6 - Le générateur électrique

L'énergie mécanique du vent est transformée en énergie électrique par le générateur. Les génératrices utilisées sont souvent asynchrones et peuvent supporter de légères variations de vitesse, ce qui est un atout pour les éoliennes car la vitesse du vent peut évoluer rapidement, notamment lors de rafales.

La génératrice asynchrone peut être :

- A rotor bobiné ou à bagues. Les enroulements du rotor couplés en étoile sont reliés à un système de bagues/balais, permettant ainsi l'accès à leurs bornes pour la connexion d'un convertisseur statique dans le cas d'un pilotage de la machine par le rotor.
- A cage d'écureuil. Le rotor est constitué de barres court-circuitées par des anneaux aux deux extrémités de l'armature. Les enroulements rotoriques ne sont alors pas accessibles.

On peut reconnaître une éolienne utilisant une génératrice asynchrone par la forme allongée de sa nacelle, qui abrite la chaîne cinétique.

La génératrice peut également être synchrone, et être utilisée dans le cas d'un entraînement direct, lorsque la liaison mécanique entre le moyeu de l'éolienne et la génératrice est directe, sans utiliser de multiplicateur. Il faut cependant que la génératrice soit raccordée au réseau par l'intermédiaire de convertisseurs de fréquence. Si la génératrice est à aimants permanents, elle peut fonctionner en mode autonome car elle n'a pas besoin d'excitation extérieure. Le rotor est l'inducteur et le stator est l'induit. Le stator est constitué d'enroulements qui vont être le

siège de courant électrique alternatif induit par la variation du flux du champ magnétique due au mouvement relatif de l'inducteur par rapport à l'induit.

7.5.2.7 - Le transformateur

Le transformateur, intégré dans l'aérogénérateur même, constitue l'élément électrique qui va élever la tension issue du générateur pour permettre le raccordement au réseau public d'électricité. Selon le modèle de machines retenues le transformateur peut se trouver dans la nacelle ou au pied du mât.

7.5.2.8 - Les autres éléments électriques

Si le générateur et le transformateur constituent les deux systèmes électriques principaux dans le fonctionnement des éoliennes, on retrouve d'autres éléments électriques dans les éoliennes :

- le convertisseur qui contrôle l'énergie convertie dans le générateur ; il se trouve également dans la nacelle ;
- le système auxiliaire qui alimente les différents moteurs, pompes, ventilateurs et appareils de chauffage de l'éolienne ; il se trouve dans la nacelle dans les armoires de commandes ;
- le système de commande, constitué de différents processeurs situés dans le rotor, dans la nacelle et en pied de mât ;
- l'onduleur, qui permet d'alimenter les composants en cas de panne ; il se trouve au pied de la tour ;
- les câbles haute-tension allant de la nacelle au bas de la tour.

7.5.2.9 - Refroidissement et lubrification

Le refroidissement des composants principaux de la nacelle (multiplicateur, groupe hydraulique, convertisseur, générateur) peut se faire par un système de refroidissement à air ou un système de refroidissement à eau.

De même, tous les autres systèmes de production de chaleur sont équipés de ventilateurs ou de refroidisseurs mais ils sont considérés comme des contributeurs mineurs à la thermodynamique de la nacelle.

La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle implique un graissage au démarrage et en exploitation afin de réduire les différents frottements et l'usure entre deux pièces en contact et, en mouvement l'une par rapport à l'autre.

Les éléments chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes sont notamment :

- Le liquide de refroidissement (eau glycolée) ;
- Les huiles de lubrification pour la boîte de vitesse ;
- Les huiles pour certains transformateurs ;
- Les huiles pour le système hydraulique du système de régulation ;
- Les graisses pour la lubrification des roulements ;
- Les divers agents nettoyants et produits chimiques pour la maintenance de l'éolienne.

Pour le projet éolien, les différents liquides utilisés sont confinés dans l'éolienne afin **d'éviter les risques de fuite et de pollution externe**.

7.5.2.10 - La Fondation : ancrage au sol des éoliennes

Compte tenu de leurs dimensions et de leurs poids, les éoliennes sont fixées au sol par le biais de fondations en béton armé enterrées.

Le type et le dimensionnement exacts des fondations seront déterminés suite aux résultats de l'expertise géotechnique. Ces fondations devraient être similaires à celles ci-après. On se reportera au chapitre « Impact sur le milieu physique » pour en apprécier les impacts.

Les éoliennes prévues seront similaires à celle présentée sur le schéma ci-après, probablement de forme ronde, de 20 m de diamètre environ, et le diamètre du fût sera d'environ 6 m.

Les éoliennes prévues seront similaires à celle présentée sur le schéma ci-après.

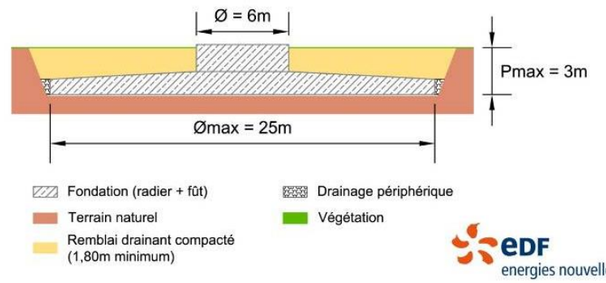


Figure 20 : Principe de dimensionnement d'une fondation d'une éolienne

Photo 1: exemple d'une fondation

7.5.2.11 - Le balisage et la couleur des éoliennes

Le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer a publié un arrêté, en date du 13 novembre 2009, relatif à la mise en œuvre du balisage et de la couleur des éoliennes, instaurés pour des raisons aéronautiques.

7.5.2.12 - La couleur des éoliennes

La couleur des éoliennes est définie en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance :

- les quantités colorimétriques sont limitées au domaine blanc ;
- le facteur de luminance est supérieur à 0,4.

D'après cet arrêté, les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes sont :

- les nuances RAL 9003, 9010, 9016 qui se situent dans le domaine blanc et qui ont un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,75 ;
- la nuance RAL 7035 qui se situe dans le domaine blanc et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,5 mais strictement inférieur à 0,75 ;
- la nuance RAL 7038 qui se situe dans le domaine du blanc et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,4 mais strictement inférieur à 0,5.

Cette couleur est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne (tour, moyeu et pales). Dans le cadre des éoliennes du Sud-Artois, le RAL n'est pas encore précisément connu au moment du dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale, mais il sera conforme à la réglementation en vigueur.

7.5.2.13 - Le balisage des éoliennes

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne abroge et remplace :

- L'arrêté du 13 novembre 2009 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques ;
- L'arrêté du 8 mars 2010 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques et installées sur les îles Wallis-et-Futuna, en Polynésie française ou en Nouvelle-Calédonie ;
- L'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Cet arrêté impose que les éoliennes soient repérables par les aéronefs et définit le dispositif de balisage dont les éoliennes doivent être munies :

- Chaque éolienne est 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). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
- Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
  - ⇨ Pour des éoliennes entre 150 et 200 mètres, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le fût à 45m. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).
  - ⇨ Pour les éoliennes entre 200 et 250 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le fût à 45 m et à 90 m. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Dans le cas présent, chaque éolienne sera dotée des éléments suivants :

- un **balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A** (feux d'obstacle installés sur le sommet de la nacelle) ;
- un **balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B** (feux d'obstacle installés sur le sommet de la nacelle) ;

Le texte fixe les règles de balisage des parcs éoliens en mer et modifie les règles applicables aux parcs éoliens terrestres. Parmi les différentes dispositions, se trouve notamment la possibilité d'introduire, pour certaines éoliennes au sein d'un parc :

- un balisage fixe ou un balisage à éclat de moindre intensité,
- de baliser uniquement la périphérie des parcs éoliens de jour sous conditions,
- la synchronisation obligatoire des éclats des feux de balisage implantés sur les éoliennes.

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018, les éclats des feux de toutes les éoliennes du parc éolien de Domart-Queue de la Forêt seront synchronisés. La fréquence des feux de balisage à éclats implantés sur les éoliennes terrestres non côtières est de 20 éclats par minute.

7.5.2.14 - Respect des normes en vigueur

L'éolienne répondra aux normes en vigueur notamment celles de l'arrêté du 26 août 2011 :

- Conformément à l'article 8, les éoliennes du projet répondront aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 (ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne). L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est **délivrée directement sur le réseau électrique**.
- Conformément à l'article 9, l'installation sera **mise à la terre**. Les éoliennes respecteront les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010).
- Conformément à l'article 10, les **installations électriques** à l'intérieur des aérogénérateurs respecteront les dispositions de la directive du 17 mai 2006 qui leur sont applicables. Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur seront conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).

7.5.3 - LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Le raccordement électrique comprend :

- Le raccordement électrique interne au parc éolien (ou raccordement inter-éolien) jusqu'aux postes de livraison ;
- Les postes de livraison ;
- Le raccordement électrique externe au parc éolien.

A l'intérieur de chaque éolienne, un transformateur élève la tension produite par les génératrices à la tension requise pour le transport et la vente (20 000 volts).

Cette électricité est acheminée vers 3 **postes de livraison** implantés sur le parc via le **réseau de câbles inter-éolien**. Elle est ensuite livrée au Réseau Public de Transport (RPT) par l'intermédiaire d'**un poste source** ; le raccordement entre le poste de livraison et le poste source étant assuré par le gestionnaire de réseau d'électricité local.

La figure suivante présente le principe de raccordement électrique d'un parc éolien :

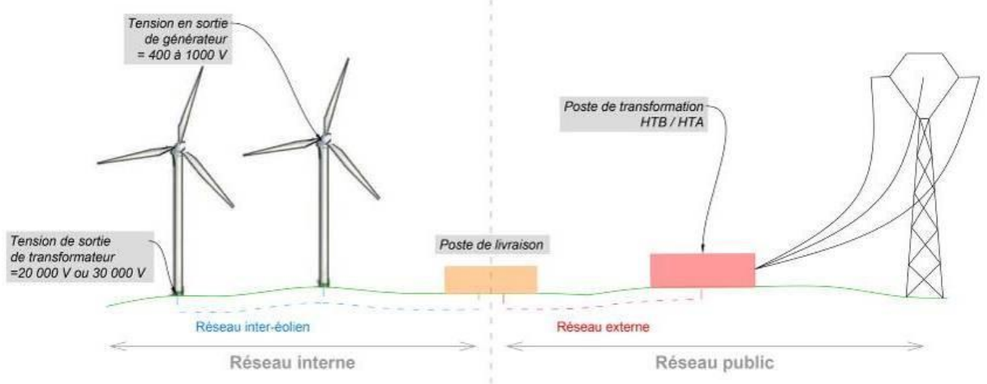


Figure 21 : Principe du raccordement électrique d'une installation éolienne

7.5.3.1 - Raccordement inter-eolien

Le réseau inter-éolien permet de relier chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Il s'agit du réseau interne de la centrale éolienne qui converge vers les postes de livraison. Il est constitués de 3 câbles torsadés (un par phase) d'une tension de 20 000 V.

Dans le cadre du présent projet, le linéaire inter-éolien de câbles électriques représente 6 100 m. Le tracé souterrain de ce réseau suivra autant que possible les chemins et routes existants ou à créer (cf. carte suivante).

Conformément aux prescriptions de la norme NF C13-200, ces câbles seront souterrains et enfouis à une profondeur minimale de 1,20 m sur les espaces agricoles, afin de ne pas gêner l'exploitation, et de 0,8 m au droit des chemins et accotement des routes existantes. La largeur des tranchées est de l'ordre de 30 cm pour une liaison à 65 cm pour deux liaisons.

En cas de franchissement de canalisations existantes, le passage des câbles sera réalisé selon les prescriptions du concessionnaire du réseau.

Afin d'optimiser les travaux, le réseau de fibre optique permettant la supervision et le contrôle des éoliennes à distance est inséré dans les tranchées réalisées pour les réseaux électriques internes.

7.5.3.2 - Postes de livraison

Les postes de livraison (PDL) matérialisent le point de raccordement du parc au réseau public d'électricité. Il sert d'interface entre le réseau électrique en provenance des éoliennes et celui d'évacuation de l'électricité vers le réseau de distribution d'électricité (ENEDIS).

Un poste de livraison est composé de 2 ensembles :

- ⇨ Une partie « électrique de puissance » où l'électricité produite par l'ensemble des éoliennes est livrée au réseau public d'électricité avec les qualités attendues (Tension, Fréquence, Harmonique) et où des dispositifs de sécurité du réseau permettent à son gestionnaire ENEDIS de déconnecter instantanément le parc en cas d'instabilité du réseau ;
- ⇨ Une partie supervision où l'ensemble des paramètres de contrôle des éoliennes sont collectés dans une base de données, elle-même consultable par l'exploitant du parc.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance de 12 MW environ au réseau électrique. Compte tenu de la puissance maximale envisagée sur le parc de Sud Artois, 3 postes de livraison seront implantés pour évacuer l'électricité produite. Les postes doivent être accessibles en voiture pour la maintenance et l'entretien. Ils seront ici placés à proximité des chemins d'exploitations existants et sont donc facilement accessibles.

Le premier poste, le PDL n°1, est situé le long du chemin vicinal ordinaire n°4 de Beugny à Bus, au lieudit « Fossé de Vélu ». Un deuxième poste, PDL n°2, est situé le long du chemin rural dit de Barastre, au lieudit « les vingts ». Le troisième poste, le PDL n°3, est situé à proximité de l'éolienne E11, le long de la voie communale n°12 dite de Barastre à Bertincourt.

Une attention particulière sera portée sur l'intégration paysagère du(des) poste(s) de livraison en fonction du contexte local (topographie, végétation, architecture des bâtis…).

La figure ci-après présente les postes de livraison, le raccordement interne et les chemins existants et à créer.

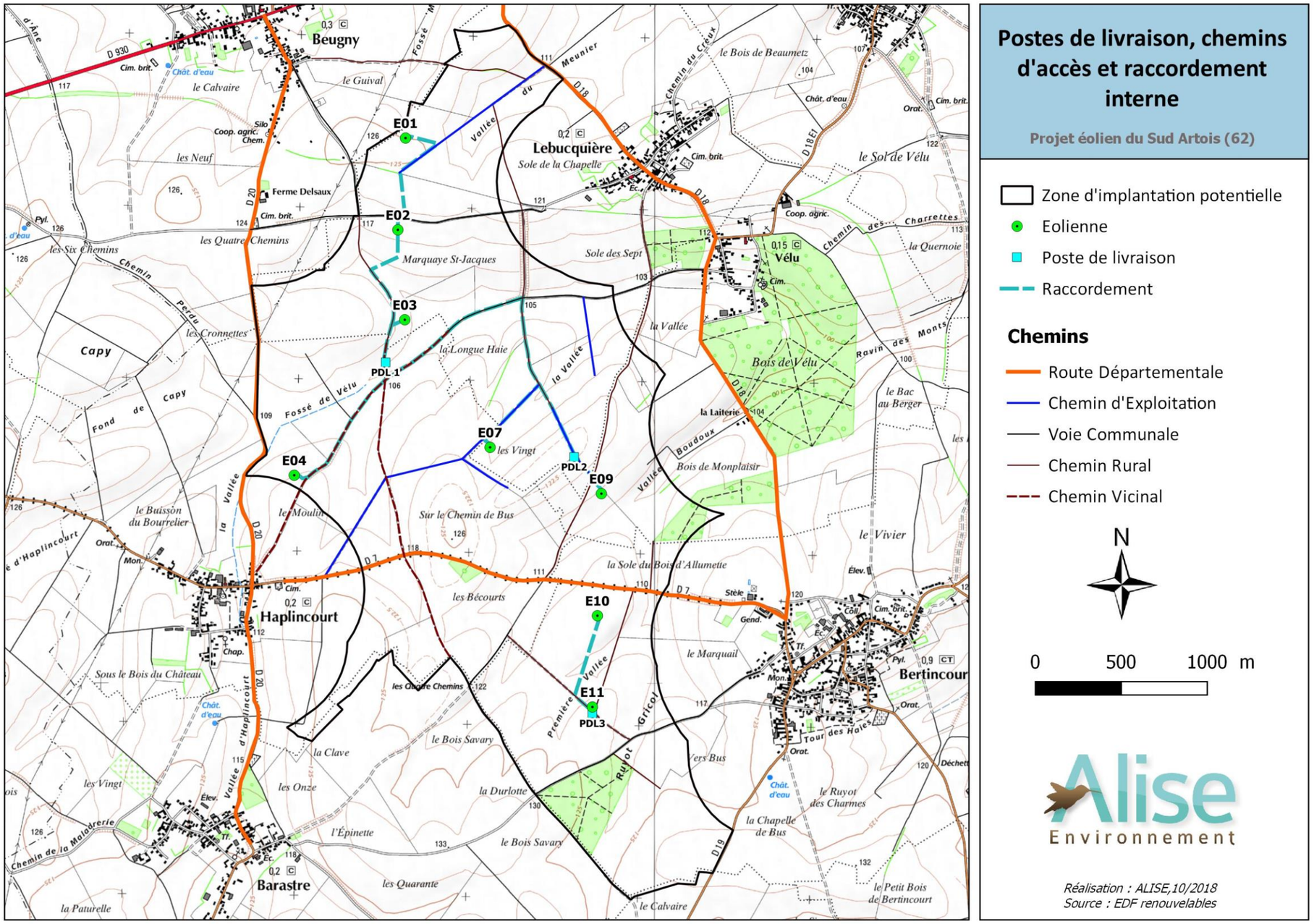


Figure 22 : Postes de livraison, raccordement et chemins d'exploitation
Source : EDF EN France

7.5.3.3 - Raccordement externe et poste électrique de distribution (ENEDIS)

Le réseau électrique externe relie les postes de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité). Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution ENEDIS. Il est lui aussi entièrement enterré.

Au stade actuel de développement du projet, les conditions du raccordement externe (tracé jusqu'au poste source) ne sont pas connues. Celui-ci dépend en effet du gestionnaire de réseau électrique local qui donnera le cheminement précis du raccordement « d'export » seulement au moment où l'autorisation environnementale unique du parc éolien sera délivrée.

En effet le gestionnaire de réseau permet à tout porteur de projet d'obtenir des informations :

- non engageantes avant l'obtention de l'autorisation d'urbanisme ;
- engageante après obtention de l'autorisation d'urbanisme (par la Proposition Technique et Financière).

Le tracé exact ne sera défini qu'ultérieurement et la construction de la ligne électrique souterraine à 20 000 volts se fera sous le régime administratif suivant : articles 2 et 3 du Décret n°2011-1697 du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques.

Le raccordement au réseau électrique public est de la compétence du gestionnaire du dit réseau, qui définira le poste adéquat et le tracé du raccordement après autorisation du projet.

Néanmoins, plusieurs postes à proximité du projet permettront d'évacuer l'électricité produite par le parc éolien.

Tableau 8 : poste source à proximité du projet et capacité d'accueil prévue

Source : Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Nord - Pas de Calais, 2013

Poste source	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)
Achiet	38
Marquion	26,5
Premy	45

La puissance électrique cumulée du présent parc éolien est de 28,8 MW ; le raccordement au poste source se fera par 3 liaisons souterraines à 20 000 volts qui emprunteront la même tranchée de raccordement. Le tracé de cette liaison empruntera au maximum les routes et chemins existants. Le maître d'ouvrage de ce raccordement ne sera pas le pétitionnaire mais le gestionnaire de réseau de transport d'électricité local. Le coût du raccordement est néanmoins à la charge de la SAS Parc Eolien du Sud Artois.

Quelle que soit l'hypothèse de raccordement envisagée, le tracé précis et définitif de ce raccordement et le poste source retenu ne seront connus qu'à la réception de la convention de raccordement (CR) de la part du gestionnaire de réseau de transport d'électricité local, 3 mois après l'obtention de l'autorisation unique du parc éolien, la procédure ne permettant de rentrer en file d'attente qu'une fois l'autorisation unique obtenue.

7.5.4 - LES ACCES ET LES AIRES DE TRAVAIL

7.5.4.1 - Transport des éoliennes

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- la charge des convois durant la phase de travaux ;
- l'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Concernant l'encombrement, ce sont les pales d'environ 60 m de long qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé par convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

Figure 23 : Transport d'une pale

Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des **nacelles** qui peuvent peser entre 60 et 80 t. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle est d'environ **100 à 120 t.** La charge de ce véhicule sera portée par 12 essieux, avec une charge d'environ 12 t/essieu.

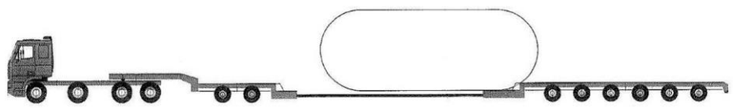


Figure 24 : Transport d'une nacelle

Les différentes sections du **mât** sont généralement transportées à l'aide de semi-remorque à 8 essieux. La longueur totale de l'ensemble et son poids sont variables selon la section transportée.

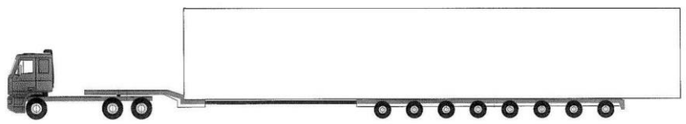


Figure 25 : Transport d'un mât

7.5.4.2 - Dimensionnement des accès

La desserte routière inter-éolienne s'appuie préférentiellement sur le réseau de voiries et de chemins existants (chemins ruraux, communaux, agricoles ou forestiers). Le but est notamment d'éviter et de minimiser les effets du projet. Etant donné le tonnage et les dimensions des engins de transport livrant les composants d'éoliennes, les accès pourront toutefois être renforcés, aménagés, voire créés.

Les pistes d'accès devront ainsi :

- **être planes**, avec de faibles pentes :
    - pour des pentes jusqu'à **7 %**, une couche de GNT[20] ou GRH[21] sera déposée en plusieurs couches compactées (sur géotextile si besoin en fonction de la nature du sol) ;
    - pour des pentes supérieures comprises entre **7 et 12 %** (pente maximale admissible), un traitement ciment ou béton ou enrobé sera effectué pour permettre une portance suffisante des chemins.
- avoir des **accotements dégagés** d'obstacles (absence de bâtis, réseaux aériens…), la largeur des pistes sera de 5m utiles,
- avoir des **virages au rayon de giration important** (de l'ordre de 40 m) pour autoriser le passage des engins transportant les pales et les sections du mât d'éolienne.
- être dimensionnées pour **supporter la charge des convois** durant la phase de travaux.

Le linéaire de pistes à créer est de **0**,**25 km,** celui des voies existantes à réaménager est de **3,89 km.**

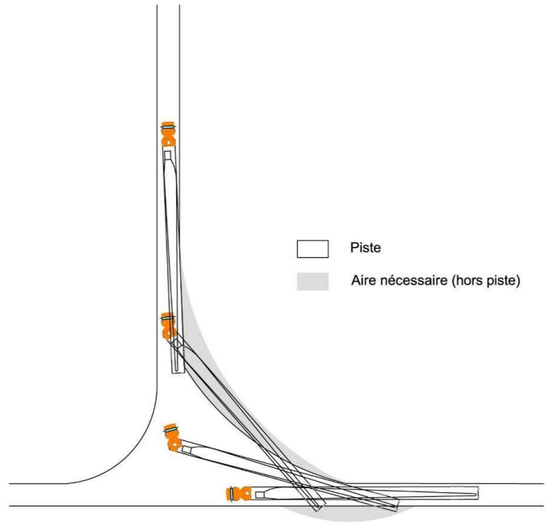


Figure 26 : Schéma de principe d'un aménagement de virage à 90° pour un convoi de pale

Pour l'ensemble du projet éolien du Sud-Artois des virages et des chemins d'accès seront à créer et les autres accès existants seront à renforcer, il n'y aura pas besoin d'élargir les chemins existants.

7.5.4.3 - Caractéristiques des plateformes de levage

Des aires de levage seront également créées pour chaque éolienne afin de permettre le stationnement des grues de levage permettant l'assemblage des différentes composantes de l'aérogénérateur.

Dans le cadre du projet éolien du Sud-Artois, les plateformes pour la manipulation et l'assemblage des éoliennes auront une surface d'environ 1 963 m² par éolienne (équivalent à une surface totale de 15 700m² pour les 8 éoliennes). Toutefois, l'emplacement de certaines éoliennes nécessite parfois un dimensionnement adapté des plateformes pour faciliter leurs accès et permettre plus de cohérence dans le découpage et l'exploitation de la parcelle agricole.

Les plateformes seront également traitées en GNT ou GRH.

[20] Graves Non Traitées.

[21] Graves Reconstituées Humidifiées.

Pour le projet éolien du Sud-Artois, 8 plateformes de levage seront nécessaires. Celles-ci seront conservées à l'identique pour la phase d'exploitation.

7.5.4.4 - Caractéristiques des zones de stockage et de la base vie

Des aires de stockage temporaires, intégrées ou non aux plateformes de levage, seront nécessaires pour entreposer les éléments de l'éolienne avant son montage (pales, nacelle,…) ou du matériel divers. Ces aires de stockage doivent être suffisamment planes et stabilisées mais ne nécessitent pas de traitement spécifique.

Quelle que soit la durée du chantier, le maître d'ouvrage est tenu de mettre à disposition une base vie pour l'hygiène, la santé et le bien-être du personnel. La zone de la base de vie devra être plane, stabilisée, empierrée, drainée et facilement accessible.

Au total, 8 aires de stockage temporaires d'environ 1000 m² chacune sont prévues pour le chantier. Une base de vie de 4 000 m² est prévue pour l'accueil du personnel.

7.6 - CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN

7.6.1 - ACCES AU SITE ET DESSERTE INTER-EOLIENNES

Comme nous venons de le voir, les éoliennes sont de grande dimension. Aussi, pour créer un parc, il est nécessaire d'assurer l'acheminement des différents éléments jusqu'aux éoliennes. Les pales, le mât (3 tubes généralement s'imbriquant les uns dans les autres) et la nacelle nécessitent des convois exceptionnels. La prise en compte de l'accessibilité au site est donc un élément déterminant pour assurer la bonne réalisation du chantier.

Le transport des éléments des éoliennes s'effectue généralement par mer et/ou par route. Les éléments constitutifs du parc éolien étant transportés par convois exceptionnels, le choix final de l'itinéraire et de l'accès en phase chantier se fera une fois l'autorisation unique obtenue après une expertise technique fine et en concertation avec les Conseils Départementaux et les communes concernés. Dans tous les cas, les accès ayant pu subir des dégradations seront remis en état à l'issue de la phase chantier.

L'entrée du site a été choisie en fonction des conclusions de l'étude d'accès ainsi que des autorisations foncières connues à ce jour. Il n'existe pas de difficultés particulières pour accéder au site avec le gabarit d'éoliennes retenu. L'acheminement des composants se fera depuis Rouen en transitant par Neufchatel-en-Bray et Amiens pour rejoindre la RD929 en direction de Bapaume ou la N25 en direction d'Arras pour ensuite rejoindre la RD 930 permettant de desservir le site par le nord.

Compte tenu du volume des convois attendus, en particulier pour le transport des pales, des nacelles ou des sections du mât, certains aménagements seront mis en place tout au long de l'itinéraire emprunté. Ils porteront essentiellement sur des enlèvements temporaires de panneaux et de balises et sur l'aménagement de quelques infrastructures routières (rond-point notamment). Avant le démarrage du chantier, le Maître d'Ouvrage se rapprochera des services départementaux responsables des routes (Conseils Départementaux) afin de coordonner les convois et mettre en place, si nécessaire des panneaux de signalisation destinés à sécuriser les croisements ou passages sensibles sur le tracé du convoi.

A noter que des réseaux, notamment aériens (électricité, téléphone), peuvent faire obstacle au passage des convois. EDF EN France prendra contact avec les gestionnaires de réseaux afin d'envisager les solutions pour effectuer les travaux dans les meilleures conditions possibles (interruption/déplacement temporaire ou permanent de réseaux, etc.).

7.6.2 - PHASAGE DES TRAVAUX

La construction d'un parc éolien implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- ⇨ Les entreprises de VRD[22]pour la réalisation des accès (pistes, plateformes, gestion des réseaux divers) ;
- ⇨ Les entreprises de Génie Civil et Travaux Publics pour les fondations (excavation, ferraillage, coulage du béton) ;
- ⇨ Les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, des postes de livraison et des raccordements ;
- ⇨ Les entreprises spécialistes du transport et du levage pour le levage des éoliennes.

Le chantier s'étendra sur une période d'environ **12 mois.** Plusieurs phases se succèdent depuis la préparation du chantier à la mise en service du parc éolien.

Tableau 9 : Phasage du chantier de construction

Principaux types de travaux	
Préparation du chantier - VRD	Débroussaillement / défrichement
	Installations temporaires de chantier (base vie...) et installation de la signalétique
	Terrassement/nivellement des accès et des aires de chantier (éoliennes, plateformes)
	Réalisation des pistes d'accès et des plateformes
Réalisation des fondations	Excavation
	Mise en place du ferraillage de la fondation
	Coulage du béton (dont un mois de séchage)
	Ancrage de la virole de pied du mât
Levage des éoliennes	Montage de la grue sur la plateforme
	Acheminement et stockage des éléments de l'éolienne sur/autour de la plateforme
	Montages des différents éléments (sections de mât, nacelle, pales)
Raccordements électriques	Creusement des tranchées et pose des câbles électriques
	Installation des postes de livraison
	Raccordements électriques Tests de mise en service

[22] Voiries et Réseaux Divers.

7.6.3 - LES PHASES DU CHANTIER

7.6.3.1 - Installations temporaires de chantier et signalétique

Base vie :

Un secteur appelé « base vie » est systématiquement installé sur site ou à proximité pour servir de base administrative et technique au chantier. Des préfabriqués sont installés pour abriter une salle de réunion, quelques bureaux, des vestiaires etc. Une zone de stationnement est également aménagée pour permettre aussi aux intervenants de garer leurs véhicules. Lorsqu'il n'est pas possible de connecter cette base vie aux réseaux d'eau et d'électricité, celle-ci est équipée d'un groupe électrogène et de toilettes reliées à une cuve de récupération des eaux usées régulièrement vidée tout au long du chantier et conformément à la réglementation en vigueur.

Photo 2 : Installation de la base-vie

Source : EDF EN France

Zone de stockage :

Une zone de stockage est constituée soit sur site, soit au niveau de la base vie, afin de permettre de stocker les éléments d'éoliennes, de réseaux, ou simplement de parquer les engins de chantier.

Photo 3 : Stockage d'un moyeu sur une plate-forme

Source : EDF EN France

Signalétique :

La signalétique sera installée. Il peut s'agir de : limitation de vitesse, panneaux d'orientation sur le chantier, mise en défens de zones sensibles (préservation de l'environnement)…

Photo 4: Balisage (mise en défens) de milieux naturels à enjeux

Source : EDF EN France

7.6.3.2 - Pistes, accès et plateformes des éoliennes

Travaux d'aménagement des pistes et des plateformes :

Des études géotechniques seront réalisées avant les travaux afin de déterminer les caractéristiques structurelles précises du futur tracé pour permettre aux différents engins de chantier de circuler en toute sécurité.

Si la nature du sol le permet, les matériaux prélevés lors du décapage pourront être concassés et réutilisés pour la réalisation de la piste d'accès ou de remblais, ou seront évacués du site dans le cas contraire.

Dans un premier temps, la terre végétale est retirée et stockée sur site afin d'être réutilisée lors de la remise en état après le chantier. Ensuite, le sol est décapé sur 20 à 50 cm afin de trouver un sol avec une portance

suffisante. Enfin, une couche de 30 à 40 cm de GNT[23] « 0-120 »[24] et/ou GRH[25] sera déposée en plusieurs couches compactées.

Photo 5 : Pose d'un géotextile (à gauche), état final d'une plate-forme (à droite)

Source : EDF EN France

Ecoulement des eaux superficielles :

Au droit des pistes d'accès et des plateformes d'éoliennes, les écoulements hydrauliques superficiels s'effectueront de différentes manières :

- **Maintien du libre écoulement des eaux** (solution privilégiée dans la conception du projet) : Les voies posséderont un profil et des niveaux de pentes en travers permettant le libre ruissellement des eaux. Aucune intervention particulière n'est prévue.
- **Aménagements hydrauliques ponctuels** :
    - **Création de fossés si besoin** : L'évacuation des eaux sera réalisée par des fossés de chaque côté de la piste
    - **Création d'ouvrages de type buses** : Ils pourront être réalisés pour maintenir les réseaux de fossés ou de drainages existants, ou les reconstruire si nécessaire.

Ainsi, au niveau des pistes d'accès existantes et à créer, **la continuité hydraulique sera assurée.** L'impact de la modification de ces accès ne remettra donc pas en cause le fonctionnement hydraulique existant du secteur, aussi bien durant les travaux que durant l'exploitation du projet. Le projet, à toutes ces phases, est donc compatible avec la Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques codifiée au Code de l'Environnement.

[23] Graves Non Traitées.
[24] La granulométrie du tout-venant (ou GNT) est de 0 à 120 mm.
[25] Graves Reconstituées Humidifiées.

7.6.3.3 - Trafic attendu

La construction du parc éolien entraînera une augmentation temporaire du trafic routier local.

Le tableau ci-après présente le nombre de camions ou convois pour l'acheminement des différents éléments composants une éolienne :

Tableau 10 : Trafic routier lié au chantier du parc éolien du Sud Artois

Source : EDF EN France

Type d'activité	Ratio utilisés	Pour le chantier du parc du Sud Artois
Coulage de la fondation	Toupies de 8 m^3 pour 500 à 800 m^3 de béton nécessaire par fondation → 60 à 100 camions par fondation	480 à 800 camions
Transport des composants de l'éolienne	1 camion pour la nacelle, 3 pour les pales, 3 pour le mât acier, 1 pour le transformateur, 1 pour le moyeu, 1 pour la virole, 1 pour le transport des divers matériaux → 11 camions par éolienne	88 camions
Camions de transport des câbles électriques HTA	→ 1 camion pour environ 2 km de câbles	4 camions
Poste(s) de livraison	→ 1 camion par poste de livraison	3 camions
Acheminement d'engins de chantier sur site	Grue(s), pelleteuse, pelle-mécanique, bulldozer, rouleau compresseur, trancheuse… → 1 camion par engin de chantier	10 camions
Acheminement des installations temporaires de chantiers sur site	Préfabriqué de chantier, benne(s) à déchets → 2 camions par installation temporaire (un en début de chantier, un en fin de chantier)	2 camions
Transport de matériaux et matériel (apport de GNT/GRH, bennes de déchets, préfabriqués de chantier, acier, palette…)	→ 1 camion pour 8 m^3 de GNT/GRH → 1 camion pour 8 m^3 de matériaux/matériel	Inconnu
Transport du personnel	Véhicules légers (environ 5 durant toute la durée des travaux)	5 véhicules quotidiens

Concernant l'acheminement sur site, le trafic spécifique sur la durée totale du chantier (12 mois), s'élèvera à environ 907 camions au total, soit un trafic journalier moyen d'environ 4 camions sur les quelques 250 jours ouvrés de chantier. Au-delà de ce trafic, la circulation interne au parc est également à prendre en compte (déplacements des camions, engins de chantier, déplacement du personnel en véhicules légers…).

Les différentes phases du chantier n'impliquent pas le même trafic. La phase la plus importante en termes de trafic routier sera lors du coulage des fondations. En effet, le coulage d'une fondation doit se faire dans une seule et même journée, ce sont donc environ 60 à 100 camions (toupies de 8 m^3) qui circuleront en flux tendu sur une journée pour une éolienne : 8 jours sur la durée totale des travaux présenteront donc un trafic routier pouvant entrainer une gêne temporaire et localisée de la circulation. Enfin, l'acheminement des éléments des éoliennes entrainera un trafic routier d'une dizaine de camions par jour et par éolienne. Si le trafic est moins important que lors du coulage des fondations, il s'agira de convois de dimension relativement conséquente.

Les entreprises en charge des travaux ont l'obligation de **limiter les nuisances au maximum**. Ainsi, ils devront s'assurer de limiter au maximum les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains. Les engins de chantier seront ainsi conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage des sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Photo 6: Acheminement d'une nacelle par convoi exceptionnel jusqu'au chantier

Source : EDF EN France

7.6.4 - Realisation des fondations

La création des fondations pourra se faire uniquement après la réalisation des expertises géotechniques. Ainsi, les dimensions et le type de ferraillage des fondations seront déterminés en fonction des caractéristiques et des particularités des terrains sur lesquels est envisagé le projet.

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin d'**excaver** le sol sur un volume déterminé. Les fondations seront creusées sur une profondeur de 3 à 4 m et sur la largeur de la fondation augmentées de quelques mètres pour permettre aux équipes de poser le ferraillage. Les terres excavées seront triées suivant leur nature (terres à remblais, pierre) pour être soit réutilisées sur site lors de la finition du chantier soit évacuées et revalorisées dans les filières appropriées. Puis des opérateurs mettront en place un **ferraillage** et une **virole** (ou cage d'ancrage, il s'agit d'une pièce d'interface entre la fondation et le mat qui sera boulonné).

Enfin, des camions-toupies déverseront les volumes de **béton** nécessaires. Pour une fondation, 500 à 800 m^3 de béton sera coulé en continu dans un temps très court (de l'ordre d'une journée) et un temps de **séchage** d'un mois environ est nécessaire avant de poursuivre le montage de l'éolienne. Les fondations seront contrôlées par un **organisme vérificateur** avant le levage de l'éolienne.

Le béton étant considéré comme inerte (aucune pollution n'est donc possible envers le sol et les eaux souterraines) il est directement recouvert de remblais, la partie inférieure de la fondation étant elle posée sur une couche de quelques centimètres de **béton de propreté** (béton à faibles caractéristiques mécaniques non ferraillé). Celui-ci protège le sol des intempéries et permet de travailler « au propre ». Il évite également le contact de la terre avec le béton de fondation.

Cependant en fonction des études géotechniques qui seront réalisées avant les travaux, des protections pourront le cas échéant être installées/nécessaires (géotextile, etc.).

Une fois les fondations béton posées, en tant que matériaux inertes, aucune pollution de l'environnement n'est à prévoir car il s'agit d'un matériau qui ne « *subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, […] ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine* » (article R.541-8 du code de l'environnement).

Photo 7 : Ferraillage de la fondation terminé (à gauche), massif béton terminé (à droite)

Source : EDF EN France

7.6.5 - Levage des eoliennes

Le stockage des éléments des éoliennes :

Les composants des éoliennes (mât, nacelles, pales, …) seront acheminés sur le site par camion. Pour des raisons d'organisation chacun des éléments constituant une éolienne sera déchargé près de chacune des fondations. De grandes précautions seront prises afin d'éviter toute contrainte durant le déchargement. Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.

L'installation des éoliennes :

Le levage de l'éolienne est effectué au moyen d'une grue principale de 500 à 1000 t ayant une capacité de levage à une hauteur équivalente à la hauteur du mât plus 20 m. Une grue auxiliaire d'une capacité plus réduite vient assister le levage des différents éléments, notamment ceux du rotor. La grue principale est transportée et montée par section sur chacune des plateformes d'éolienne.

Il est ensuite procédé au levage des éléments de mâts, de la nacelle et enfin des éléments du rotor, suivant 2 techniques :

- Soit, dans un environnement dégagé, le rotor et les pales peuvent être assemblés au sol puis l'ensemble de l'hélice est levé ;
- Soit, dans un environnement plus complexe, chaque élément (rotor puis pales) est levé et assemblé aux autres directement au niveau de la nacelle.

Photo 8 : Montage du rotor (à gauche), montage « pâle par pâle » (à droite)

Source : EDF EN France

7.6.6 - RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Les travaux de réseaux électriques internes seront réalisés simultanément aux travaux des pistes afin de limiter les impacts. Une trancheuse permettra de créer les tranchées (profondeur 0,8 m minimum) pour le passage des câbles en souterrain, d'abord depuis les éoliennes jusqu'au poste de livraison, puis jusqu'au poste électrique de distribution (ENEDIS) / de transport (RTE) prévu pour le raccordement. Le(s) poste(s) de livraison seront installés par le biais d'une grue.

Après le montage et les raccordements aux réseaux électriques, une phase de mise en service regroupe différents tests pour valider le bon fonctionnement des machines. L'Arrêté du 26 Août 2011 indique, dans son article 15, *« qu'avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :*

- *Un arrêt ;*
- *Un arrêt d'urgence ;*
- *Un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.*

Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur ».

Photo 9 : Tranchée pour la pose de câbles (à gauche), poste de livraison (à droite)

Source : EDF EN France

7.6.7 - MODALITE DE GESTION DES EFFLUENTS/DECHETS EN PHASE CHANTIER

Le chantier sera source de production de déchets. Le tableau suivant présente les principaux types de déchets produits lors du chantier, ainsi que les filières de traitement et de valorisation existantes. Avant évacuation du chantier, les déchets seront stockés en bennes fermées. La majorité des déchets sera transportée en déchetterie pour valorisation.

Tableau 11 : Type de déchets produits lors du chantier de construction

Etape du chantier	Type de déchet	Modalité de stockage	Filière de traitement ou valorisation
Terrassement / nivellement	Restes de fauche/coupe des surfaces nécessaires au chantier	Bennes de collecte ou stockage définitif sur place si broyage	Compostage
Fondations	Ligatures, ferrailles	Bennes de collecte	Réemploi/réutilisation ou valorisation (dans les usines sidérurgiques par exemple)
	Béton*	Fosses de lavage	Stockage Valorisation matière (réemploi ou réutilisation)

Etape du chantier	Type de déchet	Modalité de stockage	Filière de traitement ou valorisation
Montage des éoliennes	Huiles usagés**	Bennes de collecte	Valorisation matière (régénération des huiles noires, recyclage des huiles claires) Valorisation énergétique (combustible)
	Emballages	Bennes de collecte	Rénovation (nettoyage haute pression) Valorisation matière (décontaminés, écrasés et valorisés sous forme de métal ou plastique) Valorisation énergétique (incinération)
	Palettes de bois	Bennes de collecte	Réemploi Valorisation matière (compost, pâte à papier…) Valorisation énergétique (combustible)
Base vie	DIB (Déchet Industriel Banal)	Bennes de collecte	Valorisation énergétique (combustible)
	Déchets d'emballage	Bennes de collecte	Rénovation (nettoyage haute pression) Valorisation matière (décontaminés, écrasés et valorisés sous forme de métal ou plastique) Valorisation énergétique (incinération)
	Déchets dangereux	Bennes de collecte	Valorisation énergétique (incinération)
Raccordement électrique	Chute de câbles en aluminium ou en cuivre	Bennes de collecte	Valorisation matière (raffinerie, fonderie, industrie chimique)
Remise en état	Eventuellement la terre décaissée non utilisée	Aire de stockage	Stockage

***La réalisation des **fondations en béton** induira une utilisation de béton frais sur le site. Les toupies béton seront rincées sur une aire de lavage dédiée spécialement équipée d'un géotextile permettant de filtrer et traiter les eaux de rinçage. Les résidus de béton secs seront ensuite évacués comme déchets inertes.

Les déchets seront ensuite évacués et recyclés dans les filières adaptées en fin de chantier. Cette façon de procéder sera imposée et coordonnée par le **Responsable Environnement du chantier.**

** Les entreprises seront tenues de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux. Des arrosages du sol seront pratiqués si nécessaire afin d'éviter la production de quantités de poussières importantes.

Les opérations d'entretien des engins de chantier seront réalisées soit directement sur la base de chantier pour l'entretien d'appoint (approvisionnement carburant, huile, graissage), auquel cas une aire étanche sera aménagée, soit en dehors de la zone de chantier. Les stockages sur site d'huiles et de carburants pour les engins seront réalisés dans des bacs de rétention étanches, en général dans des containers de chantier. A noter qu'aucune opération de maintenance utilisant des huiles ne sera réalisée sur le site.

Des installations de nettoyage des roues et des dessous de véhicule de chantier seront installées par les entreprises avant le début des travaux. Ces installations seront conformes à la réglementation en vigueur sur le plan de la récupération des déchets et des eaux usées. Les opérations de lavage des engins (camions-toupie) ne s'effectuent sur le site que sur une zone équipée de filtres permettant de filtrer l'eau de lavage ; les dépôts solides restants seront éliminés en tant que déchets inertes conformément à la réglementation applicable. La propreté des véhicules est contrôlée avant leur départ du chantier.

Les engins de terrassement ou a minima le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits anti-pollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles

Plus globalement, EDF EN France tient à souligner que dans le cadre de la démarche ISO 14001 du Groupe, la société réalise pour chacun de ces projets de parc éolien, un cahier des charges environnemental spécifique à destination du maître d'œuvre et des entreprises en charge de la réalisation des travaux. Un cahier des charges sera donc réalisé dans le cadre du projet du Sud Artois. Une attention particulière est portée à la gestion des ruissellements et la prévention des pollutions pendant le chantier. Il comportera des prescriptions environnementales afin de garantir l'exécution des travaux dans le respect de l'environnement notamment naturel et aquatique (utilisation d'engins de chantier récents, régulièrement entretenus et aux normes réglementaires, tri des déchets, mise en place d'aires étanches et/ou de solutions de rétention pour le stockage de produits de chantier potentiellement polluants telles que les huiles, …) et afin de garantir la propreté du chantier.

7.7 - EXPLOITATION DU PARC EOLIEN

Chaque éolienne est équipée d'un **processeur** collectant et analysant en temps réel les informations de fonctionnement des éoliennes et celles remontées par les **capteurs externes** (température, vitesse de vent, etc.). Celui-ci donne automatiquement les ordres nécessaires pour adapter le fonctionnement des machines. Le parc éolien, comprenant de nombreux automates, est raccordé à un centre d'exploitation à distance. Le suivi de l'installation est donc permanent (24h/24), notamment sa productivité, les éventuels dysfonctionnements…

Le fonctionnement automatisé du parc éolien permet :

- **D'optimiser la production du parc** : placer le nez des éoliennes face au vent, mise en place du système en cas de givre (pales chauffantes), etc.
- **D'assurer la sécurité de l'installation** : transmission des informations sur le fonctionnement de chaque éolienne au centre de supervision de l'exploitant, arrêt automatique des éoliennes au-delà d'un seuil de vent fort, notamment lors de rafales, etc.
- **D'adapter le fonctionnement du parc éolien en fonction des mesures environnementales** telles que les systèmes d'asservissement (bridage, régulation, effarouchement d'oiseaux) liés aux obligations réglementaires et/ou environnementales (acoustique, avifaune, chiroptères, etc.).

7.7.1 - LA DUREE DE VIE DES EOLIENNES

La présente installation n'a pas un caractère permanent (ou non réversible) comme d'autres installations de production énergétique : elle est réversible à condition de respecter un certain nombre de règles.

L'exploitation du parc éolien du Sud-Artois est prévue pour une durée de 20 ans environ.

La production estimée

Les données de vent recueillies sur le site permettent d'estimer la production électrique qui sera délivrée par le parc éolien du Sud-Artois.

La production des 8 éoliennes atteindra environ 78 500 MWh (ou 78,5 GWh) par an (production nette, tenant compte des pertes par effet de sillage, de la densité de l'air).

Cette valeur correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique, avec chauffage, de plus de 11 000 personnes (la consommation moyenne annuelle par habitant étant de 7 000 kWh par an (EDF EN France)). Ce qui représente environ 0,5 fois la consommation électrique domestique (avec chauffage) des habitants de la Communauté de Commune du Sud Artois (28 194 habitants en 2014).

Il s'agit d'une quantité moyenne produite, étant entendu que les parcs éoliens produisent « au fil du vent » une électricité injectée sur le réseau électrique.

7.7.2 - LA GESTION DES DECHETS D'EXPLOITATION

En période d'exploitation, un parc éolien n'est la source d'aucun déchet atmosphérique (poussières, émission de gaz, vapeur d'eau, etc.). Toutefois, les opérations de maintenance peuvent produire des déchets, notamment des contenants d'hydrocarbures ou de lubrifiants et pièces d'usure. Mais les quantités de ces déchets restent très limitées. Ils seront pris en charge par les équipes de maintenance, et acheminés à une plateforme de traitement. Des vidanges ou a minima le filtrage des différentes huiles (pour le transformateur électrique, pour le frein hydraulique, le palier d'orientation, le dispositif de blocage du rotor, la transmission d'orientation, l'arbre de renvoi, etc.) ont lieu périodiquement : tous les quatre ou deux ans.

Conformément aux dispositions des articles 20 et 21 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, le brûlage des déchets d'exploitation à l'air libre est interdit ; ils doivent être éliminés dans des filières autorisées (les déchets non dangereux sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations agréées). Tous les déchets produits pendant l'installation et la mise en service, ou pendant l'entretien et la réparation de l'éolienne sont collectés et éliminés par une entreprise spécialisée dans l'élimination, sur présentation d'un justificatif. Les déchets dangereux, par exemple les accumulateurs, les déchets contenant de l'huile et des graisses usagées, sont collectés séparément et éliminés par une entreprise spécialisée dans l'élimination et agréée, sur présentation d'un justificatif.

Les déchets les plus importants en volume pendant la période d'exploitation sont les huiles usagées. Ces déchets ne sont toutefois pas produits de façon continue, mais seulement selon les besoins et à intervalles déterminés. Lors des interventions de maintenance, des échantillons d'huile du multiplicateur sont prélevés, et l'état de l'huile est analysé en laboratoire. Si une vidange s'avère nécessaire, les huiles usagées survenant de cette intervention sont éliminées par une entreprise spécialisée dans l'élimination et agréée à cet effet sur présentation d'un justificatif.

Le tableau suivant donne les quantités moyennes de déchets produits en une année pour les maintenances sur une éolienne similaire. Les actions de maintenance n'étant pas effectuées chaque année, les quantités peuvent varier d'une année à l'autre (ce sont des quantités annuelles moyennes). Les déchets dangereux apparaissent dans des lignes orange du tableau ci-après. Les autres sont considérés comme des déchets industriels banals (DIB).

Les "déchets industriels banals" sont tous les déchets qui ne sont pas générés par des ménages, et qui ne sont ni dangereux ni inertes. S'ils ne sont pas dangereux, les DIB peuvent se décomposer, brûler, fermenter ou encore rouiller.

Tableau 12: Type, quantité et modalités de gestion des déchets de la phase exploitation

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu (en kg)		Origine	Gestion
		Pour une éolienne	Pour le projet		
Joints d'étanchéité	15 01 10*	nd*	nd*	Vidange	Collecte centralisée des déchets par le maintenancier ou l'exploitant depuis le parc jusqu'à sa base de maintenance. Puis un collecteur/transporteur prend en charge les déchets lorsque nécessaire
Récipients des lubrifiants	17 02 03, 15 01 10*	nd*	nd*	Vidange	
Accumulateurs	16 06 06*	nd*	nd*	Remplacement de composants	
Déchet industriel banal (DIB)	15 01, 20 01 ; 06 13 03; 16 01 12	19	152	Matériaux d'emballage,	

Type de déchets	Code de nomenclature	Quantité en jeu (en kg)		Origine	Gestion
		Pour une éolienne	Pour le projet		
				matériaux d'entretiens	
Matériaux souillés	15 02 02*	94	752	Vidange ; Lubrification ; Surveillance des points de graissage	
Filtres à huile, filtres à air	15 02 02*	13	104	Vidange, Entretien général	
Liquide de refroidissement	16 10 01*	5	40	Vidange	
Graisse	20 01 25, 20 01 26*	4	32	Lubrification, Surveillance des points de graissage	
Aérosols	16 05 04*	2	16	Lubrification	
Huiles usagées, huiles de rinçage	13 01 ; 11 01 11*	30	240	Vidange	

Lors de l'inspection, indépendamment des modalités de gestion des déchets en place, l'exploitant peut être amené à fournir (au-delà des articles 21 et 22 de l'arrêté du 26 août 2011, les obligations applicables sont celles du Code de l'Environnement sur la gestion des déchets) :

- les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) à l'ordre de l'exploitant (déclaré producteur de déchet). La législation impose l'archivage des bordereaux de suivi de déchets pendant 3 ans (art R541-45 code de l'environnement) ;
- le registre des déchets de l'installation au nom de l'exploitant, incluant notamment les entreprises intervenant dans le processus de traitement des déchets avec les contacts et les références correspondantes (code Nomenclature déchets, SIRET, quantité, période). Le contenu du registre des déchets doit être conforme aux dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 29 février 2012 (Code de l'Environnement). ;
- une copie des autorisations préfectorales pour chacun des acteurs (transport/ traitement/ stockage) intervenant dans la chaîne de traitement des déchets.

7.7.3 - MAINTENANCE

7.7.3.1 - Maintenance programmée

Des cycles de maintenance préventive sont mis en place à un rythme défini en fonction de l'entrée en exploitation du parc éolien.

La maintenance sera conforme aux termes de l'Arrêté du 26 Août 2011[26] spécifiant que *« trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.*

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité. Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées. ».

Maintenance 3 mois :

Une première opération de maintenance a lieu dans les trois mois qui suivent la mise en exploitation. Cette période correspond en effet à une **période de « rodage »**, où des pièces ayant éventuellement un défaut de fabrication pourraient montrer des défaillances.

Maintenance périodique biannuelle :

Le retour d'expérience des nombreuses éoliennes mises en service à travers le monde, l'analyse fonctionnelle des parcs éoliens et l'analyse des diverses défaillances ont permis de définir des **plans de maintenance** permettant d'optimiser la production électrique des éoliennes en minimisant les arrêts de production.

Des cycles de maintenance ont lieu **tous les 6 mois**. Ces maintenances permettent de contrôler les éléments suivants :

- Inspection générale (inspection visuelle, détection de bruits de fonctionnement anormaux…) ;
- Contrôle des systèmes d'orientation des pales (position, lubrification, état des roulements, du système de parafoudre, infiltration d'eau, etc.) ;
- Contrôle/test des principaux éléments mécaniques, des capteurs, des connections électriques ;
- Contrôle des systèmes de freinage ;
- Contrôle des anémomètres et de la girouette ;

[26] Les articles 17, 18 et 19 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.

- Contrôle du balisage ;
- Contrôle des systèmes de sécurité (boutons d'arrêt d'urgence, extincteurs, kit de premiers secours, système d'évacuation de la nacelle, etc.).

Le parc éolien fera également l'objet de contrôles spécifiques supplémentaires :

- Contrôle des huiles des parties mécaniques (tous les ans) ;
- Contrôle du serrage de l'ensemble des boulons d'assemblage, par échantillonnage (tous les 3 ans) ;
- Analyse vibratoire des machines tournantes.

La maintenance préventive des éoliennes a pour but premier de réduire les coûts d'interventions et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à l'optimisation et à la programmation des arrêts destinés à la maintenance, les pièces d'usures sont analysées (et éventuellement remplacées) avant que ne survienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts.

7.7.3.2 - Communication et interventions non programmées

L'ensemble du parc éolien est en communication avec un serveur situé au poste de livraison du parc, lui-même en communication constante avec l'exploitant et le turbinier. Ceci permet à l'exploitant de recevoir les messages d'alarme, de superviser, voire d'intervenir à distance sur les éoliennes. Une **astreinte** 24h sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, est organisée au centre de gestion de l'exploitant pour recevoir et traiter ces alarmes.

Lorsqu'une information ne correspond pas à un fonctionnement « normal » de l'éolienne, celle-ci s'arrête et se met en sécurité. Une **alarme** est envoyée au **centre de supervision** à distance qui analyse les données et porte un diagnostic :

- Pour les alarmes mineures (n'induisant pas de risque pour la sécurité de l'éolienne, des personnes et de l'environnement), le centre de supervision est en mesure d'intervenir et de redémarrer l'éolienne à distance ;
- Dans le cas contraire, ou lorsque le diagnostic conclut qu'un composant doit être remplacé, une équipe technique présente à proximité est envoyée sur site.

Le schéma suivant présente le système de communication entre les éoliennes et le centre de supervision de l'exploitant.

Les alarmes majeures associées à un arrêt automatique sans redémarrage à distance possible, correspondent à des situations de risque potentiel pour l'environnement, tel que présence de givre, fumées dans la nacelle, etc.

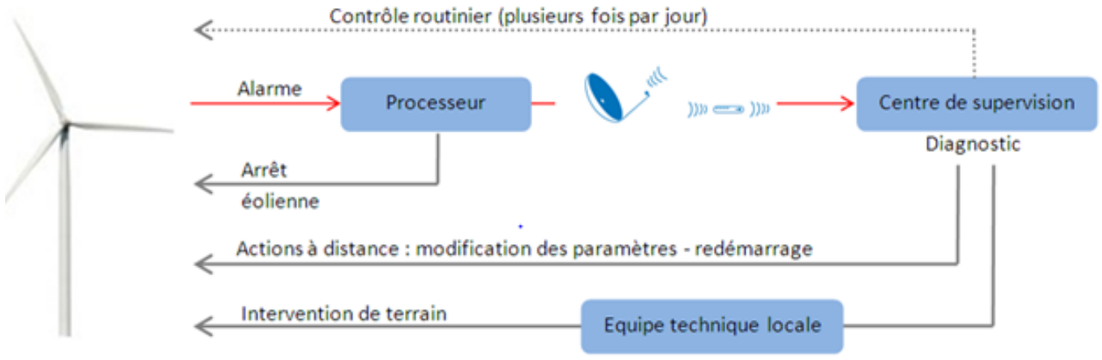


Figure 27 : Communication - Système de supervision et d'intervention

7.7.4 - LE TRAFIC ROUTIER EN PHASE D'EXPLOITATION

Ponctuellement des équipes de maintenance seront présentes de manière continue sur le site pour des visites de prévention et pour des interventions ponctuelles, le plus souvent à l'aide de véhicules utilitaires. Le trafic induit sera dans ce cas très faible, de l'ordre d'un à deux véhicules utilitaires présents de manière permanente sur le site.

7.8 - DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN ET REMISE EN ETAT DU SITE

Comme toute installation de production énergétique, la présente installation n'a pas de caractère permanent et définitif.

7.8.1 - DEMANTELEMENT ET REMISE EN ETAT PAR L'EXPLOITANT

7.8.1.1 - Disposition réglementaire et garantie financière

En fin de vie du parc, les éoliennes du parc éolien du Sud Artois pourront être démantelées, et le site remis en état. Les obligations de la SAS Parc éolien du Sud Artois exploitant le parc sont spécifiées dans l'Arrêté ministériel du 26 août 2011 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 (article 1er) :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du code de l'environnement comprennent :

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le « système de raccordement au réseau ».

2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :

- *sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;*
- *sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;*
- *sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.*

3. La remise en état qui consiste 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 valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. ».

Les éoliennes du projet étant situées sur des parcelles agricoles, l'excavation des fondations lors du démantèlement devra être réalisée sur une profondeur minimale de 1 mètre, conformément à l'article 1 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 06 novembre 2014.

En application des articles L.553-3 et R.553-1 et suivants du Code de l'Environnement relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement utilisant l'énergie mécanique du vent, la société exploitante produira, à la mise en service du parc, la preuve de la constitution des garanties financières (en l'espèce caution d'un assureur) pour un montant initial forfaitaire de 50 000 € par éolienne (Annexe I de l'arrêté du 23 août 2011) soit au total 400 000 € pour l'ensemble du parc exploité (correspondant à 8 éoliennes).

Le montant de la garantie financière est réactualisé tous les 5 ans (article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014). Ainsi, l'arrêté préfectoral d'autorisation précisera le montant initial de cette garantie et précisera l'indice qui sera utilisé pour calculer le montant de cette garantie (article 4 de l'arrêté du 26 août 2011)

En outre, il est rappelé qu'en application de l'article R.553-3 du code de l'environnement, en cas de défaillance de la société exploitante, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site.

La garantie apportée par la société exploitante pour le démantèlement se situe donc à trois niveaux :

- Un provisionnement du coût des travaux durant l'exploitation ;
- La constitution de garanties financières ;
- La responsabilité de la maison mère.

7.8.1.2 - Le démantèlement du parc éolien

Les différentes étapes du démantèlement d'un parc éolien sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Principaux types de travaux de démantèlement et de remise en état d'un parc éolien

	Principaux types de travaux	
1	Installation du chantier	Mise en place de panneaux signalétiques de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilisation de la zone de travail
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes, mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales, rétablissement du réseau de distribution initial dans le cas où ENEDIS ne souhaiterait pas conserver ce réseau
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage : utilisation de grues pour démonter les éléments des éoliennes et les poser à terre.
4	Démantèlement des fondations	Retrait d'un mètre minimum de la fondation
5	Démantèlement du raccordement électrique	Retrait de 10 m de câbles autour des éoliennes et du poste électrique
6	Remise en état du site	Retrait des aires de grutage

Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement. D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction du parc seront appliquées au démantèlement et à la remise en état. La remise en état des accès et des emplacements des fondations fera l'objet d'une attention particulière en termes de re-végétalisation.

7.8.1.3 - La gestion des déchets de démantèlement

Nous allons identifier, dans un premier temps, les différents types de déchets puis dans un second temps leurs destinations respectives une fois que l'éolienne sera démontée.

Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier, ainsi que de béton pour les fondations et éventuellement le mât. En réalité la composition d'une éolienne est plus complexe et d'autres composants interviennent tels que le cuivre ou l'aluminium.

Nous allons donc analyser en détails les différents matériaux récupérables et /ou valorisables d'une éolienne.

Identification des types de déchets

Pour chaque composant de l'éolienne plusieurs types de déchets sont identifiables :

- **Les pales et le moyeu (rotor)** : les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone ; ces matériaux pourront être broyés pour en faciliter le transport. Le moyeu est souvent en acier moulé et pourra être recyclé ;
- **La nacelle** : différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Si la plupart de ces matériaux sont facilement recyclables ce n'est pas le cas des composites de résines et de fibres de verre qui seront traités et valorisés via des filières adaptées ;

- **Le mât** : le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. Dans le cadre du présent projet il s'agit de mâts en acier principalement composé de ferrailles de fer qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée ;
- **Le transformateur et les installations de distribution électrique** : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques ;
- **La fondation** : la fondation est détruite seulement en partie (cf. chapitre précédent). Par conséquent, du béton armé sera récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses. Toutefois, si les prescriptions du démantèlement l'exigent, l'ensemble de la fondation sera enlevée.

Identification des voies de recyclages et/ou de valorisation

Avec le développement de l'énergie éolienne à travers le monde, le traitement des déchets associés au démantèlement des aérogénérateurs en fin de vie constitue une problématique grandissante. Si une éolienne de modèle récent peut être recyclée à hauteur de 80 % de sa masse (fondations mises à part), les matériaux composites dont sont constituées les pales des éoliennes représentent un défi d'ampleur pour la filière, en raison notamment de leur nature complexe, de leur taille conséquente et d'une qualité altérée par une longue exposition aux aléas climatiques.

La fibre de verre et matériaux composites

A l'heure actuelle ces matériaux composites sont en majorité enfouis ou incinérés, en dépit d'une réglementation européenne nettement favorable aux autres types de valorisation des déchets (recyclage, valorisation énergétique, …). Les principaux matériaux pouvant être récupérés du recyclage des pales sont la fibre de verre et la fibre de carbone. Il y a peu d'avantages à recycler les composites renforcés de fibre de verre, en raison de débouchés limités et de la faible valeur du produit recyclé. En revanche, les perspectives concernant les composites renforcés de fibres de carbone sont bien meilleures à cet égard, avec une demande conséquente à l'échelle mondiale qui devrait encore grandir grâce à de nouvelles applications industrielles (dans l'aérospatiale et l'automobile notamment). Les fibres de carbone recyclées auront l'avantage de satisfaire quantitativement à cette demande, avec des coûts de production et des prix de vente moindres par rapport au matériau vierge. La recherche se consacre actuellement à résoudre les problèmes posés par le traitement des matériaux composites, avec de larges investissements sur les solutions de recyclage des composites renforcés en fibres de carbone.

L'acier

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée. Ainsi l'acier se recycle à 100 % et à l'infini. Avec un taux de recyclage qui dépasse les 62%, l'acier est le matériau le plus recyclé en Europe. Son taux de collecte peut atteindre 80 à 90 % selon les usages (source : Centre d'Information sur les Emballages Recyclés en Acier).

Le cuivre

Selon l'International Copper Study Group (ICSG), 41,5% du cuivre utilisé en Europe provient du recyclage, ce qui souligne l'importance croissant de ce mode d'approvisionnement. Le cuivre a la propriété remarquable d'être recyclable et réutilisable à l'infini sans perte de performances ni de propriétés.

Le recyclage a un rôle important à jouer dans la chaîne d'approvisionnement en ce sens qu'il permet d'éviter l'extraction des ressources naturelles.

En 2011 en France, 2,1 millions de tonnes de cuivre, en provenance de produits en fin de vie et de déchets d'usine directement recyclés (refonte sur site), ont été réutilisés, soit une augmentation de 12 % en un an (source : Centre d'Information du Cuivre, Laiton et Alliages). Cette augmentation des quantités de cuivre recyclé est la conséquence de l'accroissement de l'utilisation de ce métal dans le monde.

Le cuivre est devenu omniprésent dans les équipements de notre vie actuelle : électroménager, produits high-tech, installations électriques, télécommunications, moteurs, systèmes solaires ou bâtiments intelligents.

L'aluminium

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires, … .

Les huiles et les graisses

Les huiles et graisses seront récupérées et traitées dans des filières de récupération spécialisées.

L'ensemble des déchets et résidus issus du chantier, de la maintenance, du démantèlement et de la remise en état du site sera évacué vers des filières adaptées et agréées en vue du traitement le plus adéquat le moment venu. Notamment, l'article 20 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 stipule que les déchets doivent être éliminés dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement. Le brûlage de déchets à l'air libre est interdit.

L'article 21 de ce même arrêté précise que les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des filières autorisées. Les déchets d'emballage doivent être éliminés par réemploi (valorisation) ou tout type permettant d'obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

7.8.1.4 - Remise en état du site

Concernant le site éolien, une fois les différents équipements du parc éolien retirés, les fondations seront détruites et retirées sur le premier mètre sous la surface, puis les emplacements des fondations seront rebouchés de terre végétale, les pistes et aires de grues seront décompactées. Les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues pour le chantier seront appliquées.

Si l'utilité de certains accès était avérée pour les activités agricoles notamment, la question de garder une partie des chemins d'accès en état sera abordée avec les usagers et la municipalité concernée.

Dans le cas du présent projet, les activités agricoles pourront reprendre à l'issue du démantèlement.

7.8.2 - RETOUR D'EXPERIENCE D'EDF EN France

En 2010, EDF EN FRANCE a assuré la maîtrise d'ouvrage déléguée du premier chantier français de démantèlement et sa remise à l'état naturel sur le parc éolien de Sallèles-Limousis dans l'Aude (mis en service en 1998). Ce site accueillait 10 éoliennes de 750 kW chacune.

Les équipements techniques ont été enlevés et l'arasement des fondations a été effectué, permettant ainsi la re-végétalisation du site. Le chantier a duré 2 mois.

Un cahier des charges environnemental a été fourni aux entreprises intervenant sur le chantier afin de limiter les nuisances sur l'environnement proche pendant le déroulement du chantier.

Les opérations de démantèlement se sont déroulées de la façon suivante :

1. **Nacelle** : La nacelle est démontée puis descendue au pied de l'éolienne à l'aide d'une grue de 400 t. L'évacuation des nacelles et de leurs composants s'est fait en plusieurs temps pour des raisons de délai, de poids et d'encombrement :
    - Enlèvement du réducteur ;
    - Enlèvement de la génératrice ;
    - Enlèvement du moyeu ;
    - Evacuation de la nacelle vide.
2. **Tour** : De la même façon, les sections de tour sont déposées puis transportées jusqu'à la plate-forme de travail où les composants sont découpés par chalumeau en éléments transportables.
3. **Fondations** : Les massifs ont été détruits à l'aide d'explosifs. Les métaux ont été évacués, les gravats concassés, puis remis dans la fouille avant remblaiement.
4. **Remise en état du site** : Elle consiste en un décompactage des pistes et plateformes avec un re-profilage d'une piste de 2,50 m de large pour conserver l'accès au site depuis la déchetterie. Les sols remaniés sont ensuite laissés au repos et l'ensemencement pour re-végétalisation a eu lieu à la période propice.

1 - Début des travaux et préparation des accès

2 - Mise en place des engins de matutention (Grues, tracteurs et camions navettes) au pied de l'éolienne

3 - Evacuation des composants de la nacelle (générateur, moyeu)

4 - Evacuation de la nacelle vide

5 - Découpe pour dépose du premier tronçon du mât

6 - Retournement avec la grue secondaire avec préparation et mise en place sur les camions navettes

7 - Déchargement et découpe au chalumeau sur la plateforme de découpe avec mise au format pour évacuation vers les filières de gestion des déchets

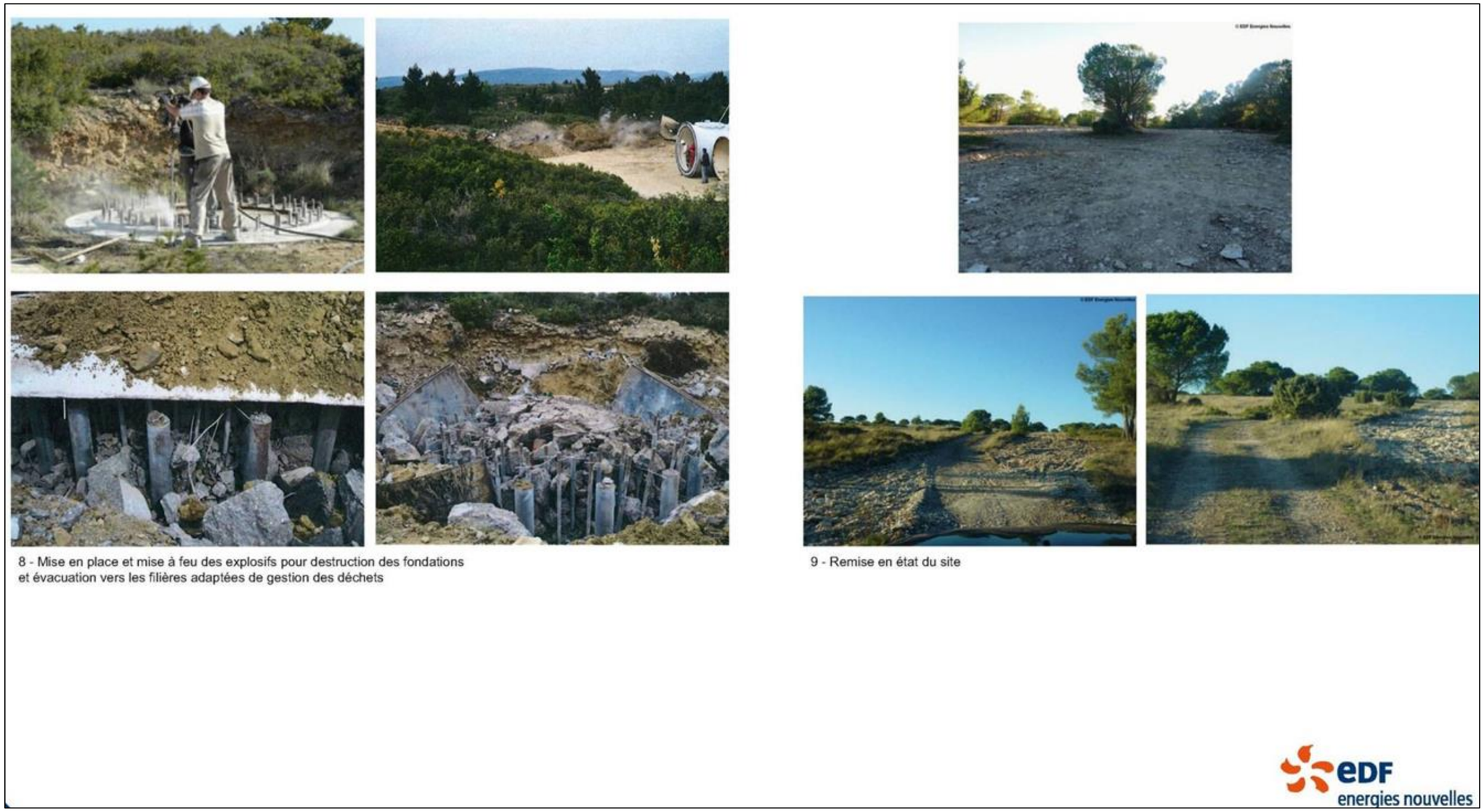


Photo 10 : Etapes d'un chantier de démantèlement d'un parc éolien, exemple du parc éolien de Sallèles-Limousis (11 – Aude)

Source : EDF EN France

7.8.3 - LE PROJET EN BREF

Les principales caractéristiques du parc sont les suivantes :

Tableau 14 : Caractéristiques principales du parc éolien du Sud Artois

Paramètre	Parc éolien du Sud Artois
Nombre d'éoliennes	8
Puissance nominale (MW)	3,6
Puissance totale du parc éolien (MW)	28,8
Production annuelle estimée (GWh/an)	78,5
Population alimentée en électricité par ce parc	11 000
Hauteur maximale d'une éolienne en bout de pâle (m)	150
Diamètre maximal du rotor (m)	117
Hauteur du mât (m)	91,5
Hauteur sous le rotor (m)	33
Surface des plateformes à créer (m²)	15 700
Surface des accès à créer (m²)	1 250
Longueur des câbles électriques (km)	6,1

Le projet éolien du Sud-Artois consiste en l'implantation de 8 éoliennes sur les communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu, dans le département du Pas-de-Calais et la région Hauts-de-France.

Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'éoliennes, opposables à la société EDF EN France et à sa filiale la SAS Parc éolien du Sud Artois, le projet éolien doit pouvoir être réalisé avec des modèles d'éoliennes de plusieurs fournisseurs, sachant qu'il n'existe aucun standard en termes de dimensions et de caractéristiques de fonctionnement.

Les dimensions retenues pour les éoliennes du projet sont donc les suivantes :

- Diamètre maximum du rotor de 117 mètres ;
- Hauteur du mât: 91,5 m ;
- Hauteur en bout de pale : 150 m ;
- Hauteur sous le rotor : 33 m.

L'option envisagée pour évacuer l'électricité produite consistera à l'acheminer, via quatre postes de livraison, vers le poste électrique qui sera retenu par le gestionnaire. Plusieurs solutions sont à l'étude (postes de Riez, Cambrai et Mofflaines). Les câbles de raccordement seront enterrés en pleine terre à environ 1 m de profondeur.

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes se succédant dans un ordre bien précis :

- Installation de la base de vie ;
- Réalisation des tranchées de raccordement électriques ;
- Préparation des terrains, création des pistes et des plateformes ;
- Installation des fondations ;
- Stockage des éléments des éoliennes ;
- Installation des éoliennes et du poste de livraison ;
- Tests et mise en service du parc éolien.

La production des 8 éoliennes du Sud-Artois atteindra environ 78 500 MWh (ou 78,5 GWh) par an (production nette, tenant compte des pertes par effet de sillage, de la densité de l'air). Il permettra ainsi de produire l'équivalent de la consommation électrique annuel avec chauffage électrique de **11 000 personnes.**

Le démantèlement des installations éoliennes est prévu par la législation, des garanties financières devront être apportées par l'exploitant du futur parc éolien, soit 400 000 € pour les 8 éoliennes.

Une fois les éoliennes retirées, l'excavation des fondations devra être réalisée sur une profondeur minimale de 1 mètre. Le démantèlement devra également porter sur les câbles électriques de raccordement dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et des postes de livraison.

A l'issue du démantèlement les emprises seront restituées à l'activité agricole.

Le tableau ci-après détaille les emprises strictes du projet. L'emprise permanente du projet éolien du Sud Artois en phase de fonctionnement sera de 2,6 ha environ, alors que l'emprise temporaire liée aux aménagements durant le chantier sera de 5,3 ha.

Tableau 15 : Emprise du projet sur les terres agricoles et chemins existants

Poste	Détails	Emprise chantier (m²)	Emprise exploitation (m²)
Socle des éoliennes (inclus dans les plateformes)	Chantier : fondations de 20 m de diamètre (soit 314 m²/ éolienne de surface imperméabilisée enterrée dans le sol) et une fouille de 26 m de diamètre (soit environ 530 m² / éolienne). Ces surfaces sont comprises dans l'air engravillonée	4 240	168
	Exploitation : base du mat de 5m de diamètre (fondation non recouverte de terre), soit 20 m² / éolienne		
	Exploitation : aire engravillonnée autour de l'éolienne sur les fondations de 35 m * 30 m de large hors fondation non recouverte de terre, soit 1 030 m² / éolienne	-	8 240
Postes de livraison	3 postes de livraison de 2,65 m x 9 m (soit 24 m²)	72	72
Plateformes	8 plateformes de montage pour les éoliennes (15 700 m²) et 3 plateformes pour les 3 PDL (330 m2). Les plateformes sont maintenues pendant l'exploitation du parc	16 030	16 030
Chemin d'accès	Chantier : renforcement de 3 890 m de chemins existants (donc hors sol agricole)	19 450	-
	Exploitation : création de 250 m de nouveau chemin	1 250	1 250
Tranchée de transport d'électricité	Chantier : 6 100 m de câble dont 1 440 m sur 0,5 m de large recouverts de terre hors chemins renforcés/créés et plateformes	-	-
Zone temporaire de stockage	Chantier : 8 zones temporaires de stockage (matériaux de la fondation, dépôts des pales…) et restituée pendant la phase d'exploitation, soit 1 000 m² l'unité	8 000	-
Zone temporaire de base de vie	Chantier : 1 zone sera créée pour le chantier et restituée à son usage initial pendant la phase d'exploitation	4 000	-
TOTAL (ha)	**Pour tout le parc (emprise nouvelle + emprise chemins existants)**	**3,4 ha + 1,9 ha**	**2,6 ha**
	dont surface imperméabilisées (314 m² x 8 + 72 m²)	-	***0,26 ha***

Chapitre 3 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1 - DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Le projet éolien du Sud Artois est situé sur les territoires des communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu appartenant à la Communauté de Communes du Sud Artois dans le département du Pas-de-Calais en région Hauts-de-France.

L'étude des effets du projet s'établit sur plusieurs aires d'étude selon la nature même des enjeux et de la sensibilité du territoire. Ces aires ont été définies selon les thèmes traités, en cohérence avec les préconisations du guide national des études d'impacts de parcs éoliens [MEDDE, 2010].

Ainsi, cinq types d'aires d'étude sont utilisés dans l'étude d'impact :

- ✓ La zone d'implantation potentielle
- ✓ l'aire d'étude immédiate,
- ✓ l'aire d'étude rapprochée,
- ✓ l'aire d'étude intermédiaire,
- ✓ l'aire d'étude éloignée,

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc éolien. Il s'agit de la zone de projet au sein de laquelle est étudiée l'implantation des éoliennes. Elle est déterminée par des critères techniques (infrastructures existantes) et réglementaires (éloignement de 500 mètres des zones destinées à l'habitation dans le document d'urbanisme). Compte tenu de sa superficie importante, c'est la zone où sont analysés les aspects hydrauliques mais également ou sont menées avec la plus grande attention les investigations naturalistes de manière à :

- prendre en considération un espace homogène (au sens écologique du terme), dans lequel les compositions floristiques et les particularités écologiques sont similaires, où la faune et la flore forment des communautés homogènes ;
- Intégrer des espaces non directement concernés par le projet d'implantation, mais susceptibles de devoir être aménagés pour sa réalisation (chemins d'accès, aires de grutages, structures de livraison, parkings, etc.).

L'étendue de l'aire d'étude immédiate est définie précisément en début de chapitre des différents volets d'expertise abordés.

L'aire d'étude immédiate correspond à la zone d'implantation potentielle élargie de 1 km. Elle englobe les concentrations d'habitats les plus proches entourant le projet éolien du Sud Artois. C'est la zone où sont menées notamment les investigations liées aux riverains du projet les plus poussées et notamment l'analyse acoustique. C'est la zone où la perception du projet est la plus forte.

L'aire d'étude rapprochée repose sur les éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables. Elle permet *«d'étudier les éléments de paysage concernés directement ou indirectement par les travaux de construction des éoliennes et des aménagements connexes.* C'est aussi l'aire d'étude des perceptions visuelles et sociales du *« paysage quotidien »* depuis les espaces habités et fréquentés proches de la zone d'étude du projet. L'influence visuelle du projet pourra y être plus prégnante. Son périmètre, d'environ 5 km autour de la zone de projet, s'appuie sur les principaux axes routiers et les boisements.

L'aire d'étude intermédiaire correspond à l'aire d'étude immédiate élargie de 10 à 15 km. D'un point de vue paysager, elle correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers potentiels les plus significatifs. Sa délimitation repose donc sur la localisation des points de visibilité du projet.

L'aire d'étude éloignée est l'aire la plus vaste. Elle correspond à une zone qui englobe tous les impacts potentiels du projet. Elle s'étend sur une vingtaine de kilomètres autour de la ZIP mais son périmètre est affiné 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, ville, site reconnu au patrimoine mondial de l'UNESCO, etc.).

Du point de vue du paysage, la structure topographique de ce territoire est caractérisée un modelé topographique doux du plateau. Le plateau présente des degrés d'ouverture variables, en fonction de la répartition des structures boisées et du relief plus ou moins marqué. Toutefois, cette relative homogénéité permet d'affirmer que les systèmes de visibilité seront équivalents sur l'ensemble du périmètre d'étude, en fonction des masquages visuels présents.

Au titre de l'étude du milieu biologique, ce périmètre est surtout pris en compte quant aux phénomènes migratoires pour l'avifaune. Il permet également d'intégrer au Sud la vallée de la Somme. Ce périmètre est support à une analyse de la fonctionnalité écologique de la zone d'implantation au sein de la dynamique d'un territoire, principalement basée sur des recherches bibliographiques des informations disponibles à partir des zones naturelles d'intérêt reconnu.

Par ailleurs, une estimation théorique de l'aire d'étude lointaine peut être définie par l'utilisation de la formule ADEME. Elle est ajustée au cours de l'étude paysagère par la zone d'impact visuel et par les prospections de terrain :

$$R = (100 + E) \times h$$

$$R = (100 + 8) \times 150$$

$$R = 16{,}20 \text{ km arrondis à } 1 \text{ km}$$

Avec : R : rayon de l'aire d'étude éloignée

E : nombre d'éoliennes = 8

h : hauteur totale des éoliennes = 150 m maximum

Dans le cas présent, l'aire d'étude éloignée devrait être égale à un cercle de 16 km de rayon. Cependant, cette aire d'étude éloignée a été élargie à 20 km pour intégrer les sensibilités paysagères.
Toutefois, il est à noter que pour l'étude du milieu biologique, l'analyse s'est faite sur un rayon de 15 km autour du projet, car il est estimé qu'au-delà de cette distance, les effets potentiels du projet ne sont pas significatifs et que la venue sur le site des populations liées à ces territoires éloignés est très peu probable.

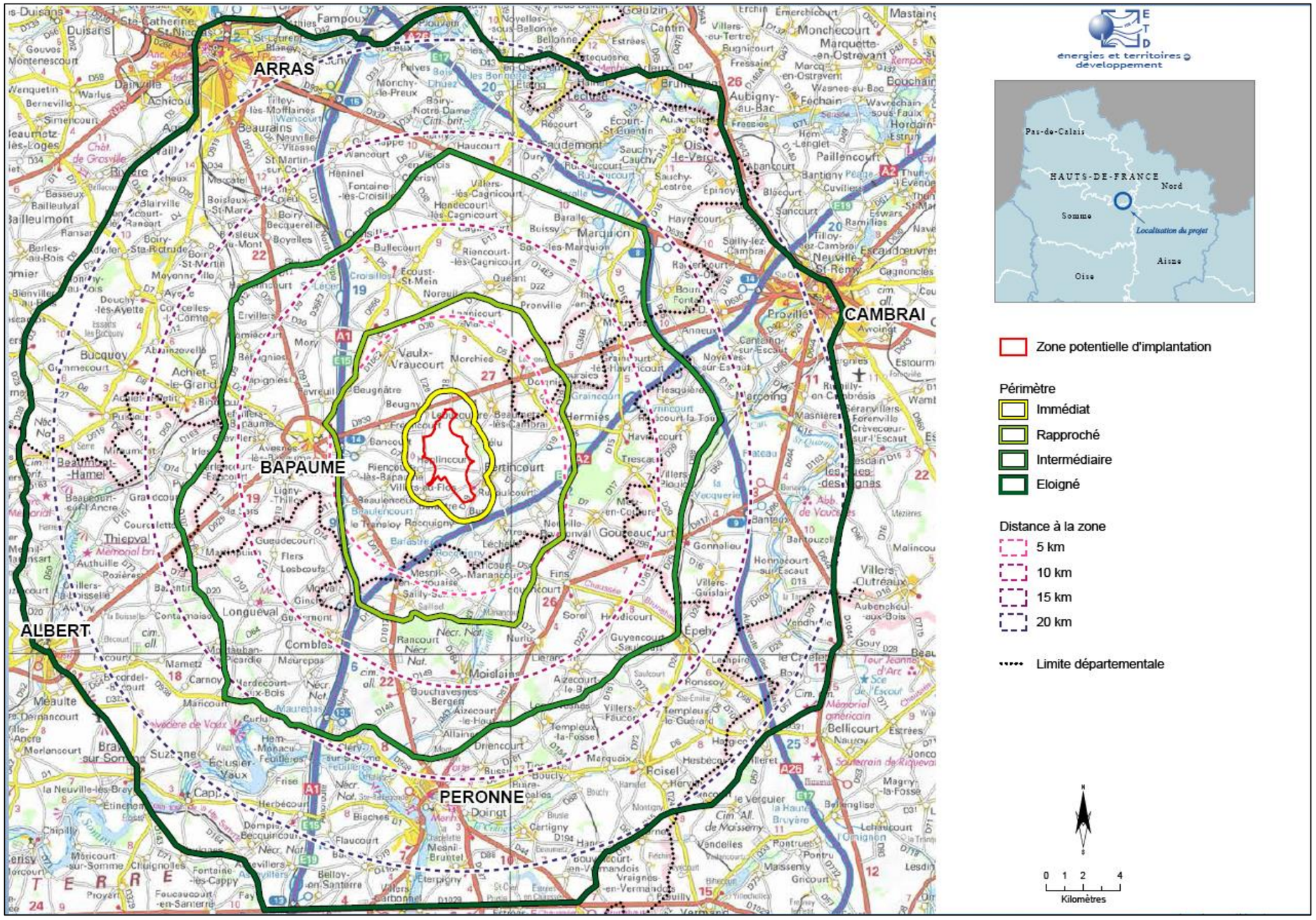


Figure 28 : Aires d'étude de l'étude paysagère

Source : ETD

2 - MILIEU PHYSIQUE

2.1 - OCCUPATION DU SOL, RELIEF ET HYDROGRAPHIE

2.1.1 - OCCUPATION DU SOL

De manière générale, l'occupation du sol sur toutes les communes de la zone d'étude est essentiellement agricole, avec un tissu urbain discontinu au niveau des bourgs. Ces communes présentent toutes un habitat peu dispersé, concentré dans les bourgs. Les hameaux et fermes isolées sont rares.

❖ **Commune de Bertincourt**

La commune de Bertincourt est traversée d'est en ouest par la route départementale D7, du nord au sud par la route départementale D18 et du sud-ouest au nord est par la route départementale D19. Le bourg est situé au centre de la commune, où ces trois routes se rencontrent. L'habitat est concentré dans le bourg. Un cours d'eau temporaire d'environ 600 m de long, non nommé, est présent à l'est de la commune, ainsi que deux massifs boisés : le bois Savary, au sud-ouest, et le bois Tintin, au nord-est de la commune. L'agriculture représente la majorité de l'occupation du sol sur cette commune.

Photo 11 : Bois Savary sur Bertincourt

© Alise

❖ **Commune de Lebucquière**

La commune de Lebucquière est traversée du nord au sud-est par la route départementale D18. Le bourg est situé à l'est de la commune et l'intégralité de l'habitat y est concentrée.

Un petit bois non nommé, à cheval sur les communes de Lebucquière et de Vélu, est présent au sud du bourg. L'agriculture représente la majorité de l'occupation du sol sur cette commune.

Photo 12 : Bourg de Lebucquière

© Alise

❖ **Commune de Vélu**

La commune de Vélu est traversée du nord au sud par la route départementale D18. Le bourg est situé au nord de la commune. L'habitat, bien que concentré dans le bourg, est peu dense. Le bois de Vélu borde le bourg par le sud. Il s'étend sur une portion importante de la commune. Un autre bois de taille plus modeste, le bois de Monplaisir, est présent au sud de la commune. Un petit bois non nommé, s'étalant également sur la commune de Lebucquière, est présent au nord de Vélu. Un cours d'eau temporaire traverse le bois de Vélu au niveau du Ravin des Monts. Ce dernier s'étend sur environ 1,6 km. L'agriculture représente la majorité de l'occupation du sol sur cette commune.

❖ **Commune de Haplincourt**

La commune de Haplincourt est traversée d'est en ouest par la route départementale D7 et du nord au sud par la route départementale D20. Le croisement de ces deux routes départementales, au sud-ouest de la commune, marque le début du bourg qui s'étale vers le sud-ouest et le long de la RD7 en direction de l'ouest. L'habitat est exclusivement situé dans le bourg. Deux cours d'eau temporaire sont présents sur la commune : le cours d'eau dit de la Vallée, qui traverse le bourg et continue au nord sur 500 m, et le Fossé de Vélu, au nord-est, qui se situe dans la Z.I.P. L'agriculture représente la majorité de l'occupation du sol sur cette commune.

Photo 13 : Bois de Monplaisir sur Vélu

© Alise

Photo 14 : Fossé de Vélu

© Alise

2.1.3 - HYDROGRAPHIE

2.1.3.1 - Réseau hydrographique

Seul le fossé de Vélu est présent sur la Z.I.P., qui ne comprend par ailleurs aucun plan d'eau. Le cours d'eau permanent le plus proche est le canal du Nord, qui s'écoule à 3 km à l'est de la Z.I.P. Il faut noter toutefois que la ZIP comprend plusieurs sites concentrant les ruissellements : fossé de Mousquet au Nord, Vallée du Meunier au nord, la vallée Boudoux à l'est (prolongement du Ravin des Monts traversant le Bois Vélu), la Première vallée au sud, la Vallée à l'ouest et le fossé de Vélu à l'ouest.

Une étude hydraulique a été réalisée par le bureau d'études Ingetec en septembre 2018, l'étude est annexée à l'étude d'impact. Des extraits de celle-ci sont cités ci-dessous.

La rivière Moeuvres et le canal du Nord constituent les exutoires des sous bassins versants du projet éolien. Concernant la Moeuvres, l'exutoire est localisé sur la commune de Doignies, où elle prend naissance. Elle se jette dans le canal du Nord à Sains-Lès-Marquion (62), après un parcours de plus de près de 8 km. Le canal du Nord constitue le second exutoire sur la commune d'Hermies (62). Ouvert en 1965, le canal du Nord relie la vallée de l'Oise au canal Dunkerque-Escaut. D'une longueur de 96 km, il traverse plusieurs départements : le Nord, le Pas-de-Calais, la Somme et l'Oise.

Le schéma page suivante présente le contexte hydrographique au droit du projet éolien du Sud-Artois.

La zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucun cours d'eau permanent et n'abrite pas de plan d'eau. Elle n'est traversée que par un cours d'eau temporaire.

2.1.2 - GEOMORPHOLOGIE – TOPOGRAPHIE

Les communes d'implantation sont localisées dans la **partie nord du bassin parisien**. Cette entité géographique s'étend sur 500 km d'est en ouest et sur 300 km du nord au sud.

De manière générale, ces communes sont situées sur des plaines agricoles au relief peu marqué. Sur la zone d'implantation potentielle, la topographie est également peu marquée : .elle oscille entre **+ 102 m et + 126 m N.G.F.**

La topographie de la Z.I.P. varie entre + 102 m N.G.F. et + 126 m N.G.F.

Photo 15 : Pleine agricole sur la Z.I.P.

© Alise

Photo 16 : Le canal du Nord

© Alise

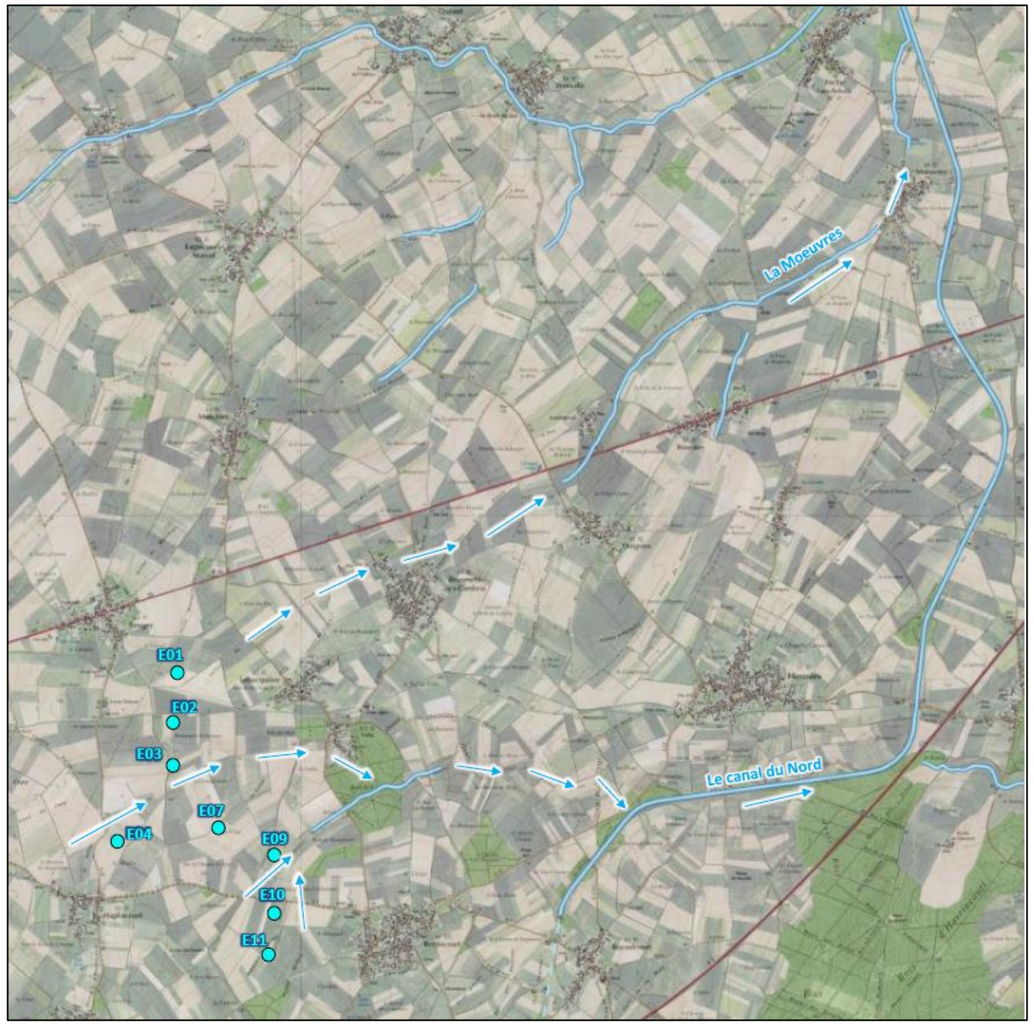


Figure 29 : Contexte hydrographique sur le secteur d'étude

Source : Etude hydraulique Ingetec, 2018

2.1.3.2 - SDAGE et SAGE et contrat de milieu

a) Les SDAGE

Créé par la loi sur l'eau de 1992, le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** fixe pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Cette gestion s'organise à l'échelle des territoires hydrogéographiques cohérents que sont les six grands bassins versants de la métropole ainsi que les quatre bassins des DOM.

L'atteinte du "bon état" des masses d'eau en 2015 était un des objectifs généraux, sauf exemptions (reports de délai, objectifs moins stricts) ou procédures particulières (masses d'eau artificielles ou fortement modifiées, projets répondant à des motifs d'intérêt général), dûment motivées dans les SDAGE.

Ces documents ont une portée juridique qui s'impose aux décisions administratives en matière de police des eaux, notamment l'instruction des déclarations et autorisations administratives (rejets, urbanisme...). En outre, plusieurs autres documents de planification (SCOT, PLU, …) doivent être compatibles avec eux ou rendus compatibles dans les 3 ans. Ils déterminent les aménagements et les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques, afin de réaliser les objectifs environnementaux, ainsi que les sous-bassins hydrographiques pour lesquels un SAGE devra être réalisé.

Les communes d'implantation font partie du SDAGE du Bassin Artois-Picardie.

Le SDAGE Artois-Picardie a été adopté par le comité de bassin le 16 octobre 2009 pour la période 2010-2015. Au terme du plan de gestion 2010-2015, un nouveau cycle est lancé pour la période 2016-2021.Les 5 enjeux mis en avant dans le SDAGE Artois-Picardie pour cette période sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Objectifs du SDAGE Artois-Picardie

Source : SDAGE Artois-Picardie

SDAGE Artois-Picardie	
Enjeux	⇨ Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques, ⇨ Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante, ⇨ S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations, ⇨ Protéger le milieu marin, ⇨ Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau,

Le projet devra tenir compte des enjeux du SDAGE Artois-Picardie, ainsi que de ses orientations, présentées dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Orientations du SDAGE Artois-Picardie

Source : SDAGE Artois-Picardie

SDAGE Artois-Picardie	
Orientations	⇨ Orientation A1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux ⇨ Orientation A2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) ⇨ Orientation A3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire ⇨ Orientation A4 : 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 A5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée ⇨ Orientation A6 : Assurer la continuité écologique et sédimentaire ⇨ Orientation A7 Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité ⇨ Orientation A8 Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière

SDAGE Artois-Picardie	
	⇨ Orientation A9 Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité ⇨ Orientation A10 Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles ⇨ Orientation A11 Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants ⇨ Orientation A12 Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués ⇨ Orientation B1 : 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 B2 : Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau ⇨ Orientation B3 : Inciter aux économies d'eau ⇨ Orientation B4 : Anticiper et assurer une gestion de crise efficace, en prévision, ou lors des étiages sévères ⇨ Orientation B5 : Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable ⇨ Orientation B6 : Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères ⇨ Orientation C1 : Limiter les dommages liés aux inondations ⇨ Orientation C2 : 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 ⇨ Orientation C3 : Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants ⇨ Orientation D1 : Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées (document d'accompagnement n°1) ⇨ Orientation D2 : Limiter les risques microbiologiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture ⇨ Orientation D3 : Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte ⇨ Orientation D4 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux ⇨ Orientation D5 : Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin ⇨ Orientation D6 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement ⇨ Orientation D7 : Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de curage ou de dragage ⇨ Orientation E1 : Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE ⇨ Orientation E2 : Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs du SDAGE. L'autorité administrative favorise l'émergence de maîtres d'ouvrages pour les opérations les plus souvent « orphelines »

b) Les SAGE

Le SDAGE est le cadre de cohérence pour les **SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)** préconisé par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Ils constituent des outils d'orientation et de planification de la politique de l'eau au niveau local. Les SAGE permettent de :

- ⇨ fixer des objectifs de qualité à atteindre dans un délai donné,
- ⇨ définir des objectifs de répartition de la ressource en eau entre les différents usages,
- ⇨ identifier et protéger les milieux aquatiques sensibles,
- ⇨ définir des actions de protection de la ressource et de lutte contre les inondations.

Les SAGE sont des documents élaborés par les acteurs locaux (élus, usagers, associations, représentants de l'Etat…) réunis au sein de commissions locales de l'eau (CLE). Ces acteurs locaux établissent un projet pour une gestion concertée et collective de l'eau.

Chaque projet de SAGE est soumis à enquête publique et approuvé par l'Etat qui veille à sa mise en œuvre à travers la police de l'eau. Un SAGE est constitué d'un plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD), dans lequel sont définis les objectifs partagés par les acteurs locaux, d'un règlement fixant les règles permettant d'atteindre ces objectifs, et d'un rapport environnemental. Une fois approuvé, le règlement et ses documents cartographiques sont opposables aux tiers : les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le PAGD. Les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs de protection définis par le S.A.G.E.

Les communes d'implantation font parties du S.A.G.E. de l'Escaut qui est en cours d'élaboration. Le territoire du S.A.G.E. présente une surface de 2 005 km² répartie sur 248 communes de l'Aisne, du Nord et du Pas de Calais. Il est donc situé sur la région Hauts-de-France et partage une frontière avec la Belgique.

Ce S.A.G.E. englobe des eaux douces superficielles : une rivière canalisée, des cours d'eau, de nombreux étangs, des zones humides.

Les enjeux du S.A.G.E. Escault sont les suivants :

- ⇨ Lutter contre les inondations et l'érosion ;
- ⇨ Protéger la ressource;
- ⇨ Lutter contre la pollution;
- ⇨ Préserver les milieux humides
- ⇨ Assurer la relation transfrontalière

La zone d'implantation potentielle dépend du S.A.G.E. de l'Escault qui est en cours d'élaboration.

2.1.3.3 - Qualité des eaux

La circulaire DCE 2005/12 du 26 juillet 2005 est la transposition en droit français de la directive européenne du 23 octobre 2000, relative à la qualité des eaux.

La circulaire DCE 2005/12 définit notamment deux notions en matière de qualité des eaux : l'état chimique des eaux et leur état écologique (qui comprend l'état physico-chimique et l'état biologique). Ces états sont évalués selon différents critères et donnent un aperçu qualitatif des eaux.

Cela permet par la suite de définir les objectifs de résultats pour améliorer la qualité des eaux, définis entre autres par les SDAGE et SAGE. Selon l'article 2 § 18 de la DCE, le bon état des eaux est atteint lorsque leur état écologique et leur état chimique est au moins bon.

a) Paramètres physico-chimiques

Le tableau ci-après présente les limites supérieure et inférieure des paramètres physico-chimiques définissant le bon état écologique des eaux superficielles, fixées par la circulaire 2005/12 du 26 juillet 2005.

Tableau 18 : Limites supérieure et inférieure du bon état écologique

Source : circulaire DCE 2005/12

PARAMETRE	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
Température	
Eaux salmonicoles (°C)	] 20 – 21,5 [
Eaux cyprinicoles (°C)	] 24 – 25,5 [
Bilan de l'oxygène	
O_2 dissous (mg O_2/L)	] 8 – 6 [
Taux de saturation en O_2 dissous	] 90 – 70 [
DBO_5 eau brute (mg O_2/L)	] 3 – 6 [
Carbone organique (mg C/L)	] 5 – 7 [
DCO (mg/L O_2)	] 20 – 30 [
Azote Kjeldhal (mg N/L)	] 1 – 2 [
Nutriments	
Orthophosphates (mg PO_4^{3-}/L)	] 0,1 – 0,5 [
Phosphore total (mg P/L)	] 0,05 – 0,2 [
Ammonium (mg NH_4^+/L)	] 0,1 – 0,5 [
Nitrites (mg NO_2^-/L)	] 0,1 – 0,3 [
Nitrates (mg NO_3^-/L)	] 10 – 50 [
Acidification	
pH minimum	] 6,5 – 6 [
pH maximal	] 8,2 – 9 [
Particules en suspension	
MES (mg/L)	] 25 – 50 [

b) Paramètres biologiques

Trois indicateurs biologiques définissent l'état écologique d'un cours d'eau :

- **L'Indice Biologique Global Normalisé** (IBGN) permet d'évaluer la qualité générale d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de la macrofaune. Cette macrofaune est prélevée par station selon un protocole d'échantillonnage tenant compte des différents types d'habitats, définis par la nature du support et la vitesse d'écoulement. Le tri et l'identification des taxons prélevés permettent de déterminer la variété taxonomique de l'échantillon et son groupe faunistique indicateur. Chaque tronçon de cours d'eau échantillonné se voit attribué une valeur de l'IBGN, caractérisant son état biologique selon cinq classes de qualité.
- **L'Indice Biologique Diatomées** (IBD) permet également d'évaluer la qualité de l'eau par l'étude des diatomées benthiques, algues microscopiques fixées, à paroi siliceuse. Le calcul de l'IBD repose sur l'abondance des espèces inventoriées dans un catalogue de 209 taxons appariés, leur sensibilité à la pollution (organique, saline ou eutrophisation) et leur faculté à être présentes dans des milieux très variés. Cet indice présente une bonne corrélation avec la qualité physico-chimique et permet d'attribuer une note à la qualité biologique de la rivière, selon cinq classes de qualité.
- **L'indice Poisson** (IP) consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme. Une note sur 20 est attribuée, définissant cinq classes de qualité.

c) Objectif d'état

Le tableau suivant présente l'objectif d'état retenu pour le cours d'eau le plus proche de la Z.I.P. selon le document du S.D.A.G.E. Artois-Picardie. Ce cours d'eau, le canal du Nord, se situe à 3 km de la Z.I.P.

Tableau 19 : Objectifs d'état retenu

Source : S.D.A.G.E. Artois-Picardie

Cours d'eau	Objectifs et délais de réalisation		
	Global	Ecologique	Chimique
Canal du Nord	Bon état en 2021	Bon potentiel 2021	Bon état en 2015

2.1.3.4 - Qualité piscicole

Les eaux ont des vocations piscicoles différentes suivant leurs spécificités écologiques. Ces vocations se traduisent par des peuplements d'espèces diverses ayant des exigences écologiques plus ou moins caractérisées. La **première catégorie piscicole** (salmonicole) comprend les cours d'eau principalement peuplés de truites et ceux où il paraît souhaitable d'assurer une protection spéciale des salmonidés. La **deuxième catégorie piscicole** (cyprinicole) comprend tous les autres cours d'eau.

Selon les données disponibles, le canal du Nord est classé en catégorie piscicole 2.

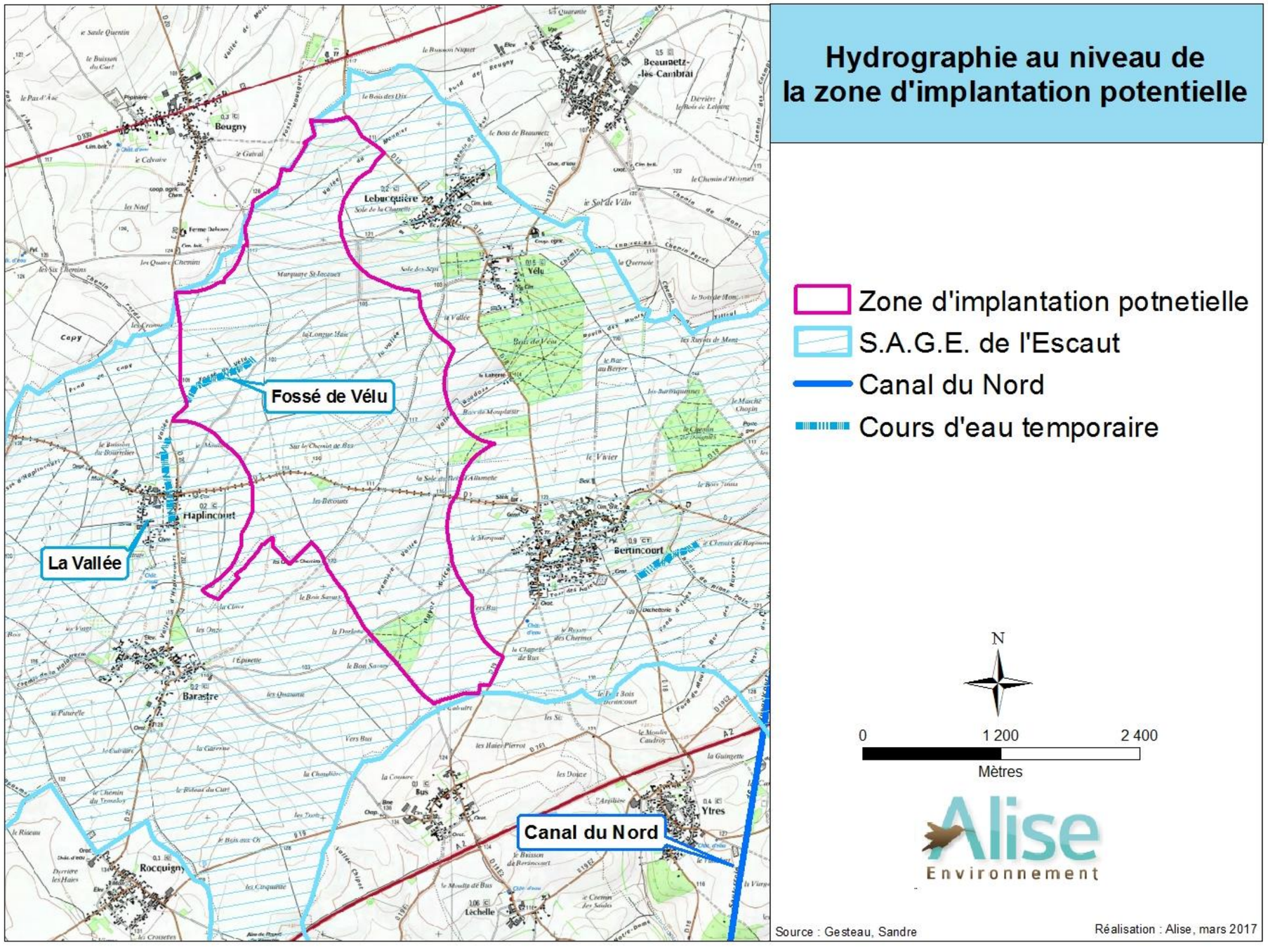


Figure 30 : Hydrographie au niveau de la zone d'implantation potentielle

2.2 - GEOLOGIE

2.2.1 - GEOLOGIE SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

2.2.1.1 - Généralités

Du point de vue géologique, la zone d'étude se situe dans la partie nord du bassin parisien, sur les terrains crayeux surmontés par des formations superficielles.

D'après les cartes géologiques au 1/50 000 n°36 de Cambrai (édition B.R.G.M.), les formations géologiques se trouvant à l'affleurement dans le périmètre d'étude, depuis la plus récente à la plus ancienne sont les suivantes :

- ⇨ Limons de lavage, présents localement, dans les fonds de vallée sèche, datant de l'holocène (Quartenaire). Noté « LV » sur la carte géologique.
- ⇨ Limons de plateau (LP). Ce sont des sédiments déposés par le vent (lœss) au Pléistocène (Quartenaire). Ils reposent sur des formations du Sénonien ou du Turonien supérieur.
- ⇨ Craie à Micraster decipiens du Sénonien, aussi nommée craie blanche Sénonienne du Cambrésis, noté « C4 » sur la carte géologique.

Les formations profondes susceptibles d'être présentes sous la craie du Sénonien pourraient être :

- ⇨ Craie grise du Turonien supérieur. Peut renfermer des lits de silex.
- ⇨ Craie blanche du Turonien supérieur. Cette craie fissurée est aquifère.
- ⇨ Des marnes grises du Turonien moyen.

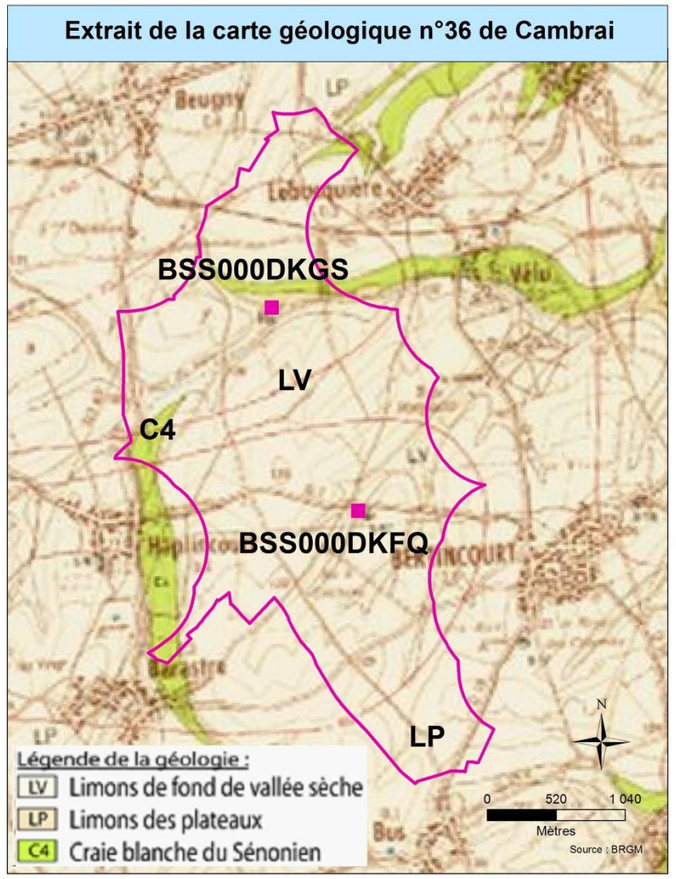


Figure 31 : Carte géologique

Source : Carte géologique n°36 de Cambrai 1/50000 - BRGM

2.2.1.2 - Consultation de la Banque de Données du Sous-Sol (BSS)

D'après les renseignements du B.R.G.M., il existe des ouvrages souterrains (de type sondage, forage, puits, source,…) au sein de la zone d'implantation potentielle. Les ouvrages géologiques : BSS000DKFQ et BSS000DKGS, localisés sur la carte ci-dessus, a été utilisé afin de caractériser le cadre géologique au droit de la Z.I.P. La succession lithologique précédemment évoquée est confirmée par les coupes techniques des deux ouvrages, hormis les limons de fond de vallée sèche qui ne sont pas présents. L'ouvrage BSS000DKGS nous renseigne également sur le niveau de la nappe d'eau la plus superficielle : 16 m par rapport au niveau du sol ou 89 m NGF.

Au niveau de la zone d'implantation potentielle, le cadre géologique se caractérise par un terrain crayeux recouvert par le limon des plateaux.

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
4.00	Limon des plateaux		Argile brune silteuse.	Quaternaire	108.00
16.00	Craie blanche à silex		Craie blanche, parfois jaunâtre à silex.	Coniacien à Campanien inférieur	96.00
	Craie à Micraster leskei		Craie blanche à jaunâtre et craie beige à silex (Turonien supérieur et moyen).	Turonien	
90.00					22.00
	Craie marneuse sans silex à Inoceramus labiatus (Craie blanche)		Marne grise plastique légèrement silteuse avec intercalations de sable très fin.	Turonien inférieur	
125.00					-13.00
	Craie glauconieuse		Craie marneuse gris clair légèrement sableuse, glauconieuse vers la base.	Cénomanien	
144.00					-32.00
	Argiles du Gault		Argile noire à verdâtre plastique et glauconieuse à nodules phosphatés.	Albien supérieur	
163.00					-51.00
	Sables verts		Sable et grès verdâtre glauconieux fin à moyen, légèrement calcaire.	Albien inférieur	
174.00					-62.00
			Calcaire oolithique blanc à beige à ciment calcitique.	Bathonien	
204.00					-92.00
			Argilite gris foncé finement sableuse à légèrement silteuse, calcaire avec des intercalations de grès fin gris et de calcaire fossilifère.	Famménnien	
231.00					-119.00

Figure 32 : Log géologique sur un ouvrage de la Z.I.P. (BSS000DKFQ S)

Source : BSS – Infoterre BRGM

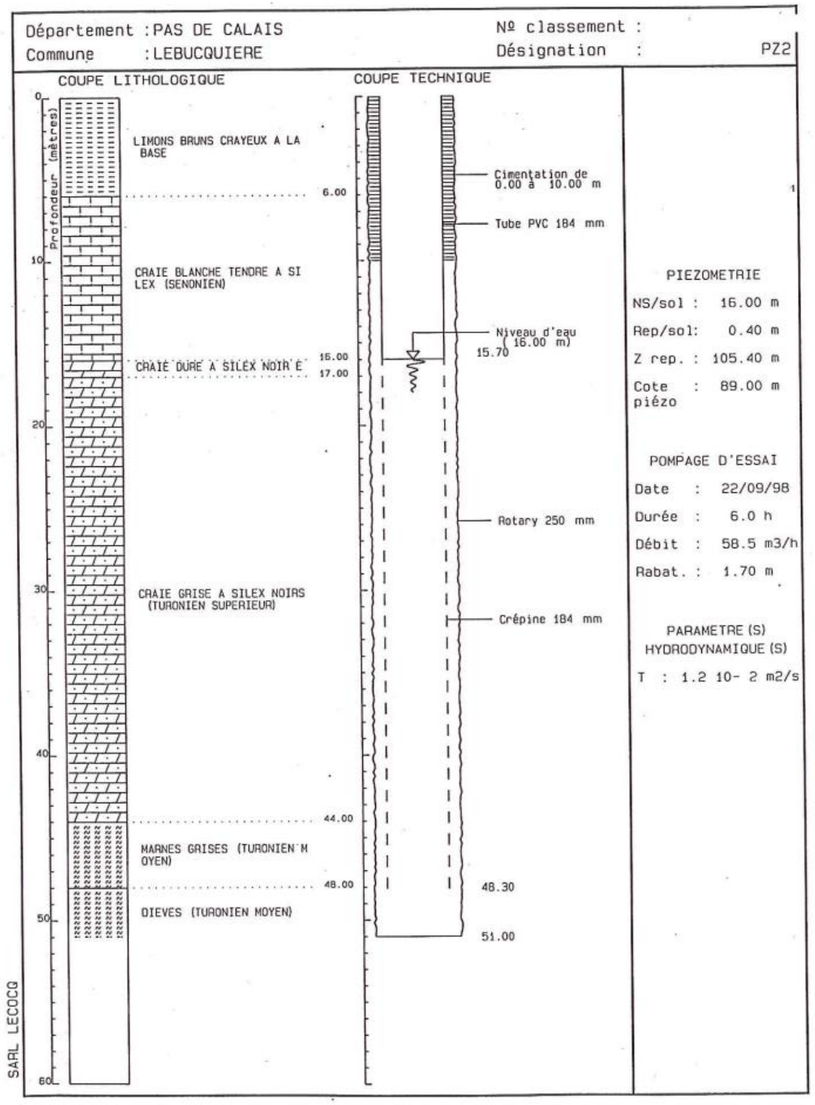


Figure 33 : Coupe technique sur un ouvrage de la Z.I.P. (BSS000DKGS)

Source : BSS – Infoterre BRGM

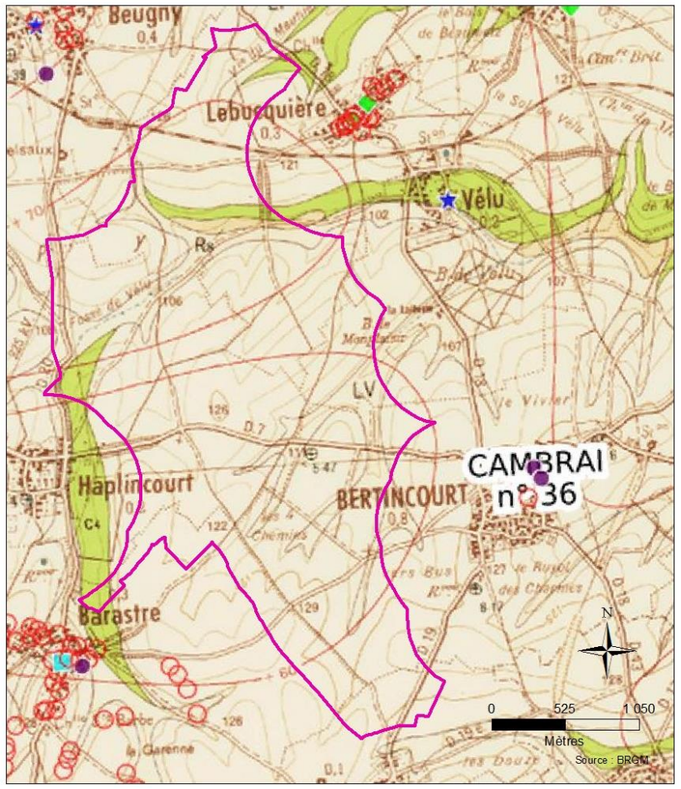


Figure 34 : Cavités souterraines abandonnées non minières

Source : BSS - Infoterre

Remarque sur la présence éventuelle de réseau karstique dans les calcaires :

La **karstification** est l'ensemble des processus d'érosion et d'altération physicochimiques que subissent les formations carbonatées. Ceci s'explique par la capacité des roches calcaires d'être solubles dans l'eau. En surface ce phénomène se traduit par un modelé typique, dit karstique, (bétoire, aven, doline, vallée sèche, perte et exsurgence de rivière, …) en lien avec un réseau souterrain.

En ce qui concerne le secteur d'étude, la notice de la carte géologique ne fait pas mention de réseaux karstiques mais précise que des « eaux souterraines circulent au sein des différentes assises crétacées dans un réseau de fractures et de fissures particulièrement bien développé sous les vallons secs et les vallées ».

2.2.2 - CONCLUSION

Il n'a pas de cavités recensées sur la zone d'implantation potentielle. Néanmoins, le contexte géologique crayeux présente des fractures et fissures.

2.3 - HYDROGEOLOGIE ET USAGES DE L'EAU

2.3.1 - DEFINITIONS

Un aquifère est une couche de terrain poreuse (qui peut stocker de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement). On distingue les aquifères poreux, les aquifères fissurés et les aquifères karstiques. Dans les aquifères poreux, l'eau est contenue dans les pores de la roche et peut y circuler librement (sables, graviers, grès,…). Dans les aquifères fissurés, l'eau est contenue et circule dans les fissures de la roche (calcaires,…). Les aquifères karstiques ont la particularité d'être traversés par un réseau de conduits naturels aux écoulements rapides.

Il contient une nappe correspondant à la partie saturée du sol, c'est-à-dire la zone où les interstices entre les grains solides sont entièrement remplis d'eau, ce qui permet à celle-ci de s'écouler. Ainsi la nappe peut être restituée naturellement (sources) ou par exploitation (pour l'alimentation en eau potable ou d'autres usages tels que l'irrigation, l'industrie, …). La nappe phréatique est la première nappe rencontrée lors du creusement d'un puits.

La nappe est dite libre lorsque son niveau peut varier sans être bloquée par une couche de couverture imperméable. Dans le cas contraire, on parle de nappe captive.

2.3.2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Des nappes d'importance secondaire peuvent être contenues dans les limons quand ceux-ci recouvrent des formations imperméables, les débits y sont faibles.

La principale nappe de la région est celle contenue dans la craie. La craie présente une double perméabilité, une perméabilité en petit entre les grains de la roche et une perméabilité en grand dans un réseau de fissures agrandies par dissolution (phénomène de karstification). Ce réseau est notamment bien développé sous les vallées à écoulement pérenne ou non. Par contre, sous les plateaux, le réseau de fissures est souvent cantonné à la partie supérieure de la craie, sous l'argile à silex et au-dessus du niveau piézométrique de la nappe.

La nappe de la craie est drainée par les cours d'eau. L'écoulement souterrain favorise donc la propagation des eaux en direction des vallées humides, avec les vallées sèches qui constituent des axes d'écoulement privilégiés puisque la craie y est généralement plus fracturée et plus karstifiée.

La Z.I.P. se situe au droit de la nappe de Craie et appartient au Grand système multicouche du Campanien au Turonien (Séno-Turonien) du Bassin Parisien. Au droit de la zone d'étude, la nappe de la craie est une nappe libre. Un point BSS du BRGM nous indique qu'à proximité du fossé de Vélu, la nappe a été mesurée à 16 m de profondeur par rapport au sol.

2.3.3 - USAGE DE LA NAPPE

Le territoire français est divisé en « masses d'eau » correspondant au découpage territorial élémentaire des milieux aquatiques et destiné à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau.

Les masses d'eau peuvent avoir des niveaux : le niveau 1 est attribué à tout ou partie de la première masse d'eau rencontrée depuis la surface, le niveau 2 est attribué à la partie d'une masse d'eau souterraine sous recouvrement d'une masse d'eau de niveau 1, et ainsi de suite.

Le Z.I.P. est situé intégralement au droit de la masse d'eau de niveau 2 dénommée « craie de la Vallée de la Scarpe et de la Sensée » (code SANDRE : AG006).

D'après les données de la Banque de données de Sous-Sol (BSS, gérée par le BRGM), plusieurs ouvrages sont présents au sein de la Z.I.P., notamment des forages et piézomètres liés à l'alimentation en eau potable.

Au niveau de la zone d'implantation potentielle, la craie renferme une nappe souterraine exploitée pour l'alimentation en eau potable.

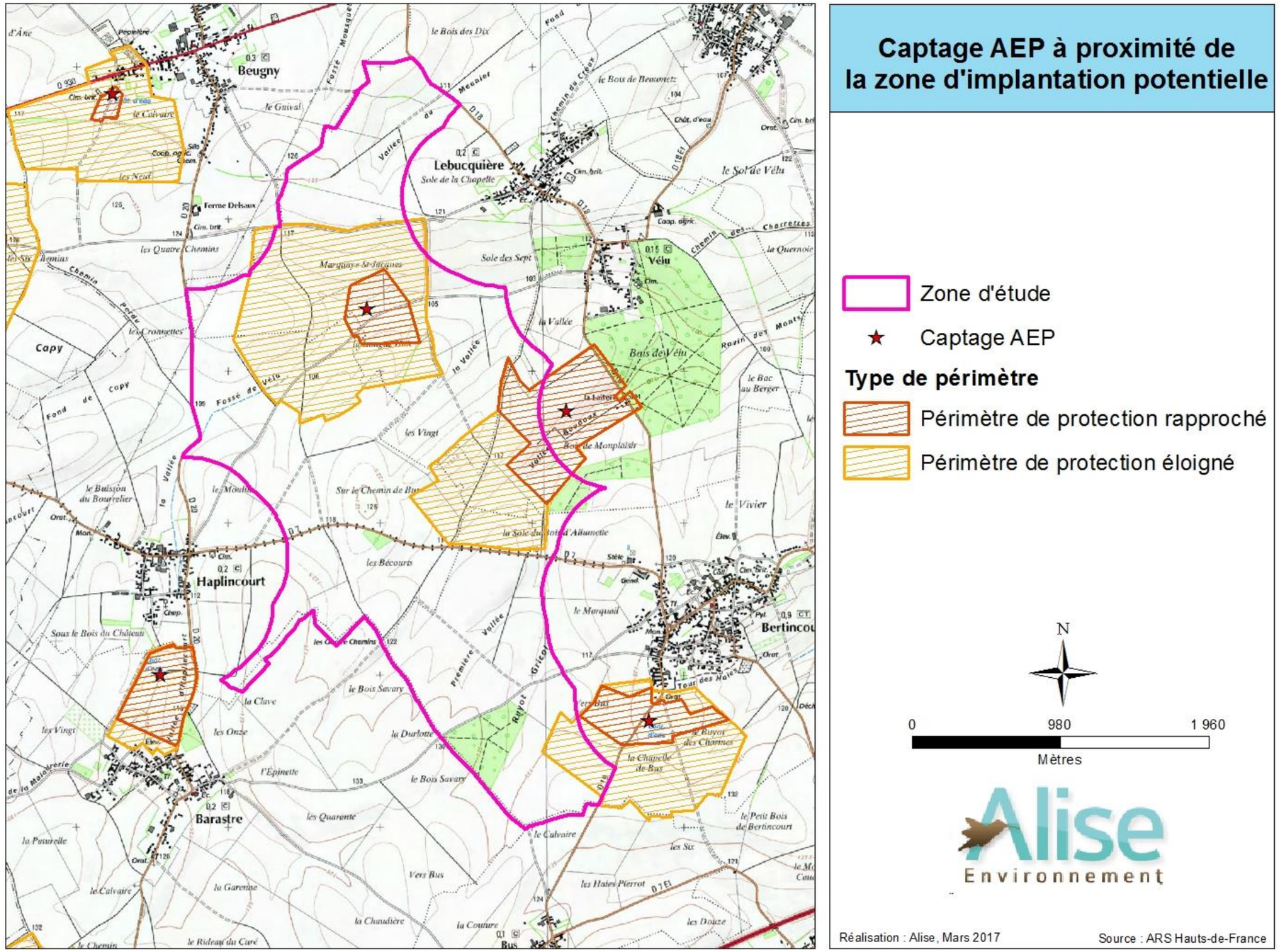


Figure 35 : Captages d'eau potable dans l'aire d'étude rapprochée

Source : Hauts-de-France

2.3.3.1 - Captages A.E.P.

D'après les renseignements de l'Agence Régionale Hauts de France, il existe des captages d'eau potable sur les communes d'implantation. Deux captages sont présents sur la zone d'implantation potentielle : le captage du syndicat intercommunal d'Achiet-Bapaume-Ervillers, sur la commune de Lebucquière, et le captage d'eau potable du syndicat des Eaux de Beaumetz-Lebucquière-Vélu sur la commune de Vélu.

Les périmètres de protection rapprochée et éloignée de ces captages se trouvent sur la Z.I.P., ainsi que le périmètre de protection éloignée du captage de la commune de Bertincourt.

a) Captage sur la commune de Vélu

Selon l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique concernant la dérivation des eaux souterraines et l'instauration de périmètres de protection autour du captage de Vélu ; **l'implantation de nouvelles installations classées** (agricoles ou industrielles) **est interdite à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée**. Dans le périmètre de protection éloignée, c'est la réglementation générale qui devra être appliquée avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée.

Photo 17: Captage AEP de Vélu
© Alise

b) Captage sur la commune de Lebucquière

Selon l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique concernant la dérivation des eaux souterraines et l'instauration de périmètres de protection autour du captage de Lebucquière, **l'implantation de nouvelles installations classées** (agricoles ou industrielles) **est interdite à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée**. Dans le périmètre de protection éloignée, c'est la réglementation générale qui devra être appliquée avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée.

Photo 18 : Captage AEP de Lebucquière
© Alise

c) Captage de la commune de Bertincourt

Selon l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique concernant la dérivation des eaux souterraines et l'instauration de périmètres de protection autour du captage de Bertincourt, dans le périmètre de protection éloignée, c'est la réglementation générale qui devra être appliquée avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée.

Photo 19 : Captage AEP de Bertincourt
© Alise

d) Synthèse

Un captage AEP bénéficiant de périmètres de protection est présent sur la Z.I.P. L'est de la Z.I.P. est également concerné par des périmètres éloignés et rapprochés de captages et le sud de la Z.I.P. par un périmètre éloigné de captage. Le projet éolien devra tenir compte de cette interdiction d'implantation.

2.3.4 - CONCLUSION

La nappe au droit de la Z.I.P. est exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP). Un captage AEP est présent sur la Z.I.P qui est également concernée par le périmètre de protection rapprochée d'un autre captage. L'implantation de nouvelles installations classées dans les périmètres de protection rapprochée de ces deux captages est interdite.. En périmètre éloigné, des précautions particulières devront être prises lors de la réalisation des travaux et lors de la maintenance du parc en exploitation pour prévenir toute dégradation de la ressource en eau.

2.4 - RISQUES NATURELS ET SISMICITE

2.4.1 - RISQUES LIES A LA GEOLOGIE ET A LA GEOTECHNIQUE

2.4.1.1 - Risque de mouvements de terrain / risque lié à la stabilité des sols

a) Généralités

Les mouvements de terrain concernent l'ensemble des déplacements du sol ou du sous-sol, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique (occasionnés par l'homme). Parmi ces différents phénomènes observés, on distingue :

- ⇨ les affaissements et les effondrements de cavités ;
- ⇨ les chutes de pierres et éboulements ;
- ⇨ les glissements de terrain ;
- ⇨ les avancées de dunes ;
- ⇨ les modifications des berges de cours d'eau et du littoral ;
- ⇨ les tassements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols
- ⇨ le retrait-gonflement des argiles.

Une fois déclarés, les mouvements de terrain peuvent être regroupés en deux grandes catégories, selon le mode d'apparition des phénomènes observés. Il existe, d'une part, des processus lents et continus (affaissements, tassements…) et, d'autre part, des événements plus rapides et discontinus, comme les effondrements, les éboulements, les chutes de pierres, etc.

Les risques de glissements de terrain sont liés à la qualité du sol et du sous-sol et à la topographie. Dans le secteur d'étude, compte-tenu de la topographie peu marquée des terrains, les risques de glissements de terrain sont réduits.

En effet, l'éloignement de la Z.I.P. par rapport à des ruptures de pente va fortement limiter les risques de déstabilisation du sous-sol et donc les risques de glissement de terrain. Par ailleurs, compte-tenu de la nature du substrat, la portance semble bonne sur le secteur d'étude.

Le tableau ci-dessous liste les arrêtés de catastrophe naturelle concernant des mouvements de terrain déclarés sur les communes de la zone d'implantation potentielle.

Tableau 20 : Catastrophes naturelles « mouvements de terrain » sur les communes d'implantation.

Source : Géorisques

Commune d'Haplincourt			
Type de catastrophe	**Début le**	**Fin le**	**Arrêté du**
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Commune de Bertincourt			
Type de catastrophe	**Début le**	**Fin le**	**Arrêté du**
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Mouvements de terrain	03/10/2017	03/10/2017	21/11/2017
Commune de Lebucquière			
Type de catastrophe	**Début le**	**Fin le**	**Arrêté du**
Effondrement de terrain	02/11/1993	02/12/1993	27/05/1994
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Tassement de terrain	30/01/2017	30/01/2017	09/03/2018
Commune de Vélu			
Type de catastrophe	**Début le**	**Fin le**	**Arrêté du**
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999

b) Retrait / gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles est un type particulier de risque lié aux mouvements de terrain. Selon la base de données du BRGM relative à ce risque, le retrait-gonflement des argiles est un phénomène lié à la modification de la teneur en eau des sols argileux. Cette modification entraîne un changement de volume de l'argile, et provoque un retrait des sols en cas d'assèchement, ou un gonflement en cas d'apport en eau : ces mouvements de terrain peuvent entraîner des fissurations au niveau du sol, mais aussi sur les constructions. La nature et l'épaisseur du sol, l'intensité des phénomènes climatiques, mais aussi la topographie, la végétation ou encore la présence d'eaux souterraines peuvent influencer ce phénomène.

Les caractéristiques de l'aléa ainsi que les modalités de prise en compte de ce risque sont précisées sur la base de données « Argiles » du BRGM.

D'après la base de données du BRGM (www.georisques.gouv.fr), les communes de la zone d'implantation potentielle sont concernées par un risque lié au retrait/gonflement des argiles avec un aléa faible à nul. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, l'aléa est faible à nul également.

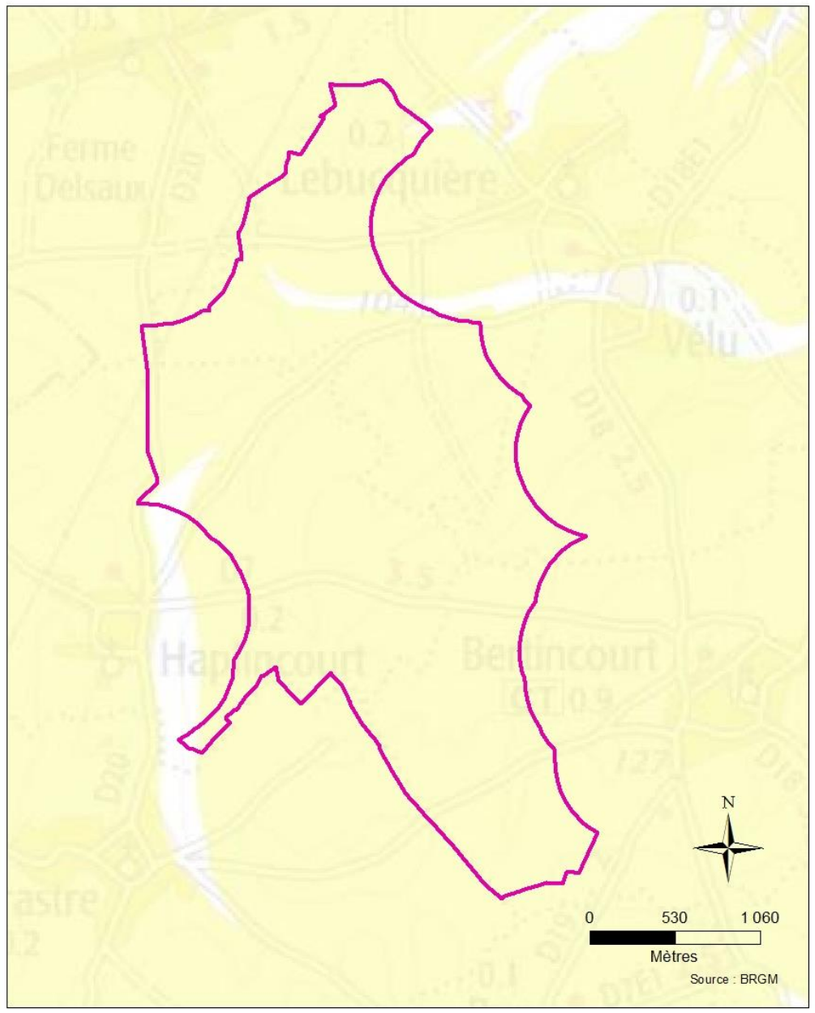


Figure 36 : Aléa « retrait / gonflement des argiles »

Source : BRGM

Selon les données du site Géorisques, les communes de la Z.I.P. sont toutes concernées par le risque lié au mouvement de terrain. Néanmoins, aucun plan de préventions de risque naturel lié aux mouvements de terrain n'a été prescrit sur les communes d'implantation.

La zone d'implantation potentielle se situe sur une zone à relief doux, où les risques de glissement de terrain sont faibles même s'ils ne peuvent être exclus.

Concernant le risque lié au retrait / gonflement des argiles établi par le BRGM, la zone d'implantation potentielle est située en zone d'aléa faible à nul.

Les communes de la ZIP sont concernées par un risque lié au mouvement de terrain mais ne font pas l'objet de PPRn.

c) Présence de karsts

La karstification rassemble les phénomènes de circulation d'eau à l'intérieur de massifs calcaires et de dissolution dans les formations crayeuses du substratum, pour l'écoulement interne des eaux vers le fleuve.

Il est à noter que les phénomènes de karsts sont plus fréquents en bord de plateau (en particulier en raison de phénomènes de décompression) que vers l'intérieur de ces mêmes plateaux. La probabilité de la présence de karsts va donc en diminuant avec l'éloignement de la rupture de pente marquant la fin des plateaux.

Le phénomène de karst peut induire des affaissements localisés. Les études géotechniques menées préalablement à l'installation des éoliennes permettent d'appréhender les risques éventuels.

d) Présence de carrières d'exploitation de matériaux, notamment souterraines

Quelle que soit leur origine, les cavités souterraines sont responsables de deux formes de mouvements de terrain : les affaissements et les effondrements. Les premiers consistent en un abaissement lent et continu du niveau du sol sans rupture apparente alors que les seconds se manifestent par un mouvement brutal et discontinu du sol en direction de la cavité, laissant apparaître en surface un escarpement plus ou moins vertical (HUMBERT, 1972).

Parfois, les mouvements affectent des surfaces importantes. Ainsi, l'écrasement de la voûte de chambre d'exploitation souterraine détermine souvent un vaste entonnoir de plusieurs dizaines de mètres de diamètre et de quelques mètres de profondeur.

D'après le site Infoterre du BRGM et les informations fournies dans le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI) du Canton de Bertincourt, il existe des cavités souterraines sur la commune de Lebucquière. Des périmètres d'emprise probable de ces cavités sont également précisés dans le PLUi du Canton de Bertincourt. Ces cavités, appelées muches ou souterrains refuges, ont une origine militaire et servaient de refuges à la population en temps de conflits. Elles sont principalement concentrées sous les bourgs et ne concernent pas la zone d'implantation potentielle.

D'après l'inventaire du BRGM, des cavités souterraines d'origine anthropique ainsi que leur zone d'emprise probable sont présentes sur les communes d'implantation mais pas sur la Z.I.P.

2.4.2 - RISQUES D'INONDATIONS

2.4.2.1 - Généralités

Les inondations constituent un risque majeur sur le territoire national. En France, elles concernent une commune sur trois à des degrés divers selon le ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Les crues des rivières proviennent des fortes pluies. On distingue les crues par débordement direct (le cours d'eau sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur) et les crues par débordement indirect (remontée de la nappe alluviale). Elles ont lieu à la suite de longs épisodes pluvieux impliquant l'ensemble du bassin. Elles sont souvent prévisibles. Dans les secteurs où la topographie est marquée, il existe également un risque de ruissellement en cas de fortes précipitations pouvant provoquer de graves dégâts. Parmi les facteurs aggravant le phénomène de pluviosité du fait de leur incidence sur le régime du cours d'eau, on peut citer :

- les aménagements urbains,
- l'imperméabilisation des surfaces,
- la disparition des champs d'expansion des crues,
- le mauvais entretien d'ouvrages hydrauliques anciens ou de certains cours d'eau,
- les marées.

2.4.2.2 - Inondation par débordement de cours d'eau

D'après les données provenant de la base de données Géorisques, aucune des communes n'est concernée par le risque inondation par débordement de cours d'eau.

Le Plan de Prévention des Risques (PPR) est un outil réglementaire, arrêté par l'Etat, afin de garantir la sécurité des biens et des personnes. Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) est une servitude d'utilité publique opposable à tous, particuliers et collectivités. L'Etat y définit des règles cohérentes dans les domaines de l'urbanisme, la construction, l'agriculture et adaptées aux spécificités du territoire.

La commune de Vélu ne fait pas l'objet de plan de prévention des risques d'inondation.

L'étude hydraulique annexée à l'étude d'impact indique des Zones d'Inondation Constatées (ZIC) par la DREAL Hauts-de-France en aval du projet éolien (Figure 38 page 88).

D'après le site Géorisques du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'Energie, seule la commune de Vélu est concernée par le risque lié aux inondations. Aucune commune de la zone d'implantation potentielle n'est concernée par un PPRi.

Selon l'étude hydraulique annexée au présent dossier, le secteur du projet éolien n'est pas répertorié dans un PPRI ou l'Atlas des Zones Inondables (AZI), une base de données de la DREAL permet tout de même d'observer des Zones d'Inondation Constatées (ZIC) en aval du projet éolien.

2.4.2.3 - Inondations par remontée de nappes

La commune de Vélu est concernée par un risque de remontée de nappes au niveau du fossé de Vélu notamment. La figure suivante présente la cartographie du phénomène de remontée de nappes sur la Z.I.P.

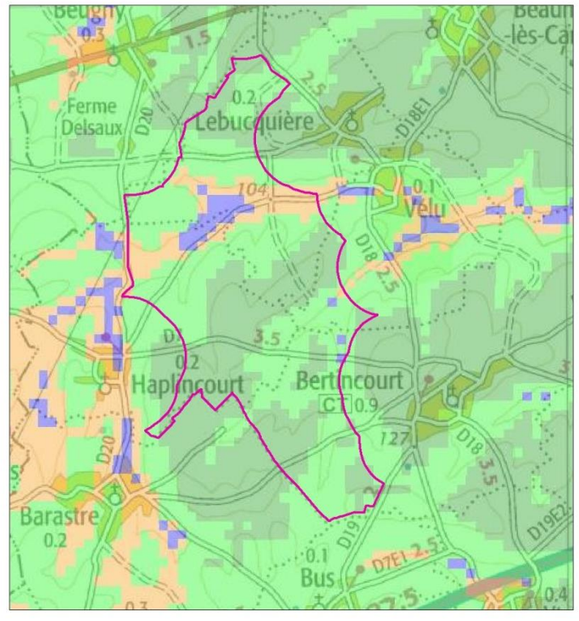


Figure 37 : Risque d'inondation par remontée de nappe

Source : BRGM

La zone d'implantation potentielle présente un risque d'inondation par remontée de nappe allant de très faible à très élevé selon les secteurs.

2.4.2.4 - Inondation par ruissellement et coulée de boue

Malgré la régularité de la topographie, le risque lié aux coulées de boues et au ruissellement est notable sur les communes d'implantation. En effet, un arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle commun à toutes ces communes concernant des inondations, coulées de boue et mouvements de terrain en 1999.

La faible perméabilité des terrains limoneux, la faible présence de végétation et les pratiques agricoles sont autant de facteurs qui contribuent à accélérer le ruissellement pouvant contribuer à une forte érosion des sols. Cette problématique connue dans la région devra faire l'objet de vigilance.

Des investigations de terrain ont été réalisées en janvier 2018 par le bureau d'étude Ingetec afin de préciser le fonctionnement hydraulique au droit du projet éolien et de leur bassin versant. Des zones de stagnations et une d'érosion ont été observées en aval du projet éolien, une attention particulière devra être portée à la non aggravation des ruissellements sur les bassins versants étudiés. En effet, l'ensemble des talwegs traverse actuellement les voiries, sans ouvrages de traversées.

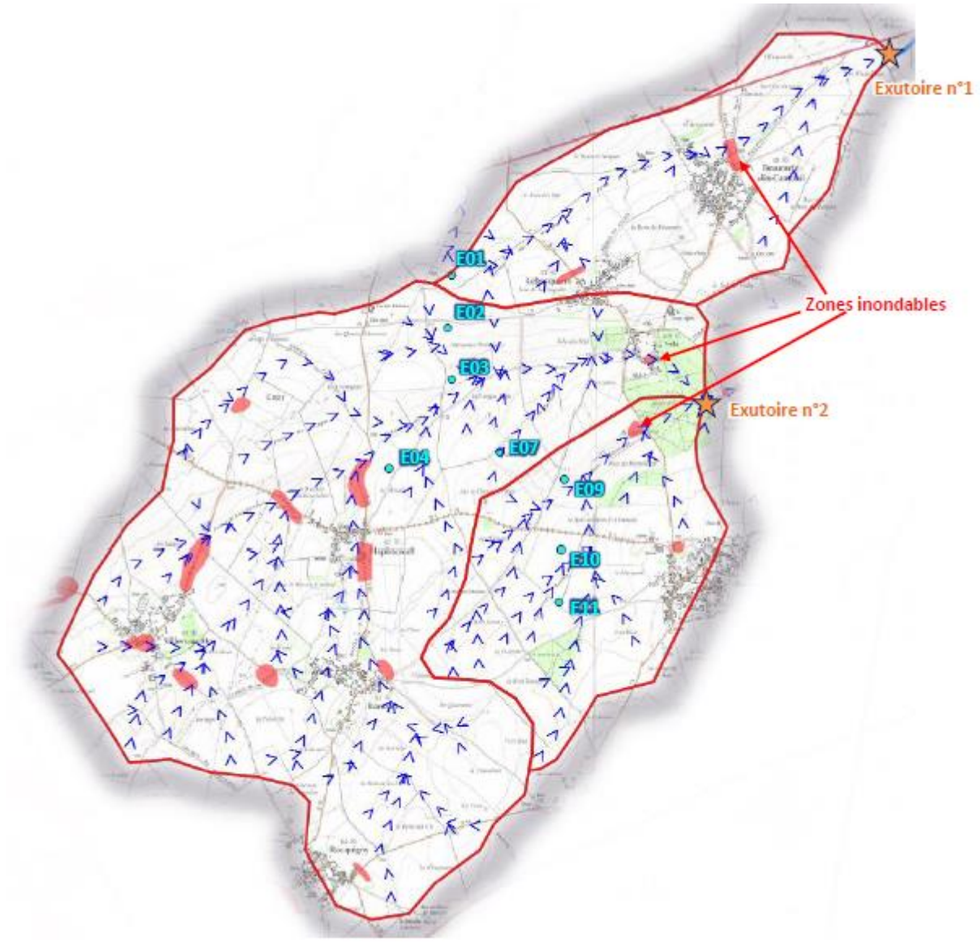


Figure 38 : Zones d'inondation constatées (ZIC) en aval des projets éoliens et talwegs des bassins versant de la zone d'implantation potentielle

Source : Etude hydraulique INGETEC, DREAL Hauts-de-France

2.4.2.5 - Synthèse

Des zones inondables et de ruissellement sont présentes en aval du projet éolien de Sud-Artois.

La zone d'implantation potentielle est aussi concernée par le risque lié aux remontées de nappes (aléa très faible à très élevé dans la partie nord de celle-ci).

Dans le cadre du projet éolien du Sud-Artois, une attention particulière doit être portée à la non aggravation des inondations vers l'aval.

2.4.3 - RISQUES SISMIQUES

Un séisme ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol. Il provient de la fracturation des roches en profondeur ; celle-ci est due à l'accumulation d'une grande énergie qui se libère, créant des failles, au moment où le seuil de rupture mécanique des roches est atteint. Les dégâts observés en surface sont fonction de l'amplitude, la fréquence et la durée des vibrations.

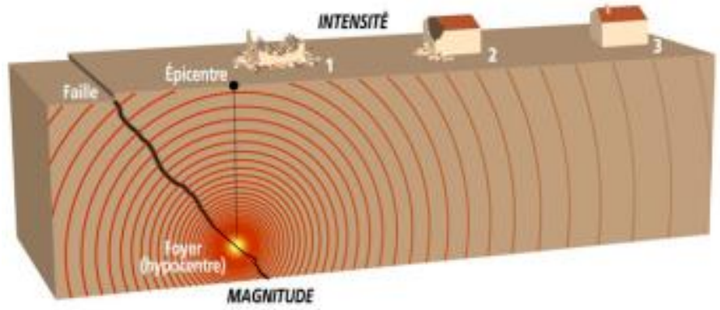


Figure 39 : Schéma synoptique d'un séisme

Source : Géorisques

Suite à la publication des nouveaux textes réglementaires en date du 22 octobre 2010 (décrets n°2010-1254 et 2010-1255, arrêté du 22 octobre 2010) relatifs à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », de nouvelles règles de construction parasismique sont à appliquer pour les bâtiments à « risque normal » sur le territoire national depuis le 1er mai 2011.

Pour chaque commune, il est défini cinq zones de sismicité croissante selon l'aléa sismique :

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

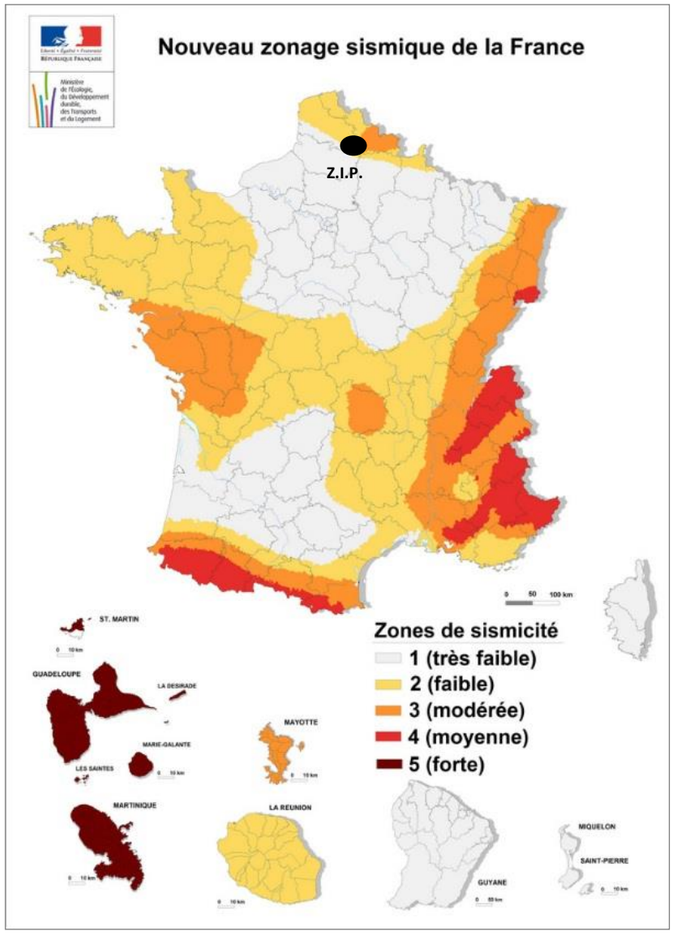


Figure 40: Carte des zones sismiques en France

Source: www.risquesmajeurs.fr

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié notamment par l'arrêté du 15 septembre 2014, les bâtiments de la classe dite à « risque normal » sont répartis en 4 catégories d'importance définies par l'article R. 563-3 du code de l'environnement.

Selon l'arrêté du 15 septembre 2014, 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, sont classés en catégorie III :

- ⇨ la production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;
- ⇨ la production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;
- ⇨ le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm^3/h.

Le projet éolien du Sud Artois aura une puissance totale de 39,6 MW. Il n'est donc pas classé en catégorie III et donc n'est pas soumis aux règles parasismiques que ce soit pour les éoliennes ou pour les bâtiments techniques associés (postes de livraison).

Les communes de la zone d'implantation potentielle sont situées en zone de sismicité 2, c'est-à-dire en zone à sismicité faible.

Selon la réglementation en vigueur, le projet éolien du Sud Artois n'est pas soumis aux règles parasismiques que ce soit pour les éoliennes ou pour les bâtiments techniques associés.

Néanmoins, un avis de conformité parasismique des Postes De Livraisons sera fourni par DEKRA. Cet avis sera annexé à la présente étude.

2.4.4 - RISQUES D'INCENDIE

Les feux de forêts sont des sinistres qui se déclarent et se propagent dans des formations, d'une surface minimale d'un hectare pouvant être :

- ⇨ des forêts : formations végétales, organisées ou spontanées, dominées par des arbres et des arbustes, d'essences forestières, d'âges divers et de densité variable ;
- ⇨ des formations subforestières : formations d'arbres feuillus ou de broussailles appelées maquis (formation végétale basse, fermée et dense, poussant sur des sols siliceux) ou garrigue (formation végétale basse mais plutôt ouverte et poussant sur des sols calcaires).

La zone d'implantation potentielle abrite deux boisements : le bois Savary sur la commune de Bertincourt et le bois de Montplaisir sur la commune de Vélu.

Selon la base de données Géorisques, **aucune des communes de la Z.I.P. n'est concernée par le risque d'incendie**. Toutefois, compte-tenu de la présence de boisements, tout risque d'incendie de forêt ne peut être totalement exclu même s'il reste très faible.

La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le risque d'incendie.

2.4.5 - RISQUES TEMPETE

Selon la base de données www.risquesmajeurs.fr, la tempête est un phénomène qui nait lors de la rencontre entre deux masses d'air de caractéristiques différentes (température, teneur en eau) : elle correspond à une perturbation atmosphérique – ou dépression. Toutefois, sont qualifiés de tempête les vents dont la vitesse dépasse un seuil de 89 km/h, ce qui correspond au degré 10 de l'échelle de Beaufort ; laquelle définit la force des vents en fonction de leurs effets sur l'environnement, selon une classification s'échelonnant sur 12 niveaux.

Les enjeux liés au risque tempête sont multiples et concernent à la fois la population (risque de blessure voire risque mortel…), l'économie (destruction d'infrastructures, interruption des trafics,…) mais aussi l'environnement (chutes d'arbres, pollution des terres,…).

Les communes de la Z.I.P. ne sont pas particulièrement concernées par le risque de tempête.

2.4.6 - SYNTHESE

En résumé, au niveau de la zone d'implantation potentielle, on peut noter :

- ⇨ un faible risque de mouvement de terrain,
- ⇨ un faible risque lié au retrait-gonflement des argiles,
- ⇨ l'absence de cavités souterraines anthropiques connues,
- ⇨ un risque réel de remontée de nappe pouvant être très élevé,
- ⇨ un risque d'inondation par ruissellement et coulées de boue,
- ⇨ pas de risque de tempête,
- ⇨ un risque sismique faible,
- ⇨ un risque faible d'incendie de forêt.

2.5 - CLIMATOLOGIE LOCALE ET ORAGES

Les données climatologiques proviennent de la station météorologique Météo-France de Cambrai - Epinoy (62) située à environ 17 km de la zone d'implantation potentielle (station météo fournissant les données de pluviométrie et de température sur une période de 30 ans).

La région dans laquelle se situe la Z.I.P. bénéficie d'un climat océanique dégradé, caractérisé par des températures douces et une pluviométrie moyenne répartie tout au long de l'année.

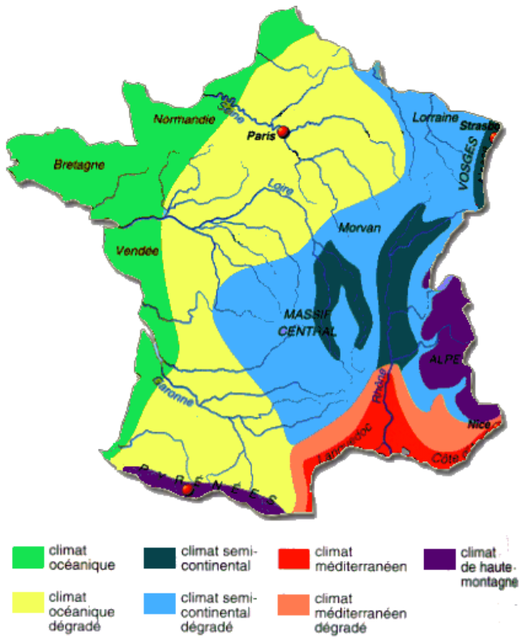


Figure 41 : Climats de la France

2.5.1 - TEMPERATURES

Le tableau et le graphique suivants indiquent les moyennes mensuelles des températures minimales, moyennes et maximales relevées à la station de Cambrai - Epinoy (en °C - période : 1981–2010) :

Tableau 21 : Températures moyennes à la station de Cambrai - Epinoy

Source : Météo-France

Temp. en °C	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Max	5,8	6,8	10,7	14,2	18,0	20,8	23,5	23,4	19,8	15,1	9,6	6,2	14,5
Moy	**3,3**	3,8	6,9	9,4	13,2	15,9	**18,3**	18,2	15,2	11,4	6,8	3,8	10,5
Min	0,7	0,8	3,1	4,7	8,3	11,0	13,1	13,0	10,6	7,7	3,9	1,5	6,5

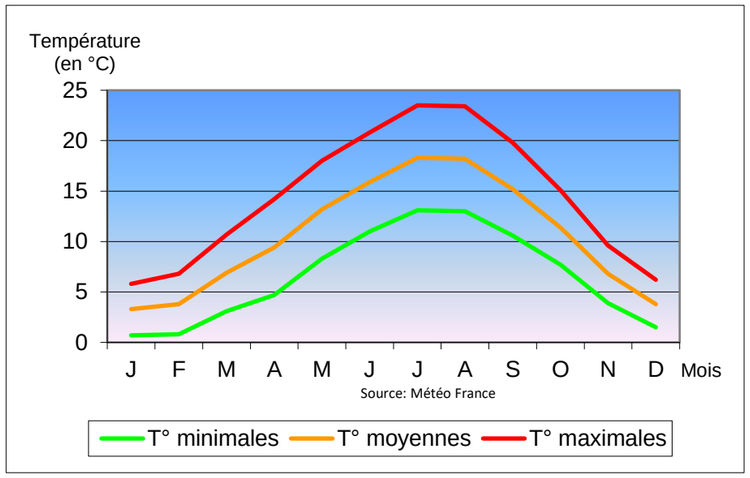


Figure 42 : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles à la station de Cambrai – Epinoy

Source : MétéoFrance

On observe un minimum en janvier (3,3°C) et un maximum en juillet (18,3°C). La température moyenne annuelle est de 10,5°C. L'amplitude thermique est de 15,0°C.

2.5.2 - GEL

Le tableau suivant indique le nombre mensuel de jour de gel à la station de Cambrai - Epinoy (période : 1981-2010) :

Tableau 22: Nombre de jours de gel par mois à la station de Cambrai - Epinoy

Source : Météo-France

Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Nombre de jours de gel	12,4	11,4	7,2	2,8	0,1	-	-	-	-	1,4	5,4	11,6	52,3
Nombre de jours avec T° <= -5°	3,5	3,0	0,4	-	-	-	-	--	-	-	0,6	2,3	9,8

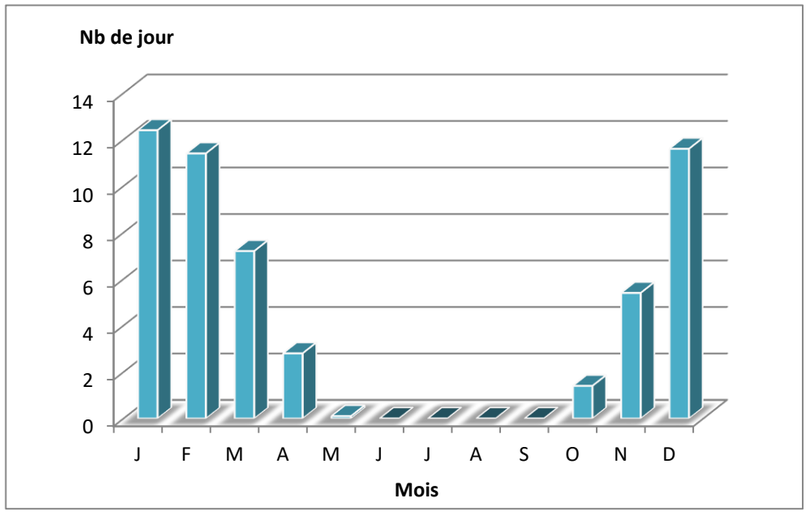


Figure 43: Nombre de jours de gel par mois

Source : MétéoFrance

Le mois de janvier est celui qui est le plus exposé au gel, avec 12,4 jours de gel en moyenne. Les mois d'été (juin, juillet, août et septembre) ne sont pas concernés par ces épisodes de gel ainsi que mai. En moyenne, à la station de Cambrai - Epinoy, 52,3 jours de gel par an sont comptabilisés pour la période 1981-2010.

Toutefois, le nombre de jours de fortes gelées (températures inférieures à -5°C) est relativement réduit avec 9,8 jours par an en moyenne.

2.5.3 - PLUVIOMETRIE

Le tableau et le graphique suivants indiquent les moyennes mensuelles des précipitations relevées à la station de Cambrai - Epinoy (hauteur de précipitations en mm – période : 1981–2010) :

Tableau 23 : Précipitations moyennes mensuelles à la station de Cambrai - Epinoy (en mm)

Source : Météo-France

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
1981-2010	56,1	**45,9**	55,9	48,4	60,1	66,5	66,6	64,0	57,9	**67,7**	59,0	63,1	711,2

La répartition des précipitations est relativement homogène sur l'ensemble de l'année. On note cependant un minimum en février (45,9 mm) et un maximum en octobre (67,7 mm).

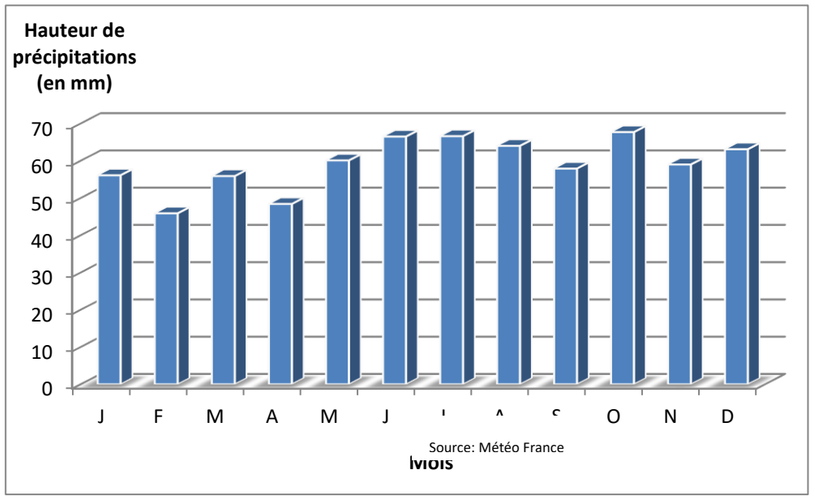


Figure 44 : Précipitations moyennes mensuelles à la station de Cambrai – Epinoy (en mm)

Source : MétéoFrance

Le tableau ci-après présente, pour chaque mois de l'année, le nombre de jours de pluie par mois :

Tableau 24 : Précipitations à la station de Cambrai - Epinoy pour la période 1981-2010

Source : Météo France

Nb de jours de pluie	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total année
≥ 1 mm	11,3	9,7	11,6	9,5	10,7	9,9	9,8	9,4	9,5	10,8	11,7	11,5	125,4
≥ 5 mm	1,1	0,9	1,0	1,1	1,5	1,9	2,0	1,5	1,5	2,0	1,1	1,5	17,1

Il pleut en moyenne environ un jour sur trois dans l'année. Le nombre de jours avec des pluies notables (dépassant 5 mm) est moyen, avec une fréquence atteignant 5% environ dans l'année.

2.5.4 - Orages

L'activité orageuse est appréciée par la densité d'arcs (Da) qui est le nombre d'arcs de foudre par km² et par an. La moyenne française est de 1,59 arc/km²/an. A titre de comparaison, la commune de France la plus foudroyée est Beauvezer (04) avec une Da de 7,97 arcs/km²/an. La commune la moins foudroyée est Guilvinec (29) avec une Da de 0,06 arc/km²/an.

La densité d'arcs du département du Pas-de-Calais est de 0,93 arc/km²/an, ce qui est inférieur à la moyenne nationale (1,59 arc/km²/an).

Les communes de la Z.I.P. ne sont pas situées dans une zone à risque sur le plan de la foudre.

2.6 - POTENTIEL EOLIEN

2.6.1 - Atlas Regional Eolien

Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012. Son annexe, le Schéma Régional Eolien (SRE), définit les grands secteurs propices au développement éolien.

La première estimation de la vitesse des vents s'effectue à l'aide des données du Schéma Régional Eolien (S.R.E.) réalisé par le Conseil Régional du Nord-Pas-de-Calais.

Selon les données présentes dans le S.R.E. du Nord-Pas-de-Calais, le secteur des communes de la Z.I.P. connait un potentiel éolien variant de 5,5 à 5,8 m/s à 50 mètres de hauteur (cf. Figure 48). L'implantation d'un parc éolien sur ces communes est favorable au regard du potentiel.

Il apparait que la zone d'implantation potentielle est située dans une zone éligible au développement de l'énergie éolienne (secteur C, Artois) du SRE de la région Nord-Pas-de-Calais.

La France bénéficie d'un potentiel éolien remarquable de par son important linéaire côtier. Elle possède en effet le deuxième potentiel éolien en Europe, après celui du Royaume-Uni. Ce potentiel est estimé à 66 TWh/an sur terre et 90 TWh/an en mer. La carte suivante présente le potentiel éolien à l'échelle de la France et de la région. Le pays dispose en effet du deuxième gisement éolien à l'échelle de l'Europe.

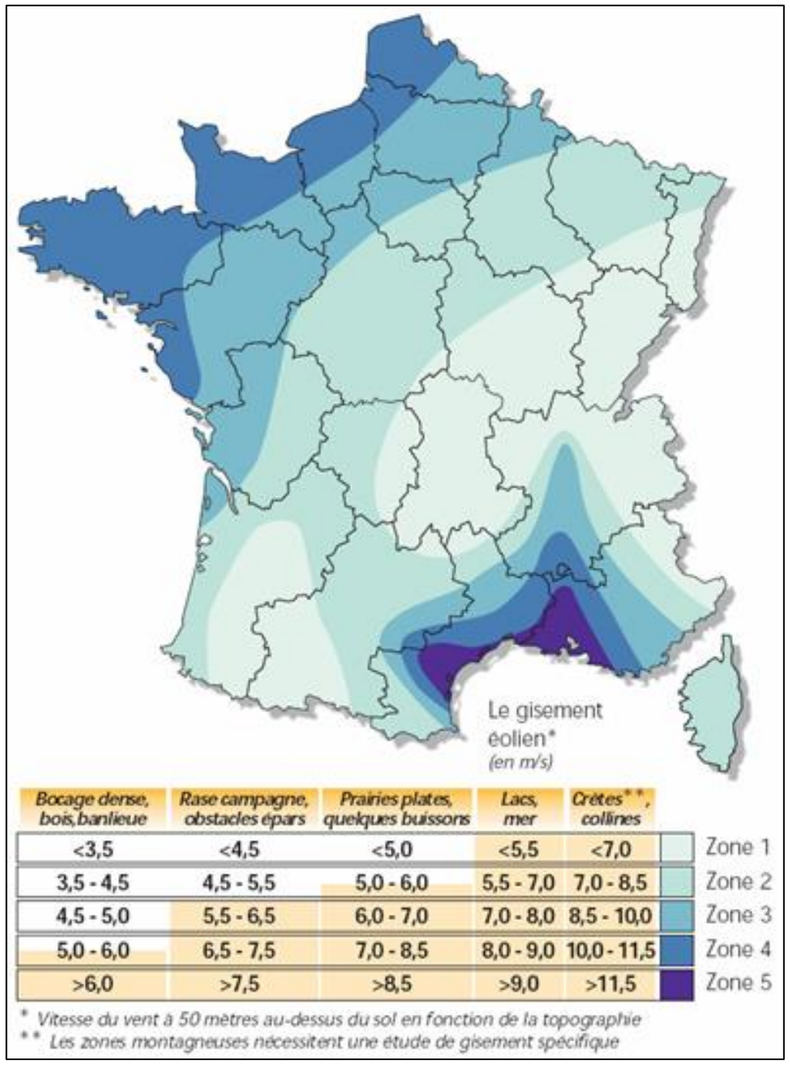


Figure 45 : Potentiel éolien de la France et de la région

D'après cette carte, l'aire d'implantation possible du projet appartient à la zone 3, présentant une vitesse moyenne annuelle des vents comprise entre 5,5 et 7 m/s (liée à son occupation du sol), à 50 m de hauteur.

La station météorologique utilisée pour caractériser le régime des vents est celle de Cambrai-Epinoy, située à une vingtaine de kilomètres à l'est, et une altitude comparable de 76 m. Les données disponibles vont de 1981 à 2010

(2015 pour les records de vents).

Les vitesses des vents moyennés sur 10 min (moyenne en m/s à 10 m de hauteur) sont les suivantes :

Tableau 25: Vitesse moyenne des vents sur 10 min à 10 m de hauteur sur la station de Cambrai-Epinoy (source : Météo France 1981-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Vitesse moyenne des vents sur 10 min	5,9	5,4	5,3	4,9	4,4	4,1	4,2	4,1	4,4	5	5,1	5,5	4,9

Les rafales maximales de vent sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 26: Rafales de vent enregistrées sur la station de Cambrai-Epinoy (source : Météo France 1981-2015)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Rafale maximale de vent (m/s)	34	37	30	34	27	33,3	29,3	27	27	32	37	36	37
	22-1988	26-1990	15-1988	05-1983	20-2006	05-2015	27-2013	08-1992	10-1983	16-1987	27-1983	25-1999	26/02/1990

La rafale de vent la plus violente enregistrée à Cambrai sur la période 1981 – 2010 a atteint 37 m/s à 10 m de hauteur soit 133 km/h le 26 février 1990.

Tableau 27: Nombre de jours moyens avec des rafales de vent supérieures à 16 et 28 m/s à 10 m de hauteur sur la station de Cambrai-Epinoy

(source : Météo France 1981-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
>= 16 m/s	11,1	6,8	8,1	4,8	3,9	2,2	3,1	3,1	3,2	5,5	6,3	7,6	65,7
>= 28 m/s	0,7	0,4	0,4	0,1	-	0,1	-	-	-	0,2	0,3	0,3	2,4

Le nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 57,6 km/h (16 m/s) est de 65,7 par an et le nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 100,8 km/h (28 m/s) est de 2,4 par an.

2.6.2 - POTENTIEL EOLIEN DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

Une campagne de mesure de vent a été entreprise sur le site du projet éolien de Gouzeaucourt situé à 10 km à l'ouest du projet éolien du Sud Artois. Les mesures, récentes, se sont déroulées sur une période de 2 années pleines de janvier 2015 et janvier 2017 avec un mât de mesure de vent de 100 m. Compte tenu de la proximité et de la topographie similaire entre les deux projets, **les données disponibles sont pertinentes pour évaluer la ressource de vent pour le projet du Sud Artois.**

Les deux graphiques ci-dessous, issus d'un document de synthèse de la ressource en vent effectué par EDF EN FRANCE en avril 2017, présentent les roses des vents temporelle et énergétique par secteur de vent (dont les données anémomètres et girouettes possèdent de bons facteurs de corrélation).

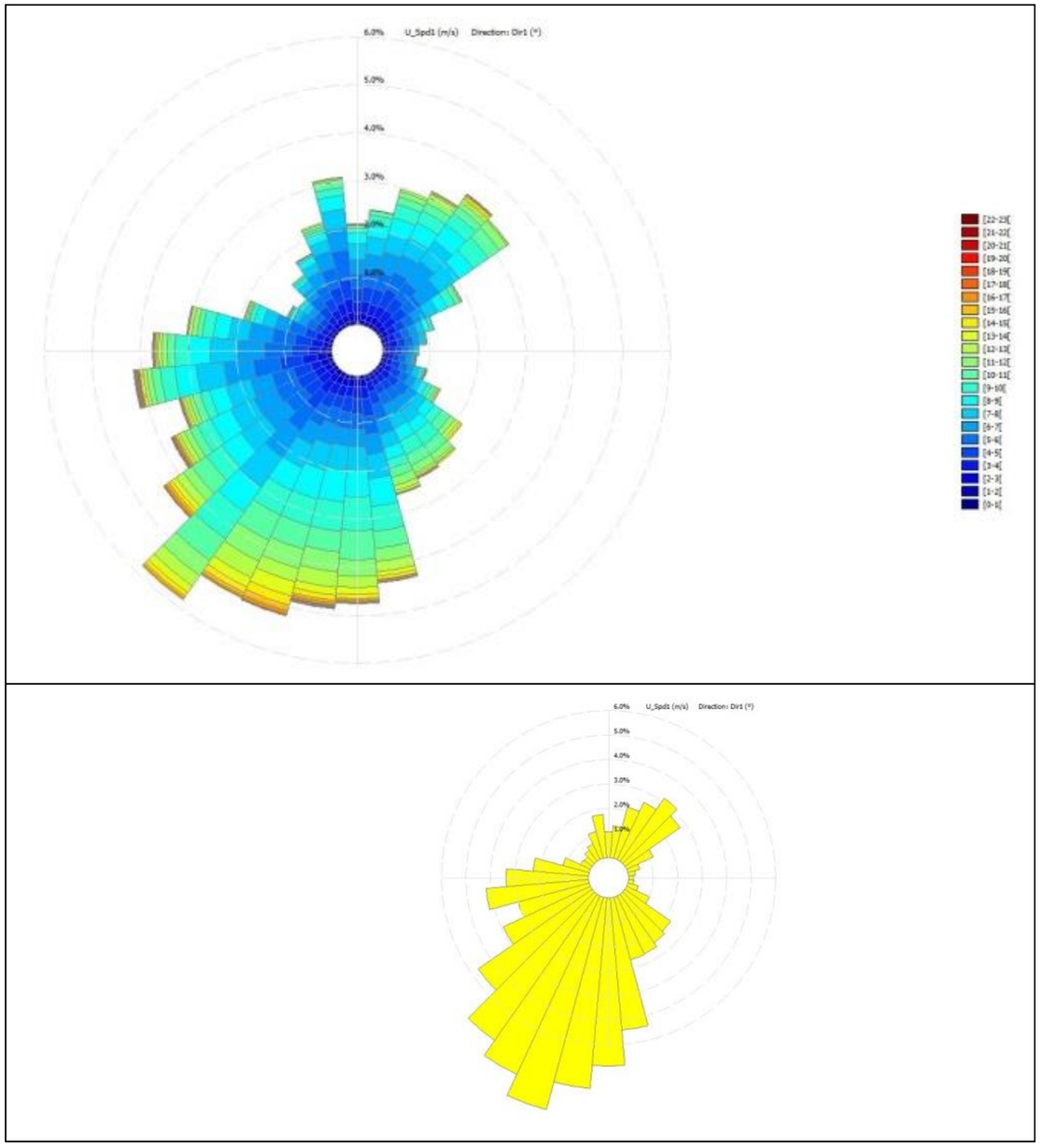


Figure 46 : Roses des vents temporelle et énergétique par secteur de vent

(Propriété de EDF EN FRANCE - Utilisation et Reproduction interdite)

Sur la période de mesures, les directions enregistrées montrent clairement un large secteur de vent dominant sur tout le quart sud-ouest, avec plus de 70 % de l'énergie annuelle. On constate toutefois des occurrences sur le secteur nord-est, bien que moins marquées.

Sur la période de mesures sur le site éolien, **la vitesse de vent moyenne à 100 m de hauteur est de 7,30 m/s.**

Afin d'évaluer le potentiel de vent sur une période représentative, il est nécessaire de corréler la période de mesures avec une période de référence, dite « long terme ». Ainsi, pour recaler les mesures sur le long terme, il est nécessaire de posséder des données de référence de qualité. Plusieurs jeux de données de référence long terme ont été analysés, prenant en compte la consistance des données, la distance au projet, le taux de recouvrement, la tendance long terme, la vitesse de vent moyenne, la rose des vents et la corrélation entre les stations de référence et le mât de mesures.

Parmi les données de référence, les données réanalysées MERRA2 (Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications) ont été sélectionnées. Cette base de données est mise à disposition par la NASA (US National Aeronautics and Space Administration). Les données réanalysées sont des données météorologiques issues de modèles d'assimilation qui ont été retravaillées de manière à assurer sur le long terme une stabilité et une cohérence climatologique. Ces données sont disponibles à 50 mètres.

Pour cette étude, les données MERRA2 ont été considérées sur une période de 14 années (01/03/2003 a 28/02/2017), jugée comme période la plus stable. E03°07'30.00'' N50°00'00'' (Geo-WGS84), soit a environ 6 kilomètres du site. Une régression matricielle par secteur de vent (MCP matricielle) a été entreprise entre les données sur site et les données MERRA2.

Cet exercice montre que la période de mesures est légèrement plus ventée que les 14 années considérées pour le long terme. Sur la période de long terme, la vitesse de vent calculée est de 7,20 m/s à 100m de hauteur.

Les vitesses de vents attendues pour le projet éolien du Sud Artois seront donc du même ordre de grandeur. Ainsi, Les modélisations prévoient un fonctionnement en pleine charge prévisionnel d'environ 2 500 heures par an.

La carte ci-après issues de l'extrapolation des données de cette étude présente la ressource énergétique, calculée sur la base de la ressource en vent, pour le projet éolien du Sud Artois.

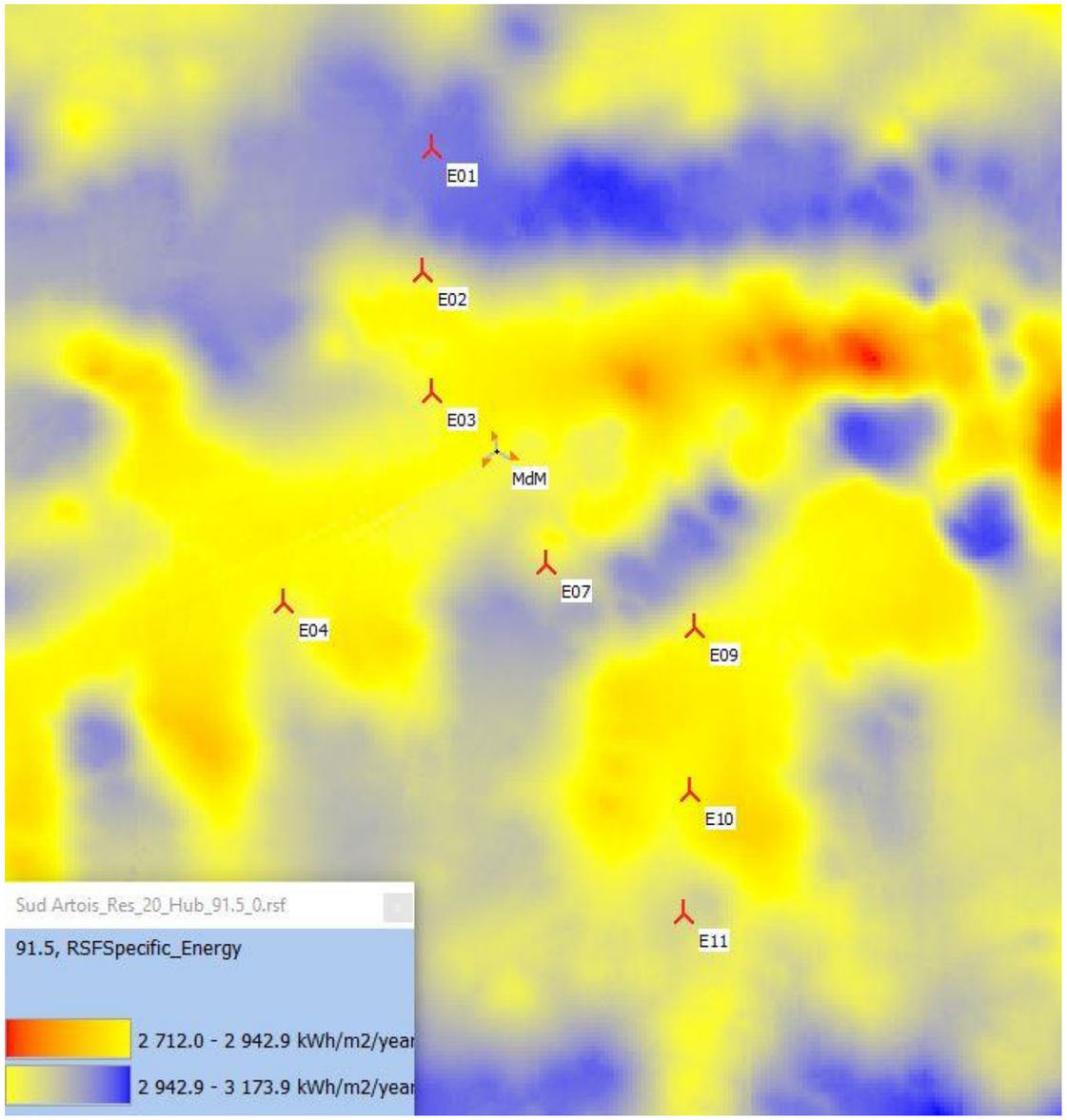


Figure 47: Carte énergétique du projet du Sud Artois

La zone d'implantation potentielle présente un potentiel éolien favorable à l'implantation d'un parc éolien.

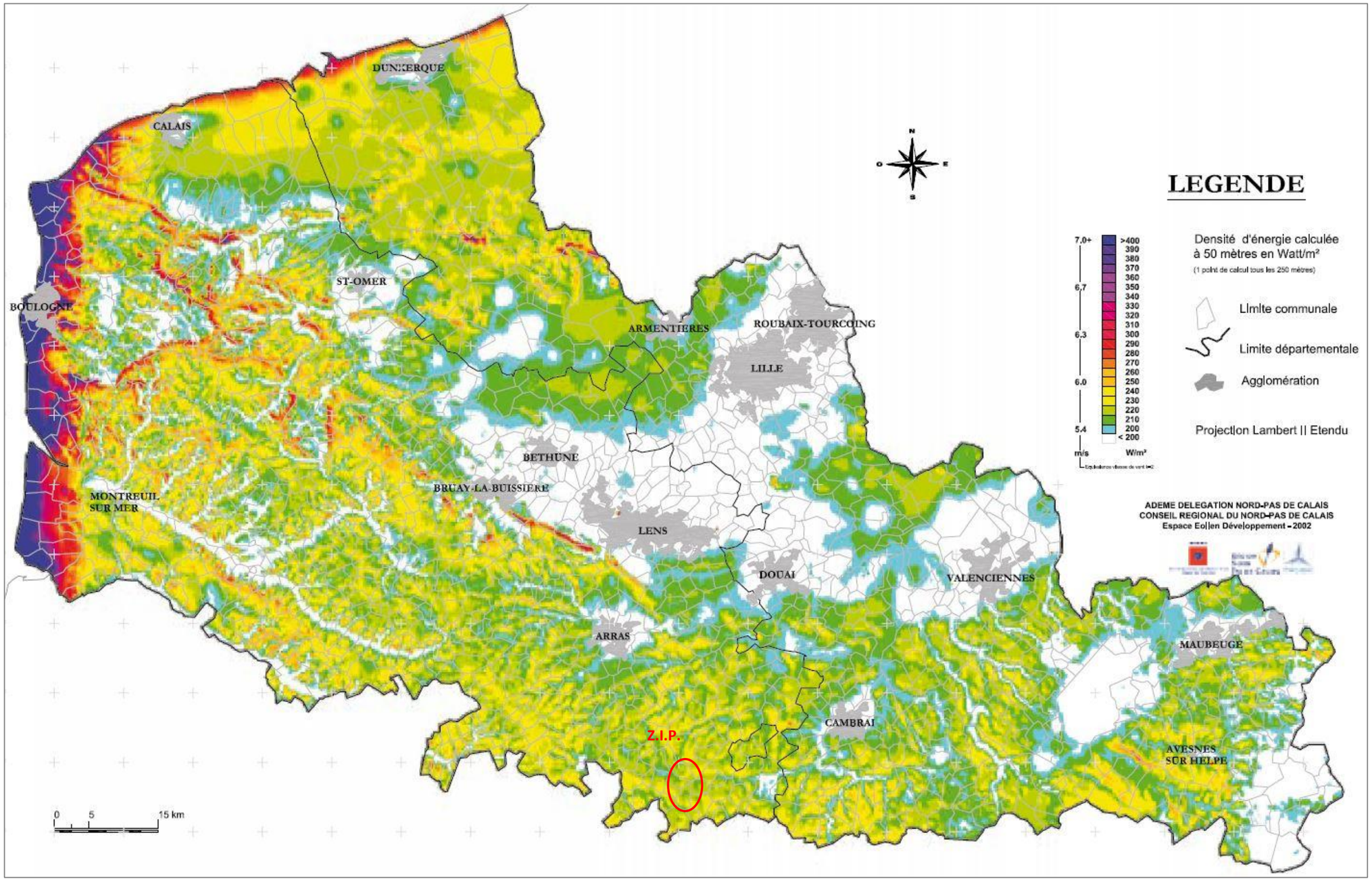


Figure 48 : Potentiel éolien du Nord-Pas-de-Calais

Source : SRE– Conseil Régional du Nord-Pas-de-Calais

2.7 - QUALITE DE L'AIR

2.7.1 - SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

L'association ATMO Hauts-de-France est chargée de la surveillance et de l'information sur la qualité de l'air en région Hauts-de-France. L'association dispose d'un réseau de **stations de mesures fixes et mobiles.**

Des stations fixes sont installées dans les principales villes de la région et surveillent en routine les différents polluants considérés comme indicateurs de la pollution atmosphérique. Les différentes typologies de stations sont :

- ⇨ Site urbain et site périurbain : suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits "de fond" dans les centres urbains et à leur périphérie,
- ⇨ Site trafic : suivi des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population, située en proximité d'une infrastructure routière, est susceptible d'être exposée,
- ⇨ Site rural : surveillance de l'exposition des écosystèmes et de la population en milieu rural à la pollution atmosphérique « de fond », notamment photochimique, à l'échelle régionale,
- ⇨ Site industriel : fourniture d'informations sur les concentrations mesurées dans les zones représentatives du niveau maximum auquel la population riveraine d'une source fixe est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

Des stations mobiles viennent compléter le réseau de stations fixes, ce qui permet d'effectuer des mesures dans des zones non équipées de stations et de choisir l'implantation de nouvelles stations.

2.7.2 - PLAN REGIONAL DE LA QUALITE DE L'AIR

Elaboré par le Préfet de Région, le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) se veut un outil d'information, de concertation et d'orientation pour atteindre les objectifs de qualité de l'air.

Les orientations du PRQA de la région Nord-Pas-de-Calais visent à remplir 3 objectifs : accroître la connaissance, réduire les pollutions et améliorer la prise de conscience.

Pour l'objectif de réduction de pollution, la 23ème orientation du PRQA préconise de valoriser les ressources énergétiques locales dont l'éolien.

La valorisation de la ressource éolienne est l'une des orientations du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) du Nord-Pas-de-Calais pour répondre à l'objectif de réduction de la pollution atmosphérique.

2.7.3 - QUALITE DE L'AIR AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE

L'association ne possède pas de mesures de la qualité de l'air effectuées sur les communes de la Z.I.P. Les résultats présentés ci-dessous sont issus de séries chronologiques à la station de Cartignies. Bien que cette commune soit située à 60 km à l'est de la Z.I.P., les renseignements sur la qualité de l'air peuvent être utilisés car il s'agit de la station de type rural la plus proche et la commune de Cartignies est de même typologie que les communes de la Z.I.P.

La station de Cartignies mesure les particules fines PM 10 et l'ozone.

❖ **L'ozone (O_3)**

L'ozone (O_3) est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altérations pulmonaires et irritations oculaires. Il a un effet néfaste sur les végétaux et sur certains matériaux. Les teneurs en ozone augmentent par temps stable, ensoleillé et très chaud.

❖ **Les particules en suspension (PM)**

Les particules en suspension (PM) sont de taille et de composition très variables. Elles sont souvent associées à d'autres polluants (SO_2, HAP,...). Les sources d'émissions sont : la combustion des matières fossiles, le transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements...), l'industrie (sidérurgie, incinération,...).

❖ **Qualité de l'air au niveau de la zone d'étude**

Le tableau suivant présente les résultats des mesures de 2012 à la station de Cartignies :

Tableau 28 : Résultats des mesures de 2012 à 2016 à la station de Cartignies

Source : ATMO Hauts-de-France

Polluant	Moyenne annuelle 2012	Moyenne annuelle 2013	Moyenne annuelle 2014	Moyenne annuelle 2013	Moyenne annuelle 2014	Valeur réglementaire ou cible
Ozone (O_3)	43.0 µg/m3	44.7 µg/m3	46.5 µg/m3	50.5 µg/m3	45.6 µg/m3	120 µg/m³
Particules en suspension (PM 10)	19.0 µg/m3	20.4 µg/m3	15.8 µg/m3	17.1 µg/m3	16.1 µg/m3	30 à 40 µg/m³

La qualité de l'air sur la commune rurale de Cartignies est relativement bonne. En effet, il n'y a aucun dépassement des valeurs réglementaires ou cibles sur les paramètres Ozone et PM10.

La zone d'implantation potentielle se trouve dans un contexte à caractère rural. La qualité de l'air doit y être de qualité satisfaisante. Toutefois, la présence de l'autoroute A2 au sud et de la route départementale D930 au nord sont les principales sources de pollution de l'air dans le secteur. L'autoroute A2 est à plus d'1 km de la zone la plus au sud de la ZIP. L'influence de celle-ci est à relativiser au niveau de la ZIP.

2.8 - LES ODEURS

Préoccupation environnementale croissante, la problématique odeur est ressentie comme une véritable pollution de l'air. La Loi sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie en date du 31 décembre 1996 reconnait que « *toute substance susceptible de provoquer des nuisances olfactives excessives* » est pollution.

L'origine de ces odeurs peut être multiple : liées à l'activité industrielle, au trafic, à l'exploitation agricole,…

La zone d'implantation potentielle est située en zone agricole et est donc susceptible de subir des odeurs émanant de l'activité agricole.

2.9 - GESTION DES DECHETS

2.9.1 - PLAN DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS NON DANGEREUX (P.P.G.D.N.D.)

Instauré par le décret du 11 juillet 2011, le P.P.G.D.N.D. vient remplacer le Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés.

Le P.P.G.D.N.D. est destiné à coordonner et programmer les actions de la gestion des déchets à engager sur 5 et 10 ans, notamment pour les collectivités locales. En effet, d'après l'article L.541-1 du Code de l'environnement, le plan doit assurer la réalisation des objectifs suivants :

- ⇨ prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits,
- ⇨ organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume,
- ⇨ valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie,
- ⇨ assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets, (…) ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables.

Le Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (P.D.E.D.M.A.) du Nord a été adopté le 28 novembre 2011 pour un plan d'action entre 2016 et 2021. Il n'a pas encore été révisé en P.P.G.D.N.D.

Les installations de type aérogénérateur ne génèrent pas de déchets ménagers et assimilés et ne sont donc pas concernées par les P.D.E.D.M.A. Ce type de déchets sera produit en revanche pendant les travaux de construction et de démantèlement et le chantier devra se conformer au Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux.

2.9.2 - PLAN REGIONAL D'ELIMINATION DES DECHETS DANGEREUX

Selon l'article L. 541-13 du Code de l'Environnement, doit être élaboré pour chaque région, ou à l'échelle interrégionale, un Plan Régional d'Elimination des Déchets Dangereux (P.R.E.D.D.). Ce Plan prend en charge les déchets dits « dangereux », c'est-à-dire ceux définis par l'article R. 541-8 du Code de l'Environnement comme présentant une ou plusieurs des propriétés suivantes : comburant, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérigène, infectieux…

Les plans d'élimination des déchets dangereux (PREDD) ont été revus en profondeur dans le cadre de la transposition de la Directive cadre "déchets" de 2008 et du décret du 11 juillet 2011. Ils sont devenus "Plans de prévention et de gestion des déchets dangereux" (PPGDD).

La région Nord-Pas-de-Calais s'est dotée d'un Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Spéciaux (P.R.E.D.I.S.) en 1996 par l'arrêté du 2 février 1996. Le plan se concentre sur des activités émettrices de nombreux déchets (comme le BTP, fonderies ou l'agroalimentaire) mais peut concerner l'installation et l'usage d'un parc éolien, notamment au sujet des huiles usagées.

Le Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Spéciaux du Nord-Pas-de-Calais ne prévoit pas de dispositions relatives au domaine de l'éolien. Toutefois, les dispositions nécessaires notamment sur le traitement des huiles usagées seront prises dans le cadre de la maintenance du parc éolien pendant son exploitation et lors du démantèlement des machines en fin de vie, au moment de la mise à l'arrêt du parc. Les chantiers de construction et le démantèlement du parc devront se conformer au Plan Régional des Déchets Industriels Spéciaux de la région.

2.9.3 - PLAN DEPARTEMENTAL OU INTERDEPARTEMENTAL DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS ISSUS DE CHANTIERS DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

Le Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics (PPGDBTP) est un document d'orientation stratégique qui, à partir d'un état des lieux de la production et de la gestion des déchets liés à l'activité du bâtiment et des travaux publics, fixe des objectifs en matière de prévention, de tri, de valorisation et de traitement des déchets du BTP pour 6 et 12 ans.

Les "déchets du BTP" comprennent tous les déchets non dangereux et dangereux, inertes et non inertes, issus de l'activité du BTP.

Les principaux objectifs sont :

- ⇨ agir sur la prévention et fixer des objectifs de tri et de recyclage,
- ⇨ créer des installations de tri et de traitement, et prévoir en particulier des installations de stockage de déchets inertes,
- ⇨ définir l'organisation des collectes sélectives et fixer des objectifs de valorisation matière,
- ⇨ favoriser les modes de transports alternatifs pour la gestion des déchets.

Il n'existe pas à ce jour de Plan de prévention et de gestion des déchets du BTP pour le département du Pas de-Calais. Cette compétence a, depuis le 8 août 2015, été transférée en région avec changement de périmètre géographique.

2.9.4 - COLLECTE DES DECHETS SUR LES COMMUNES DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La collecte et la gestion des déchets ménagers sur la Z.I.P. est assurée par le Syndicat Mixte Artois Valorisation (SMAV), établissement public crée en 2002 qui valorise les déchets de cinq communautés de communes dont celle du Sud Artois. La collecte est hebdomadaire sir les communes d'implantation.

3 - MILIEU HUMAIN

3.1 - POPULATION ET HABITAT

3.1.1 - POPULATION

3.1.1.1 - Haplincourt

La commune de Haplincourt couvre une superficie de 5,1 km² pour 187 habitants, au recensement de 2012, **soit une densité de 36,6 habitants au km²**. Il s'agit d'une densité nettement inférieure à la moyenne départementale (219 hab. /km²), nettement inférieure à la moyenne régionale (326 hab./km²) et inférieur à la moyenne nationale (116 hab./km²) en 2011.

L'évolution de la population entre 2007 et 2012 est indiquée dans le Tableau 29.

3.1.1.2 - Vélu

La commune de Vélu couvre une superficie de 3,1 km² pour 133 habitants, au recensement de 2012, **soit une densité de 42,4 habitants au km²**. Il s'agit d'une densité nettement inférieure à la moyenne départementale (219 hab. /km²), nettement inférieure à la moyenne régionale (326 hab./km²) et inférieur à la moyenne nationale (116 hab./km²) en 2011.

L'évolution de la population entre 2007 et 2012 est indiquée dans le Tableau 29.

3.1.1.3 - Lebucquière

La commune de Lebucquière couvre une superficie de 4,8 km² pour 254 habitants, au recensement de 2012, **soit une densité de 53,5 habitants au km²**. Il s'agit d'une densité nettement inférieure à la moyenne départementale (219 hab. /km²), nettement inférieure à la moyenne régionale (326 hab./km²) et inférieur à la moyenne nationale (116 hab./km²) en 2011.

L'évolution de la population entre 2007 et 2012 est indiquée dans le Tableau 29.

3.1.1.4 - Bertincourt

La commune de Bertincourt couvre une superficie de 7,6 km² pour 914 habitants, au recensement de 2012, **soit une densité de 120,6 habitants au km²**. Il s'agit d'une densité inférieure à la moyenne départementale (219 hab. /km²), nettement inférieure à la moyenne régionale (326 hab./km²) et proche de la moyenne nationale (116 hab./km²) en 2011.

L'évolution de la population entre 2007 et 2012 est indiquée dans le Tableau 29.

Tableau 29 : Population en 2007 et 2012 sur les communes de la Z.I.P.

Source : INSEE

Commune	Population totale 2007	Population totale 2012
Haplincourt	197	187
Vélu	128	133
Lebucquière	231	254
Bertincourt	932	914

3.1.2 - HABITAT

3.1.2.1 - Haplincourt

L'habitat sur Haplincourt est concentré dans le bourg et le long des routes départementales D7 et D20. Le bourg est situé au sud-est du territoire communal. Une grande superficie du territoire est occupée par des espaces agricoles non habités.

La composition du parc immobilier sur Haplincourt est indiquée dans le tableau et le graphique suivants :

Tableau 30 : Types d'habitat à Haplincourt

Source : INSEE

Année	Nombre total	Résidences principales		Résidences secondaires et logements occasionnels		Logements vacants	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2012	87	75	86,0	6	7,0	6	7,0

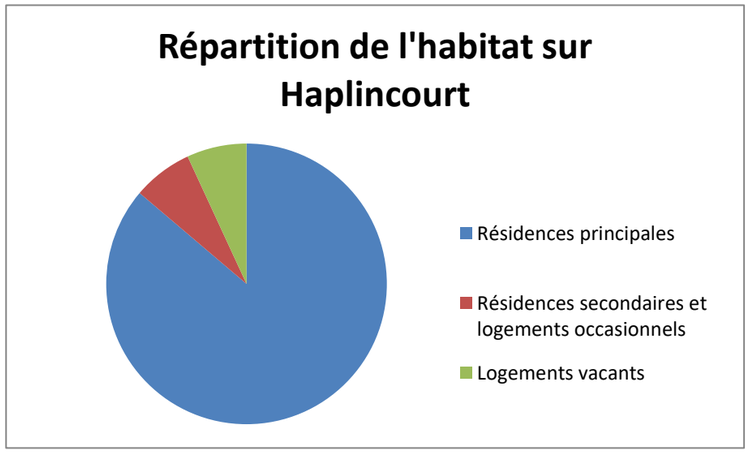


Figure 49 : Composition du parc immobilier à Haplincourt

Source : INSEE

L'habitat sur Haplincourt est composé presque exclusivement de maisons individuelles avec 97,7% des habitations contre 1,2 % pour les appartements.

3.1.2.2 - Vélu

L'habitat sur Vélu est concentré dans le bourg, situé au nord du territoire communal. Une grande superficie du territoire est occupée par des espaces agricoles et des espaces boisés non habités.

La composition du parc immobilier sur Vélu est indiquée dans le tableau et le graphique suivants :

Tableau 31 : Types d'habitat à Vélu

Source : INSEE

Année	Total	Résidences principales		Résidences secondaires et logements occasionnels		Logements vacants	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2012	69	57	83,0	3	4,6	8	12,4

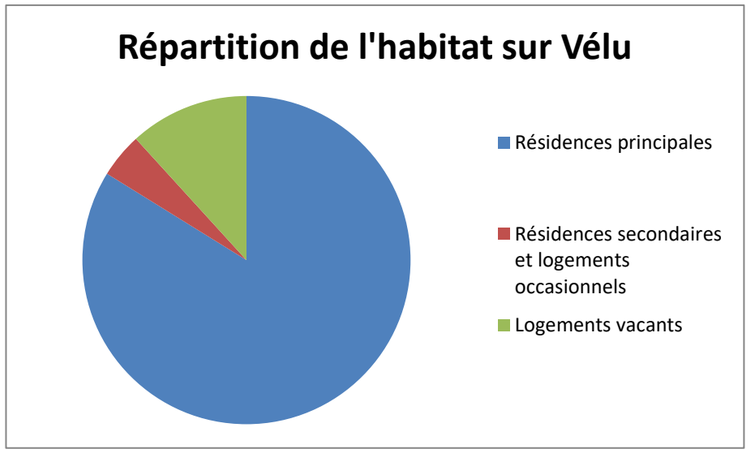


Figure 50 : Composition du parc immobilier à Vélu

Source : INSEE

L'habitat sur Vélu est composé uniquement de maisons individuelles, il n'y a pas d'appartement.

3.1.2.3 - Lebucquière

L'habitat sur Lebucquière est concentré dans le bourg situé à l'est sur le territoire communal. Une grande superficie du territoire est occupée par des espaces agricoles non habités.

La composition du parc immobilier sur Lebucquière est indiquée dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Tableau 32 : Types d'habitat à Lebucquière

Source : INSEE

Année	Total	Résidences principales		Résidences secondaires et logements occasionnels		Logements vacants	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2012	111	104	93,6	2	1,8	5	4,5

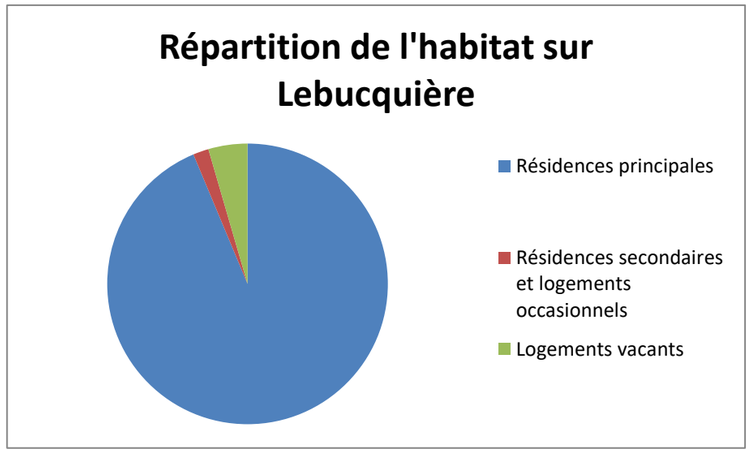


Figure 51 : Composition du parc immobilier à Lebucquière

Source : INSEE

L'habitat sur Lebucquière est composé presque exclusivement de maisons individuelles avec 98,2% des habitations contre 1,8 % pour les appartements.

3.1.2.4 - Bertincourt

L'habitat sur Bertincourt est concentré pour la majorité dans le bourg situé en position centrale sur le territoire communal. Quelques habitations se trouve en bordure de la route départementale D7. Une grande superficie du territoire est occupée par des espaces agricoles non habités.

La composition du parc immobilier sur Bertincourt est indiquée dans le tableau et le graphique ci-après.

Tableau 33 : Types d'habitat à Bertincourt

Source : INSEE

Année	Total	Résidences principales		Résidences secondaires et logements occasionnels		Logements vacants	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2012	411	369	89,8	2	0,5	40	9,7

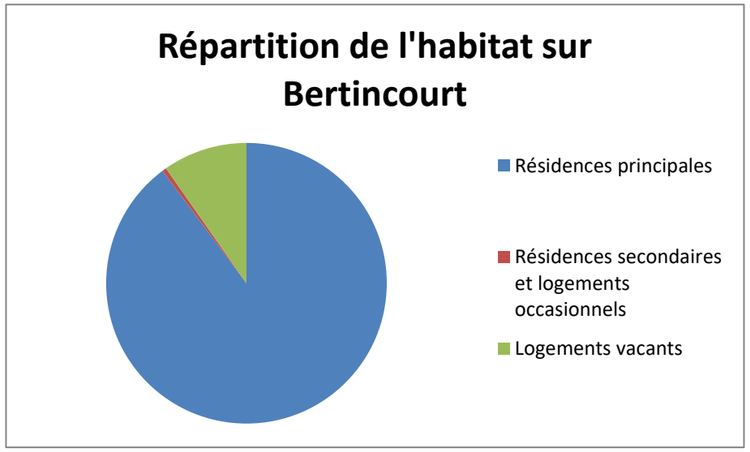


Figure 52 : Composition du parc immobilier à Bertincourt

Source : INSEE

L'habitat sur Bertincourt est composé pour l'essentiel de maisons individuelles avec 93,4% des habitations contre 6,6 % pour les appartements.

3.1.2.5 - Distances d'éloignement entre les habitations les plus proches et la zone d'implantation potentielle :

Le tableau suivant présente les distances entre la zone d'implantation potentielle et les habitations ou zones d'habitat les plus proches :

Tableau 34 : Distances entre les habitations les plus proches et la ZIP

Commune	Lieu-dit	Distance par rapport à la Z.I.P.
Barastre	L'Epinette	515 mètres
Haplincourt	Le Moulin	500 mètres
Vélu	La Vallée	430 mètres
	La Laiterie	505 mètre
Lebucquière	Chemin de Creux	624 mètres
	Sole de la Chapelle	500 mètres
Bertincourt	Stèle	500 mètres
	Le Marquail	500 mètres
	le Ruyot des Charmes	515 mètres
Bus	Bourg	576 mètres
Beugny	Les Quatre Chemins	500 mètres
	D20	500 mètres
	Le Guival	525 mètres
Frémicourt	La Fontaine	1900 mètres
Morchies	Fossé Mousquet	500 mètres

3.1.2.6 - Conclusion

L'habitation la plus proche de la ZIP est localisée à 430m de la Z.I.P. au niveau du lieu-dit de la Vallée sur la commune de Vélu. C'est la seule habitation située à moins de 500m la Z.I.P.

Toutefois, il convient de préciser que conformément à la réglementation, les éoliennes seront implantées à plus de 500 m de toute habitation.

3.1.3 - Les etablissements sensibles et les etablissements recevant du public au niveau de l'aire d'etude rapprochee

3.1.3.1 - Etablissements sensibles

Le Plan National Santé-Environnement (P.N.S.E.) pour la période 2009-2013 a établi une liste des établissements dits « sensibles ». Il s'agit :

- ⇨ des crèches,
- ⇨ des écoles maternelles et élémentaires,
- ⇨ des établissements hébergeant des enfants handicapés,
- ⇨ des collèges et lycées,
- ⇨ des établissements de formation professionnelle des jeunes du secteur public ou privé,
- ⇨ des aires de jeux et des espaces verts.

Selon les informations fournies par le rectorat de l'académie de Lille en mars 2015 (une demande d'actualisation de ces données a été effectuée), les établissements sensibles les plus proches de la zone d'implantation sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Etablissements sensibles situés sur les communes de la Z.I.P.

Sources : Rectorat de l'académie de Lille.

Commune	Type d'établissement	Effectif	Distance par rapport à la Z.I.P.
Bertincourt	Collège	270	915 m
Frémicourt	Ecole	24	2300 m
Barastre	Ecole	26	720 m
Beugny	Ecole	21	1000 m
Lebucquière	Ecole	27	640 m
Bertincourt	Ecole	160	835 m

L'école la plus proche se situe à 640 m de la Z.I.P. sur la commune de Lebucquière.

3.1.3.2 - Etablissements Recevant du Public (E.R.P.) au niveau de l'aire d'étude rapprochée

Selon l'article R 123-2 du Code de la construction et de l'habitation, « *constituent des Etablissements Recevant du Public, tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement, soit moyennant une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitations, payantes ou non* ».

Ces établissements sont classifiés selon leur type. Il peut s'agir d'établissements installés dans un bâtiment (structures d'accueil pour personnes âgées ou handicapées, salles d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles, salles de danse et salles de jeux, bibliothèques, établissement de soins, de culture, administrations,…), d'établissements spéciaux (parcs de stationnement couverts, gares accessibles au public,…) ou d'immeuble de grande hauteur (bureaux, enseignement, dépôt d'archives,…).

Dans le cadre de l'état initial, les données relatives aux Etablissements Recevant du Public ont été demandées aux mairies des communes concernées.

Il a été mis en évidence qu'au niveau de l'aire d'étude rapprochée, l'essentiel de ces E.R.P. est constitué des mairies, salles de fêtes et lieux de culte, généralement implantés au cœur du bourg ou dans les villages.

L'ERP le plus proche se trouve à environ 640 mètres des limites de la zone d'implantation. Il s'agit de l'école primaire de Lebucquière.

3.2 - AMBIANCE SONORE ACTUELLE

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'études ECHOPSY. Une synthèse en est présentée ci-après.

3.2.1 - GENERALITE

3.2.1.1 - Définitions et notions d'acoustique

Deux éléments permettent de caractériser un bruit :

⇨ La fréquence : elle s'exprime en Hertz (Hz) et correspond au caractère aigu ou grave d'un son. Une émission sonore est composée de nombreuses fréquences qui constituent son spectre. Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 20 000 Hz et se décompose comme suit :

- < 20 Hz : infrasons
- de 20 à 400 Hz : graves
- de 400 à 1 600 Hz : médiums
- de 1 600 à 20 000 Hz : aigus.

⇨ *L'intensité :* elle s'exprime en décibels (dB) ou en décibels pondérés "A" notés dB(A). L'oreille procède naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. Cette pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont basses. Par contre, les hautes fréquences sont perçues telles qu'elles sont émises : c'est pourquoi nous y sommes plus sensibles. Le dB(A) correspond donc au niveau que nous percevons (spectre corrigé de la pondération de l'oreille), alors que le dB correspond à ce qui est physiquement émis.

La mesure de pression sonore exprimée en dB ou en dB(A) à l'aide d'un sonomètre permet de quantifier le niveau sonore perçu.

Par ailleurs, le niveau de pression sonore diminue avec la distance de façon logarithmique. Ainsi plus on s'éloigne de la source et plus le bruit perçu diminue, cette décroissance étant maximale au cours des premières centaines de mètres. Cela est valable pour les éoliennes comme pour n'importe quelle source sonore.

D'autre part, la sensation auditive n'est pas linéaire, ainsi ajouter deux sons identiques n'entraîne pas un doublement du bruit perçu mais une augmentation de celui-ci de 3 dB.

30 dB + 30 dB = 33 dB

Le son le plus faible est masqué par le son le plus fort, qui reste le seul perçu (effet de masque).

30 dB + 40 dB = 40 dB

L'échelle ci-après illustre les niveaux sonores en décibels de différents environnements sonores usuels :

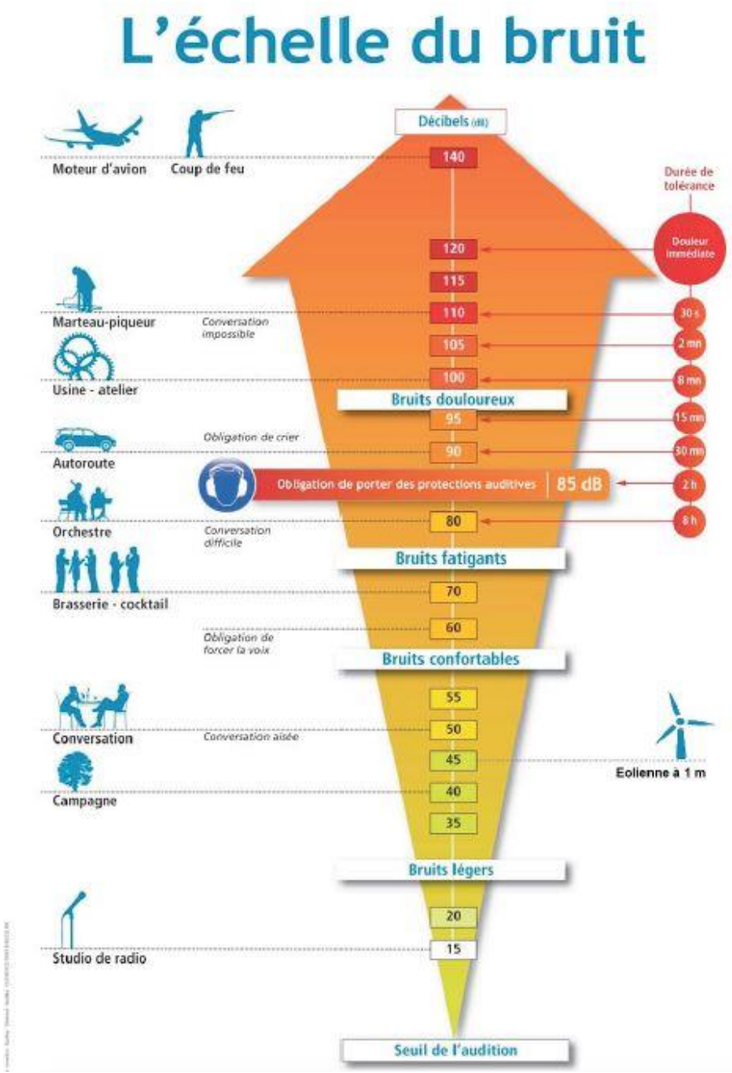


Figure 53 : Échelle des niveaux sonores de bruits usuels

3.2.1.2 - Contexte règlementaire

Le parc éolien lors de sa mise en service sera soumis à l'arrêté ministériel du 26 Août 2011. En cours d'exploitation, si un contrôle des émissions sonores est réalisé, les mesures respecteront la norme NFS31-114 dans sa version en vigueur 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, nous utilisons 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.

Les seuils réglementaires visés dans notre dossier sont ceux fixés par l'arrêté du 26 août 2011. Ci-après les extraits concernant l'acoustique :

Zones à émergence réglementée :

- ⇨ *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 × (hauteur de moyeu + 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 :

Tableau 36 : Valeurs réglementaires à respecter

Niveau de bruit ambiant existant dans les ZER incluant le bruit de l'installation	Emergence maximale admissible…	
	…pour la période allant de 7h à 22h	…pour la période allant de 22h à 7h
Lamb > 35 dBA	5 dBA	3 dBA

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.

La réalisation des mesures acoustiques doit, quant à elle, respecter la norme AFNOR NF-S 31-010 de décembre 1996, relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et la norme en projet PrNF31-114 relative à la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien.

3.2.1.3 - Méthodologie de l'étude acoustique

L'étude acoustique s'articule en trois étapes :

- ➢ *mesures des niveaux sonores résiduels* au droit des groupes d'habitations riveraines, en fonction de la vitesse du vent.
- ➢ *simulation des niveaux sonores induit par le parc éolien* au droit des groupes d'habitations les plus proches, en fonction de la vitesse du vent.
- ➢ *quantification des émergences globales et spectrales* au droit des groupes d'habitations les plus proches en fonction de la vitesse du vent, puis conclusion au regard du cadre réglementaire.

3.2.2 - MESURES DE L'ETAT INITIAL

3.2.2.1 - Localisation des mesures

Les positions de mesures proposées entourent la zone d'étude de manière à évaluer la situation initiale dans toutes les directions. **Les sonomètres sont placés à proximité des habitations les plus proches, autour du projet du parc éolien. Le positionnement de chaque point de mesures est déterminé afin d'être représentatif des voisinages habités les plus exposés au projet de parc éolien.**

Ainsi les points de mesures sont au nombre de 8. Les zones entourant ces mesures sont en zone agricole et les zones ouvertes à la construction sont en retrait par rapport aux points. Bien qu'éloignés de la zone d'implantation potentielle du projet éolien du Sud Artois, les points situés sur les communes de Bus et de Barastre sont petinents pour l'analyse de l'effet cumulé du projet éolien du Sud Artois avec celui des Pâquerettes.

Le tableau et la carte ci-après présente la localisation des points de mesures de l'étude acoustique :

Tableau 37 : localisation des points de mesure de bruit

Source : Echopsy

Position	Coordonnées Lambert 93	
Vélu	698 114,94	7 000 018,08
Lebucquière	697 324,85	7 001 359,96
Beugny	695 402,97	7 001 733,52
Haplincourt	695 268,82	6 998 767,25
Barastre	695 451,18	6 997 576,40
Rocquigny	695 228,07	6 995 608,62
Bus	697 533,78	6 996 618,56
Bertincourt	698 299,99	6 998 239,04

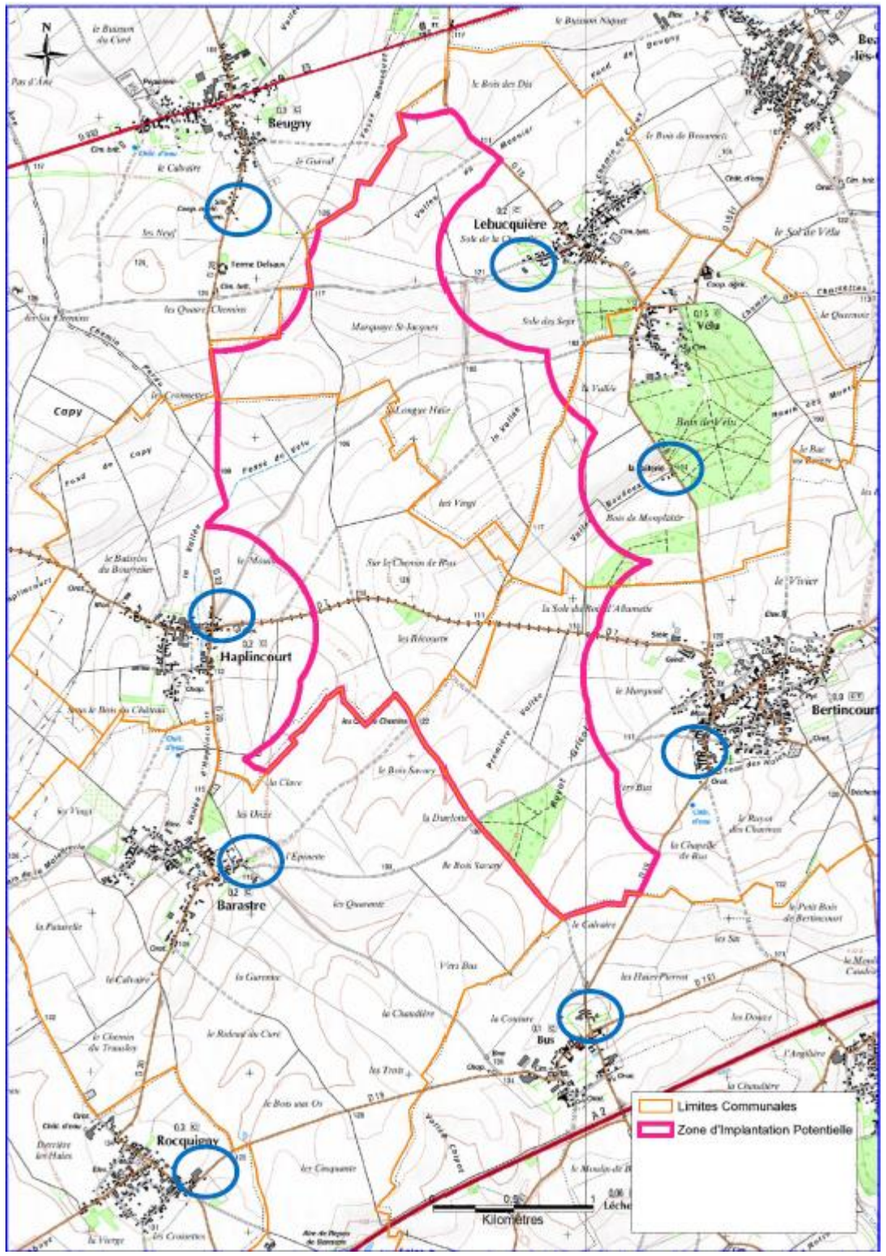


Figure 54 : Localisation des points de mesure de bruit

Source : Echopsy

3.2.2.2 - Synthèse des niveaux sonores retenus

Les niveaux de bruits résiduels déterminés par les mesures et la méthodologie du bureau d'études Echopsy sont présentés dans les tableaux ci-après :

Tableau 38 : Niveaux sonores résiduels en période diurne et nocturne en fonction de la vitesse du vent pour des vents du sud-ouest

Source : Echopsy

VENTS « 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
R10_Bus	35,8	35,0	37,9	40,0	43,8	46,1	47,9	48,0
R20_Lebucquière	31,6	32,7	33,0	36,8	39,2	40,9	41,6	42,5
R30_Vélu_Sud	32,0	32,0	32,3	36,1	40,6	44,9	46,6	46,8
R31_Vélu_Nord	32,0	32,0	32,3	36,1	40,6	44,9	46,6	46,8
R40_Bertincourt	37,1	34,9	37,7	40,5	41,6	44,4	45,1	46,5
R50_Rocquigny	35,0	34,9	35,0	37,5	38,4	40,5	40,8	41,6
R60_Barastre	34,4	37,0	37,5	38,5	42,8	45,9	46,5	47,0
R70_Haplincourt Nord	37,1	38,8	35,9	38,8	42,5	44,3	45,0	45,2
R80_Beugny Sud	38,0	40,1	35,8	37,4	43,1	45,4	45,4	46,9

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
R10_Bus	31,0	34,6	34,7	34,9	37,5	41,7	44,1	45,8
R20_Lebucquière	31,5	33,0	33,1	33,3	37,7	39,6	42,2	42,0
R30_Vélu_Sud	25,2	27,9	28,4	30,7	36,0	38,6	44,1	44,5
R31_Vélu_Nord	25,2	27,9	28,4	30,7	36,0	38,6	44,1	44,5
R40_Bertincourt	26,1	30,7	31,0	32,4	35,9	39,4	41,5	42,9
R50_Rocquigny	24,3	29,3	30,1	32,3	33,6	34,5	35,5	36,3
R60_Barastre	33,1	32,6	32,6	34,5	38,5	39,5	40,5	41,0
R70_Haplincourt Nord	30,2	30,7	31,2	35,1	37,7	40,0	40,8	41,0
R80_Beugny Sud	28,3	29,7	30,0	31,4	39,0	41,9	45,7	46,0

Tableau 39 : Niveaux sonores résiduels en période diurne et nocturne en fonction de la vitesse du vent pour des vents du nord-est

Source : Echopsy

VENTS « 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
R10_Bus	38,7	40,3	41,6	43,1	47,6	48,0	49,8	51,0
R20_Lebucquière	33,2	34,6	34,8	38,3	41,8	42,5	44,0	44,0
R30_Vélu_Sud	41,3	40,6	39,9	40,5	41,0	41,0	41,0	41,0
R31_Vélu_Nord	41,3	40,6	39,9	40,5	41,0	41,0	41,0	41,0
R40_Bertincourt	33,4	35,1	34,8	36,0	40,2	40,3	40,1	40,5
R50_Rocquigny	34,8	34,7	34,0	36,5	37,2	39,5	39,9	40,0
R60_Barastre	35,4	38,0	38,5	39,5	43,8	46,9	47,5	47,5
R70_Haplincourt Nord	37,8	39,9	39,9	41,3	45,0	45,2	44,4	45,0
R80_Beugny Sud	38,6	40,7	40,5	40,5	43,4	43,3	42,9	43,0
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
R10_Bus	37,6	35,9	35,5	40,6	42,2	45,9	48,2	50,0
R20_Lebucquière	31,8	31,3	31,6	34,4	36,3	38,8	39,6	39,6
R30_Vélu_Sud	27,6	27,1	26,4	28,5	29,7	32,4	34,4	36,0
R31_Vélu_Nord	27,6	27,1	26,4	28,5	29,7	32,4	34,4	36,0
R40_Bertincourt	27,5	27,5	27,8	31,2	33,4	36,4	36,5	37,0
R50_Rocquigny	23,3	28,3	28,9	31,8	32,3	34,0	34,8	35,5
R60_Barastre	34,1	33,6	33,6	35,5	39,5	40,5	41,0	41,3
R70_Haplincourt Nord	31,2	31,7	32,2	36,1	38,7	41,0	41,8	41,8
R80_Beugny Sud	29,9	31,3	31,4	34,9	36,7	39,8	39,9	40,0

3.2.2.3 - Conclusion

En fonction des points et des orientations des vents, ces vitesses se situent de 3 à 10 m/s ou 3 à 9 m/s de nuit. Ces données nous permettent de proposer une évolution de l'ambiance sonore initiale en fonction de l'élévation de la vitesse de vent. Ces hypothèses sont établies sur l'analyse des mesures ou bien sur des extrapolations menées de manières conservatrices.

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 modérées**.

- De jour, les niveaux estimés vont de 31.6 dB(A) avec des vents de 3 m/s sur le site d'implantation à 51 dB(A) pour une vitesse de 10 m/s.
- De nuit, les niveaux estimés vont de 24.3 dB(A) avec des vents de 3 m/s sur le site d'implantation à 50 dB(A) pour une vitesse de 10 m/s.

Les niveaux sonores observés sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale, les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural calme.

L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesures.

Le trafic routier présente un impact variable en fonction des points mais il est assez limité et ne se présente qu'en journée.

Plusieurs fermes sont présentes dans les hameaux entourant la zone d'étude, générant du bruit en journée.

3.2.2.4 - Conclusion

Au regard des niveaux mesurés, l'ensemble de la zone d'étude est calme, caractéristique d'un environnement rural.

Le projet éolien du Sud Artois s'inscrit dans le prolongement nord et est du parc éolien des Pâquerettes.

Une attention particulière est à donner à l'analyse des effets cumulés.

3.3 - VIBRATIONS

La base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) définit la vibration comme ce qui « anime une pièce (ou un ensemble de pièces) d'un mouvement oscillatoire autour d'une position de référence (souvent, une position d'équilibre) ».

Les vibrations d'origine mécanique émises dans l'environnement peuvent être à l'origine de nuisances pour les populations riveraines, mais peuvent également affecter la sécurité des constructions.

La circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les ICPE fixe les normes auxquelles doivent répondre les ICPE afin de limiter les gênes et dommages liés aux vibrations.

Au stade de l'état initial, aucune activité liée à des ICPE et générant des vibrations importantes n'est présente au sein de la Zone d'Implantation Potentielle.

De plus, la distance de la Z.I.P. à toute construction servant d'habitation ou de lieu de travail et à tout établissement recevant du public garanti l'éloignement du projet aux établissements potentiellement sensibles aux vibrations.

3.4 - ACTIVITES ECONOMIQUES ET FREQUENTATION DU SITE

3.4.1 - ACTIVITES ECONOMIQUES SUR LES COMMUNES DE LA Z.I.P.

3.4.1.1 - Généralités

Les données présentées ci-après sont issus du recensement de la population de 2012 (source : INSEE).

❖ **Haplincourt**

La population active d'Haplincourt compte 117 personnes avec un un taux d'activité de 73,0 %. Il s'agit d'un taux légèrement supérieur à la moyenne nationale. Les actifs ayant un emploi représentent 63,5% de la population. Le taux de chômage est de 13,1% ; taux proche de la moyenne nationale et inférieur à la moyenne régionale.

❖ **Vélu**

La population active de Vélu compte 96 personnes avec un taux d'activité de 77,0 %. Il s'agit d'un taux supérieur à la moyenne nationale. Les actifs ayant un emploi représentent 61,0% de la population. Le taux de chômage est de 20,8% ; taux nettement supérieur aux moyennes nationale et régionale.

❖ **Lebucquière**

La population active de Lebucquière compte 156 personnes avec un taux d'activité de 76,1 %. Il s'agit d'un taux supérieur à la moyenne nationale. Les actifs ayant un emploi représentent 71,0% de la population. Le taux de chômage est de 6,8% ; taux nettement inférieur aux moyennes nationale et régionale.

❖ **Bertincourt**

La population active de Bertincourt compte 573 personnes avec un taux d'activité de 69,3 %. Il s'agit d'un taux inférieur à la moyenne nationale. Les actifs ayant un emploi représentent 62,3% de la population. Le taux de chômage est de 10,1% ; taux inférieur aux moyennes nationale et régionale.

3.4.1.2 - Activités économiques

❖ **Haplincourt**

L'activité économique principale sur la commune est l'agriculture. Les activités de services du type « commerce, transport et services divers » sont également présentes sur la commune.

❖ **Vélu**

Les principales activités économiques sur la commune sont les activités de services du type « commerce, transport et services divers ». A noter que l'agriculture est également très présente sur la commune.

❖ **Lebucquière**

Les deux principales activités économiques sur la commune sont les activités de services du type « commerce, transport et services divers » et l'agriculture.

❖ **Bertincourt**

Les principales activités économiques sur la commune sont les activités de services du type « commerce, transport et services divers ». A noter que l'agriculture ainsi que les activités d'administration publique, enseignement, santé et action sociale sont également très présentes sur la commune.

Photo 20 : Culture sur la Z.I.P.

© Alise

Globalement, les principales activités économiques sur les communes d'implantation sont l'agriculture et les activités de services du type « commerce, transport et services divers ».

3.5 - AGRICULTURE, APPELLATION D'ORIGINE CONTROLEE ET INDICATION GEOGRAPHIQUE PROTEGEE

3.5.1 - AGRICULTURE

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ont toutes une activité agricole importante. Le nombre d'établissements agricoles ayant leur siège dans chacune de ces communes et leur orientation technico-économique sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 40 : Exploitations agricoles ayant leur siège sur les communes de la Z.I.P. et leur orientation technico-économique.

Source : Recensement agricole 2010

Commune	Nombre d'exploitations	Orientation technico-économique	Superficie agricole utilisée
Haplincourt	6	Culture générale	417 ha
Vélu	4	Culture générale	96 ha
Lebucquière	6	Culture générale	441 ha
Bertincourt	10	Culture générale	620 ha

3.5.2 - PROGRAMME D'ACTION REGIONAL POUR LA PROTECTION DES EAUX CONTRE LA POLLUTION PAR LES NITRATES D'ORIGINE AGRICOLE

Au niveau national est établi un programme d'actions pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole. Ce programme est décliné au niveau régional.

Pour chaque région, le programme régional doit aboutir fin 2014 et se substituera à partir de cette date aux 4èmes programmes départementaux.

Aucune interrelation avec le domaine de l'éolien n'a été mise en évidence par les programme d'action pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole.

3.5.3 - APPELLATIONS D'ORIGINE CONTROLEE ET INDICATION GEOGRAPHIQUE PROTEGEE

La mention A.O.C. (Appellations d'Origine Contrôlée) identifie un produit qui tire son authenticité et sa typicité de son origine géographique.

La mention I.G.P. (Indication Géographique Protégée) est définie par le nom d'une région ou d'un lieu déterminé qui sert à désigner un produit agricole ou une denrée alimentaire originaire de cette région ou de ce lieu déterminé et dont une qualité déterminée, la réputation ou une autre caractéristique peut être attribuée à cette origine géographique et dont la production et/ou la transformation, et/ou l'élaboration ont lieu dans l'aire géographique délimitée.

L'Institut National des Appellations d'Origine (I.N.A.O.) est l'organisme public chargé de la gestion des I.G.P ainsi que de la reconnaissance des A.O.C. et de leur protection au plan national et international.

Il n'y a pas d'Appellation d'Origine Contrôlée ni d'Indication Géographique Protégée sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.

3.6 - ACTIVITES TOURISTIQUES ET DE LOISIRS

3.6.1 - TOURISME

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ne présentent que peu d'intérêt touristique. En revanche, certaines communes aux alentours présentent davantage d'attrait touristique.

La ville de Péronne (80), à 14 km au sud de la Z.I.P., présente un intérêt touristique de par son patrimoine architectural et sa muséographie : l'hôtel de ville, reconstruit en 1920 en style néo-Renaissance d'après les plans d'origine de l'ancien édifice, abrite le musée Danicourt, collection de monnaies gauloises et romaines, sceaux antiques, bijoux mérovingiens et carolingiens et le musée « L'historial de la Grande guerre ».

Photo 21 : Hôtel de ville de Péronne

La ville de Cambrai, à 20 km au nord-est de la Z.I.P., présente un fort attrait touristique. Elle possède un patrimoine culturel d'une grande richesse avec son architecture médiévale, ses fortifications, de l'art baroque et classique, des maisons flamandes et hôtels particuliers et un savoir textile de dentelles et de broderies, ainsi qu'une spécialité culinaire réputée : les bêtises de Cambrai. C'est la première ville du Nord labellisée « ville d'art et d'histoire ».

Photo 22 : Porte de Paris à Cambrai

Les communes de la zone d'implantation potentielle présentent peu d'intérêt touristique.

3.6.2 - HEBERGEMENTS

Il n'y a pas hébergements touristiques sur les communes d'implantation.

3.6.3 - RANDONNEES

Issu de la loi de décentralisation de 1983, le **Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnées (P.D.I.P.R.)** doit être établi par chaque Conseil Général. Le P.D.I.P.R. est destiné à :

- ⇨ préserver le patrimoine des sentiers et chemins ruraux,
- ⇨ promouvoir la pratique de la randonnée,
- ⇨ assurer la pérennité des itinéraires,
- ⇨ garantir la qualité des circuits inscrits.

Ainsi, le P.D.I.P.R. confère aux chemins ruraux une protection juridique en posant l'obligation de maintien ou de rétablissement de la continuité de ces chemins.

Selon les informations fournies par les services des espaces naturels et de la randonnée de la Direction de l'environnement du département du Pas-de-Calais en mars 2015, il n'existe pas de chemin inscrit au P.D.I.P.R sur les communes de la zone d'implantation potentielle. Une demande actuellement en cours de traitement a été envoyé afin de savoir si des chemins ont depuis été inscrits au P.D.I.P.R.

Cependant, un chemin de grande randonnée (GR 145) traverse la commune de Barastre. Le GR est situé au sud-ouest de la Z.I.P. La distance minimale entre ce GR et la Z.I.P. est de 1100 mètres.

On note également un itinéraire de cyclotourisme appelé « Les Sillons » qui traverse la Z.I.P. d'est en au niveau de la route départementale D19

Photo 23 : Itinéraire de cyclo randonnée traversant la Z.I.P. par la D7

© Alise

Il n'y a pas de chemin inscrit au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnées (P.D.I.P.R.) sur la Zone d'Implantation Potentielle. Cependant, un GR passe à moins de 1200 m au sud-ouest de la Z.I.P et un chemin de cyclo-randonnée traverse la Z.I.P.

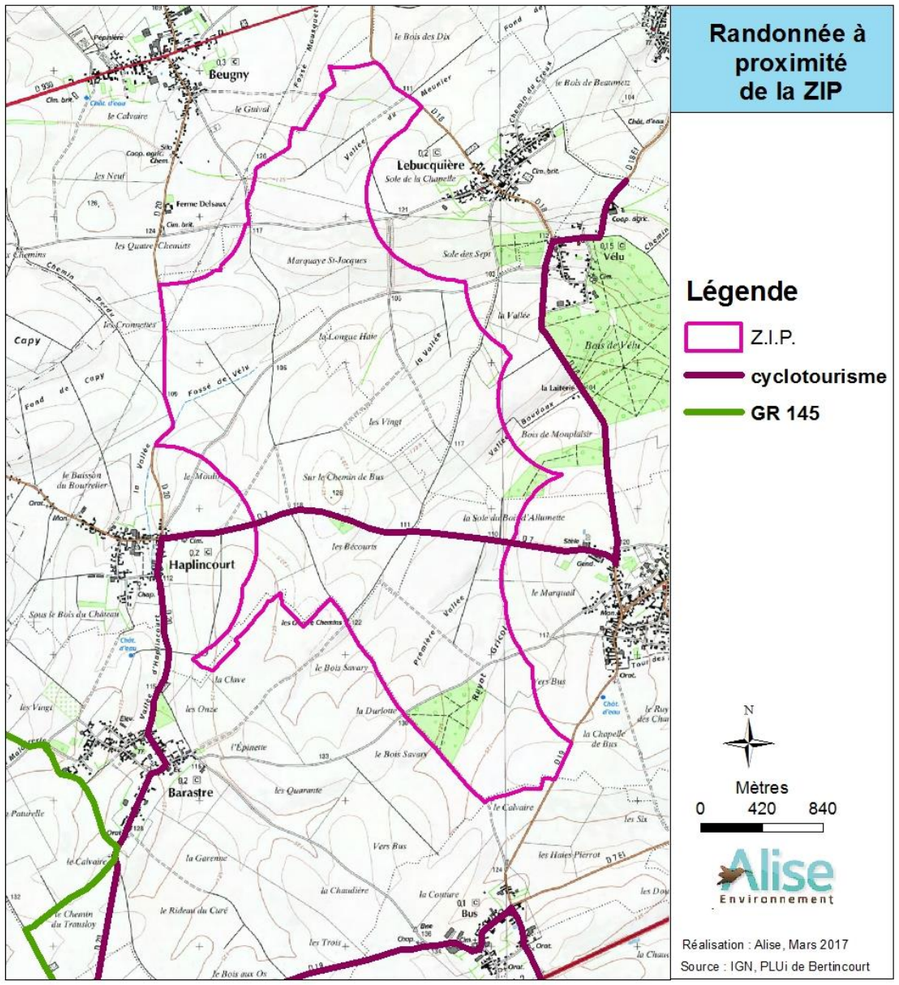


Figure 55 : Randonnée à proximité de la Z.I.P.

(Source : IGN, PLUi Bertincourt)

3.6.4 - PLAN DEPARTEMENTAL DES ITINERAIRES DE RANDONNEE MOTORISEE

Etabli dans les mêmes conditions que le P.D.I.P.R, le Plan Départemental des Itinéraires de Randonnée Motorisée (P.D.I.R.M.) relève des articles L 362-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Il concerne les voies appartenant au domaine public de l'Etat ou des collectivités, les chemins ruraux et voies privées ouvertes à la circulation du public (à l'exception de ceux interdits au titre des articles L 2213-4 et L 2215-3 du Code Général des Collectivités Territoriales).

Seuls cinq P.D.I.R.M. sont en cours d'expérimentation sur le territoire national (Haut-Rhin, Bas-Rhin, Aube, Drôme et Seine-et-Marne). Aucun n'a été voté. Il n'y a pas de PDIRM dans le département du Pas-de-Calais.

La Z.I.P. n'est pas concernée par un plan départemental de Randonnée motorisée.

3.7 - VOIES DE COMMUNICATION

3.7.1 - INFRASTRUCTURES ROUTIERES

3.7.1.1 - Principales routes

Haplincourt est desservie par les routes principales suivantes :

- ⇨ les routes départementales D 7, D 20.
- ⇨ plusieurs voies communales.

Vélu est desservie par les routes principales suivantes :

- ⇨ les routes départementales D 18, D 18E1
- ⇨ plusieurs voies communales.

Lebucquière est desservie par les routes principales suivantes :

- ⇨ la route départementale D 18,
- ⇨ plusieurs voies communales.

Bertincourt est desservie par les routes principales suivantes :

- ⇨ les routes départementales D 19, D 18 et D 7,
- ⇨ plusieurs voies communales.
- ⇨ la route départementale d'importance D 930,
- ⇨ la route départementale D 7E1,
- ⇨ plusieurs voies communales.

La zone d'implantation potentielle est située entre la route départementale D930 au nord et l'autoroute A2 au sud. Elle est traversée par la route départementale D7 et plusieurs voies communales et elle est bordée par les routes départementales D18, D19, D20.

Photo 24 : Route communale au niveau de la Z.I.P

Photo 25 : Autoroute A2

3.7.1.2 - Comptages routiers

D'après les données du Conseil Départemental du Pas-de-Calais, les comptages routiers en moyenne journalière annuelles tous véhicules (MJATV) effectués sur les routes dans le secteur de la Z.I.P. sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 41 : Comptages routiers

Source : Conseil Départemental du Pas-de-Calais

Route	Localisation	Nombre total de véhicules par jour (en MJATV)
RD 930	Beugny	2548
RD 18	Beugny	675
RD 18	Lebucquière	358
RD 18	Lebucquière	683
RD 18	Vélu	961
RD 18	Bertincourt	766
RD 20	Beugny	469
RD 20	Haplincourt	288
RD 20	Barastre	459
RD 20	Barastre	217
RD 7	Haplincourt	1284
RD 7	Haplincourt	1146
RD 7	Haplincourt	1447
RD 7E1	Bus	121

3.7.1.3 - Accidentologie

Le tableau suivant indique l'accidentologie sur les routes départementales à proximité de la Z.I.P. entre 2009 et 2014 :

Tableau 42 : Données de l'accidentologie depuis 2009

Source : DDTM du Pas-de-Calais

Année	Route	Nombre d'accidents	Tués	BH	BL
2009	RD 18 à Vélu	1	0	1	0
2011	RD 930 à Frémicourt	1	1	2	1
2012	RD 20 à Beugny	1	0	1	0
2014	RD 20 Haplincourt	1	1	1	0
2014	RD 19 Bertincourt	1	0	1	0
TOTAL		5	2	6	1

BH : blessé hospitalisé

BL : blessé léger

D'après les données du Conseil Départemental du Pas-de-Calais, 5 accidents ont eu lieu à proximité de la Z.I.P. du 1er janvier 2009 à 2014. Ils se sont produits sur les routes départementales D18, D19, D20 et D930.

3.7.1.4 - Distance d'éloignement

L'étude de danger réalisée dans le cadre du projet éolien permet de déterminer le niveau d'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés, à savoir :

- ⇨ Effondrement de l'éolienne,
- ⇨ Chute de glace,
- ⇨ Chute d'élément de l'éolienne,
- ⇨ Projection de pales ou fragments de pales,
- ⇨ Projection de glace.

Les éoliennes devront être installées suffisamment loin des infrastructures de transport et des zones d'habitat et d'activité afin qu'aucun phénomène dangereux étudié ne présente un niveau inacceptable.

Autrement dit, dans le cercle correspondant à la zone d'effet de chaque phénomène dangereux, le risque pour les personnes doit être acceptable.

D'après l'étude de dangers réalisée dans le cadre du présent projet, compte-tenu de l'éloignement des éoliennes par rapport aux infrastructures de transport existantes, le niveau de risque des phénomènes dangereux étudiés est jugé acceptable (Cf. Etude de dangers ci-jointe).

3.7.2 - VOIE FERREE

Selon le site internet du Réseau Ferré de France (www.rff.fr), les communes concernées par la zone d'implantation potentielle n'ont pas de voie ferrée.

La voie ferrée la plus proche est une ligne grande vitesse située à 4,5 km à l'ouest.

3.7.3 - AUTRES INFRASTRUCTURES

Il n'y a pas d'autres infrastructures de transport (aéroport, port,…) sur les communes d'implantation. On note cependant une voie navigable à 3 km environ à l'est de la Z.I.P. : le canal du Nord.

Photo 26 : Canal du nord

© Alise

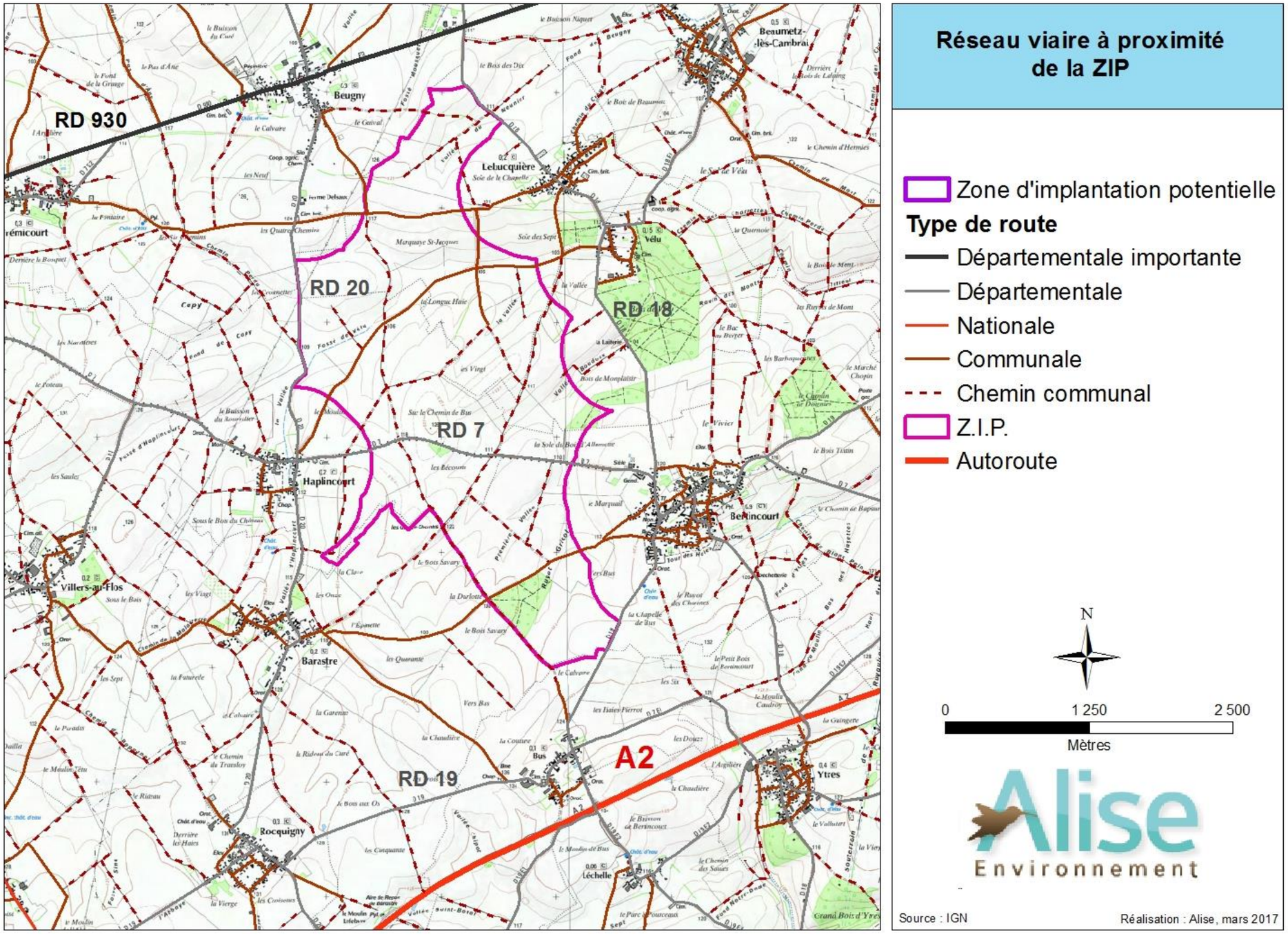


Figure 56 : Réseau viaire à proximité de la zone d'implantation potentielle

Source : I.G.N.

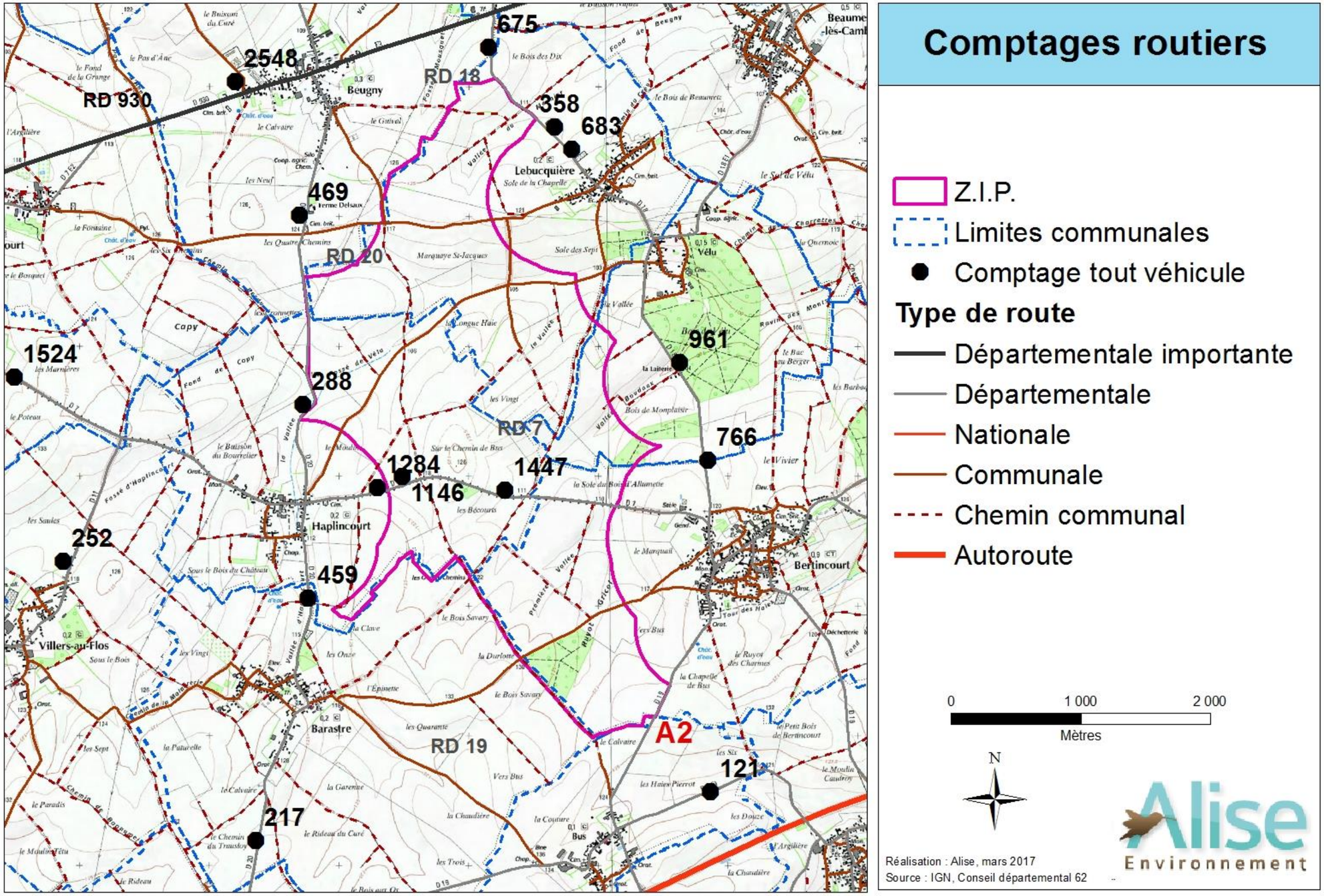


Figure 57 : Réseau viaire à proximité de la zone d'implantation potentielle

Source : I.G.N., Conseil départemental Pas-de-Calais

3.8 - INFRASTRUCTURES ET RESEAUX

3.8.1 - RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Selon les informations fournies en mars 2015 par le site internet « Réseaux et Canalisations » de l'INERIS et les services de VEOLIA, il existe des canalisations d'eau potable sur la Z.I.P au niveau des communes de Vélu et Lebucquière. Ces canalisations relient le captage du Syndicat Intercommunal d'Achiet-Bapaume-Ervillers, sur la commune de Lebucquière au bourg d'Haplincourt, et le captage d'eau potable du Syndicat des Eaux de Beaumetz-Lebucquière-Vélu sur la commune de Vélu au bourg de Vélu. Une demande d'actualisation de ces informations, en cours de traitement, a été effectuée.

Il existe des canalisations d'eau potable sur la zone d'implantation potentielle reliant les captages d'eau potable aux bourgs d'Haplincourt et de Vélu.

3.8.2 - RESEAU D'ASSAINISSEMENT

L'assainissement sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle est de type individuel ou collectif selon les secteurs. D'après les informations fournies par le site « Réseaux et Canalisations » de l'INERIS en mars 2015, il n'y a pas de canalisation pour l'assainissement collectif au niveau de la Z.I.P. Une demande d'actualisation de ces informations, en cours de traitement, a été effectuée.

Il n'y a pas de canalisation pour l'assainissement collectif au niveau de la zone d'implantation potentielle.

3.8.3 - CANALISATION DE GAZ

D'après GRT gaz, il n'y a pas de canalisation de gaz sur le périmètre de la Z.I.P.

Il n'y a pas de canalisation de gaz sur la zone d'implantation potentielle.

3.8.4 - PIPELINE D'HYDROCARBURES

D'après les informations fournies par le site « Réseaux et Canalisations » de l'INERIS , il n'y a pas de canalisations d'hydrocarbures exploitées sur la Z.I.P.

Il n'y a pas de pipelines d'hydrocarbures sur la zone d'implantation potentielle.

3.8.5 - RESEAU DE TELECOMMUNICATION

D'après les données disponibles sur les sites internet www.cartoradio.fr et www.anfr.fr, les communes de Beugny, Lebucquière, Vélu et Frémicourt sont traversées par un faisceau d'Orange soumis à une contrainte radioélectrique de type PT2LH. Un pylône autostable d'Orange est présent sur la commune de Bertincourt.

D'après le PLUi du Canton de Bertincourt, la servitude PT2LH traversant la Z.I.P. au niveau des communes de Bertincourt, Beugny, Frémicourt et Vélu consiste en un couloir de 100 mètres.

La zone d'implantation potentielle est concernée par une servitude radioélectrique ainsi qu'une antennes relais.

3.8.6 - RADIOTELEPHONIE

D'après la société Bouygues Telecom consultée dans le cadre du présent projet, un faisceau hertzien relevant de leur service traverse la Z.I.P. Il est susceptible d'être impacté par le projet. Ce faisceau traverse les communes d'Haplincourt, de Lebucquière et de Vélu.

La société Orange dispose de conduites et artères de télécommunication sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle mais ces ouvrages ne sont pas localisés sur la Z.I.P.

Les sociétés SFR et Free ont également été consultées mais n'ont pas répondu à la consultation.

Un faisceau hertzien de la société Bouygues Telecom traverse la Z.I.P. Il devra être pris en compte pour définir l'implantation des éoliennes.

3.8.7 - CONDUITES ET ARTERES DE TELECOMMUNICATION

Selon les informations fournies en mars 2015 via le site construire sans détruire, la société Orange dispose de conduites et artères de télécommunication sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle mais ces ouvrages ne sont pas localisés sur la Z.I.P. Une demande de mise à jour de ces informations, actuellement en cours de traitement, a été effectuée.

Des conduites et artères d'Orange sont présentent sur les communes d'implantation mais ne traversent pas la Z.I.P.

3.8.8 - RESEAU ELECTRIQUE

Selon les données fournies par ENEDIS en mars 2015, plusieurs lignes électriques sont présentes sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle (Une demande de mise à jour de ces informations, actuellement en cours de traitement, a été effectuée) :

- ⇨ des lignes électriques Basse Tension (BT, transportant de 50 à 1000 V en alternatif et de 120 à 1500 V en courant continu lisse) aériennes, souterraines et torsadées,
- ⇨ des lignes électriques Haute Tension A (HTA, transportant de 1 à 50 kV en alternatif et de 1,5 à 75 kV en continue lisse), aériennes et souterraines.

Les lignes électriques d'ENEDIS traversant la Z.I.P. sont les suivantes :

- ⇨ deux lignes Haute Tension A (HTA) souterraines sur la commune de Lebucquière,
- ⇨ une ligne HTA aérienne sur les communes d'Haplincourt et de Beugny,
- ⇨ une ligne HTA aérienne sur la commune de Vélu,

De son coté, RTE dispose d'une ligne Très Haute Tension (225 kV) traversant la zone d'implantation potentielle au niveau des communes de Lebucquière et Haplincourt.

L'arrêté interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique n'envisage pas expressément de distance d'éloignement entre les éoliennes et les ouvrages électriques.

RTE conseille les distances de sécurité (DS) suivantes par rapport à l'axe des lignes électriques (avec H : hauteur du mat et D : diamètre du rotor) :

- lignes électriques entre 225 et 400 kV :

$$DS = 1,4 \times (H + D/2)$$

avec un minimum correspondant à la hauteur des éoliennes + 50m

- lignes électriques entre 63 et 150 kV :

$$DS = 1,2 \times (H + D/2)$$

avec un minimum correspondant à la hauteur des éoliennes + 50m

Il conviendra de respecter une distance de 210m à la lige RTE. Les lignes d'ENEDIS ne font pas l'objet de distance à respecter.

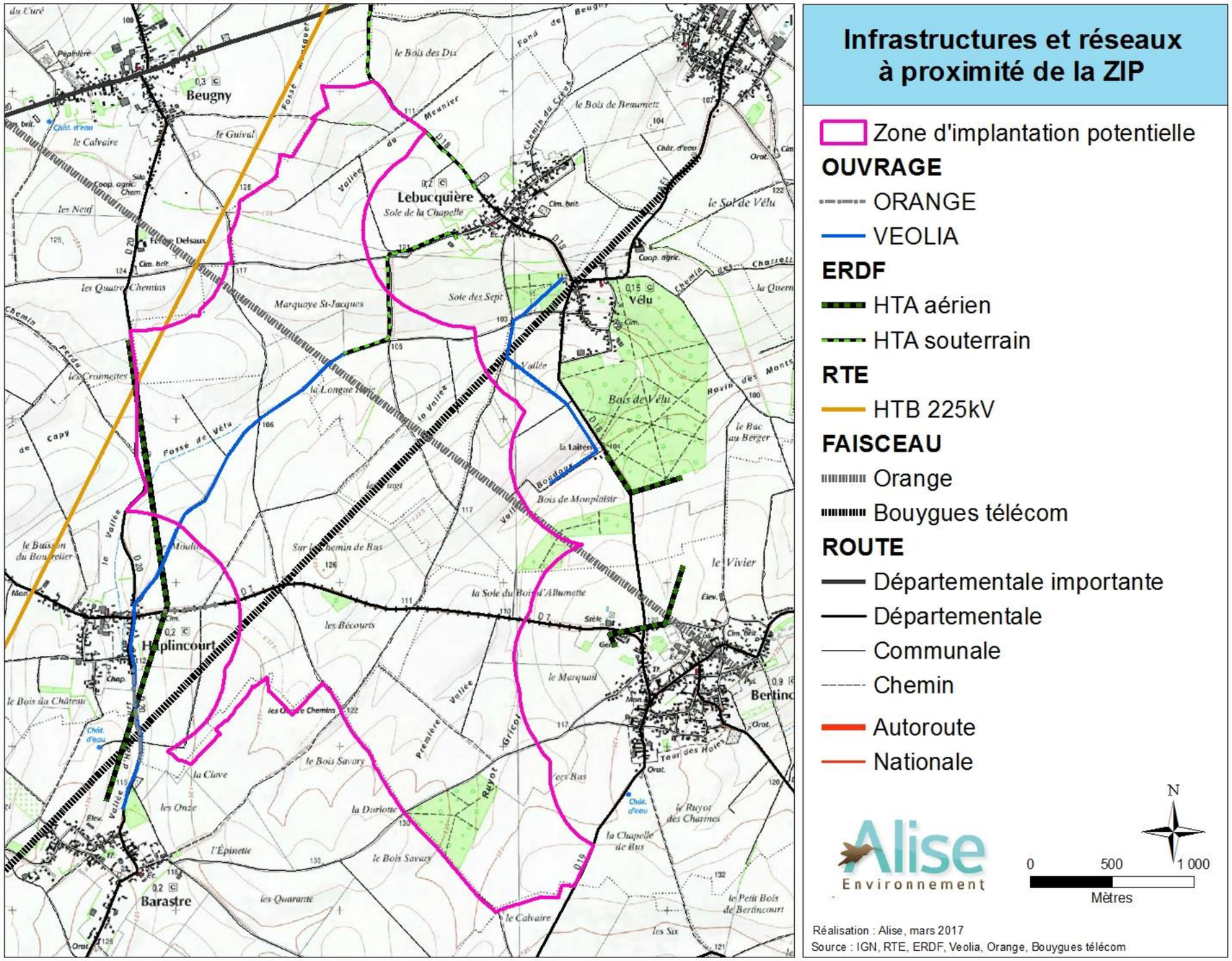


Figure 58 : Infrastructures et réseaux

(Sources : IGN, Bouygues Telecom, ENEDIS, Veolia, RTE, TRAPIL)

3.9 - RISQUES TECHNOLOGIQUES

3.9.1 - RISQUES INDUSTRIELS

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement.

D'après le site PRIM, les communes de la zone d'implantation potentielle ne sont pas concernées par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

3.9.1.1 - Les établissements SEVESO II

La directive européenne du 9 décembre 1996, dite directive SEVESO II concerne la prévention des risques d'accidents technologiques majeurs. Elle vise l'intégralité des établissements où sont présentes certaines substances dangereuses. Deux catégories sont distinguées suivant les quantités de substances dangereuses présentes : les établissements dits « seuil haut » et les établissements dits « seuil bas ».

La directive SEVESO II est traduite en droit français notamment par l'arrêté ministériel du 10 mai 2000. La liste des installations soumises au « seuil haut » de la directive SEVESO II est étendue à certains dépôts de liquides inflammables, et l'ensemble de ces installations sont repérées dans la réglementation des installations classées sous la mention « AS » ou « Autorisation avec servitudes d'utilité publique ».

D'après les renseignements de la DREAL de la région Hauts-de-France, il n'y a pas d'établissement classé SEVESO II sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.

Il n'y a pas de zone de dangers retenue au titre de la maîtrise de l'urbanisme sur ces communes.

L'établissement SEVESO II le plus proche de la zone d'implantation potentielle est un établissement de type « seuil haut » situé à environ 14 km au nord-est de la Z.I.P. sur la commune de Marquion. Cet établissement est un fournisseur de produits phytosanitaires.

3.9.1.2 - Les installations classées pour la protection de l'environnement

Outre ces SEVESO, des structures peuvent relever du régime des installations classées. Selon le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) « *toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains […]* ».

Selon la base de données des installations classées, les ICPE (hors éolien) présentes dans un rayon de 6km sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 43 : Liste des installations classées sur les communes d'implantations et les communes limitrophes

Source : Base des Installations Classées

Commune	ICPE	Type d'Installation	Distance à la Z.I.P.
RUYAULCOURT	HOMBERT JULES	En cessation d'activité	3,2 km
BEAUMETZ-LES-CAMBRAI	MONSIEUR JEAN RAISON	Elevage de volailles	5,3 km
BEUGNY	DAVION-RENEE	Elevage de porcs	1,0 km
VAULX VRAUCOURT	BELL (BONDUELLE EUROPE LONG LIFE ex BCI)	Transformation et conservation de légume	5,7 km
RIENCOURT LES BAPAUME	SMAV Compostage Riencourt	Déchets	4,6 km

L'ICPE la plus proche est un élevage de porcs situé à environ 1000 m au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle, sur la commune de Beugny.

De plus, plusieurs parcs éoliens sont présents dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle

3.9.2 - SCHEMA INTERDEPARTEMENTAL DES CARRIERES

L'article 16-3 de la loi du 4 janvier 1993 relative aux carrières modifiant la loi du 19 juillet 1976 sur les Installations Classées pour l'Environnement prévoit l'obligation pour chaque département d'élaborer un **schéma cadre pour l'exploitation des carrières**. Ce document est un outil d'aide à la décision pour le préfet concernant la délivrance des autorisations d'exploiter. Plus généralement, les schémas départementaux des carrières mettent en évidence des orientations et objectifs destinés à promouvoir une gestion équilibrée des matériaux et sont une réflexion prospective sur l'impact de l'activité des carrières.

Le schéma interdépartemental des carrières du Nord et du Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté préfectoral le 7 décembre 2015. Le projet de parc éolien n'est pas concerné par ce type de schéma.

3.9.3 - LE TRANSPORT DE MATIERES ET DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Une matière dangereuse est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre en œuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

Le transport de matières dangereuses (TMD) concerne essentiellement les voies routières (2/3 du trafic en tonnes kilomètre) et ferroviaires (1/3 du trafic) ; la voie d'eau (maritime et les réseaux de canalisation) et la voie aérienne participent à moins de 5 % du trafic.

D'après les renseignements du site Géorisques, toutes les communes de la Z.I.P sont concernées par le risque de transport de matières dangereuses.

Il s'agit du transport par voies routières (essentiellement l'autoroute A2 et la route départementale D930).

3.9.4 - RISQUE NUCLEAIRE

Le département du Pas-de-Calais compte une centrale nucléaire, il s'agit de la centrale nucléaire de production d'électricité de Gravelines. Elle se situe à environ 115 km au nord de la zone d'étude.

La distance géographique d'une centrale nucléaire n'est pas un indicateur pertinent de l'exposition au risque. En effet, cette dernière dépend de nombreux autres facteurs comme la topographie, l'orientation des vents dominants, les précipitations, etc. Ainsi, une ville située à 80 km d'un site nucléaire mais dans le sens du vent, est plus exposée qu'une autre située à 30 km de la même installation mais abritée par le relief ou les vents dominants.

Il est donc très difficile de déterminer le niveau de risque nucléaire d'une zone géographique.

Le risque nucléaire sur les communes concernées par la ZIP est très faible mais ne peut être exclu.

3.10 - URBANISME

3.10.1 - PLAN LOCAL D'URBANISME

La loi prévoit différents types de documents d'urbanisme, documents à caractère réglementaire dont peuvent se doter les communes, à savoir :

- ⇨ le Règlement National d'Urbanisme (R.N.U.), en l'absence de tout autre document d'urbanisme,
- ⇨ la carte communale,
- ⇨ le Plan Local d'Urbanisme (PLU) prévu par la loi sur la Solidarité et le Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000, et qui remplace le Plan d'Occupation des Sols (POS).

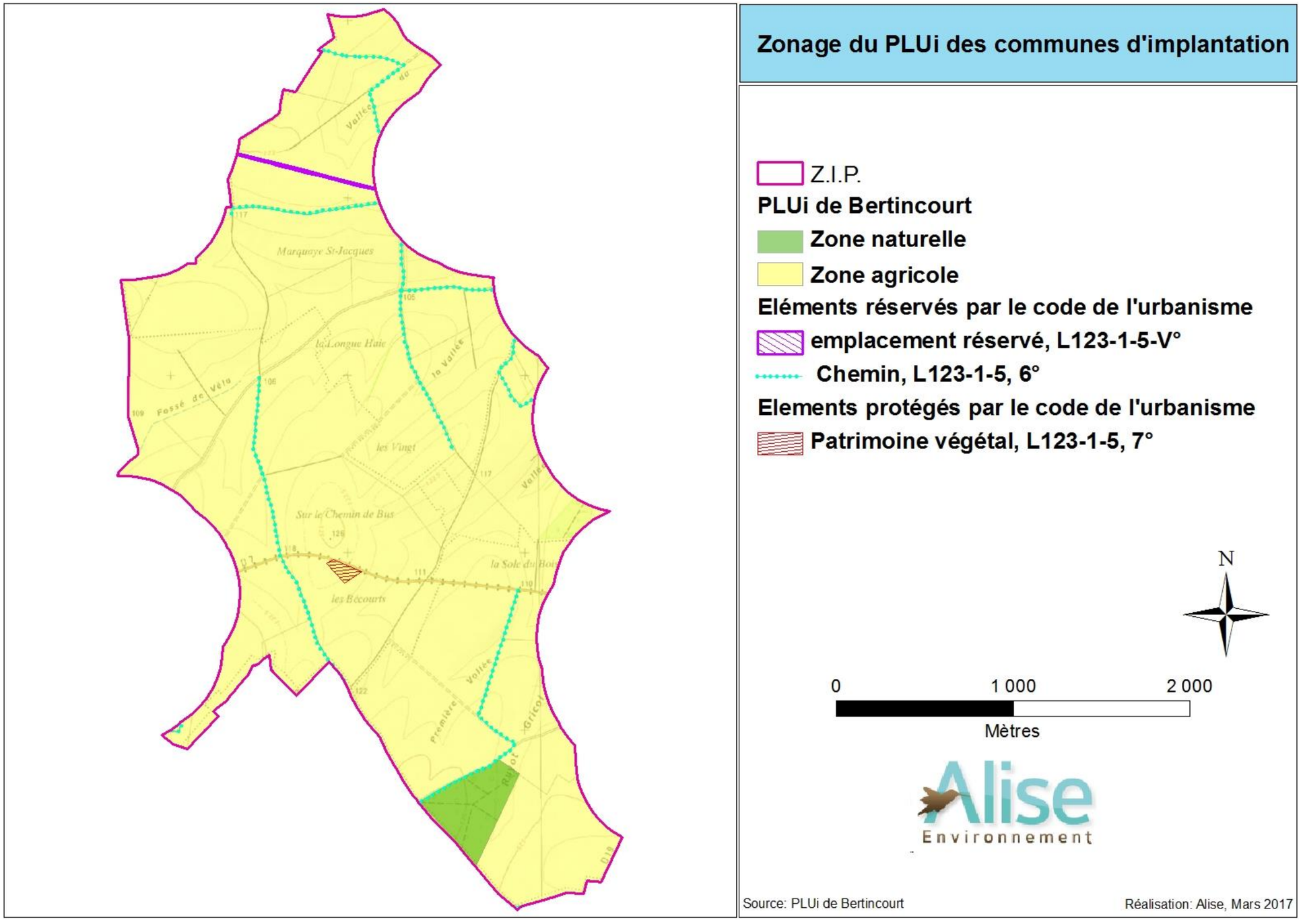


Figure 59 : Zonage des documents d'urbanisme sur la ZIP

Source :PLUi du Canton de Bertincourt

Le tableau suivant présente les documents d'urbanisme sur les communes de la zone d'implantation potentielle :

Tableau 44 : Liste des documents d'urbanisme applicables sur les communes d'implantation

Source : Mairie des communes

Commune	Document d'urbanisme	Date d'approbation
Haplincourt	PLUI	Décembre 2014
Vélu	PLUI	Décembre 2014
Lebucquière	PLUI	Décembre 2014
Bertincourt	PLUI	Décembre 2014

Toutes les communes de la Z.I.P. appartiennent au PLUI de Bertincourt, approuvé en décembre 2014. Ce PLUi est actuellement en cours de révision pour devenir le PLUI du Sud Artois, qui couvrira les 58 communes de la communauté de commune du Sud Artois. Ce document est en phase de diagnostic et ne sera pas approuvé avant 2019. **C'est donc bien à ce jour le PLUI de Bertincourt qui est opposable sur les communes d'implantation**.

Sur les communes d'implantation, la ZIP est située majoritairement en zone agricole. Le bois de Savary est une zone naturelle.

La définition du périmètre de la ZIP tient compte des zones urbaines et zones à urbaniser détaillées dans le PLUi du Canton de Bertincourt.

Le PLUi définit aussi des éléments réservés et des éléments protégés au titre du Code de l'urbanisme. Il s'agit :

- ⇨ d'un emplacement réservé,
- ⇨ d'un patrimoine végétal à protéger ou à valoriser (haie, fossé, talus),
- ⇨ de chemins à protéger.

L'emplacement réservé correspond au tracé de l'ancienne ligne de chemin de fer passant notamment sur Lebucquière. Il coupe la partie nord de la ZIP selon un axe est-ouest.

Le patrimoine végétal à protéger ou à valoriser correspond à un petit bosquet situé au lieu-dit « Les Bécourt » en bordure de la route départementale D7 sur Haplincourt.

Les chemins à protéger correspondent à certains chemins agricoles ou voies communales sur l'ensemble de la ZIP.

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle disposent d'un PLU intercommunal (PLUi du Canton de Bertincourt). Selon ce PLUi, la ZIP est située principalement en zone agricole.

La zone d'implantation potentielle, à plus de 500 m des zones urbaines et zones à urbaniser définies dans le PLUi, se situe principalement dans un zonage où les parcelles permettent une éventuelle implantation d'éoliennes. L'implantation des éoliennes devra tenir compte des éléments réservés et des éléments protégés définis dans le PLUi du Canton de Bertincourt.

3.10.2 - SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIAL (SCOT)

Succédant aux schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme (SDAU), les SCoT constituent un outil de la politique urbaine et territoriale à l'échelle d'un bassin de vie. Il s'agit d'un document de planification urbaine institué par la loi *Solidarité et renouvellement urbain* (SRU) du 13 décembre 2000. Il intervient à l'échelle intercommunale et assure la cohérence des différents plans locaux d'urbanisme (PLU) des communes d'une même agglomération.

Dans un SCoT, les élus définissent ensemble les orientations permettant l'évolution du territoire dans le respect des objectifs d'un développement durable notamment en matière d'habitat, de commerce, de zones d'activités, de transports. Les textes de référence sont les suivants : L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du Code de l'Urbanisme.

D'après les données du site géoportail, les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ne font pas partie d'un SCoT.

Les communes de la zone d'implantation potentielle ne font pas partie d'un périmètre de SCoT.

3.10.3 - PLAN DE PREVENTION DES RISQUES

Le Plan de Prévention des Risques (PPR), créé par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, constitue l'un des instruments essentiels de l'action de l'Etat en matière de prévention des risques naturels (inondations, mouvements de terrain, avalanches, incendies de forêt, séismes, éruptions volcaniques, tempêtes et cyclones).

La loi du 30 mars 1999, relative à la responsabilité en matière de dommages consécutifs à l'exploitation minière et à la prévention des risques miniers après la fin de l'exploitation, a créé les plans de prévention des risques miniers. Plus récemment, la loi du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, a institué les plans de prévention des risques technologiques.

Une fois approuvé, le PPR constitue une servitude d'utilité publique. Il s'impose donc aux documents d'urbanisme.

Il n'y a pas de Plan de Prévention des Risques sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.

3.10.4 - PLAN DE DEPLACEMENT URBAIN

Les PDU ont été instaurés par la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) du 30 décembre 1982. La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996 les a rendus obligatoires dans les périmètres de transports urbains inclus dans une agglomération de plus de 100 000 habitants. Leur importance a enfin été renforcée par la loi de Solidarité et de Renouvellement Urbain (SRU) de 2000.

Les PDU doivent définir les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement dans le périmètre de transports urbains.

Les orientations du PDU doivent être respectées dans :

- ⇨ les Plans Locaux d'Urbanisme,
- ⇨ les décisions en matière de voirie et de police de la circulation ayant des effets sur les déplacements dans le périmètre des transports urbains.

Ce document est obligatoire pour les collectivités dont le Périmètre de Transport Urbain (périmètre d'une commune ou d'un EPCI ayant reçu mission d'organiser les transports publics des personnes) est supérieur à 100 000 habitants.

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ne disposent pas de Plan de Déplacement Urbain.

3.11 - PATRIMOINE CULTUREL

3.11.1 - MONUMENTS HISTORIQUES

La **loi du 31 décembre 1913** sur les Monuments Historiques vise à protéger les immeubles qui présentent du point de vue de l'Histoire ou de l'art un intérêt public. Les articles 13bis et 13ter de cette loi prévoient la protection des abords de chaque monument inscrit ou classé dans un rayon de 500 m autour du monument. Aucune modification des immeubles dans ces abords ne peut être engagée sans l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France.

D'autres contraintes concernent les monuments historiques, en particulier :

- ⇨ la loi du 30 décembre 1966 avec circulaire d'application en date du 12 juillet 1968 concernant l'établissement d'un périmètre de protection de 500 m de rayon autour de tout édifice classé et à l'intérieur duquel sont interdits tous travaux d'extraction de matériaux,
- ⇨ la loi du 15 juillet 1980 relative à la protection des collections publiques contre les actes de malveillance,
- ⇨ la circulaire du 1er juillet 1985 relative aux Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (Z.P.P.A.U.P.),
- ⇨ la loi n°2010.788 du 12 juillet 2010 relative aux Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (A.V.A.P.).

Il n'existe pas de Monument Historique sur les communes de la zone d'implantation potentielle. Par conséquent, la ZIP se trouve en dehors de tout rayon de protection de monuments historiques (500 m).

Le monument historique le plus proche de la Z.I.P est l'église Notre-Dame sur la commune de Rocquigny. Cette église classée au titre des monuments historiques se situe à 700 m au sud-est de la Z.I.P.

Les monuments historiques présents dans l'aire d'étude éloignée dans un rayon de 10 km autour de la zone d'implantation potentielle sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 45 : Liste des monuments historiques présents dans un rayon de 10 km autour de la zone d'implantation potentielle

Source : Monumentum

Commune	Monument	Protection	Distance par rapport à la Z.I.P.
ROCQUIGNY	Eglise Notre-Dame	Classé	2,5 km
GOUZEAUCOURT	Borne	Inscrit	9,3 km

Le monument historique le plus proche est l'église Notre-Dame sur la commune de Rocquigny située à 2600 m au sud-est de la zone d'implantation potentielle.

Photo 27 : Eglise Notre Dame à Rocquigny

3.11.2 - Z.P.P.A.U.P.

Les Zones de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (Z.P.P.A.U.P.) déterminent un périmètre et des modalités de protection adaptés aux caractéristiques historiques, architecturales, urbaines et paysagères du patrimoine d'une ville, et se substituent aux périmètres de protection des Monuments Historiques (rayons de 500 mètres). Les Z.P.P.A.U.P. constituent une servitude d'utilité publique qui est annexée au P.L.U.

Les dispositions de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010 prévoient la disparition, au plus tard dans un délai de cinq ans après son approbation (soit d'ici 2015), des Z.P.P.A.U.P au profit d'une nouvelle entité juridique : les Aires de Mises en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (A.V.A.P.). Selon l'article L-642-1 du Code du Patrimoine, « l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine a le caractère de servitude d'utilité publique ». A l'instar des Z.P.P.A.U.P, le règlement de l'A.V.A.P. est annexé aux documents d'urbanisme et les servitudes liées à la protection des monuments historiques sont suspendues dans le périmètre de l'A.V.A.P.

En revanche, les A.V.A.P. se distinguent des Z.P.P.A.U.P. par la prise en compte des enjeux environnementaux et du concept de développement durable. Ainsi, le règlement de l'A.V.A.P. renferme des prescriptions relatives à « l'intégration architecturale et à l'insertion paysagère des constructions, ouvrages ou travaux visant tant l'exploitation des énergies renouvelables ou les économies d'énergie que la prise en compte d'objectifs environnementaux » (article L-642-2 du Code du Patrimoine).

Selon les données disponibles dans l'Atlas des patrimoines du Ministère de la culture et de la communication, les communes de la zone d'implantation potentielle ne s'inscrivent pas dans une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (Z.P.P.A.U.P.).

3.11.3 - PATRIMOINE MONDIAL DE L'HUMANITE

Etablie par l'UNESCO, la liste du patrimoine mondial de l'humanité regroupe un ensemble de sites, tant naturels que culturels, considérés comme exceptionnels d'un point de vue universel. D'un point de vue juridique, les sites, édifices et milieux relevant du Patrimoine Mondial de l'Humanité bénéficient d'une assistance et d'une coopération au niveau international, mais l'Etat conserve sa souveraineté quant à leur gestion. Cette protection est l'œuvre d'une convention signée entre l'Etat parti et l'UNESCO. L'Etat doit assurer *« l'identification, la protection, la mise en valeur, et la transmission aux générations futures du patrimoine naturel et culturel »* (article 4 de la Convention). Une procédure d'exclusion peut-être décidée en cas d'atteinte lourde, conduisant à la détérioration du site inscrit sur les listes de l'UNESCO.

Le Patrimoine Mondial de l'Humanité fait la distinction entre :

- ⇨ le patrimoine culturel,
- ⇨ le patrimoine naturel,
- ⇨ le patrimoine naturel et culturel.

Il n'y a pas de site inscrit au titre du Patrimoine Mondial de l'Humanité sur les communes de la zone d'implantation potentielle.

Le site inscrit au titre du Patrimoine Mondial de l'Humanité le plus proche est le Beffroi de Cambrai, classé au titre des Beffrois de Belgique et de France, à environ 17 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle.

Par ailleurs, autour de la zone d'implantation potentielle, un projet de classement au patrimoine mondial demeure. En effet, l'association franco-belge « Paysages et Sites de mémoire de la Grande Guerre », régie par la loi du 1er juillet 1901, envisage de déposer dans le courant de l'année 2017 une demande d'inscription de sites funéraires et mémoriels de la Première Guerre Mondiale sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Au total, ce sont 136 biens frontaliers répartis entre la France et la Belgique sélectionnés pour l'inscription. Sept sites sont situés dans le périmètre d'étude éloigné :

- ⇨ - le « cimetière militaire britannique de Louverval et le mémorial de Cambrai » distants de 5 kilomètres ;
- ⇨ - la « Nécropole Nationale de Rancourt et la Chapelle du Souvenir » distantes de 10 kilomètres.
- ⇨ - le « cimetière militaire britannique de Rancourt » distant de 10 kilomètres ;
- ⇨ - le « cimetière militaire allemand de Rancourt » distant de 10 kilomètres ;
- ⇨ - le Mémorial national sud-africain "The South Africa (Delville Wood) National Memorial" et cimetière militaire du Commonwealth "Delville Wood Cemetery" distants de 11 kilomètres ;
- ⇨ - le "Mémorial de Thiepval" distant de 18 kilomètres;
- ⇨ - le "Mémorial de Thiepval" distant de 18 kilomètres;
- ⇨ - les "Mémoriaux du Commonwealth de Beaumont Hamel " distants de 20 kilomètres.

La définition du projet éolien devra tenir compte de ces lieux de mémoires et mesurer l'incidence visuelle, bien que les sites ne semblent pas présenter de sensibilité au projet compte tenu de leur éloignement et des ceintures végétales qui les entourent.

Photo 28 : Beffroi de Cambrai

3.12 - PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le patrimoine archéologique relève de la **loi du 27 septembre 1941** portant réglementation des fouilles archéologiques. Selon cette loi, « toute découverte fortuite mobilière ou immobilière intéressant la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique doit être signalée immédiatement à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC). Les vestiges découverts ne doivent en aucun cas être aliénés ou détruits avant examen par un spécialiste mandaté par le Conservateur régional de l'archéologie ».

Selon le service Archéologie de la Direction Régional des Affaires Culturelles de la région Hauts-de-France, le projet ne fait pas l'objet de prescription de mesures de détection, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique, définies par le Code du patrimoine.

Selon les données recueillies auprès de la D.R.A.C. lors de la consultation, il n'y a pas de site archéologique répertorié sur la zone d'implantation potentielle. Cependant, la découverte de nouveaux sites archéologiques encore inconnus lors des travaux d'aménagement du parc éolien n'est pas exclue.

3.13 - SERVITUDES ET PROTECTIONS APPLICABLES

Les servitudes ont été recherchées auprès des différents services concernés (RTE, ENEDIS, GRDF, Agence Nationale des Fréquences, Orange, Direction Générale de l'Aviation Civile, Armée de l'air, Météo-France, ARS) et au travers des documents d'urbanisme.

3.13.1 - SERVITUDES ELECTRIQUES

Les lignes basse tension n'entrainent pas de servitudes.

Concernant les lignes haute-tension, l'arrêté interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique n'envisage pas expressément de distance d'éloignement entre les éoliennes et les ouvrages électriques.

La DREAL conseille les distances de sécurité (DS) suivantes par rapport à l'axe des lignes électriques (avec H : hauteur du mat et D : diamètre du rotor) :

- lignes électriques entre 225 et 400 kV :

$$DS = 1,4 \times (H + D/2)$$

- lignes électriques entre 63 et 90 kV :

$$DS = 1,2 \times (H + D/2)$$

Cette information a été confirmée par RTE pour l'aire d'étude. De plus, une distance de minimum correspondant à la taille des éoliennes + 50m devra être respectée.

Une distance de 210m à la ligne d'RTE traversant la Z.I.P. est préconisée.

3.13.2 - SERVITUDES CONCERNANT LES CANALISATIONS DE GAZ

Selon les informations fournies par GRTGaz, il n'y a pas de canalisation de gaz sur le périmètre de la zone d'implantation potentielle. Par conséquent, aucune servitude relative à des canalisations de gaz n'est présente sur la ZIP.

3.13.3 - SERVITUDES RELATIVES AUX CANALISATIONS D'HYDROCARBURES LIQUIDES

Il n'y a pas de canalisations d'hydrocarbure présentes sur la Z.I.P., qui n'est donc concernée par aucune servitude liées à ces canalisations.

Le projet n'est pas concerné par les servitudes relatives aux canalisations d'hydrocarbures.

3.13.4 - SERVITUDES RADIOELECTRIQUES

Les servitudes radioélectriques de protection ont pour objectif d'empêcher que des obstacles ne perturbent la propagation des ondes radioélectriques émises ou reçues par les centres de toutes natures exploités ou contrôlés par les différents départements ministériels.

D'après l'Agence Nationale des Fréquences (A.N.F.R.) et le site www.cartoradio.fr, les communes de Vélu, Lebucquière et Beugny sont grevées par une servitude de type PT2LH (servitudes de protection contre les obstacles pour une liaison hertzienne) liée à la présence du faisceau d'Orange les communes de Bertincourt et Vélu sont grevées par une servitude de type PT2 (servitude de protection contre les obstacles) lié à la station du faisceau Orange.

Il est toutefois à noter que les servitudes radioélectriques dont bénéficiaient France Télécom et Télédiffusion de France, instituées avant le changement de statut de ces deux entreprises sur la base des articles L.54 et L.57 du code des postes et des communications électroniques, n'ont plus de base légale et doivent être abrogées. Il ne s'agit donc plus de servitudes au sens réglementaire du terme.

D'après le PLUi de Bertincourt, une servitude de 100m de large est associée au faisceau hertzien, c'est-à-dire de 50m de part et d'autre de ce faisceau.

D'après le plan des servitudes du PLUi du Canton de Bertincourt, la zone d'implantation potentielle est grevée par une servitude de type PT2LH autour du faisceau d'Orange traversant la Z.I.P. Cette servitude est de 50 m de part et d'autre du faisceau hertzien soit 100 m de large.

3.13.5 - SERVITUDES ET CONTRAINTES CONCERNANT LES LIGNES TELEPHONIQUES

Selon les informations transmises par Bouygues Telecom en mars 2015, un faisceau hertzien de l'opérateur traverse la Z.I.P. Ce faisceau a une largeur de 50 m et Bouygues Telecom préconise un éloignement de 150 m. Bien que n'ayant pas valeur de servitude règlementaire, ce faisceau est une contrainte. Un éloignement de 175 m par rapport à l'axe central du faisceau est préconisé. Une demande de mise à jour de ces informations, actuellement en cours de traitement, a été effectuée.

Les services d'Orange préconisent eux le respect d'une distance de 500m de largeur totale (soit 250m de chaque côté de la liaison) autour du faisceau faisant l'objet d'une servitude PT2LH et de 3000m de diamètre autour de la station PT2.

Concernant ces deux opérateurs, les distances préconisées ne sont pas des servitudes au sens règlementaires. Elles sont des contraintes pour le projet, et EDF EN FRANCE devra se rapprocher de ces opérateurs pour trouver un arrangement en cas de non-respect de ces contraintes.

Il n'y a pas de servitudes concernant la téléphonie mais des contraintes sur la Z.I.P. : Un faisceau hertzien de Bouygues Telecom traverse la Z.I.P. et une distance de 150 m est préconisée entre le faisceau hertzien et les éoliennes (soit une distance de 175 m par rapport à l'axe central du faisceau). Les services d'Orange préconisent eux un le respect d'une distance de 500m de largeur totale à leur faisceau et de 3000m de diamètre autour de la station PT2 de Bertincourt.

3.13.6 - SERVITUDES AERONAUTIQUES

3.13.6.1 - Aviation civile

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

Selon les services de la Direction Générale de l'Aviation Civile – Délégation Régionale Hauts-de-France, la zone d'implantation potentielle est en dehors des servitudes aéronautiques.

Une hauteur de 304 m N.G.F. devra être respectée.

3.13.6.2 - Aviation militaire

Les servitudes liées aux activités militaires sont de plusieurs types :

- ⇨ plancher et plafond aérien ;
- ⇨ périmètres de radar (avec une distinction pour les périmètres de 0 à 5, de 5 à 20 et de 20 à 30 kilomètres) ;
- ⇨ faisceaux hertziens.

c) Réseau de vol à très basse altitude

Une demande de renseignements concernant les servitudes liées au réseau de vol à très basse altitude a été envoyée à l'Armée de l'air. Cette demande est en cours de traitement.

d) Les radars fixes

D'une manière générale, dans un périmètre de 0 à 30 kilomètres autour des radars de bases aériennes militaires, une étude spécifique détermine les conditions d'implantation de parc éolien :

- ⇨ en dessous de 5 km : exclusion ;
- ⇨ entre 5 et 20 km : exclusion ou coordination ;
- ⇨ entre 20 et 30 km : accord ou coordination.

Une de renseignements concernant les servitudes liées aux radars fixes a été envoyée à l'Armée de l'air. Cette demande est en cours de traitement.

e) Faisceau hertzien

Selon les informations fournies par la Direction des Systèmes d'Information et de Communication (DSIC) du Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'intérieur (SGAMA) Nord, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des servitudes radioélectriques relevant de leur compétence.

3.13.6.3 - Aviation de loisirs

D'après les sites internet de la Fédération Française de Vol Libre, de la Fédération Française d'ULM et de la Fédération Française de Vol à Voile, il existe deux aéroclubs : un sur la commune de Cambrai à 20 km à l'ouest de la Z.I.P. et un sur la commune de Roclincourt à environ 25 km nord de la zone d'implantation potentielle.

3.13.7 - Servitudes de Meteo-France

Le **programme ARAMIS** concerne la mise en œuvre et l'exploitation en France des radars météorologiques permettant de localiser les précipitations (pluie, neige, grêle) et de mesurer leur intensité en temps réel. Le réseau ARAMIS comprend 20 radars de précipitations répartis sur le territoire métropolitain. Ils ont une portée d'environ 100 km pour la mesure et de 150 à 200 km pour la détection des phénomènes dangereux.

La présence d'éoliennes peut présenter des gènes pour l'utilisation des radars hydrométéorologiques. Le rapport en cours d'examen par l'Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques fait état de 3 aspects :

- ⇨ l'occultation mécanique du faisceau radar par les obstacles métalliques que sont les éoliennes,
- ⇨ les échos fixes générés par ces mêmes obstacles,
- ⇨ le brouillage de l'information Doppler par la rotation des pales aboutissant à rendre impossible toute mesure de vent dans le voisinage du parc (ces mesures présentent un intérêt dans le cadre de la modélisation des prévisions météorologiques et permettent localement d'avoir une information pertinente sur les transports éventuels de polluants dans un cadre accidentel).

Concernant l'occultation mécanique et les échos fixes, l'ADEME préconise une distance d'au moins 10 km entre les éoliennes et le radar pour éviter l'occultation maximale de 10 % du faisceau radar.

Concernant le brouillage de l'information Doppler, Météo-France demande une distance d'exclusion de 5 km et une distance de coordination de 20 km pour les radars.

Selon les renseignements de Météo-France, il n'y a pas de radar hydrométéorologique dans un rayon de 20 km autour de la zone d'implantation potentielle.

Le radar le plus proche est situé à plus de 78 km de la zone d'implantation potentielle (radar d'Abbeville).

3.13.8 - Servitudes de protection de captage

D'après les données de l'Agence Régionale de Santé en mars 2015, deux captages pour l'alimentation en eau potable sont présents sur la zone d'implantation potentielle, ainsi que leur périmètre de protection rapprochée et éloignée. Un périmètre de protection éloignée d'un 3ème captage se situe également sur la Z.I.P. Une demande de mise à jour de ces informations, actuellement en cours de traitement, a été effectuée.

Dans les périmètres de protection éloignée de ces captages, c'est la réglementation générale qui devra être appliquée avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée. Ces périmètres représentent donc des contraintes.

Dans les périmètres de protection rapprochée des deux captages présents sur la Z.I.P, **l'implantation de nouvelles installations classées** (agricoles ou industrielles) est **interdite. Ces périmètres sont donc des servitudes.**

La zone d'implantation potentielle présente des contraintes et servitudes liées à des périmètres de protection de captage d'alimentation en eau potable.

3.13.9 - Servitudes relatives aux chemins de fer

Les voies de chemin de fer sont concernées par la servitude T1 « Chemins de fer », imposée en application des dispositions de la loi du 15 juillet 1845. Une distance de sécurité doit être respectée entre les éoliennes et les voies ferrées afin d'éviter tout problème en cas de chute de l'aérogénérateur. Elle correspond à la hauteur totale des éoliennes augmentée de 20 mètres. La voie ferrée la plus proche se situe à 4,5 km de la Z.I.P.

La zone d'implantation potentielle est en dehors de toute servitude relative au chemin de fer.

3.13.10 - SERVITUDES RELATIVES A LA PROTECTION DU PATRIMOINE MILITAIRE

Le territoire du département du Pas-de-Calais, fortement marqué par la guerre de 1914-1918, compte de nombreux cimetières militaires britanniques et français qui font l'objet d'une zone de protection de 100 mètres en secteur rural et de 35 mètres en secteur urbain.

Des cimetières militaires sont présents et ont été identifiés dans le cadre du PLUi sur les communes de Bertincourt, Beugny et Lebucquière. Au vu de la servitude s'appliquant sur ces cimetières identifiés, un périmètre de protection de 100 mètres a été défini sur ces derniers. Le périmètre de protection de ces cimetières ne déborde pas sur la Z.I.P.

La zone d'implantation potentielle est en dehors de toutes servitudes liées à la protection du patrimoine militaire identifié dans le PLUi.

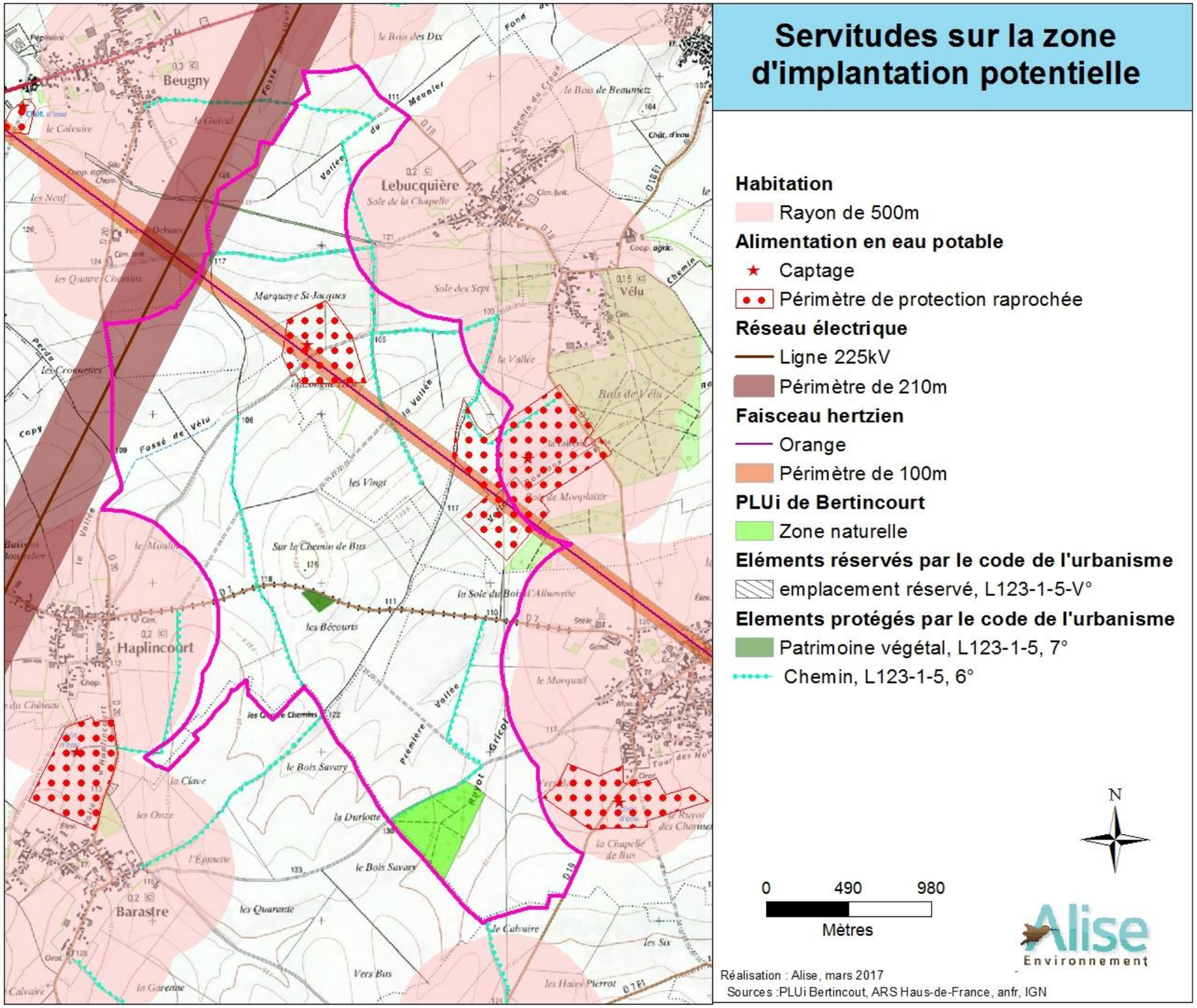


Figure 60 : Carte de synthèse des servitudes sur la zone d'implantation potentielle

Source :PLUi du Canton de Bertincourt, ARS Hauts-de-France, ANFR, I.G.N., Orange, RTE

3.14 - PLAN CLIMAT AIR ENERGIE REGIONAL – VOLET EOLIEN

Conformément aux dispositions des Lois Grenelle I et Grenelle II, chaque région doit réaliser un document cadre appelé Schéma Régional Climat Air Energie (S.R.C.A.E.). Ce schéma intègre notamment un volet éolien qui correspond aux Schémas Régionaux Eoliens (S.R.E.).

Un Schéma Régional Eolien est un guide de nature indicative et informative suggérant de bonnes pratiques de mise en place de projets éoliens. Il s'appuie sur une démarche d'aménagement du territoire et sur une approche thématique sur le paysage, les données technico-économiques, le contexte humain et le milieu naturel.

Ce guide comprend également une grille d'analyse multicritères et un atlas cartographique.

Ce document adapté à une région ne constitue qu'une incitation à la réflexion autour des projets éoliens ainsi qu'un outil pour juger globalement la qualité d'un projet par rapport au cadre défini par le guide. Il n'a valeur ni de prescription, ni d'autorisation des projets qui continuent d'être soumis à la procédure ordinaire (autorisation unique).

Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012 et par délibération de l'assemblée plénière du Conseil Régional le 24 octobre 2015.

Le S.R.C.A.E. de la région Nord-Pas-de-Calais a déterminé plusieurs zones favorables pour l'implantation de projets éoliens, associées à un seuil de puissance.

La zone d'implantation potentielle se situe dans la zone C, le « Secteur Artois », favorable pour l'implantation de parcs éoliens en structuration (ligne simples d'éoliennes) et ponctuation.

Le secteur Artois est défini de la façon suivante dans le SRCAE :

> « Cette vaste zone est délimitée par des secteurs très contraints : à l'ouest avec le radar de Doullens, à l'est avec la vallée du Haut-Escault et les deux aérodromes de Cambrai, au nord avec les paysages sanctuarisés de d'Arrageois et de la vallée de la Sensée.
>
> Le paysage Artois est très propice à la densification de l'éolien, mais s'est construit de façon désordonnée avec un matériel hétérogène. Les nouvelles éoliennes devront donc s'harmoniser avec les projets existants qu'elles viendront compléter. »

3.15 - SCHEMA DEPARTEMENTAL EOLIEN

Ce type de schéma constitue à la fois un guide pour la conception et la mise en place des installations à l'attention des porteurs de projets et un cadre de référence et d'action pour les collectivités et les pouvoirs publics. Il comporte un ensemble de recommandations destinées à faciliter la recherche de sites et l'intégration des projets, en tenant compte des contraintes réglementaires, techniques, environnementales et des préoccupations paysagères. Il incite à établir et à maintenir entre les acteurs une concertation vigilante tout au long du projet. Il fournit également aux collectivités des éléments leur permettant d'intégrer cette nouvelle activité lors de l'élaboration des schémas de cohérence territoriale et des plans locaux d'urbanisme. Ce document n'a pas de valeur réglementaire.

Il n'y a pas de schéma départemental éolien dans le département du Pas-de-Calais.

3.16 - AUTRES PROJETS EOLIENS CONNUS

3.16.1 - PROJETS EOLIENS

L'éolien est déjà fortement développé aux alentours de la Z.I.P. un nombre important de parcs est en fonctionnement, en travaux ou en instruction dans un rayon de 20 km autour de la Z.I.P.

Le parc éolien en exploitation le plus proche est le parc éolien de l'enclave, situé à environ 4,6km au nord-est de la Z.I.P.

Le projet éolien le plus proche est celui des Pâquerettes actuellement en construction, dont 5 des éoliennes appartiennent à la Z.I.P. du projet éolien du Sud-Artois, comme présenté sur la figure ci-après. Le projet éolien du Sud Artois s'inscrit dans le prolongement du projet éolien des Pâquerettes.

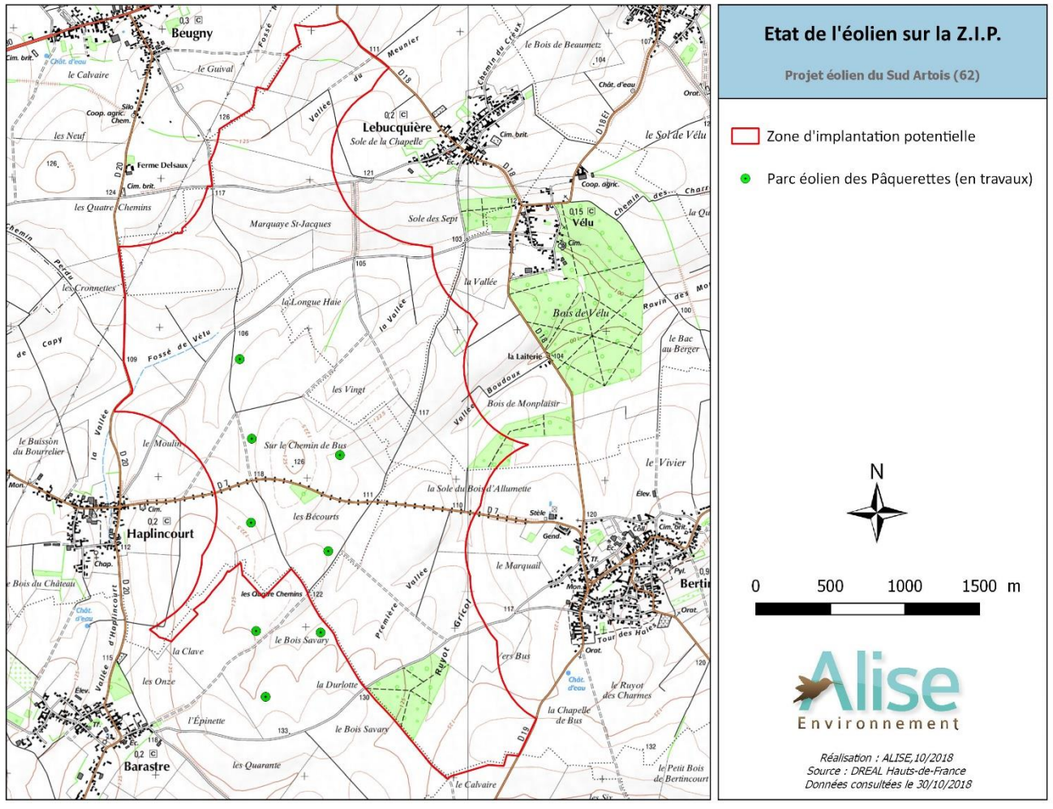


Figure 61 : Etat de l'éolien sur la Z.I.P.

Source : DREAL Hauts-de-France, Site consulté le 29/10/2018

Le parc éolien en exploitation le plus proche se trouve à 4,8 km de la zone d'implantation potentielle. Le projet de parc éolien accordé le plus proche est situé sur la Z.I.P.

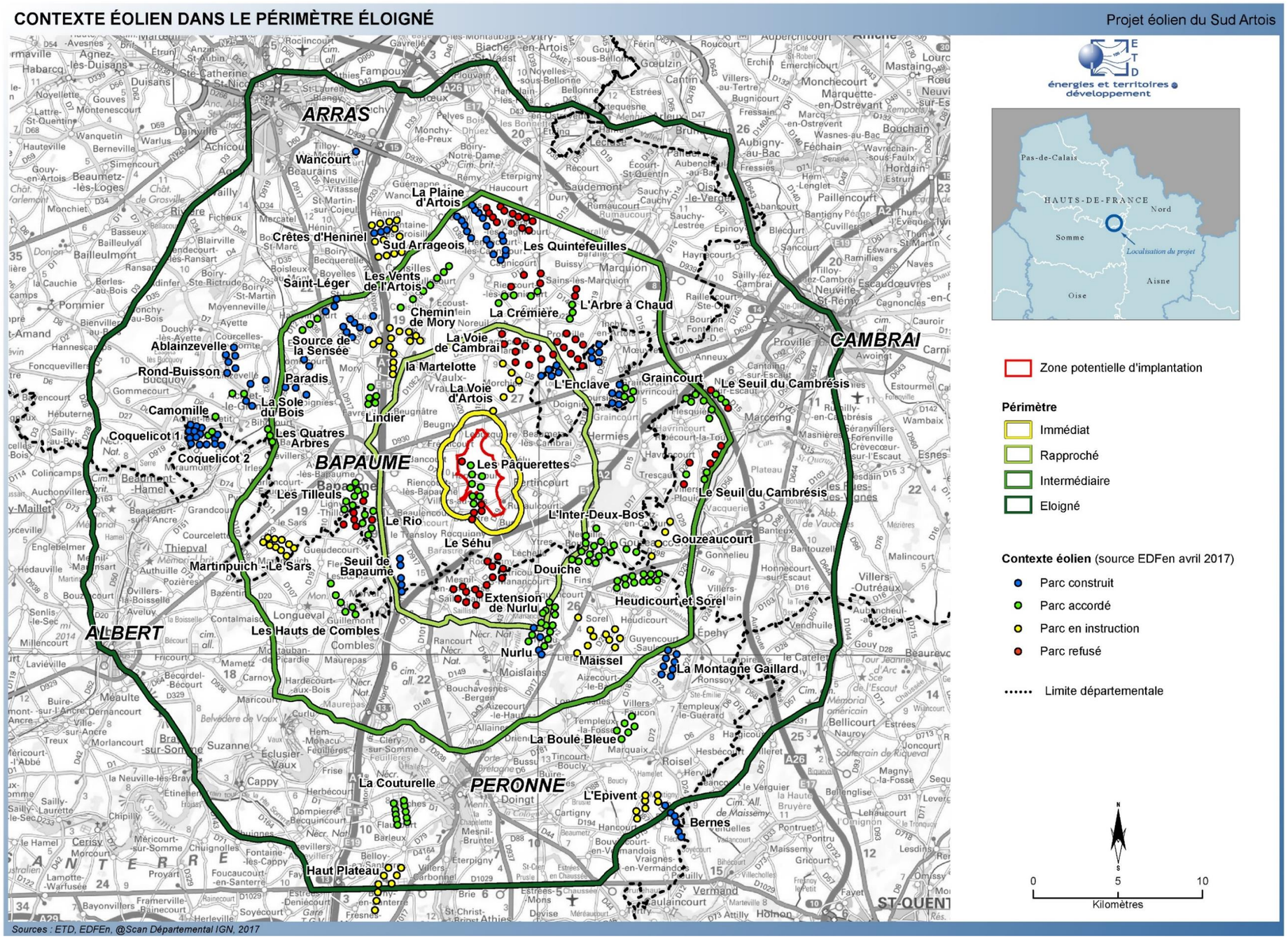


Figure 62 : Etat de l'éolien dans un rayon de 20 km autour de la Z.I.P.

Source : DREAL Hauts-de-France, ETD, EDF EN France

Le tableau suivant présente l'état de l'éolien dans l'aire d'étude éloignée.

Tableau 46 : Etat de l'éolien dans l'aire d'étude éloignée

Source : EDF EN FRANCE

Nom du parc/projet éolien	Nombre d'éoliennes	Statut	Périmètres d'étude
Ablainzevelle	1	CONSTRUIT	Eloigné
Bernes	6	CONSTRUIT	Eloigné
Coquelicot 1	7	CONSTRUIT	Eloigné
Coquelicot 2	8	CONSTRUIT	Eloigné
Crêtes d'Heninel	3	CONSTRUIT	Eloigné
Enclave	15	CONSTRUIT	Rapproché et Intermédiaire
Montagne Gaillard	8	CONSTRUIT	Eloigné
Nurlu	4	CONSTRUIT	Intermédiaire
Paradis	5	CONSTRUIT	Intermédiaire
Plaine d'Artois	18	CONSTRUIT	Intermédiaire
Rond-Buisson	5	CONSTRUIT	Eloigné
Saint-Léger	8	CONSTRUIT	Intermédiaire
Seuil de Bapaume	5	CONSTRUIT	Rapproché
Sole du Bois	4	CONSTRUIT	Eloigné
Source de la Sensée	3/6	CONSTRUIT	Intermédiaire
Wancourt	1	CONSTRUIT	Eloigné
Arbre à Chaud	3/5	ACCORDE	Intermédiaire
Boule Bleue	6	ACCORDE	Eloigné
Camomille	2	ACCORDE	Eloigné
Couturelle	10	ACCORDE	Eloigné
Crémière	5	ACCORDE	Intermédiaire
Douiche	7	ACCORDE	Intermédiaire
Extension de Nurlu	13	ACCORDE	Intermédiaire
Graincourt	4	ACCORDE	Intermédiaire
Hauts de Combles	6	ACCORDE	Intermédiaire
Heudicourt et Sorel	12	ACCORDE	Intermédiaire
Inter-Deux-Bos	10	ACCORDE	Intermédiaire
Lindier	5	ACCORDE	Intermédiaire
Pâquerettes	8	ACCORDE	Immédiat
Portes du Cambrésis	6	ACCORDE	Intermédiaire
Quatres Arbres	6	ACCORDE	Eloigné
Rio	6/8	ACCORDE	Intermédiaire
Seuil du Cambrésis	6/13	ACCORDE	Intermédiaire
Source de la Sensée	3/6	ACCORDE	Intermédiaire
Tilleuls	7/11	ACCORDE	Intermédiaire
Vents de l'Artois	7	ACCORDE	Eloigné
Chemin de Mory	9	INSTRUCTION	Intermédiaire
Epivent	7	INSTRUCTION	Eloigné
Gouzeaucourt	4	INSTRUCTION	Intermédiaire
Haut Plateau	9	INSTRUCTION	Eloigné
Maissel	10	INSTRUCTION	Eloigné
Martelotte	5	INSTRUCTION	Intermédiaire
Martinpuich - Le Sars	10	INSTRUCTION	Intermédiaire
Sud Arrageois	12	INSTRUCTION	Eloigné
Voie d'Artois	6	INSTRUCTION	Rapproché
Arbre à Chaud	2/5	REFUSE	Intermédiaire
Pâquerettes	5	REFUSE	Immédiat
Quintefeuilles	17	REFUSE	Eloigné
Rio	2/8	REFUSE	Intermédiaire
Séhu	15	REFUSE	Rapproché
Seuil du Cambrésis	7/13	REFUSE	Intermédiaire
Tilleuls	4/11	REFUSE	Intermédiaire
Voie de Cambrai	18	REFUSE	Rapproché/intermédiaire

4 - MILIEUX NATURELS

4.1 - AIRES D'ETUDE

Le patrimoine naturel (Z.N.I.E.F.F., sites protégés, etc.) a été recherché sur les communes d'implantation, sur les communes voisines ainsi que dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'étude.

4.2 - FORET

4.2.1 - SCHEMA REGIONAL DE GESTION SYLVICOLE DES FORETS PRIVEES

Le Schéma Régional de Gestion Sylvicole des forêts privées (S.R.G.S.) est un document d'aménagement et de gestion durable au niveau régional, ce schéma indique des objectifs de gestion de production durable, ainsi que les méthodes de gestion préconisée concernant les forêts privées.

En France, la « forêt de protection » désigne un statut défini dans le code forestier, aux articles L. 411-1 et R. 411-1 et suivants. Il s'agit de la protection foncière la plus stricte applicable aux forêts en France, avec un classement à l'échelle de la parcelle cadastrale validé par le Conseil d'État.

Le Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS) des forêts privées du Nord-Pas-de-Calais et celui de Picardie ont été élaborés par le Centre Régional de la Propriété Forestière pour les régions administratives de son ressort.

La Z.I.P. est située dans la région forestière de la Plaine d'Artois, Cambresis, Santerre et Saint-Quentinois.

La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par les orientations des Schémas Régionaux de Gestion Sylvicole des forêts privées du Nord-Pas-de-Calais et de Picardie.

4.2.2 - FORET

La zone d'implantation potentielle s'étend essentiellement sur des terrains agricoles. La présence de massifs boisés de petite taille est cependant à relever.

4.3 - PATRIMOINE NATUREL REMARQUABLE INVENTORIE

4.3.1 - LES Z.N.I.E.F.F.

L'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) est un programme initié en 1982 par le ministère en charge de l'environnement et piloté par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). Il correspond au recensement d'espaces naturels terrestres remarquables dans les régions métropolitaines et les cinq DOM, ainsi qu'à Saint-Martin, Saint-Barthélemy et Saint-Pierre-et-Miquelon. On distingue deux catégories de zones :

- ⇨ les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rares ou menacés, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ;
- ⇨ les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes ; elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

En tant que telles, les Z.N.I.E.F.F. n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas des documents opposables aux tiers. Toutefois, les Z.N.I.E.F.F. de type 1 doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion. Les Z.N.I.E.F.F. de type 2 doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux.

L'inventaire Z.N.I.E.F.F. vise les objectifs suivants :

- ⇨ le recensement et l'inventaire aussi exhaustifs que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés,
- ⇨ la constitution d'une base de connaissances accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

Une nouvelle campagne d'inventaire des Z.N.I.E.F.F. est actuellement réalisée région par région et se substitue intégralement aux Z.N.I.E.F.F dites de première génération. Les Z.N.I.E.F.F de seconde génération sont l'œuvre soit :

- ⇨ d'une modernisation, c'est-à-dire qu'il s'agit de Z.N.I.E.F.F de première génération qui ont été mises à jour au niveau de leur périmètre ou de leur contenu,
- ⇨ de la création d'une nouvelle zone à l'occasion de l'inventaire.

Selon les informations disponibles auprès de la DREAL de la région Hauts-de-France, la zone d'implantation potentielle n'est occupée, tout ou partie, par aucune Z.N.I.E.F.F.

La Z.N.I.E.F.F. la plus proche est la Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois d'Havrincourt » située à 3,7 km.

Photo 29 : Bois d'Havrincourt

Les Z.N.I.E.F.F. situées dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 47 : Liste des Z.N.I.E.F.F. présentes dans un rayon de 10 kilomètres

Source : DREAL Hauts-de-France

Identifiant régional	Nom	Type protection	Distance par rapport à la Z.I.P.
00000102	Bois d'Havrincourt	1	3,7 km
80000022	Bois de Saint-Pierre-Vaast	1	6,5 km

4.3.1.1 - Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois d'Havrincourt »

Il s'agit d'une grande Z.N.I.E.F.F. dominée par des boisements. Elle représente la zone boisée la plus vaste du secteur du Cambrésis, secteur de grandes cultures, où subsistent très peu d'espaces forestiers. Elle héberge un ensemble de végétations préforestières et forestières avec différents gradients de trophie et d'hygrophilie au sein des forêts du *Fraxino excelsioris - Quercion roboris* et du *Carpinion betuli* atlantique à subatlantique. On observe notamment la série de végétations forestières et associées typique des collines crayeuses de l'Artois et du Cambrésis, développées sur des sols limoneux à crayeux, le *Mercuriali perennis - Aceretum campestris* et *l'Endymio non-scriptae - Fagetum sylvaticae* étant des habitats d'intérêt communautaire déterminants de Z.N.I.E.F.F. Malheureusement, une grande partie de la surface boisée est occupée par des plantations de peupliers qui obèrent les potentialités floristiques et phytocénotiques de ce site (rudéralisation et dégradation de la nature et de la structure du sous-bois) et ne présentent donc guère d'intérêt patrimonial.

La Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois d'Havrincourt » se situe à environ 3,7 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

4.3.1.2 - Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois de Saint-Pierre-Vaast »

La Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois de Saint-Pierre-Vaast » présente deux vallons frais à versants pentus. Ce bois est relativement isolé parmi les cultures du plateau, mais peut entretenir quelques échanges (grands mammifères, oiseaux,...) avec les bois alentours (« Bois des Vaux »,...). Il s'agit d'un bois assez homogène géré en futaie, en taillis sous futaie et, par endroits, en taillis. La partie nord-ouest de la forêt conserve de beaux taillis sous futaie de chênaie-charmaie, avec des tapis à Jacinthe des bois et à Mercuriale vivace. Le plateau est occupé par une chênaie-charmaie (*Carpinion betuli*) disposée sur les limons des plateaux. Les versants sont recouverts par une frênaie-érablière (*Fraxino-Carpinion*) sur craie blanche du Coniacien et sur colluvions de vallées sèches et de bas de pente.

La zone d'implantation potentielle est située à 6,44 km des limites de la Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois de Saint-Pierre-Vaast ».

Photo 30 : Z.N.I.E.F.F. « Bois de Saint-Pierre-Vaast »

4.3.2 - PROTECTIONS REGLEMENTAIRES NATIONALES

4.3.2.1 - Site inscrit – site classé

Les sites et monuments naturels de caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque, susceptibles d'être protégés au titre du Code de l'Environnement (ex-loi du 2 mai 1930), sont des espaces ou des formations naturelles, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur, etc.,...) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation, etc..). A compter de la publication du texte (décret ou arrêté) prononçant le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel, tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site sont soumis au contrôle du ministre chargé des sites ou du préfet du département.

En **site inscrit**, les maîtres d'ouvrage ont l'obligation d'informer l'administration de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site quatre mois au moins avant le début de ces travaux. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple et qui peut être tacite sur les projets de construction, et un avis conforme sur les projets de démolition. La Commission Départementale des Sites, Perspectives et Paysages (C.D.S.P.P.) peut être consultée dans tous les cas, et le ministre chargé des sites peut évoquer les demandes de permis de démolir.

En **site classé**, tous les projets de travaux sont soumis à autorisation spéciale, selon leur ampleur, soit du ministre chargé des sites après avis de la C.D.S.P.P. voire de la Commission supérieure, soit du préfet du département qui peut saisir la C.D.S.P.P. mais doit recueillir l'avis de l'Architecte des bâtiments de France. L'avis du ministre chargé des sites est également nécessaire avant toute enquête aux fins d'expropriation pour cause d'utilité publique touchant un site classé.

Il n'y a pas de site protégé sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.

Situé à environ 15 km de la Z.I.P., le site classé « Les mémoriaux de Thiepval et Beaumont-Hamel et leurs perspectives » est le site classé protégé le plus proche.

Le site inscrit le plus proche est le marais de Rémy et sources de la Brogne à 15,1km au nord de la Z.I.P.

Photo 31 : Les mémoriaux de Thiepval et Beaumont-Hamel et leurs perspectives

4.3.2.2 - Réserves naturelles nationales

Les réserves naturelles nationales (R.N.N.) s'appliquent à des parties de territoire dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présentent une importance particulière qu'il convient de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de la dégrader.

Il n'y a pas de réserve naturelle nationale sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.

4.3.3 - PROTECTIONS REGLEMENTAIRES REGIONALES OU DEPARTEMENTALES

4.3.3.1 - Arrêtés préfectoraux de protection de biotopes

Afin de prévenir la disparition des espèces figurant sur la liste prévue à l'article R 411.1 du Code de l'environnement (espèces protégées), le préfet peut fixer, par arrêté, les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département (à l'exclusion du domaine public maritime), la conservation des biotopes tels que mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme, dans la mesure où ces biotopes ou ces formations sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces.

Il n'y a pas d'arrêté de protection de biotopes sur les communes d'implantation.

4.3.3.2 - Réserves naturelles régionales

Sur des propriétés privées, afin de protéger la faune et la flore, les propriétaires peuvent demander qu'elles soient agréées comme réserves naturelles volontaires par l'autorité administrative après consultation des collectivités territoriales intéressées.

Le classement en réserve naturelle volontaire peut aussi être demandé par des personnes publiques (collectivités territoriales, État) pour protéger des espaces naturels sur leur domaine privé.

Un décret en Conseil d'État précise la durée de l'agrément, ses modalités, les mesures conservatoires dont bénéficient ces territoires ainsi que les obligations du propriétaire, notamment en matière de gardiennage et de responsabilité civile à l'égard des tiers.

Il n'y a pas de réserve naturelle régionale sur les communes d'implantation.

4.3.3.3 - Espaces Naturels Sensibles

Les espaces naturels sensibles des départements ont été créés par l'article 12 de la loi n°85-729 du 18 juillet 1985. Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non.

Dans la plupart des départements français, la mise en œuvre de cette compétence s'est traduite par l'élaboration d'un *schéma départemental des espaces naturels sensibles* qui définit la politique et les moyens d'intervention du département. Ce schéma prévoit notamment les priorités du département en matière d'acquisitions foncières, de connaissance du patrimoine naturel et paysager, de politique foncière, de gestion des espaces, de mise en réseau des acteurs du milieu naturel et agricole, d'ouverture au public et d'éducation à l'environnement.

D'après les renseignements des Conseils Départementaux du Pas-de-Calais et de la Somme, il n'existait pas d'Espace Naturel Sensible (E.N.S.) en mars 2015 sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ni sur les communes voisines. Une demande d'actualisation de ces données, actuellement en cours de traitement, a été faite.

4.3.4 - PARCS NATURELS

4.3.4.1 - Parcs nationaux

Les Parcs naturels nationaux ont pour objet la protection des milieux, la préservation de la biodiversité. Depuis la loi du 14 avril 2006, l'objet des Parcs nationaux a été étendu à la protection du patrimoine culturel. Il existe dix Parcs naturels nationaux :

- Le Parc national des Cévennes ;
- Le Parc national des Ecrins ;
- Le Parc national de la Guadeloupe ;
- Le Parc national du Mercantour ;
- Le Parc national de Port-Cros ;
- Le Parc national des Pyrénées ;
- Le Parc national de la Vanoise ;
- Le Parc national de la Réunion ;
- Le Parc national de la Guyane ;
- Le Parc national des Calanques de Marseille.

Il existe un projet de création d'un onzième Parc national. Il s'agit du Parc national des forêts de Champagne et Bourgogne qui devrait être créé en 2018 dans la région frontalière entre la Champagne et la Bourgogne. Il protègera les massifs de Châtillon, Arc-en-Barrois et Auberive, représentatifs d'une forêt de feuillus de plaine.

Il n'y a pas de parc naturel national en région Hauts-de-France. Par conséquent, les communes d'implantation ne font pas partie d'un tel dispositif de protection et de gestion du patrimoine naturel.

4.3.4.2 - Parcs naturels régionaux

Les Parcs Naturels Régionaux ont été créés par décret du 1er mars 1967 pour donner des outils spécifiques d'aménagement et de développement à des territoires, à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine. Un décret du 1er septembre 1994 leur a donné une assise réglementaire et leur attribue les objectifs suivants :

- ⇨ protéger le patrimoine,
- ⇨ contribuer à l'aménagement du territoire, au développement économique, social et culturel et à la qualité de la vie,
- ⇨ assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public,
- ⇨ réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans ces domaines et contribuer à des programmes de recherche.

Le Parc une fois créé est régi par une charte élaborée avec l'ensemble des partenaires territoriaux.

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle et les communes voisines n'appartiennent à aucun Parc naturel régional.

Le Parc Naturel Régional le plus proche est le PNR de la Scarpe-Escaut situé à environ 31 km au nord de la Z.I.P.

4.3.5 - ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

4.3.5.1 - Natura 2000

Le décret n°95-631 du 5 mai 1995 relatif à la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces sauvages d'intérêt communautaire définit le cadre de mise en œuvre de la directive CEE 92-43 du 21 mai 1992 dite « Directive HABITATS » qui impose la délimitation de zones de conservation des habitats naturels représentatifs d'écosystèmes spécifiques à chaque région biogéographique (**Zones Spéciales de Conservation – Z.S.C.**), et de la directive du 2 avril 1979 dite « Directive OISEAUX » qui impose la délimitation de zones destinées à la nidification d'oiseaux sauvages menacés d'extinction (**Zones de Protection Spéciales – Z.P.S.**).

Les directives Oiseaux et Habitats ont été transposées dans le droit national par l'ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001, les décrets n°2001-1031 du 8 novembre 2001 (procédure de désignation des sites Natura 2000) et n°2001-1216 du 20 décembre 2001 (gestion des sites), ainsi que l'arrêté du 16 novembre 2001 (listes des habitats et espèces d'intérêt communautaire).

La procédure établit une liste nationale des sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire et d'être désignés ultérieurement par la France comme zone spéciale de conservation en application des articles 3 et 4 de la directive 92-43 et appelés, à ce titre, à faire partie du réseau européen « NATURA 2000 ».

❖ **Sites d'Importance Communautaire (SIC) / Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**

Les Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.) sont des sites d'importance communautaire désignés par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliquées les mesures de conservation nécessaires au maintien ou au rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné (Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages).

Il n'existe pas de Sites d'Importance Communautaire (SIC) / Zones Spéciales de Conservation (ZSC) sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle.

Le site le plus proche, répertorié comme Zone Spéciale de Conservation, est celui de « La moyenne allée de la Somme » à environ 14 km au sud de la zone d'implantation potentielle dans le département de la Somme.

Photo 32 : Z.S.C. « La moyenne Vallée de la Somme »

❖ **Zone de Protection Spéciale**

Les Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.) sont des sites maritimes et terrestres particulièrement appropriés à la survie et à la reproduction d'espèces d'oiseaux sauvages figurant sur une liste arrêtée par le ministre chargé de l'environnement ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des espèces d'oiseaux migrateurs.

Il n'y a pas de Zone de Protection Spéciale sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ou sur les communes voisines.

La Z.P.S. la plus proche est celle des « Etangs et Marais du bassin de la Somme » à environ 14 km au sud de la Z.I.P. dans le département de la Somme.

4.3.5.2 - Z.I.C.O.

Les Z.I.C.O. (Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux) constituent le premier inventaire des sites de valeur européenne pour l'avifaune, établi en phase préalable de la mise en œuvre de la Directive Oiseaux n° 79/409/CEE du 2 avril 1979 du Conseil des Communautés Européennes concernant la conservation des oiseaux sauvages.

En France, les inventaires des Z.I.C.O. ont été établis en 1980 par le Muséum National d'Histoire Naturelle et complétés jusqu'en 1992 par la Ligue de Protection des Oiseaux (L.P.O.) sur la base d'une connaissance plus fine et de nouveaux critères ornithologiques européens. Il s'agit d'un outil de connaissance appelé à être modifié et n'a pas en lui-même de valeur juridique directe.

La directive européenne concernant les oiseaux a pour objectifs :

- ⇨ la protection des habitats permettant d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés,
- ⇨ la protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais des migrations pour l'ensemble des espèces migratrices.

Les communes de la zone d'implantation potentielle ne sont pas concernées par une Z.I.C.O.

La Z.I.C.O la plus proche est celle des « Etangs et Marais du bassin de la Somme » à environ 14 km au sud de la Z.I.P. dans le département de la Somme.

4.3.5.3 - Convention de Ramsar

La convention de Ramsar, relative à la conservation des zones humides d'importance internationale a été signée le 2 février 1971 à Ramsar en Iran et ratifiée par la France en octobre 1986. Elle vise à favoriser la conservation des zones humides de valeur internationale du point de vue écologique, botanique, géologique, limnologique ou hydrographique et en premier lieu les zones humides ayant une importance internationale pour les oiseaux d'eau en toute saison.

Il n'y a pas de zone d'application de la convention Ramsar sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ainsi que sur les communes voisines.

La zone d'application de la convention Ramsar la plus proche est celle du «Marais Audomarois » à environ 90 km au nord-ouest de la Z.I.P.

4.3.5.4 - Réserves de Biosphère

Le programme "Man and Biosphere" (MAB) a été lancé par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) au début des années 70 pour constituer un réseau mondial de réserves de la biosphère combinant la conservation de l'espace et l'utilisation durable des ressources par l'espèce humaine. La mission principale de la liste du patrimoine mondial est de faire connaitre et de protéger les sites que l'organisation considère comme exceptionnels. La liste du patrimoine mondial est établie par le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO.

La zone d'implantation potentielle est en dehors de toute Réserve de Biosphère.

La réserve de biosphère la plus proche est celle du « Marais Audomarois » situé à environ 90 km au nord-ouest de la Z.I.P.

4.4 - SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

4.4.1 - SCHEMA DE COHERENCE ECOLOGIQUE DE LA REGION NORD-PAS-DE-CALAIS

Défini à l'article L. 371-3 du code de l'environnement, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est un document de planification soumis à évaluation environnementale et enquête publique, élaboré conjointement par l'État et le Conseil Régional, en association avec le « Comité régional trames verte et bleue » (CR-TVB).

Ce schéma identifie la TVB à l'échelle régionale, en tenant compte des grandes orientations nationales et des problématiques inter-régionales. Il spatialise et hiérarchise les enjeux régionaux en matière de continuités écologiques (au 1/100 000ème), et définit un plan d'actions visant le maintien ou le rétablissement de ces continuités.

Le schéma régional de cohérence écologique du Nord-Pas-de-Calais a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 juillet 2014.

4.4.2 - TRAMES VERTES ET BLEUES

En 2007, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, la nécessité de constitution d'une trame verte et bleue a été soulignée par le groupe de travail sur la biodiversité. Un comité opérationnel a été mis en place par le gouvernement pour proposer un cadre méthodologique et réglementaire afin de concrétiser cette trame verte et bleue.

La **trame verte** est définie dans le cadre du Grenelle de l'environnement comme un « outil d'aménagement du territoire qui permettra de créer des continuités territoriales ». Elle est complétée par une **trame bleue** formée des cours d'eau et masses d'eau et des bandes végétalisées généralisées le long de ces cours et plans d'eau. L'objectif de la trame verte et bleue est d'assurer une continuité biologique entre les grands ensembles naturels et dans les milieux aquatiques pour permettre notamment la circulation des espèces sauvages.

L'objectif principal est « **d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural».**

Les trames vertes et bleues contribuent à :

- ⇨ diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
- ⇨ identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- ⇨ mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;
- ⇨ prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- ⇨ faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- ⇨ améliorer la qualité et la diversité des paysages.

La trame verte et bleue est mise en œuvre réglementairement par le Grenelle de l'Environnement au travers de :

a) deux lois :

- la loi du 3 août 2009 de « programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement » (dite Grenelle I), annonce la réalisation de la trame verte et bleue dont l'objectif est de stopper la perte de biodiversité ;
- la loi du 12 juillet 2010 portant « engagement national pour l'environnement » (dite Grenelle II), inscrit la trame verte et bleue dans le Code de l'Environnement et dans le Code de l'Urbanisme, définit son contenu et ses outils de mise en œuvre : orientations nationales, schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE).

b) deux décrets d'application :

- le décret n° 2011-739 du 28 juin 2011 relatif aux comités régionaux « trames verte et bleue » (CRTVB) et modifiant la partie réglementaire du code de l'environnement ;
- le décret n° 2011-738 du 28 juin 2011 relatif au Comité national « trames verte et bleue » (CNTVB).

Selon le schéma régional de cohérence écologique du Nord-Pas-de-Calais, la zone d'implantation potentielle est traversée d'est en ouest par un corridor écologique potentiel forestier de lande et de pelouse à remettre en état au niveau de la commune de Lebucquière.

Un corridor écologique potentiel à remettre en état traverse la Z.I.P. au niveau de la commune de Lebucquière.

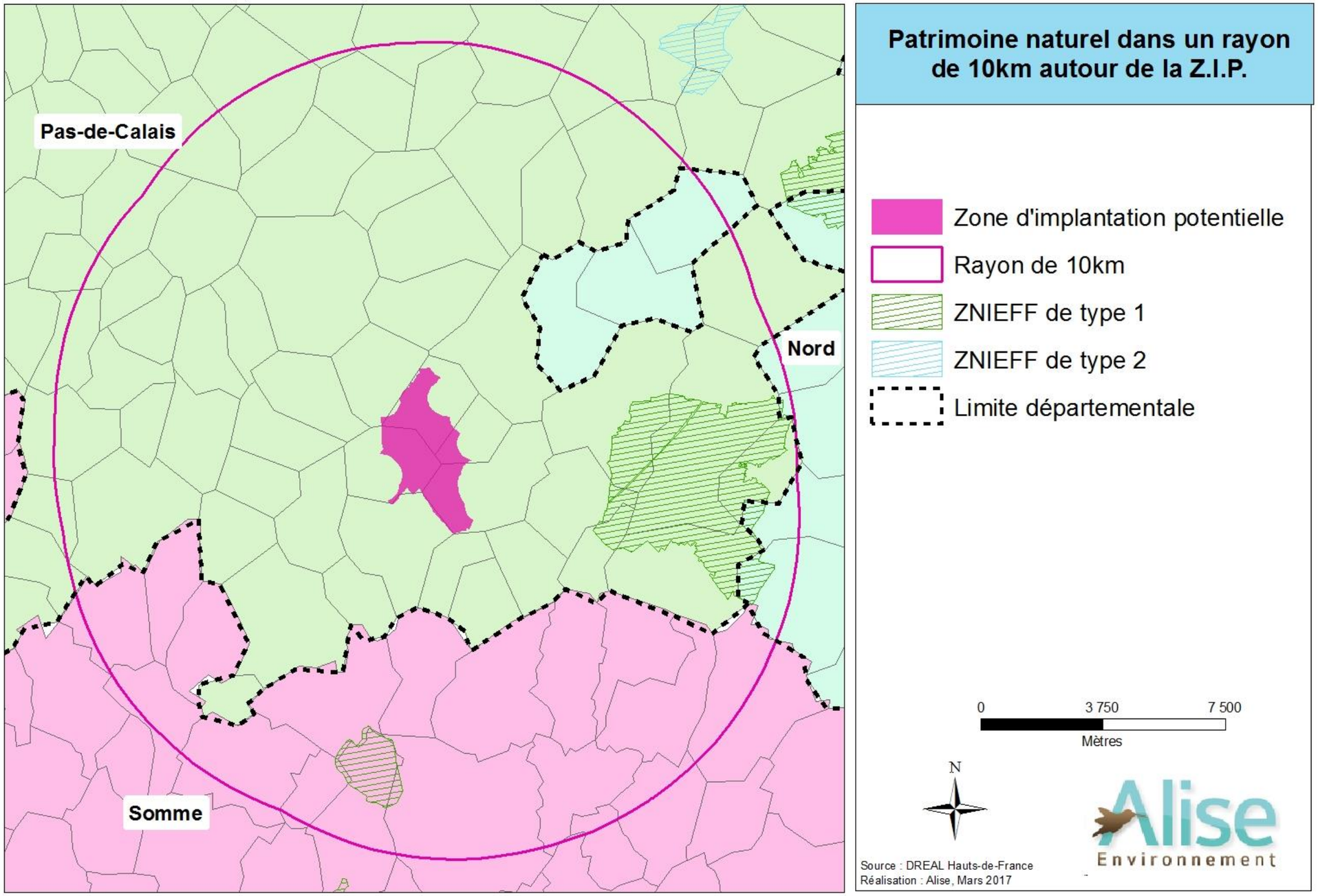


Figure 63 : Protections réglementaires et internationales du Patrimoine Naturel dans un rayon de 10 km autour de la Z.I.P.

Source : DREAL Hauts-de-France

5 - SYNTHESE DES ETUDES ECOLOGIQUES

L'étude écologique a été réalisée par les bureaux d'études Envol Environnement et Ecosphère. La partie floristique et l'étude d'incidence Natura 2000 ont été réalisées en mai 2017 par le bureau d'études Envol Environnement. La partie faunistique a été réalisée en décembre 2018 par le bureau d'études Ecosphère.

Les versions complètes sont disponibles dans un dossier regroupant l'ensemble des annexes de l'étude d'impact. Un résumé de ces dernières est présenté ci-dessous.

5.1 - ETUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés et le rapport d'étude réalisés par Envol Environnement en mai 2017.

5.1.1 - LES HABITATS DE L'AIRE D'ETUDE

Les figures suivantes présentent la légende et la carte de l'ensemble des habitats identifiés dans le secteur d'étude.

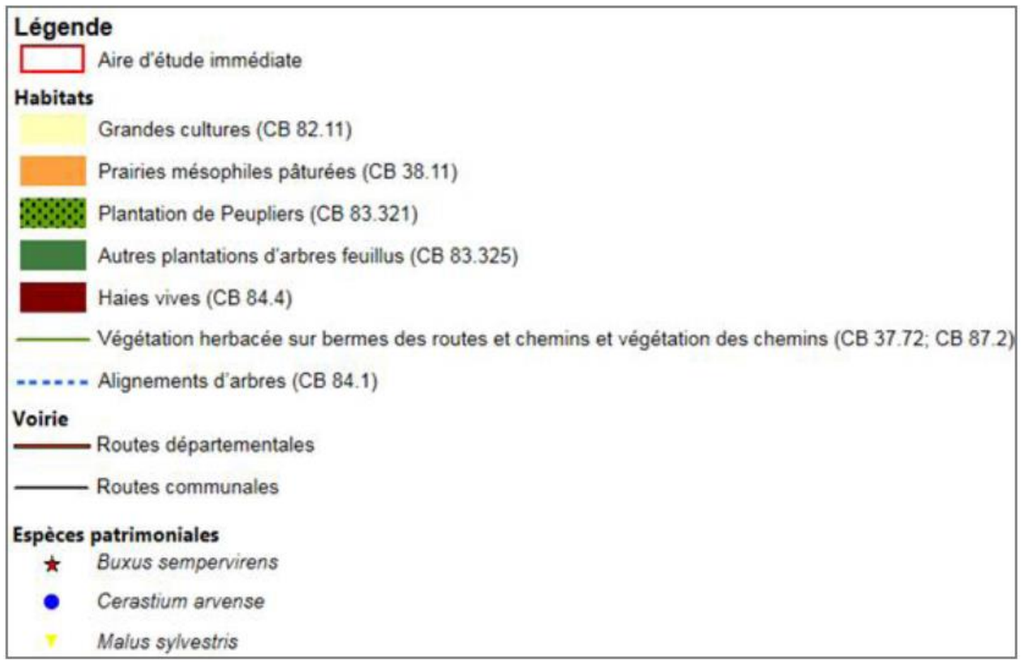


Figure 64 : Légende de la carte des habitats de la zone d'implantation potentielle du projet

Source : Envol

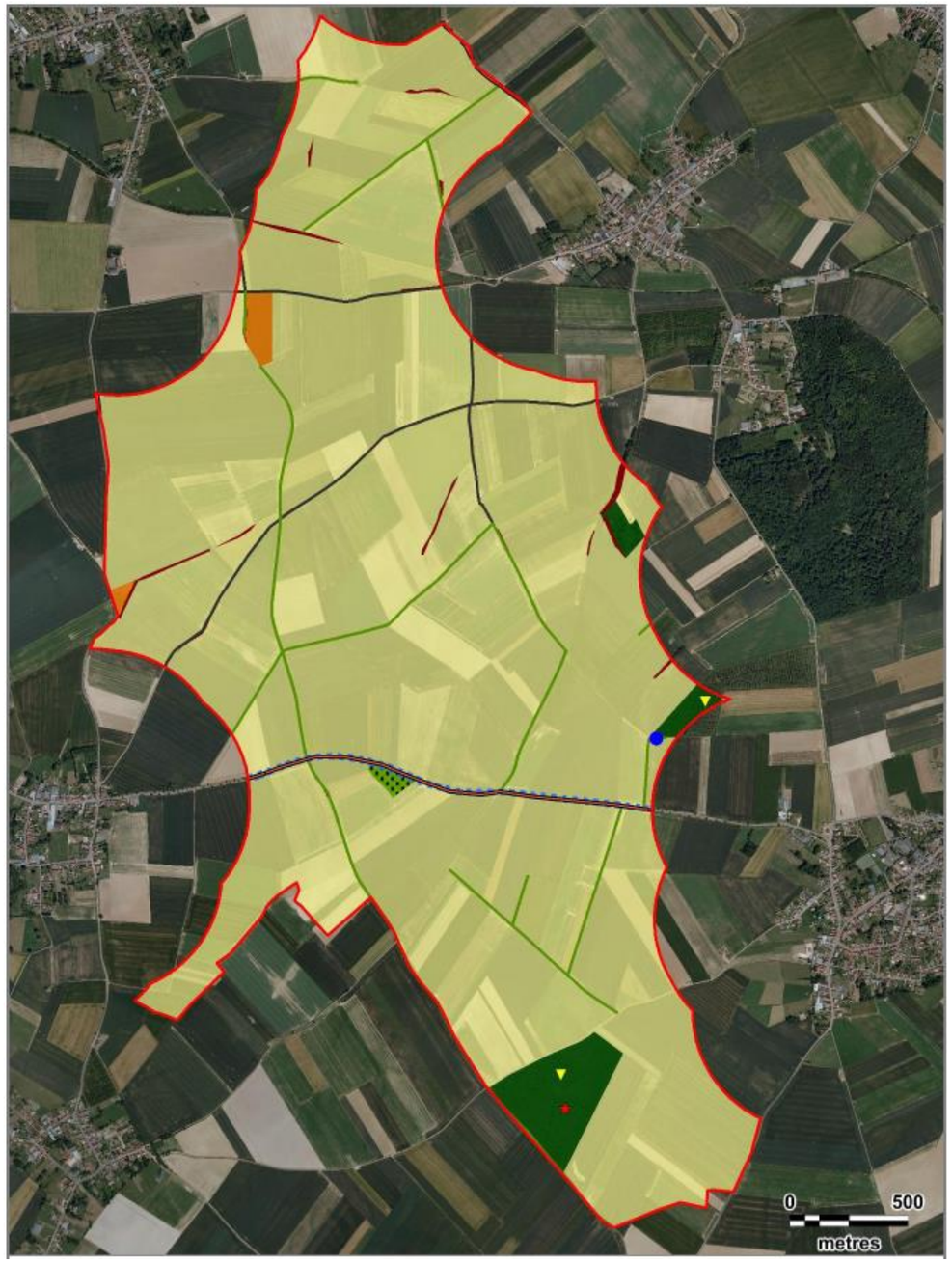


Figure 65 : Cartographie des habitats de la zone d'implantation potentielle

Source : Envol 2017

5.1.2 - ETUDE DES ENJEUX LIES A LA FLORE ET LES HABITATS

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés et le rapport d'étude réalisés par Envol Environnement en mai 2017.

5.1.2.1 - Etude des enjeux portant sur la flore

L'aire d'étude est assez peu diversifiée, d'autant plus que les plantations d'arbres feuillus (CB 83.325) à finalités écologiques engendrent une augmentation « artificielle » de la diversité spécifique. A l'échelle de la zone du projet, des espèces plantées telles que le Saule des vanniers (*Salix viminalis*), la Bourdaine (*Frangula alnus*), le Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) et le Buis (*Buxus sempervirens*) ont uniquement été observées dans cet habitat.

La plupart des espèces est assez commune (AC) voire très commune (CC).

La plupart des espèces a un statut de « préoccupation mineure » pour la cotation UICN en région. Une espèce est « quasi menacée » et donc d'intérêt patrimonial en région : le Céraiste des champs (*Cerastium arvense*). Une espèce est « vulnérable » en région : le Pommier (*Malus sylvestris*), espèce cultivée. Aucune espèce recensée n'est rare en région, incluant le Céraiste des champs (*Cerastium arvense*) malgré son statut quasi-menacé en région.

Le Buis (*Buxus sempervirens*) est patrimonial au titre de son statut de rareté supposé « exceptionnel ». L'espèce est plantée sur le site dans l'habitat « *Autres plantations d'arbres feuillus, CB 83.325* » et en conséquence ne présente pas d'enjeux forts de conservation.

Aucune espèce végétale inventoriée n'est protégée, que ce soit au niveau régional ou national. En outre, aucune espèce n'est inscrite sur la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (*UICN FRANCE, 2012*).

5.1.2.2 - Etude des enjeux portant sur les habitats

Le tableau et la carte suivantes présentent le niveau d'enjeux flore-habitats identifié pour chaque habitat. Aucun habitat n'est d'intérêt communautaire.

Tableau 48 : niveau d'enjeux flore-habitats pour chaque habitat

Source : Envol 2017

Habitats (Corine Biotope)	Habitats d'intérêt communautaire (Cahiers d'habitats)	Enjeux flore et habitats	Niveaux d'enjeux
Grandes cultures (CB 82.11)	Non	• Faiblement diversifiées • Espèces communes, non protégées	Faibles
Prairies mésophiles pâturées (CB 38.11)	Non	• Faiblement diversifiées • Espèces communes, non protégées	Faibles
Haies vives (CB 84.4)	Non	• Faiblement diversifiées • Espèces communes, non protégées • Corridors écologiques assez dégradés voire très dégradés, fonctionnalités écologiques affectées (zones refuges, dissémination…) pour la flore => Enjeux faibles. • Haies remplissant une fonction de corridor sur le secteur d'étude => Enjeux modérés.	Faibles, localement modérés
Alignements d'arbres (CB 84.1)	Non	• Faiblement diversifiées • Espèces communes, non protégées • Enjeux faibles en raison de la très faible densité de l'alignement d'arbres identifié sur le site, le long de route départementale D7.	Faibles
Plantation de Peupliers (CB 83.321)	Non	• Faiblement diversifiées • Espèces communes, non protégées • Enjeux modérés en lisière de par les fonctions de corridors à l'échelle du site.	Modérés en lisière
Autres plantations d'arbres feuillus (CB 83.325)	Non	• Artificialité très importante de l'habitat. • *Buxus sempervirens*, espèce patrimoniale en région mais plantée dans l'aire d'étude (atténuation du niveau d'enjeu associé) • *Malus sylvestris*, espèce vulnérable en région mais plantée dans l'aire d'étude (atténuation du niveau d'enjeu associé). • Enjeux modérés en lisière de par les fonctions de corridors à l'échelle du site.	Modérés en lisière
Végétation herbacée sur bermes des routes et chemins (CB 37.72)	Non	• *Cerastium arvense*, espèce patrimoniale « peu commune ». • Faiblement à moyennement diversifiée • Espèces communes, non protégées	Faibles, localement modérés
Végétation des chemins (CB 87.2)	Non	• Faiblement diversifiée • Espèces communes, non protégées	Faibles

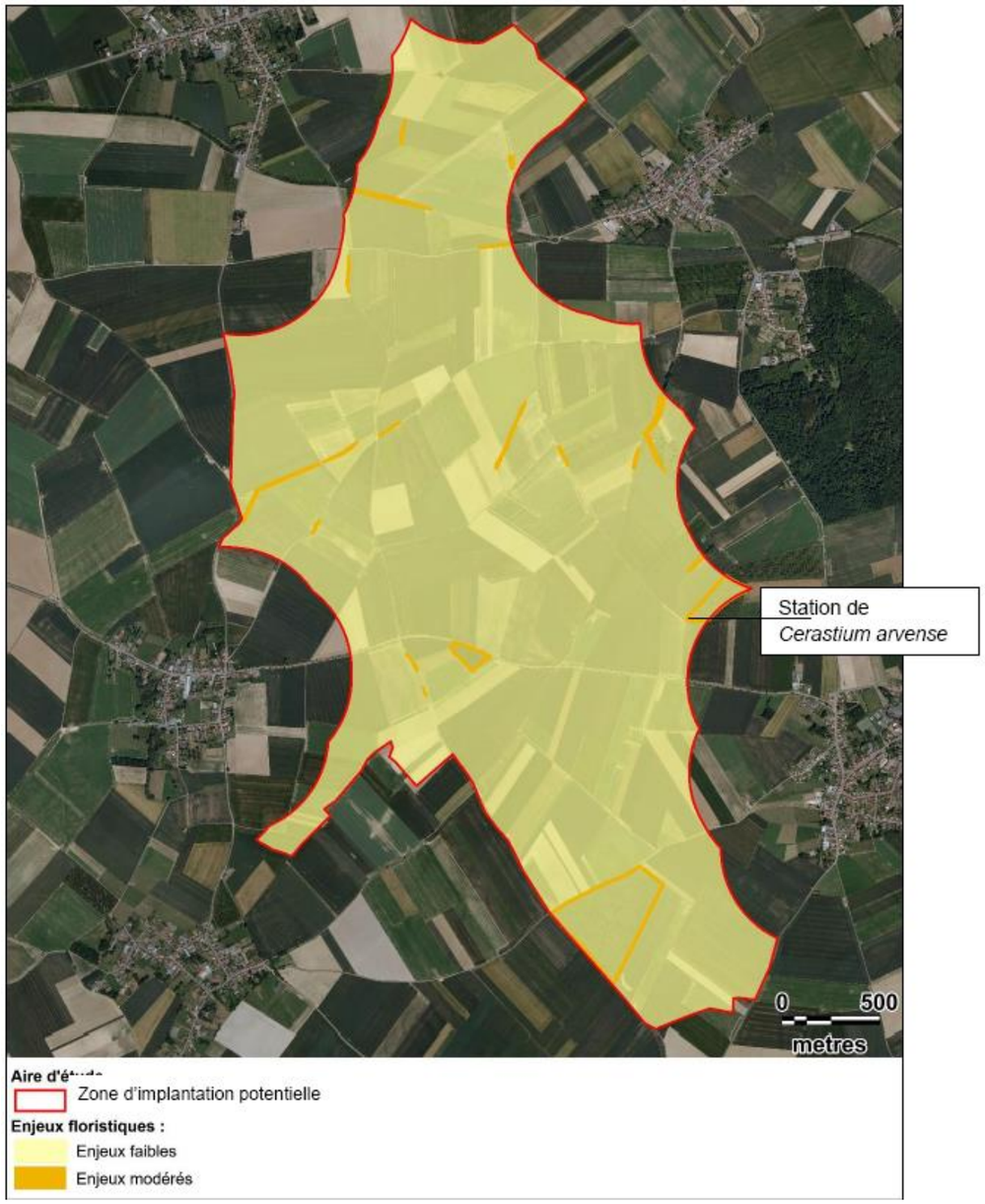


Figure 66 : Présentation des enjeux portants sur les habitats

Source : Envol 2017

5.1.2.3 - Conclusion de l'étude flore-habitats

Les grandes cultures (CB 82.11) représentent l'habitat très majoritaire sur le secteur d'étude.

Les boisements (CB 83.325), très artificialisés, sont assez rares sur le secteur d'étude.

Le bocage (CB 84.4) est dégradé voire très dégradé.

Les bermes des routes et chemins (CB 37.72) accueillent la plus grande diversité floristique.

Aucun enjeu majeur ne se dégage des prospections de terrain. Les enjeux floristiques sont majoritairement faibles sur le site. On distingue néanmoins des secteurs d'enjeux écologiques modérés, correspondant à certaines haies structurantes et aux lisières et localement pour les végétations herbacées sur bermes des routes et chemins (CB 37.72) qui accueillent à certains endroits *Cerastium arvense* (Céraiste des champs).

Les parties suivantes (étude avifaunistique, chiroptérologique et autres groupes faunistiques) sont issues de l'étude réalisée par le bureau d'étude Ecosphère en décembre 2018.

5.2 - ETUDE AVIFAUNISTIQUE

5.2.1 - AVIFAUNE NICHEUSE

Au sein de l'Aire d'Etude immédiate (AEI), **10 espèces nicheuses** (sur les 33 recensées) **présentent un enjeu spécifique stationnel au regard de la liste rouge régionale** (cf. Tableau 49 ci-dessous) :

- **1 espèce d'enjeu « très fort » (en danger critique)** : le **Busard cendré** ;
- **2 espèces d'enjeu « fort » (en danger)** : le **Bruant proyer** et le **Busard Saint-Martin** ;
- **4 espèces d'enjeu « assez fort » (vulnérable)** : **l'Alouette des champs**, la **Bergeronnette printanière**, le **Bruant jaune** et **l'Etourneau sansonnet** ;
- **3 espèces d'enjeu « moyen » (quasi-menacée)** : la **Perdrix grise**, la **Chevêche d'Athéna** et le **Pipit des arbres**.

Précisons qu'**un enjeu écologique « moyen » a été maintenu sur 3 espèces se reproduisant au sein de l'AER : le Busard des roseaux, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe.** En effet, ces espèces fréquentent l'AEI régulièrement (en chasse). L'AEI comportant des habitats favorables, il n'est pas exclu que ces dernières puissent se reproduire au sein de l'AEI les années suivantes.

Sur les 64 espèces nicheuses recensées en 2016-2017, 33 sont présentes au sein de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) et 31 au sein de l'Aire d'Etude Rapprochée (AER). Parmi elles, 48 sont protégées (23 espèces au sein de l'AEI, et 25 au sein de l'AER).

Tableau 49 : Enjeux concernant l'avifaune nicheuse au sein de l'AEI

Source : Ecosphère 2018

Nom français	Nom scientifique	Menace régionale (DMR)	Enjeu spécifique régional	Contextualisation par rapport à l'AEI et l'AER	Enjeu spécifique stationnel au sein de l'AEI
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Vulnérable (VU)	Assez fort	**Reproduction :** 30-40 mâles chanteurs minimum ont été recensés au cours de la saison de reproduction 2017 sur l'ensemble des points d'écoutes IPA : ✓ 31 mâles chanteurs lors du premier passage IPA le 27 avril 2017 ; ✓ 38 mâles chanteurs lors du second passage IPA le 23 mai 2017. **Données bibliographiques :** L'espèce est bien présente sur l'ensemble des communes voisines : Barastre, Beugny, Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu (SIRF). En 2015, 73 individus ont été recensés au sein de l'AEI (ENVOL 2016).	**Assez fort** **(enjeu localisé au sein des espaces de grandes cultures)**
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Vulnérable (VU)	Assez fort	**Reproduction :** environ 10 mâles chanteurs minimum ont été recensés au cours de la saison de reproduction 2017 sur l'ensemble des points d'écoutes IPA : ✓ 3 mâles chanteurs ainsi que 12 individus lors du premier passage IPA le 27 avril 2017 ; ✓ 3 mâles chanteurs et 10 individus lors du second passage IPA le 23 mai 2017. **Données bibliographiques :** L'espèce est bien présente sur l'ensemble des communes voisines : Barastre, Beugny, Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu (SIRF). En 2015, 14 individus ont été recensés au sein de l'AEI (ENVOL 2016).	**Assez fort** **(enjeu localisé au sein des espaces de grandes cultures)**
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Vulnérable (VU)	Assez fort	**Reproduction :** 6-9 mâles chanteurs minimum ont été recensés au cours de la saison de reproduction 2017 sur l'ensemble de l'AEI : ✓ 6 mâles chanteurs ainsi que 9 individus lors du premier passage IPA le 27 avril 2017 ; ✓ 9 mâles chanteurs et 8 individus lors du second passage IPA le 23 mai 2017. **Données bibliographiques :** aucune observation particulière à signaler. L'espèce est bien présente sur l'ensemble des communes voisines : Barastre, Beugny, Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu (SIRF). En 2015, 17 individus ont été recencés au sein de l'AEI (ENVOL 2016).	**Assez fort** **(enjeu localisé au niveau des haies et lisières)**
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	En danger (EN)	Fort	**Reproduction :** 10-12 mâles chanteurs minimum ont été recensés au cours de la saison de reproduction 2017 sur l'ensemble de l'AEI : ✓ 10 mâles chanteurs ainsi que 8 individus lors du premier passage IPA le 27 avril 2017 ; ✓ 12 mâles chanteurs et encore 8 individus lors du second passage IPA le 23 mai 2017. **Données bibliographiques :** aucune observation particulière à signaler. L'espèce est bien représentée sur l'ensemble des communes de l'AEI et de l'AER comme à Barastre, Bertincourt, Beugny, Bus, Haplincourt, Lebucquière, Rocquigny ou encore Vélu (SIRF). En 2015, 16 individus ont été recensés au sein de l'AEI (ENVOL 2016).	**Fort** **(enjeu localisé au sein des espaces de grandes cultures)**
Busard cendré	*Circus pygargus*	En danger critique (CR)	Très fort	**Reproduction :** 1 couple nicheur « certain » au sein de l'AEI (lieu-dit « le Moulin ») et un couple « probable » au sein de l'AER. **Données bibliographiques :** L'espèce est notée sur les communes de Lebucquière et Haplincourt en 2017 et sur la commune de Bus en 2012 (SIRF). Côté Picard, le Busard cendré et noté sur Nurlu et ses abords (nicheur « possible » à Équancourt en 2011 et à Nurlu en 2011 et 2013). Aucune donnée dans les études d'ENVOL.	**Localement très fort** **(enjeu fluctuant et dépendant de l'assolement)**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	En danger (EN)	Fort	**Reproduction :** 1 couple nicheur « certain » au sein de l'AEI et deux couples nicheurs « probables » au sein de l'AER (secteur au sud de l'AEI et secteur de Vélu). Un 1er mâle est observé en pleine parade nuptiale le 26 avril 2017 (lieu-dit « la Vallée »), puis ce sont entre 3 et 5 individus qui sont observés régulièrement entre mai et juillet 2017. Ces observations concernent notamment le couple nicheur « certain » qui a élu domicile dans un champ d'Orge au niveau du lieu-dit « Première Vallée » (nid trouvé dès le 22 mai 2017, échanges de proies, parades et nourrissage des jeunes jusqu'au 5 juillet 2017, date à laquelle le champ a ensuite été moissonné avant l'envol des jeunes), mais aussi des individus nicheurs aux abords de l'AEI. Encore 4 oiseaux le 11 juillet 2017 : un couple au lieu-dit « les Vingt » et deux femelles au niveau du lieu-dit « les Quatre Chemins ». **Données bibliographiques :** L'espèce est notée sur les communes de Lebucquière et Haplincourt en 2017 (SIRF). Côté Picard, le Busard Saint-Martin est cité comme nicheur « probable » sur deux communes (Bouchavesnes-Bergen en 2013, et Nurlu en 2011) et nicheur « possible » sur deux communes également (Moislains en 2003, 2009 et 2011, et Nurlu en 2003 et 2011). L'étude menée par le bureau d'études ENVOL en 2016 fait état d'un couple nicheur « probable » dans la partie sud de l'AEI (lieu-dit « les Quatre Chemins »).	**Localement fort** **(enjeu fluctuant et dépendant de l'assolement)**

Nom français	Nom scientifique	Menace régionale (DMR)	Enjeu spécifique régional	Contextualisation par rapport à l'AEI et l'AER	Enjeu spécifique stationnel au sein de l'AEI
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Vulnérable (VU)	Assez fort	**Reproduction :** L'espèce est très commune et exploite une large gamme d'habitats. Elle se reproduit très certainement au niveau des bois/bosquets de l'AEI : ✓ 2 individus lors du premier passage IPA le 27 avril 2017 ; ✓ 6 individus lors du second passage IPA le 23 mai 2017. **Données bibliographiques :** aucune observation particulière à signaler. L'espèce est probablement présente sur l'ensemble des communes de l'AEI et de l'AER. En 2015, 175 individus ont été recensés au sein de l'AEI (ENVOL 2016).	**Assez fort** **(enjeu localisé au sein des espaces boisés)**
Perdrix grise	*Perdix perdix*	Quasi-menacé (NT)	Moyen	**Reproduction :** L'espèce est bien présente au sein des espaces de grandes cultures de l'AEI : ✓ 23 individus lors du premier passage IPA le 27 avril 2017 ; ✓ 24 individus lors du second passage IPA le 23 mai 2017. **Données bibliographiques :** aucune observation particulière à signaler. L'espèce est probablement présente sur l'ensemble des communes de l'AEI et de l'AER. En 2015, 20 individus ont été recensés au sein de l'AEI (ENVOL 2016).	**Moyen** **(enjeu localisé au sein des espaces de grandes cultures)**
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	Quasi-menacé (NT)	Moyen	**Reproduction :** un couple nicheur « certain » a été recensé au sein de l'AEI entre mai et juillet 2017 au niveau du lieu-dit « Vallée du Meunier ». Les observations ont été réalisées dans la haie arbustive longeant le chemin, notamment au niveau de 2-3 grands arbres favorables à sa reproduction (présence de cavités). Un adulte y est observé le 4 juillet 2017 en présence d'un jeune de l'année et un jeune volant y est encore observé le 7 août 2017. **Données bibliographiques :** L'espèce est notée en période automnale sur la commune de Lebucquière le 26 septembre 2014 (ENVOL 2016-2017). Aucune autre donnée relative à l'espèce n'est connue au sein de l'AEI et de l'AER (SIRF 2010-2017). Les données les plus proches se trouvent côté Picard, notamment au sein des communes d'Etricourt-Manancourt et d'Equancourt, dans le département de la Somme. L'espèce se reproduit dans ces deux communes (Y. DUBOIS – Ecosphère, 2015 et 2017)	**Moyen** **(enjeu localisé au niveau des haies et/ou arbres isolés comportant des arbres à cavités)**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Quasi-menacé (NT)	Moyen	**Reproduction :** un mâle chanteur est noté à deux reprises en lisière du boisement situé au niveau du lieu-dit « Ruyot Gricol » (partie sud de l'AEI) : le 12 juin et le 5 juillet 2017. **Données bibliographiques :** Aucune	**Moyen** **(enjeu localisé à la lisière du Bois au sud de l'AEI)**

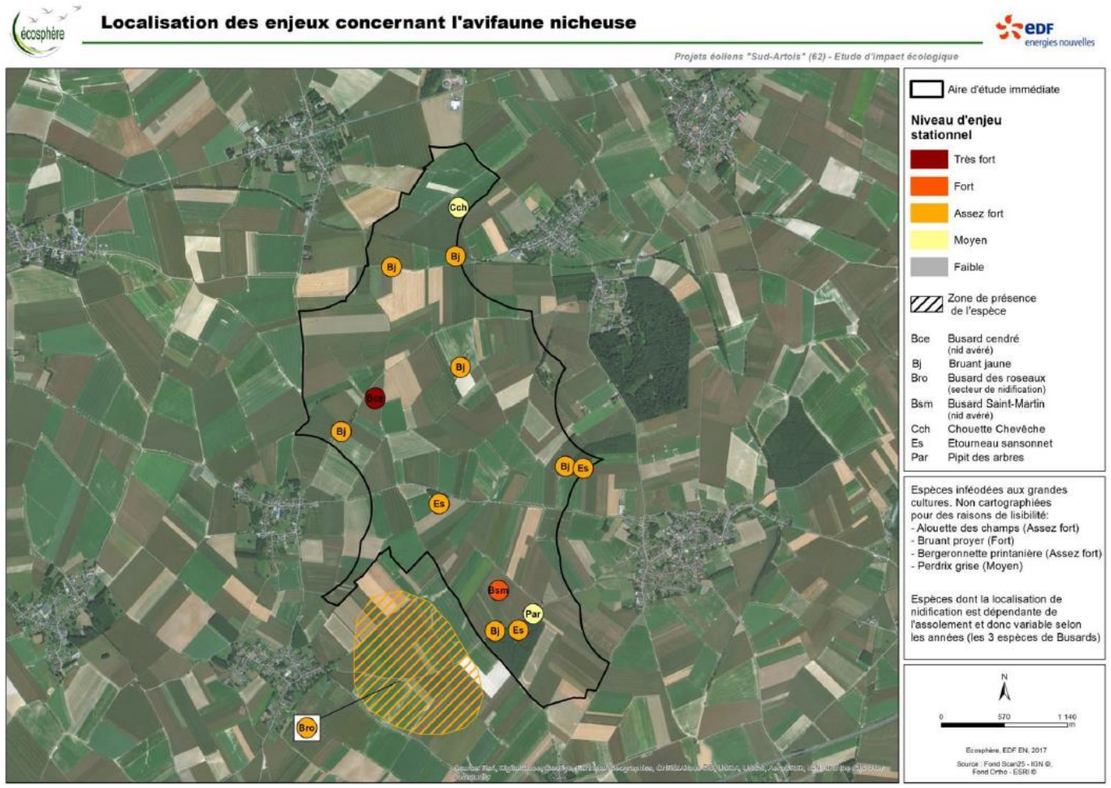


Figure 67: Localisation des enjeux concernant l'avifaune nicheuse

Source : Ecosphère 2018

Une attention particulière devra donc être prêtée sur l'ensemble de ces espèces protégées, notamment en période de nidification.

5.2.2 - AVIFAUNE MIGRATRICE

L'influence des différentes vallées précédemment citées et des différents bassins de décantation/sucrerie et leurs orientations, qui correspondent globalement aux axes migratoires théoriques principaux utilisés par l'avifaune, se fait globalement ressentir au sein de l'AEI et de l'AER avec une migration avifaunistique diversifiée parfois conséquente.

Au regard de la diversité spécifique rencontrée et des flux migratoires constatés, nous nous trouvons dans la configuration comparable à une voie « secondaire ». Il s'avère que les chiffres obtenus sont supérieurs à des sites situés à l'intérieur des terres dans un contexte environnemental essentiellement composé de grandes cultures, avec une diversité comparable à des sites situés en voie dite « secondaire ».

De façon globale et d'après nos observations, **l'AEI et ses abords ne constitue pas un lieu de passage « majeur ». Toutefois, elle se situe dans un contexte de voie « secondaire » pour l'avifaune migratrice à l'échelle des Hauts-de-France**. **Précisons toutefois, que l'AEI ne constitue pas une zone de halte particulièrement attractive (comme la vallée de l'Oise par exemple ou encore la décharge de nurlu pour certains oiseaux).**

Par conséquent, nous pouvons considérer que l'enjeu lié à l'avifaune en période de migration est globalement « moyen » au niveau de l'AEI.

Pour finir, nous avons relevé la présence **d'un dortoir avéré de Busards** (Saint-Martin et roseaux) au niveau du bosquet situé entre les lieux-dits « le Bois Savary » et « Ruyot Gricol ». Les comptages réalisés les 12 et 14 septembre 2017 en soirée ont permis de recenser au moins 22 individus différents.

En termes de fonctionnalité, l'AEI ne présente pas d'attractivité particulière (paysage d'openfield). En effet, les stationnements ne sont pas spécialement favorisés par les habitats présents. Néanmoins, le fait de se trouver sur une voie dite « secondaire » favorise le stationnement de groupes de passereaux ou de rapaces.

L'enjeu fonctionnel peut globalement être considéré comme « faible » à localement « assez fort » (en lien avec la présence du dortoir de Busards).

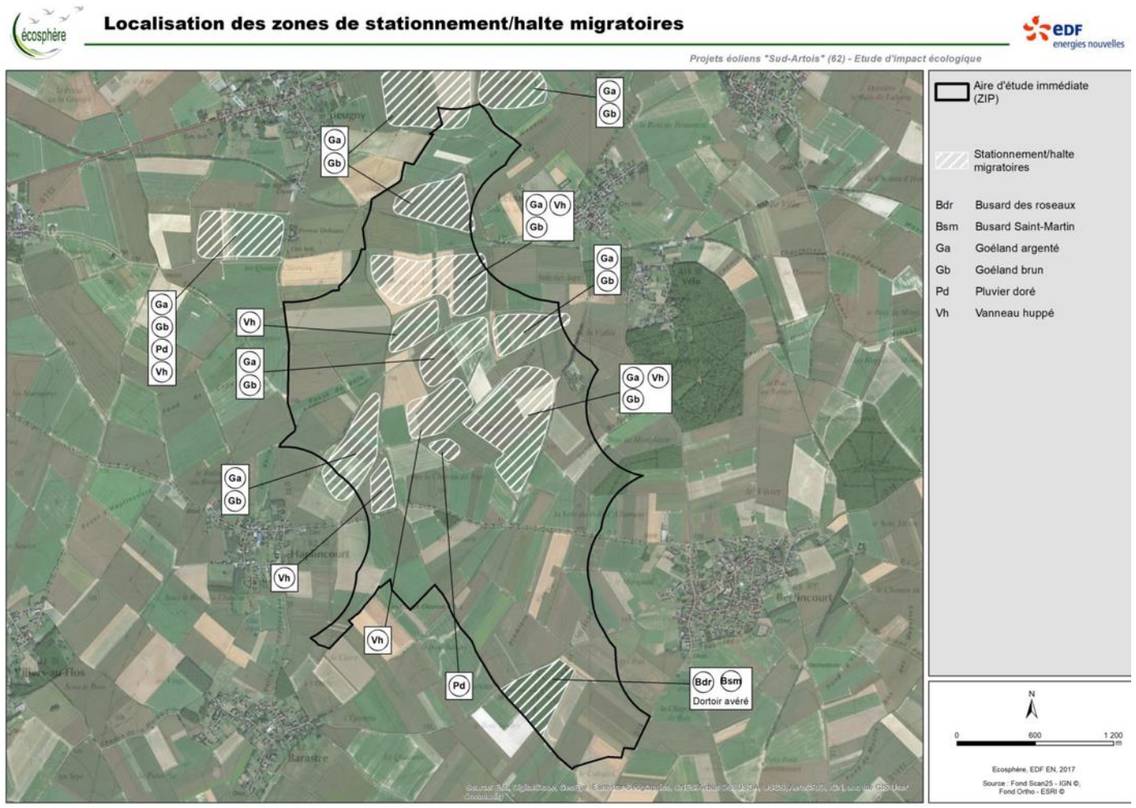


Figure 68: Localisation des zones de stationnement/halte migratoires

Source : Ecosphère 2018

5.2.3 - AVIFAUNE EN HIVERNAGE

Au total, près de **30 espèces ont été recensées en période hivernale**. Toutefois, aucun stationnement particulier n'a été décelé à l'exception de quelques groupes de passereaux (fringilles, grives, Bruant jaune, Alouette des champs…), de pigeons et de corvidés.

La diversité spécifique rencontrée au sein de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) et de l'Aire d'Etude Rapprochée (AER) peut être qualifiée d'assez faible et globalement typique des milieux de grandes cultures. Les prospections de terrain réalisées entre janvier 2017 et janvier 2018 n'ont pas mis en évidence de stationnements significatifs (notamment de Vanneau huppé et de Pluvier doré).

Sur la base de nos inventaires réalisés en 2017/2018, l'AEI ne constitue qu'un enjeu globalement « faible » pour l'avifaune en période hivernale notamment au regard des espèces rencontrées et des effectifs constatés.

5.2.4 - DEPLACEMENTS LOCAUX

L'AEI se situe dans l'axe de déplacement de groupes de laridés effectuant des mouvements réguliers entre leurs dortoirs et la décharge de Nurlu.

Notons que la grande majorité des effectifs constatés concerne une espèce non menacée en Europe : le Goéland brun. Les autres espèces observées, l'ont été en effectif très restreint.

Au regard des espèces concernées et de leurs effectifs, nous considérons que l'enjeu peut être qualifié de « faible » à « moyen ».

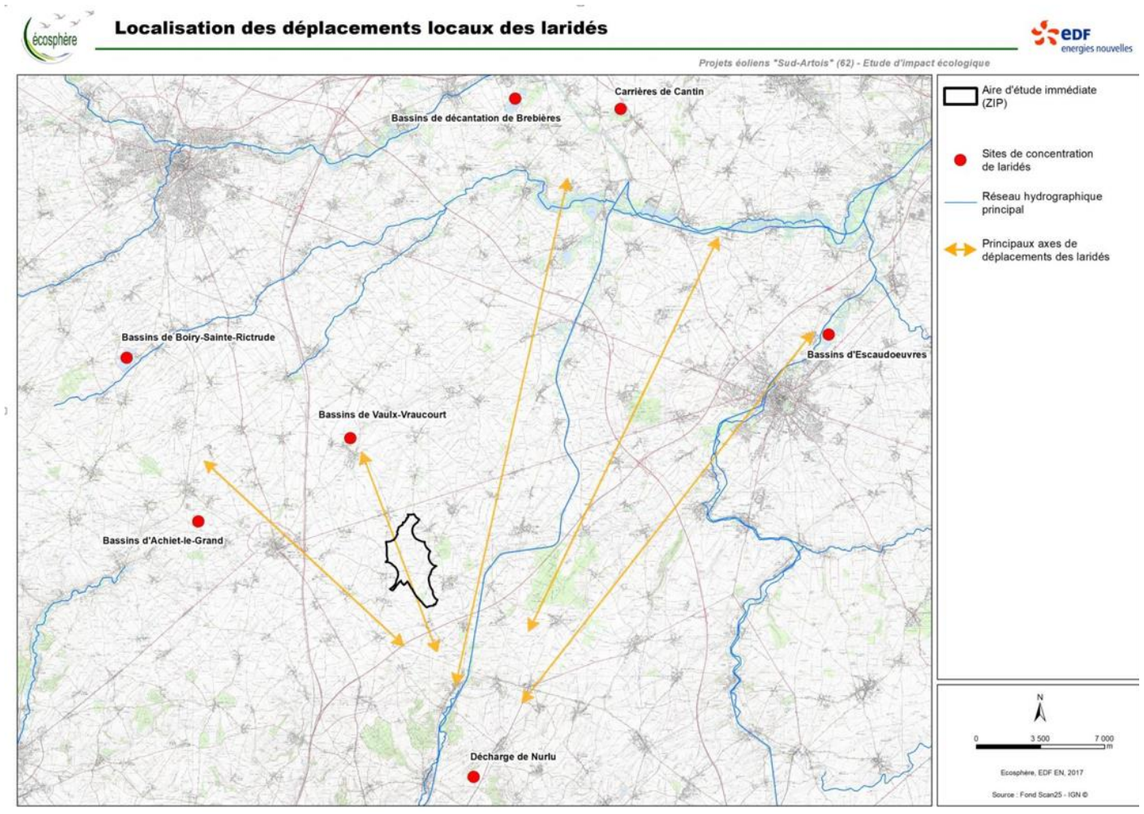


Figure 69: Localisation des déplacements locaux des laridés

Source : Ecosphère 2018

5.3 - ETUDE CHIROPTERES

5.3.1 - ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

13 espèces, identifiées au rang spécifique, **ont été recensées d'après l'analyse bibliographique**. Ce chiffre rapporté aux 22 espèces recensées en région Nord/Pas-de-Calais (Dutilleul, 2009) montre que la **richesse spécifique constatée au sein de l'AEE est moyenne (6o % environ de la richesse spécifique régionale).**

5.3.2 - ANALYSE PAYSAGERE

Le projet s'insère au sein d'espaces essentiellement composés par des grandes cultures. Ces dernières s'avèrent généralement peu attractives pour la plupart des Chiroptères. L'activité de chasse y est généralement très faible et les différentes espèces transitent essentiellement au sein de ces espaces sans s'y attarder. Quelques linéaires de haies, bosquets et bois ponctuent l'Aire d'Etude Intermédiaire. **Globalement, le contexte d'implantation est peu favorable à la présence d'une grande diversité chiroptérologique.**

5.3.3 - ACTIVITE AU SOL

L'ensemble des sessions de prospections mettent à jour une diversité spécifique qualifiée de « moyenne ». La très grande majorité des contacts concernent la Pipistrelles commune (plus de 90%). Sur l'ensemble des espèces à enjeu écologique détectées, il s'avère que la majorité d'entre elles ont été détectées en période de migration/transit et avec un taux de fréquentation globalement « faible ». D'autres espèces ont été enregistrées en période de parturition mais, là encore, avec une activité « très faible » voire même des contacts anecdotiques. **Au regard de l'ensemble de ces éléments, nous considérons que l'enjeu écologique, concernant les chiroptères recensés dans l'AEI, peut être considéré comme globalement « faible ».**

Parmi les 13 espèces de Chauves-souris recensées au sein de l'Aire d'Etude Immédiate, toutes sont protégées.

5.3.4 - ACTIVITE EN HAUTEUR

Dans le cas présent, même si l'activité est globalement peu importante, ce suivi met en évidence des transits réguliers (notamment de Pipistrelles) à une altitude comprise dans la zone de battement des pales.

6 espèces ont été contactées : la Noctule de Leisler, la Noctule commune, un Oreillard indéterminé, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune.

Il ressort que, sur la période d'enregistrement, l'activité est globalement concentrée lors de conditions météorologiques affichant des vitesses de vent inférieures à 6 m/s et des températures supérieures à 10°C. Ces conditions totalisent environ 79% de l'activité des chiroptères.

5.3.5 - ENJEU FONCTIONNEL

Les taux d'activité « importants » voire « très importants » en période de parturition ainsi que la détection de nombreux cris sociaux de Pipistrelles communes laissent **supposer l'existence de colonies de parturition au sein des communes** ou hameaux de Beugny, Lebucquière, Vélu et Bois de Vélu, Bertincourt et Haplincourt.

La trame arborée (haies, bosquets et boisements) est le lieu d'une activité chiroptèrologiques non négligeable. En effet, au regard des résultats des phases de terrain, les points d'échantillonnages situés en contexte de lisières font ressortir une activité régulièrement « importante » à « très importante » (stations 3, 5 et 10) ou ponctuellement « importante » (stations 2, 11 et 13). Les points 3, 5, 10 et 13 ont été le lieu d'activité « forte ». **Au regard des taux de fréquentation relevés au niveau des éléments ligneux, nous considérons que l'enjeu fonctionnel des contextes de lisières arborées est globalement « moyen » au sein de l'AEI.**

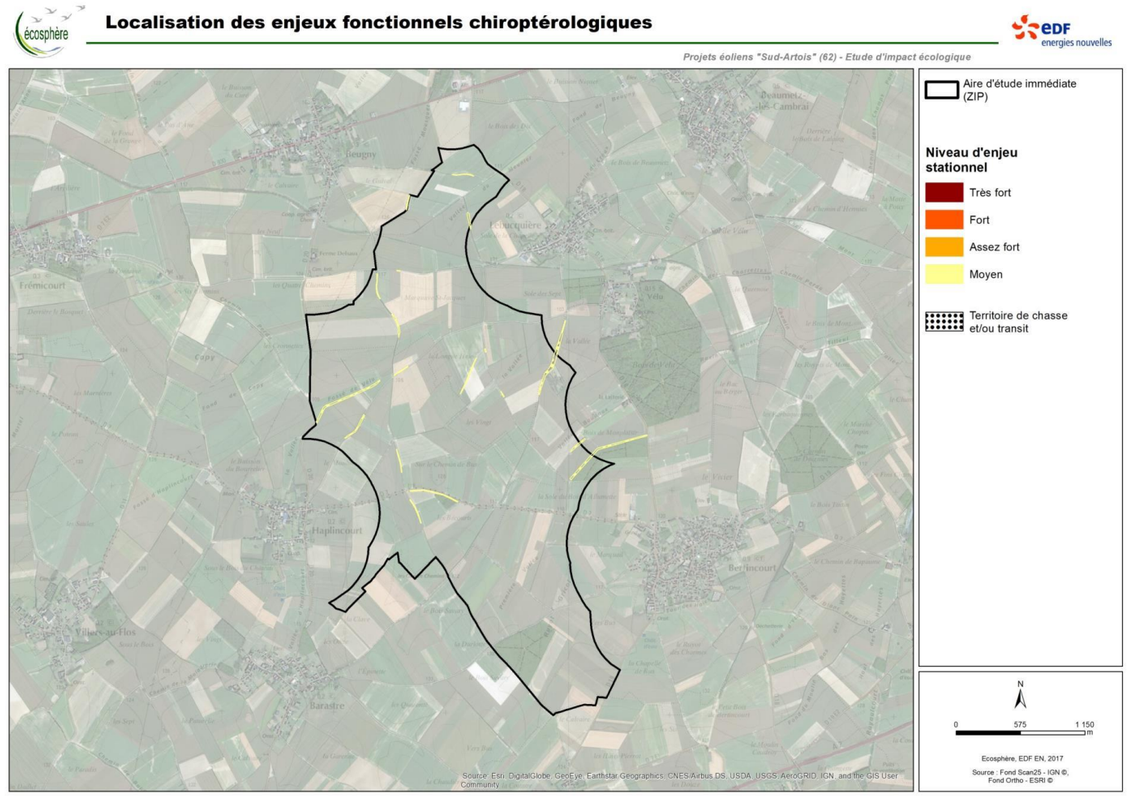


Figure 70: Localisation des enjeux fonctionnels chiroptérologiques

Source : Ecosphère 2018

5.4 - ETUDE DES MAMMIFERES « TERRESTRES »

Compte tenu de la présence de plusieurs types d'habitats au sein de l'AER (bois, bosquets, haies, plaines cultivées, milieux herbacés…), une petite diversité de Mammifères terrestres a pu être recensée avec au moins 11 espèces au total, dont le Lièvre d'Europe, le Sanglier, le Chevreuil, le Renard roux, etc.

Toutes ces espèces sont considérées comme très communes en Nord-Pas-de-Calais (cf. Liste détaillée en annexe de l'étude écologique réalisée par Ecosphère en Décembre 2018).

5.5 - ETUDE DES MAMMIFERES ET REPTILES

Aucune espèce d'Amphibien et/ou de Reptile n'a pu être recensée au cours de nos prospections au sein de l'AEI. Celle-ci ne possède pas d'intérêt particulier pour ces deux groupes d'espèces du fait notamment de l'absence de milieux attractifs pour l'alimentation, le repos et les déplacements de ces animaux. De même, aucun site aquatique favorable à la reproduction des Amphibiens n'est présent au sein de l'AEI (aucun point d'eau présent).

Bien que n'ayant pas été observées, certaines espèces de Reptiles fréquentes en Nord-Pas-de-Calais sont potentiellement présentes au sein de l'AEI, notamment le Lézard vivipare et l'Orvet fragile.

Aucune donnée au sein de l'Aire d'Etude Rapprochée (AER) n'est disponible concernant ces deux groupes d'espèces dans la base de données SIRF. Précisons que l'étude d'impact du projet éolien des « Pâquerettes » met également en évidence l'absence totale de l'Herpétofaune au sein de l'AER.

5.6 - ETUDE DES INSECTES

L'Aire d'Etude Immédiate n'accueille que des espèces ubiquistes des milieux de cultures du Nord de la France, particulièrement tolérantes aux méthodes agricoles intensives.

Les quelques bandes enherbées présentes le long de certaines parcelles permettent à certaines espèces de se reproduire (Papillons de la famille des *Pieridae* par exemple) et optimisent le déplacement de quelques autres groupes d'insectes (en particulier les Orthoptères) dans ces espaces globalement très uniformes. Au sein de l'AEI, il n'existe aucun corridor humide pouvant faciliter la dispersion et l'alimentation d'espèces d'Odonates. Pour ce dernier taxon, seules quelques espèces à grand rayon d'action peuvent se retrouver sur l'aire d'étude immédiate à la faveur de déplacements erratiques.

5.7 - ENJEUX ECOLOGIQUES (AUTRE FAUNE)

Seules deux espèces reproductrices au sein de l'AEI présentent un enjeu écologique au niveau régional : la **Ruspolie à tête de cône** (*Ruspolia nitidula*) et le **Grillon domestique** (*Acheta domesticus*) d'enjeu « Moyen » en Nord-Pas-de-Calais (cf. tableau page suivante).

Tableau 50 : Enjeux spécifiques au sein de l'AEI concernant les autres groupes faunistiques

Source : Ecosphère 2018

Nom français	Nom scientifique	Localisation et quantification au sein de l'AEI	Enjeu spécifique régional	Contextualisation	Enjeu spécifique stationnel (AEI)
INSECTES					
Orthoptères					
Grillon domestique	*Acheta domesticus*	Quelques individus ont été contactés au sein même de la commune de Lebucquière (AER) et en lisière du Bois Savary au sud de l'AEI (lieu-dit « Première Vallée »). Entre 3 et 5 mâles chanteurs ont été repérés le 18 juillet 2017 juste en bordure de route, au sein même des parcelles cultivées (trous repérés). Une autre donnée concernant 1 à 2 mâles chanteurs est connue au sein de l'AEInt, sur la commune d'Ytres (Ecosphère, 2017).	Fort	En dehors du secteur de Lebucquière (Grillon domestique) et de Bertincourt (Grillon domestique et Ruspolie à tête de cône), ces deux espèces sont totalement absentes de l'AEI au regard des habitats présents (dominance des espaces agricoles et boisés). Ces deux espèces d'orthoptères ne sont pas menacées, et au contraire, elles sont actuellement en nette expansion au niveau régional, notamment dans la moitié nord de la France. Concernant le Grillon domestique, ce dernier est souvent utilisé comme nourriture pour les nouveaux animaux de compagnie (NAC) comme les reptiles, ce qui peut engendrer une dispersion accidentelle de l'espèce.	**Localement moyen**
Ruspolie à tête de cône	*Ruspolia nitidula*	Un mâle chanteur est noté le 14 septembre 2016 au sein de la commune de Bertincourt, juste en limite de l'AEI. Données bibliographiques : la donnée la plus proche se situe 4,5 km plus au sud sur la commune d'Etricourt-Manancourt (Ecosphère, 2016).	Assez fort		

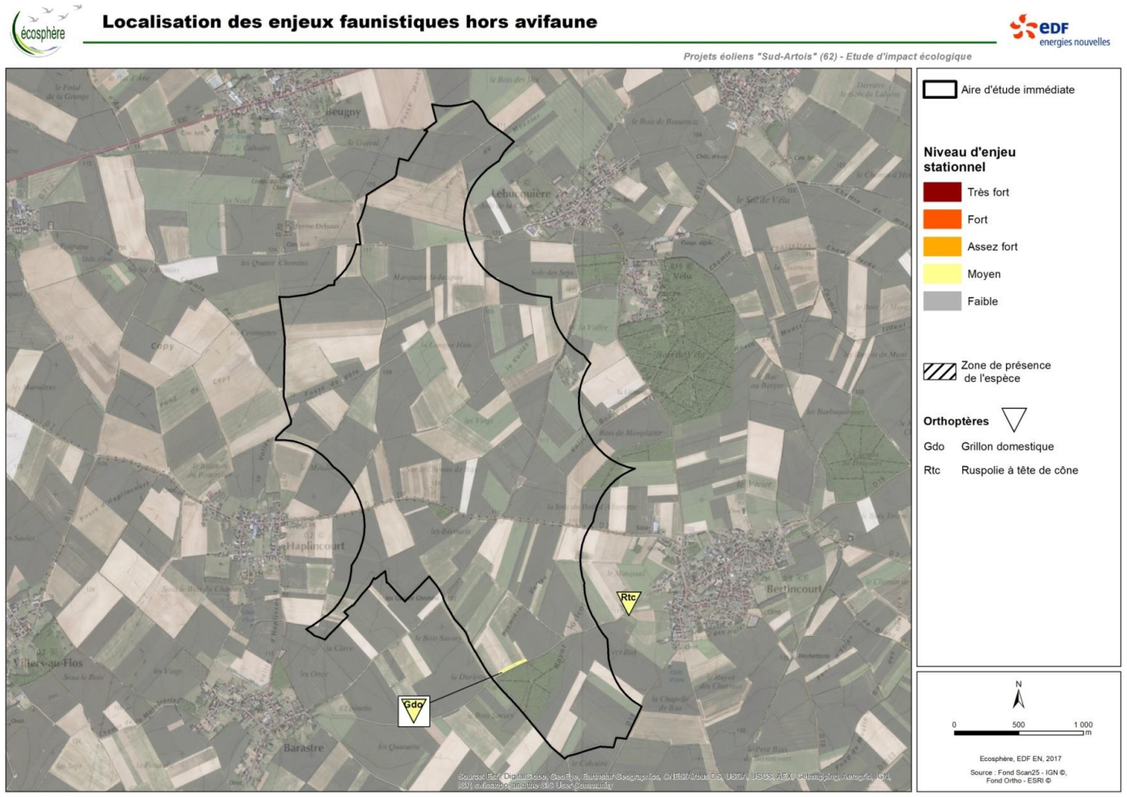


Figure 71: Localisation des enjeux faunistiques hors avifaune

Source : Ecosphère 2018

5.8 - CONCLUSION SUR L'ETAT INITIAL DE L'ETUDE ECOLOGIQUE

5.8.1 - RESULTATS DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les recherches bibliographiques ont conclu sur l'existence d'un contexte écologique faible au niveau de l'aire d'étude éloignée. En ce sens, la cartographie du Schéma Régional Eolien (SRE) montre que l'aire d'implantation du projet se localise dans un secteur favorable au développement de l'énergie éolienne. L'étude de la Trame Verte et Bleue régionale a mis en évidence la présence d'un corridor forestier dégradé (à restaurer) dans la partie Nord de l'aire d'étude. Une préservation de celui-ci au cours des travaux est dès lors préconisée. Aussi, aucun site Natura 2000 ne se localise à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Les ZPS et ZSC les plus proches se localisent à 14,1 kilomètres du site du projet.

5.8.2 - ETUDE DE LA FLORE ET DES HABITATS

Les parcours floristiques ont permis d'identifier 152 espèces végétales. Dans l'ensemble, les espèces identifiées sont communes à très communes. Toutefois, une espèce observée est « quasi menacée » et donc d'intérêt patrimonial en région : le Céraiste des champs (*Cerastium arvense*). Une autre espèce est « vulnérable » en région : le Pommier (*Malus sylvestris*), mais demeure cultivée. Le Buis (*Buxus sempervirens*) est d'intérêt patrimonial au titre de son statut de rareté supposé « exceptionnel ».

Aucune espèce n'est protégée. Aucun enjeu majeur ne se dégage après nos investigations de terrain. Les enjeux liés à la flore sont partout faibles dans l'aire d'étude, hormis pour la station de Céraiste des champs et les haies/lisières assurant une fonction écologique significative (corridors, zones de chasse des chiroptères…). Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été trouvé.

5.8.3 - ETUDE LA FAUNE

Un niveau d'enjeu faunistique est défini par unité de végétation/habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

En toute logique, le choix a été fait de considérer la valeur faunistique globale d'un site et/ou d'une unité de végétation comme le niveau supérieur de l'indice de valeur faunistique. En clair, un site d'intérêt entomologique « moyen », mais d'intérêt ornithologique « élevé », sera considéré comme d'intérêt faunistique global « élevé » : c'est « le niveau supérieur » qui est retenu.

5.8.3.1 - Cas particulier des chiroptères

Il important de noter que la valeur faunistique attribuée aux unités de végétation ne prend pas en compte les enjeux dits « potentiels » liés à la reproduction des Chiroptères. En effet, les Chiroptères recensés en période de parturition au sein de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) et ses abords ne s'y reproduisent pas obligatoirement : c'est le cas des espèces migratrices (Pipistrelles de Kuhl ou de Nathusius par ex.), ou des espèces à grand rayon d'action se reproduisant en dehors de l'aire d'étude rapprochée (espèces capables d'effectuer plusieurs kilomètres dans la même nuit entre les colonies de parturition et les zones de chasse : Sérotine commune par ex.).

Notons également que les prospections chiroptérologiques se sont principalement concentrées sur les secteurs d'implantation des éoliennes et non au sein même des boisements (aucun diagnostic systématique des arbres-gîtes potentiellement favorables aux Chiroptères n'a été réalisé au regard de l'absence totale de travaux de défrichements au sein des boisements de l'AEI et de l'AER dans le cadre du présent projet). Ainsi, aucun gîte de parturition n'a pu être mis en évidence au sein de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) malgré la présence de quelques habitats potentiellement favorables à la reproduction des Chiroptères arboricoles au sein des divers éléments boisés présents (vieux arbres avec trous de pic, fissures, etc.).

5.8.3.2 - Cas particulier des busards

Précisons que l'enjeu Busard des roseaux n'est pas cartographié au sein de l'AER car il n'a pas été précisément localisé. Toutefois, un enjeu « moyen » est maintenu pour deux raisons. Premièrement, du fait de la fréquence des contacts avec le Busard des roseaux (mâle, femelle, jeune de l'année) durant les prospections (notamment au sud de l'AEI). Deuxièmement, les zones d'activité de Busards sont variables d'une année sur l'autre notamment du fait de la disponibilité en proie et de l'assolement agricole. Il n'est donc pas exclu que ces espèces se reproduisent sur l'AEI les prochaines années, et si c'était le cas, il ne serait pas possible de prédire dans quel secteur.

Tableau 51 : Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires relatifs à la faune

Source : Ecosphère 2018

Groupes étudiés	Espèces à enjeu stationnel de niveau au moins « Moyen » au sein de l'AEI		Espèces sans enjeu stationnel mais protégées
	Protégées	Non protégées	
Oiseaux	**Enjeu localement « Très fort »** Busard cendré **Enjeu localement « Fort »** Bruant proyer, Busard Saint-Martin **Enjeu localement « Assez fort »** Bergeronnette printanière, Bruant jaune **Enjeux localement « Moyens »** Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Chevêche d'Athéna, Pipit des arbres, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe	**Enjeu localement « Assez fort »** Alouette des champs, Etourneau sansonnet **Enjeu localement « Moyen »** Perdrix grise	AEI[1] : Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Buse variable, Chouette hulotte, Coucou gris, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon AER[2] : Geai des chênes, Hibou Moyen-duc, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Mésange à longue queue, Moineau domestique, Pic épeiche, Pic vert, Rougequeue noir Espèces en transit[3] : Bondrée apivore, Choucas des tours, Faucon hobereau, Martinet noir, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Tadorne de Belon
Mammifères terrestres	-	-	Hérisson d'Europe[2]
Chiroptères [4]	**Enjeux localement « Moyens »** Toutes espèces confondues : enjeu fonctionnel sur les habitats arborés/arbustifs constituants des territoires de chasse/transit	-	Murins indéterminés (Murin de Daubenton, Murin à moustaches), Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Oreillard indéterminé, Oreillard roux, Pipistrelle indéterminée (Kuhl/Nathusius), Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune, Sérotine commune
Amphibiens et Reptiles	-		
Entomofaune	-	**Enjeux localement « Moyens »** Grillon domestique Ruspolie à tête de cône	-

[1] Espèces reproductrices au sein de l'AEI

[2] Espèces reproductrices au sein de l'AER

[3] Espèces non nicheuses (ni AEI, ni AER) observées en transit

[4] Précisons qu'aucune colonie de parturition n'a été découverte de façon certaine au cours de nos investigations. Nous listerons ici, l'ensemble des espèces contactées au moins une fois au sein de l'AEI lors de nos prospections.

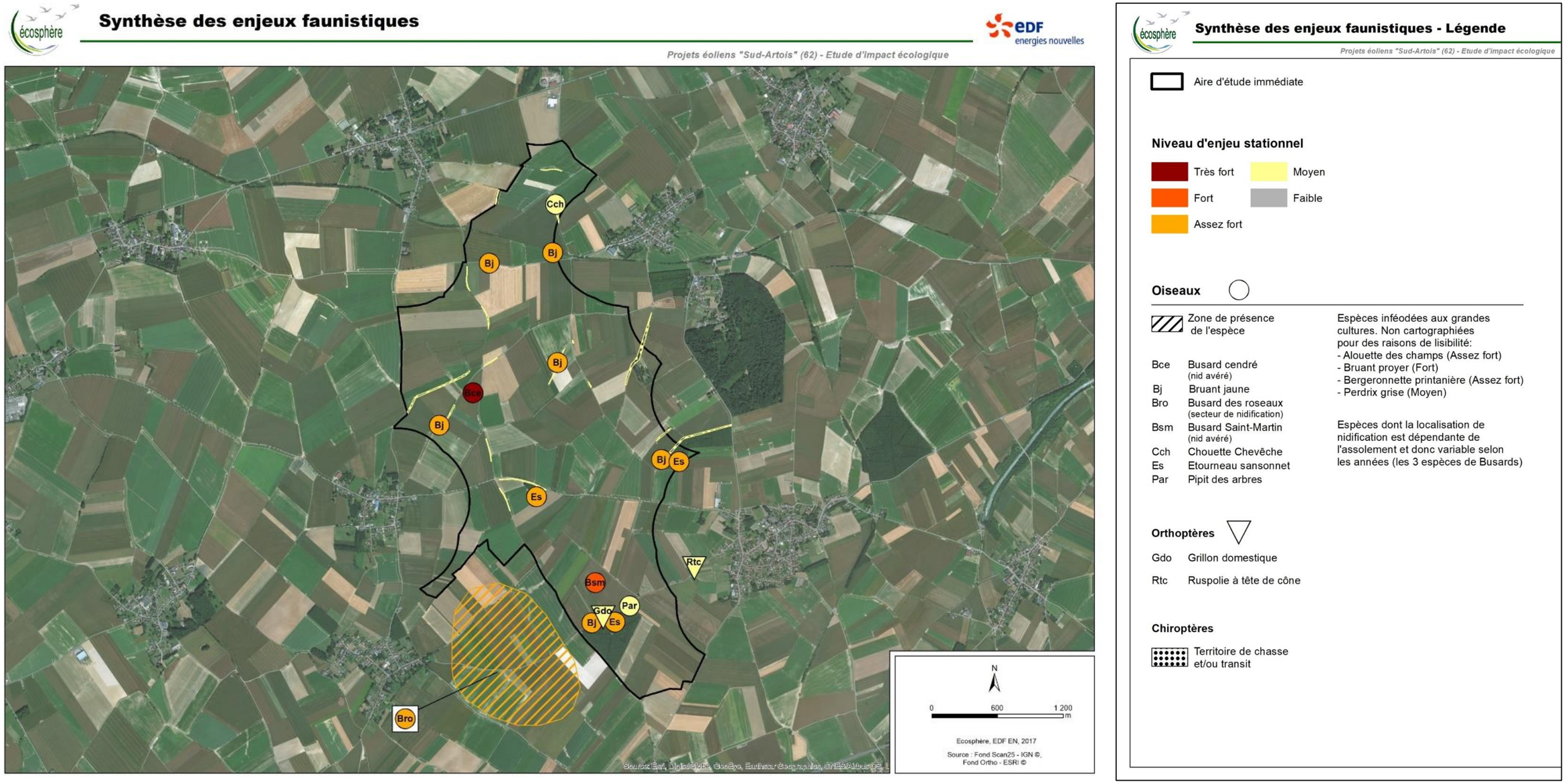


Figure 72: Synthèse des enjeux faunistiques

Source : Ecosphère 2018

6 - SYNTHESE DE L'ETUDE PAYSAGERE

L'ensemble de l'expertise paysagère réalisée par le bureau d'études Energie et Territoire Développement (octobre 2018) fait l'objet d'un document à part, en cahier séparé. Seule est reportée, ci-dessous, la synthèse de chaque partie.

6.1 - AIRES D'ETUDE

Dans l'étude paysagère, des aires d'étude à différentes échelles ont été définies autour du projet afin d'analyser les différents paysages concernés. Le paysage a ainsi été étudié :

- ⇨ à l'échelle du périmètre éloigné (20 kilomètres environ), avec la description des grandes entités paysagères présentes sur ce territoire,
- ⇨ à l'échelle du périmètre intermédiaire (de 10 à 15 km autour du site),
- ⇨ à l'échelle du périmètre rapproché (5 km environ),
- ⇨ à l'échelle du périmètre d'étude immédiat (site étudié et périmètre d'1 km autour).

6.2 - DONNEES SUR L'EOLIEN

6.2.1 - SCHEMA REGIONAL EOLIEN

La zone d'implantation potentielle est située dans des zones éligibles du secteur « Artois » du Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais. Elle est éloignée des secteurs présentant des **enjeux paysagers et patrimoniaux** référencés dans les schémas régionaux éoliens des régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie.

6.2.2 - PARCS EOLIENS

Deux parcs existants sont inventoriés dans le périmètre rapproché :

- au Sud-Ouest, le parc éolien existant du **Seuil de Bapaume** localisé sur la commune du Transloy, constitué de 5 éoliennes orientées selon un axe Nord-Sud le long de l'autoroute A1,
- au Nord-Est, les 5 éoliennes du parc éolien de **l'Enclave** situées sur la commune de Doignies.

S'ajoutent le projet éolien accordé **des Pâquerettes** accordé en octobre 2017 (8 éoliennes) dans le périmètre immédiat au sud du site étudié, et le projet de la **Voie de l'Artois** (6 éoliennes) en instruction faisant l'objet d'un avis de l'autorité environnementale dans le périmètre rapproché au nord du site étudié.

Le projet du Sud Artois constitue le prolongement de ce projet éolien dit des Pâquerettes. Des covisibilités entre le site éolien étudié et les parcs existants s'observent depuis l'aire d'étude, notamment avec les parcs les plus proches. La **définition du projet** devra en particulier **prendre en compte le parc des Pâquerettes** (géométrie du parc, gabarit des éoliennes).

6.3 - L'ORGANISATION DES PAYSAGES ET DES VUES

6.3.1 - LES FONDEMENTS DU PAYSAGE

Les grandes composantes du paysage sur et autour du site d'étude sont les suivantes :

- ⇨ Le site étudié s'inscrit entre Bapaume et Cambrai sur les grands plateaux Artésiens et Cambrésiens dans le Nord-Pas-de-Calais.
- ⇨ Un relief de plateau quasi-plan incisé au Sud par la **vallée de l'Ancre** (Albert) et celle de la **Somme** (Péronne), au Nord par la vallée de la **Sensée**.
- ⇨ Un paysage de plateau openfield dédié à l'**agriculture industrielle et intensive.**
- ⇨ Un **contraste** entre le **plateau** et les **fonds de vallée** (végétation, vues plus cloisonnées...).
- ⇨ Un territoire traversé par de **nombreuses infrastructures de communications** Nord/ Sud (A1, TGV...) mais aussi par de grands axes Nord-Est/Sud-Ouest (RD930, RD929...).
- ⇨ Plusieurs parcs éoliens existants et à venir dans l'aire d'étude. Site étudié limitrophe au projet éolien en construction des Pâquerettes.
- ⇨ Un **habitat groupé** en bourgs, marqués par la **Reconstruction** suite aux conflits du début du XXème siècle. **Secteur du Souvenir** au Sud-Ouest (paysage emblématique à environ 14,5 km dans le périmètre éloigné).
- ⇨ **Ville** de **Bapaume la plus proche** du site à environ 4,5 km à l'Ouest. Arras, Cambrai, Péronne et Albert dans le périmètre éloigné.

6.3.2 - LES UNITES PAYSAGERES ET LEURS ENJEUX

Le tableau page suivante présente la synthèse des unités paysagères et leurs sensibilités vis-à-vis du site étudié.

Tableau 52 : Synthèse des unités paysagères du site étudié et leurs sensibilités

Source : ETD 2018

Unités paysagères	Caractéristiques	Enjeux de l'unité	Sensibilités vis-à-vis du site étudié
Les grands plateaux Artésiens et Cambrésiens	Un paysage de plateau cultivé, ouvert, ponctué de boisements en particulier au Sud, marqué par des infrastructures majeures de communication (autoroute A1, ligne TGV...). Présence de plusieurs parcs éoliens existants (Nord et Nord-Ouest de Bapaume en particulier). Plateau ponctué de cimetières militaires et monuments commémoratifs. Bapaume ville principale au cœur de l'aire d'étude, située au Nord-Ouest du site étudié. Des vues lointaines et ouvertes avec les éléments verticaux en point d'appel.	**Enjeux faibles** Paysage d'agriculture intensive, traversé par des grandes infrastructures de communication. Paysage dynamique.	**Sensibilité modérée** Un contexte paysager présentant des capacités d'accueil de l'éolien. Des vues proches à lointaines sur le site étudié, avec intervisibilités avec autres parcs éoliens (sensibilité la plus forte). Attention à la cohérence du projet avec le parc éolien des Pâquerettes limitrophe au Sud du site étudié.
Le secteur du Souvenir	Un paysage marqué par les conflits du début du XXème siècle. Présence de mémoriaux nationaux et de nombreux cimetières militaires. Vallée encaissée de l'Ancre avec Albert ville principale au Sud-Ouest. Une transition paysagère avec les plateaux du Cambrésien et de l'Artésien au Nord.	**Enjeux forts** Paysage reconnu, défini emblématique dans l'Atlas des paysages de la Somme, protégé en partie au titre de site classé, fréquenté (tourisme de mémoire).	**Sensibilité faible à modérée** Des vues proches à semi-éloignées depuis les plateaux au Sud de Bapaume, avec le parc existant de Le Transloy dans les vues vers l'Est. Des vues lointaines sur le site étudié depuis les plateaux. Vues à étudier depuis les mémoriaux nationaux. Enjeux visuels très faibles à nuls depuis la vallée de l'Ancre.
Les collines du Vermandoi	Un paysage agricole (grandes cultures), au relief souple ponctué de boisements. Des vues globalement larges et lointaines depuis les plateaux. Vues parfois en belvédère, conditionnées par la topographie. Vues cadrées dans les vallées. Plusieurs plans de paysage dans les vues. Une transition paysagère avec les plateaux du Cambrésien et de l'Artésien au Nord.	**Enjeux faibles (plateaux) à forts (vallées)** Plateaux d'enjeux faibles. Vallées d'enjeux forts en particulier entre Nurlu, Longavesnes et Péronne pour sa reconnaissance en tant que paysage emblématique dans l'Atlas des paysages de la Somme.	**Sensibilité faible à modérée** Des vues proches depuis les plateaux au Sud du site. Vues lointaines sur le site étudié depuis les points hauts dont la RD917. Enjeux visuels très faibles à nuls depuis les vallées encaissées.
La vallée de la Somme	Une ambiance contrastant avec celle des plateaux. Un paysage intimiste de vallée avec sa végétation spécifique et ses étangs. Péronne, ville principale au Sud-Est.	**Enjeux forts** Paysage reconnu, défini emblématique dans l'Atlas des paysages de la Somme, fréquenté (tourisme vert et loisirs).	**Sensibilité très faible** La végétation et le relief cloisonnent les vues dans le fond de vallée. Des vues lointaines sur le site étudié depuis le haut de versant (> 10km).
La vallée de la Sensée	Un paysage intimiste de vallée à fond large avec forte présence de l'eau (étangs). Vues cadrées dans le fond de vallée. Vues de plateau à plateau sur les hauts de versants.	**Enjeux forts** Paysage reconnu, défini paysage à protéger dans le SRE du Nord-Pas-de-Calais. Fréquenté (tourisme vert, loisirs).	**Sensibilité très faible** Vues cloisonnées en fond de vallée. Vues lointaines possibles depuis les hauts de versant en regardant vers le Sud (à environ 20 km).
Le Val de Scarpe	Un paysage intimiste de vallée à fond large. Vues courtes contraintes par la topographie et la végétation. Vues de plateau à plateau sur les hauts de versants.	**Enjeux modérés** Paysage de vallée, infrastructures et urbanisation, pas de reconnaissance dans le SRE.	**Sensibilité très faible** Vues cloisonnées en fond de vallée. Vues lointaines possibles depuis les hauts de versant en regardant vers le Sud (à environ 20 km).
La vallée de l'Escault	Un paysage intimiste de vallée à fond étroit. Paysage à caractère industriel à l'approche de Cambrai. Vues cadrées dans le fond de vallée. Vues de plateau à plateau sur les hauts de versants.	**Enjeux forts** Paysage reconnu, défini paysage à petite échelle au Sud de Cambrai, et paysage à protéger autour de Vaucelles dans le SRE du Nord-Pas-de-Calais. Abbaye de Vaucelles site touristique.	**Sensibilité très faible** Vues cloisonnées en fond de vallée. Vues lointaines possibles depuis les hauts de versant en regardant vers l'Ouest dont depuis la RD1044 (> 15 km).
Les plateaux du Santerre et du Vermandois, la grande plaine agricole de l'Aisne	Un paysage de plateau ouvert de grandes cultures. Vues larges et lointaines.	**Enjeux faibles** Paysage d'agriculture intensive, traversé par des grandes infrastructures de communication.	**Sensibilité très faible** Vues lointaines depuis les points hauts des plateaux (>10 km).

6.4 - PATRIMOINE ET TOURISME

6.4.1 - PATRIMOINE BATI ET PAYSAGER : LES MONUMENTS HISTORIQUES ET LES SITES INSCRITS ET CLASSES

A l'échelle du périmètre éloigné, la **sensibilité est faible** avec les sites patrimoniaux et touristiques majeurs.

Dans le périmètre immédiat, la **sensibilité du Sud du site** avec l'église de **Rocquigny** est **modérée** (covisibilité et rapports d'échelles, vue depuis l'église) **par l'éloignement du site étudié d'environ 2,5 km.**

La **sensibilité est faible à nulle** pour les **autres monuments historiques** de l'aire d'étude, tous **éloignés de plus de 9 km** (borne de Gouzeaucourt), dont les villes de Péronne (environ 14 km), Albert (environ 21,5 km), Cambrai (environ 20km), Arras (environ 22 km).

Les **sensibilités** sont **très faibles à nulles** depuis le **patrimoine de la vallée de la Sensée.** La sensibilité est **nulle avec l'abbaye de Vaucelles** localisée dans la v**allée de l'Escaut.**

Du fait de leur position **dans les vallées et de la distance au site étudié, les centres villes** de **Péronne et** d'**Albert** ne présentent **pas de sensibilité par rapport au site étudié,** de même que le bourg de **Suzanne.**

L'éloignement et la présence du bâti induisent une sensibilité **nulle depuis les rues des centres villes de Cambrai et Arras.**

6.4.2 - LES SITES PATRIMONIAUX LIES A LA GRANDE GUERRE

La **sensibilité est faible à modérée pour les sites de mémoire**, avec un éloignement aux sites majeurs (Thiepval, Beaumont-Hamel, La Boisselle, Longueval, Flesquières, Rancourt...).

Il existe des vues depuis le panorama du monument Néo-Zélandais de Longueval (à environ 11 km), le monument de Louverval (à environ 4,5 km), et depuis le cimetière britanique de Beugny dans le périmètre immédiat (à environ 500 m du site).

6.4.3 - TOURISME

Le **site étudié** est **éloigné des sites touristiques majeurs.** Les **sensibilités** avec le tourisme sont **faibles.**

6.5 - SYNTHESE DE L'ETUDE PAYSAGERE A L'ETAT INITIAL

Le Tableau 53 synthétise les sensibilités du contexte paysager.

Tableau 53 : Synthèse de l'état initial paysager

Source : ETD 2018

Thématique	Sensibilité
Contexte éolien : SRE	**Faible** Communes d'accueil du site inclues dans la liste des **communes favorables** du SRE. Site étudié compris dans le **secteur Artois** du SRE. Site **hors des enjeux paysagers et patrimoniaux** définis dans les SRE Nord-Pas-de-Calais et Picardie. Site localisé à l'Ouest du pôle de structuration n°3 dessiné le long du canal du Nord et du projet de canal à grand gabarit.
Contexte paysager	**Faible à modérée** Site étudié sur **le plateau** de l'unité « **grands plateaux artésiens et cambrésiens** », au Sud Est de Bapaume, dans le département du Pas-de-Calais (région Hauts de France). Paysage de **plateau de grandes cultures**, avec des vues **ouvertes et lointaines** ponctuées de bosquets et de villages. Territoire traversé par plusieurs axes routiers majeurs dont l'autoroute A1 et la ligne TGV à l'Ouest du site étudié, l'autoroute A2 au Sud et la RD930 au Nord. **Plusieurs parcs éoliens existants et à venir** dans l'aire d'étude. Des vues **proches à lointaines sur le site étudié depuis le plateau, avec covisibilités avec autres parcs éoliens** ((Le Seuil de Bapaume, l'Enclave parcs existants les plus proches respectivement à 5 km et 4,5km, parc éolien accordé des Pâquerettes limitrophe au site). Perceptions du site conditionnées par les ondulations du relief et la présence des boisements en s'éloignant. **Site en recul des paysages emblématiques avec des sensibilités très faibles depuis les vallées**: ⇨ de la vallée la Sensée et de la Scarpe au Nord, ⇨ de la vallée de l'Escaut à l'Est, ⇨ de la vallée de la Somme au Sud, ⇨ de la vallée de l'Ancre (secteur du Souvenir) à l'Ouest. **Sensibilité faible depuis les plateaux éloignés** (plateaux du Santerre, du Vermandois, la grande plaine agricole de l'Aisne). Organisation de **vues d'ensemble** (vues larges et lointaines) depuis les **sorties de bourgs et les axes routiers** : lecture du site dans **les parcelles de grandes cultures en perception immédiate, en arrière-plan de boisements présents sur le plateau** (bois ponctuels ou villages-bosquets) **en s'éloignant**. Organisation de **vues depuis l'intérieur des bourgs proches à la trame bâtie aérée**. **Site** défini dans le **prolongement du projet éolien accordé des Pâquerettes**. Sensibilité la plus forte pour le site étudié résidant dans la **cohérence du projet avec celui des Pâquerettes** (lisibilité de la géométrie du parc éolien, homogénéité dans le gabarit des éoliennes) et dans leur **cumul** (vues depuis les bourgs). **Nord et Est du site** présentant une **sensibilité** pour les vues sur (Beugny, Bertincourt) et depuis (Vélu, hameau de la Laiterie) les bourgs proches. A l'échelle du site, parcelles desservies par un **réseau de chemins** agricoles, pouvant être utilisé pour le projet éolien.
Sites patrimoniaux et touristiques	**Faible** **Aucun monument historique et site** inscrit ou classé dans le **périmètre immédiat.** Dans le **périmètre rapproché** : - **un seul monument historique**, l'église de **Rocquigny** à environ 2,5m du site étudié, avec une **sensibilité modérée pour le Sud du site** (covisibilité depuis l'Ouest et vues depuis l'église). - un site de mémoire appartenant à la liste proposée à l'Unesco : mémorial et cimetière de **Louverval** à environ 4,5 km, avec vues du site sur le plateau, **sensibilité modérée.** **- aucun site patrimonial et touristique majeur,** **- vue proche** du site depuis le **cimetière militaire britanique de Beugny** (à environ 500 m du site), - présence de circuits de randonnée locaux avec des vues proches sur le site étudié (un circuit traversant le site). Autres **sites patrimoniaux et touristiques éloignés avec sensibilité faible** (Thiepval, Beaumont-Hamel, Rancourt, belvédère de Vaux…) **à nulle** (Péronne, Albert, Cambrai, Arras, monument Sud-Africain de Longueval, La Boisselle, fond des vallées de la Somme, de la Sensée, de l'Escaut dont l'abbaye de Vaucelles). **Site** s'inscrivant **dans les larges panoramas** depuis le monument Néo-Zélandais de **Longueval** à environ 11 km, le mémorial des nations de **Flesquières** à environ 11 km, avec une **sensibilité faible à modérée** (ajout de densité d'éoliennes).

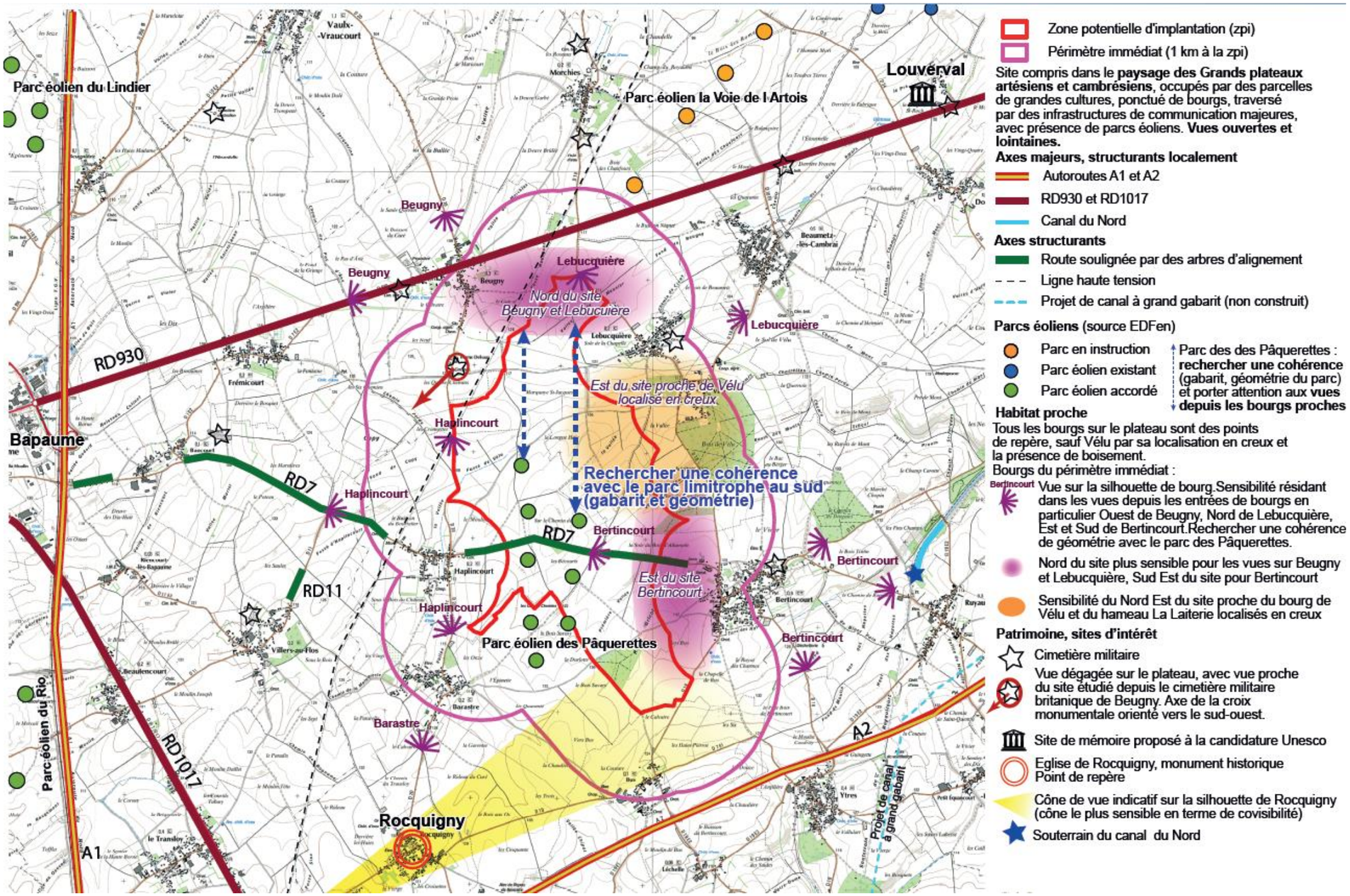


Figure 73 : Synthèse dans le périmètre d'étude immédiat

Source : ETD 2018

6.6 - CONTEXTE ET RECOMMANDATIONS

6.6.1 - CONTEXTE

D'un point de vue paysager, l'analyse de l'état initial présente l'insertion du site étudié dans un paysage de plateau aux vue larges et lointaines offrant de réelles capacités d'accueil d'un parc éolien. Le site étudié est d'ailleurs identifié dans un secteur favorable du Schéma Régional Eolien.

Afin d'appuyer la réflexion sur l'implantation la plus cohérente, il convient de rappeler et de préciser les enjeux plus localisés aux abords du site, qui, par effet de proximité, sont ceux qui peuvent influer de manière importante la géométrie du projet. Les enjeux du projet ne peuvent que moins influencer directement la forme géométrique du projet.

6.6.1.1 - La trame bâtie

Tout d'abord, tel que c'est présenté dans l'analyse de l'état initial, le site du projet est environné d'établissements humains qui entourent le site. Ainsi, les villages de Barastre, Haplincourt, Beugny, Lebucquière, Vélu, ou encore Bertincourt, présentent une implantation sur le plateau en périphérie du site du projet. Ces villages sont organisés autour d'une ou plusieurs rues rectilignes principales, où le bâti, plutôt concentré et orienté vers les centre-bourgs, et la ceinture végétale qui les entoure offrent de nombreux masquages vers le site du projet. C'est donc davantage depuis l'extérieur, en entrée / sortie de village que des covisibilités peuvent s'établir avec leurs silhouette. Toutefois, certaines fenêtres ponctuelles peuvent subsister comme à Vélu qui présente une ouverture vers le plateau sur sa frange ouest.

Les fenêtres de visibilité peuvent s'organiser de manière cadrée, comme à Vélu, ou selon des axes définis par une ouverture rectiligne comme une rue, à l'instar de Lebucquière.

6.6.1.2 - Le Patrimoine et les lieux de mémoire

Dans le périmètre rapproché du site étudié, un seul monument historique est présent: l'église de Rocquigny. Bien que relativement éloignée du site, environ 2,5 km, la partie sud du projet présente une sensibilité modérée vis-àvis de la covisibilité potentielle du site avec l'église depuis l'accès ouest du bourg de Rocquigny.

Par ailleurs, dans une moindre mesure, le cimetière militaire britannique de Beugny se situe à environ 500 m du site. Sa croix monumentale est toutefois orientée vers le sud-ouest et le projet n'est pas dans cet axe.

6.6.1.3 - Le contexte éolien proche

La particularité du projet étudié est qu'il s'inscrit sur un site avec un projet éolien limitrophe : le projet éolien des Pâquerettes. Ainsi le projet des Pâquerettes constitue un élément de détermination et de structuration sur lequel doit s'appuyer la géométrie du projet du Sud Artois, dans une optique de densification et d'harmonisation avec l'existant préconisée par le Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais.

Le **projet des Pâquerettes** est **pris en compte dans la réflexion dès le début du projet de Sud Artois**. Le dépôt du dossier de demande d'autorisation unique du projet du Sud Artois en mai 2017 s'appuie en effet sur le parc des Pâquerettes alors en instruction (13 éoliennes).

6.6.2 - PRINCIPES GENERAUX D'IMPLANTATION ET RECOMMANDATIONS

Le véritable **aspect structurant** de la géométrie du projet éolien du Sud Artois est la présence sur la partie sud du **projet éolien des Pâquerettes**.

En 2017, lors de la réalisation des premières réflexions sur la définition du projet du Sud Artois, le projet des Pâquerettes est en instruction. Il est constitué de 13 éoliennes de 150 m en bout de pale réparties sur 2 axes parallèles orientés nord/sud (cf. carte ci-dessous). Ces 2 axes agissent comme une « ligne de force » structurante à l'échelle proche et constitue une certaine lisibilité dans le paysage. En 2018, lors de la reprise du projet du Sud Artois, le projet des Pâquerettes est accordé pour 8 éoliennes, tout en conservant la géométrie en 2 lignes parallèles.

Le **projet éolien du Sud Artois doit conserver une cohérence avec celui des Pâquerettes** en matière de :

- **Lisibilité** du parc éolien **sur la base de la trame géométrique pré-structurante** (axes d'implantations parallèles, interdistances régulières)

- **Homogénéité dans le gabarit** retenu des éoliennes.

Ainsi, dans sa structure, le projet doit s'inscrire dans le prolongement et en extension du projet éolien des Pâquerettes. Enfin le projet éolien du Sud Artois doit tenir compte du cumul avec celui des Pâquerettes pour limiter les effets de prégnance visuelle sur les établissements humains rapprochés du plateau.

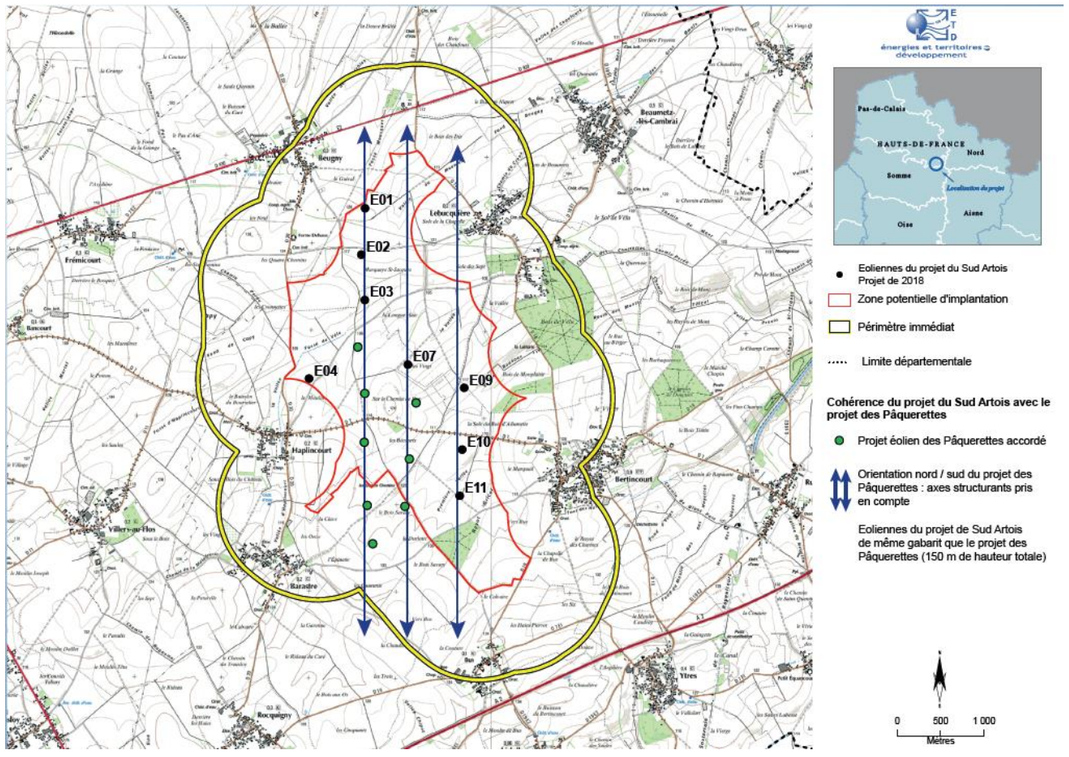


Figure 74 : Présentation du projet de 2018 et cohérence avec le projet des Pâquerettes

Source : ETD 2018

7 - SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL ENJEUX ET PRECONISATIONS

✧ Situation géographique

Localisation du site	⇨ Région : Hauts-de-France ⇨ Département : Pas-de-Calais (62) ⇨ Communauté de Communes du Sud Artois ⇨ Communes : Haplincourt, Vélu, Lebucquière et Bertincourt
Isolement	⇨ Habitations regroupées au niveau des bourgs. ⇨ La zone d'implantation potentielle (ZIP) est traversée par les routes départementales D18, D20 et D7.

✧ Topographie

Topographie	⇨ Altitude comprise entre +102 m N.G.F. et +126 m N.G.F.

✧ Hydrographie

Hydrographie	⇨ La ZIP se trouve dans le SDAGE Artois-Picardie ⇨ La Z.I.P. est située dans les SAGE de l'Escaut et de la Sensée qui sont en cours d'élaboration ⇨ Absence de cours d'eau permanent ou de plan d 'eau au niveau de la ZIP ⇨ Présence d'un ruisseau temporaire sur la ZIP

✧ Géologie – Géotechnique

Géologie	⇨ La Z.I.P. prend place au droit de formations crayeuses recouvertes par des limons

✧ Hydrogéologie

Nappe souterraine	⇨ La Z.I.P. se situe au droit de la nappe de Craie de la vallée de la Scarpe et de la Sensée.
Captages	⇨ La nappe au droit de la Z.I.P. est exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP). ⇨ Deux captages AEP sont présents sur la Z.I.P.

✧ Qualité de l'air

Qualité de l'air	⇨ Situation de zone rurale ; absence de source de pollution importante d'origine industrielle ⇨ Principale source de pollution de l'air : la circulation automobile (autoroute A2)

✧ Risques

Cavités souterraines	⇨ Pas de cavités souterraines d'origine anthropique connues sur la Z.I.P.
Risque de mouvements de terrain	⇨ Risque faible compte-tenu de la topographie mais non exclu ⇨ Risque faible lié au retrait-et gonflement des argiles
Inondations	⇨ Z.I.P. en dehors de tout périmètre de PPRi ⇨ Risque réel de remontée de nappe au nord de la Z.I.P. ⇨ Des zones de ruissellement identifiées sur la Z.I.P.
Risque sismique	⇨ Risque faible
Risque tempête	⇨ Zone non particulièrement concernée par le risque de tempête
Risque d'incendie	⇨ Pas de risque d'incendie particulier

✧ Climatologie

Climat	⇨ Climat océanique dégradé ⇨ Hauteur moyenne annuelle des précipitations : 711,2 mm ⇨ Température moyenne annuelle : 10,5 °C
Orages	⇨ Densité d'arcs dans la Pas-de-Calais: 0,93 arc/km²/an, contre 1,59 arcs/km²/an au niveau national

✧ Potentiel éolien

Zone d'Implantation Potentielle	⇨ Potentiel éolien variant de 5,5 à 5,8 m/s à 50 mètres de hauteur (source : S.R.E. du Nord-Pas-de-Calais)

✧ Population (recensement de 2012)

Haplincourt	⇨ Population totale : 187 habitants ⇨ Densité : 36,6 habitants par km² ⇨ Taux d'activité : 73,0 %
Vélu	⇨ Population totale : 133 habitants ⇨ Densité : 42,2 habitants par km² ⇨ Taux d'activité : 77,7 %
Lebucquière	⇨ Population totale : 254 habitants ⇨ Densité : 53,5 habitants par km² ⇨ Taux d'activité : 76,1 %

Bertincourt	⇨ Population totale : 914 habitants ⇨ Densité : 120 ,6 habitants par km² ⇨ Taux d'activité : 69,3 %

✧ Habitat

Habitat	⇨ Situation en zone rurale

✧ Environnement sonore

Mesures de bruit	⇨ La zone d'étude est calme, caractéristique d'un environnement rural. ⇨ Le projet éolien du Sud Artois s'inscrit dans le prolongement nord et est du projet éolien des Pâquerettes actuellement en construction, une attention particulière est à donner à l'analyse des effets cumulés.

✧ Activités économiques

Activités économiques	⇨ Essentiellement agriculture et quelques activités de type « commerce, transport, service divers » (source INSEE)
Fréquentation du site	⇨ Uniquement activités agricoles sur la Z.I.P. ⇨ La ZIP est accessible à partir des routes départementales D18, D20, D19 et D7.

✧ Agriculture, AOC, IGP

Agriculture	⇨ Au RGA de 2010 : 6 exploitations sont sur Haplincourt, 4 sur Vélu, 6 sur Lebucquière et 10 sur Bertincourt.
AOC, IGP	⇨ Pas d'Appellation d'Origine Contrôlée ni d'indications Géographiques Protégées

✧ Tourisme et loisirs

Tourisme	⇨ Pas de vocation touristique sur les communes de la ZIP ⇨ A proximité : ville de Cambrai à 20 km et de Péronne à 14 km présentant un attrait touristique.
Loisirs	⇨ Pas de chemins inscrits au P.D.I.P.R. sur la ZIP ou à proximité

✧ Infrastructures

Infrastructures routières	⇨ La zone d'implantation potentielle est située entre la route départementale D930 au nord et l'autoroute A2 au sud. Elle est traversée par la route départementale D7 et plusieurs voies communales et bordée par les routes départementales D18, D19, D20.
Accessibilité	⇨ Route départementale importante et autoroute à proximité de la Z.I.P.
	⇨ Route communale et départementale dans la Z.I.P. ⇨ Canal du nord à 3 km à l'est de la Z.I.P.

✧ Risques technologiques

Risque industriel	⇨ Pas d'installation présentant un rayon de risque (établissement classé SEVESO II) sur les communes de la ZIP ou à proximité
Transport de matières dangereuses	⇨ Les communes de la ZIP sont toutes concernées par ce risque (transport par voies routières)

✧ Réseaux

Alimentation en eau potable	⇨ Des canalisations sont présentes sur la Z.I.P reliant les captages d'AEP aux bourgs.
Assainissement	⇨ Pas de canalisation d'eau au niveau de la Z.I.P.
Electricité	⇨ Une ligne HT (225 kV), plusieurs lignes HTA aérienne et une ligne HTA souterraine traversent la Z.I.P
Gaz	⇨ Pas de canalisation de gaz sur la Z.I.P. et à proximité.
Téléphone	⇨ Un faisceau hertzien de Bouygues télécom et un d'Orange traversent la Z.I.P.

✧ Urbanisme

Plan Local d'Urbanisme	⇨ PLUi du Canton de Bertincourt sur les communes d'implantation ⇨ La ZIP est en zone agricole et une parcelle en zone naturelle
Schéma de Cohérence Territorial	⇨ Aucun Schéma de Cohérence Territorial sur les communes de la ZIP
Plan de Prévention des Risques	⇨ Il n'y a pas de Plan de Prévention des Risques sur les communes de la ZIP

✧ Patrimoine culturel

Monuments historiques	⇨ Z.I.P. en dehors de périmètre de protection de monument historique ⇨ Le monument historique le plus proche est à 2500 m (Eglise Notre-Dame à Rocquigny) ⇨ Préconisation d'éloignement vers le nord depuis cette église
Archéologie	⇨ Pas de sites archéologiques répertoriés sur la Z.I.P. mais présence non exclue

✧ Servitudes

Servitude monument historique (AC1)	⇨ Z.I.P. en dehors de toute servitude de protection de monument historique.
Servitude site protégé (AC2)	⇨ Z.I.P. en dehors de toute servitude de protection de site classé ou inscrit.
Servitude électrique (I4)	⇨ Z.I.P. concernée par une servitude électrique
Servitude hertzienne (PT2)	⇨ La zone d'implantation potentielle est grevée par une servitude de type PT2 et une servitude de type PT2LH.
Servitude téléphonique (PT3/PT4)	⇨ Aucune servitude sur la Z.I.P.
Servitude relative au chemin de fer (T1)	⇨ Z.I.P. en dehors de servitude relative au chemin de fer
Servitude aéronautique	⇨ Une demande est en cours de traitement auprès de la DGAC ⇨ Une demande est en cours de traitement auprès de l'armée de l'air
Servitude gaz (I3)	⇨ Z.I.P. en dehors de servitude de protection d'ouvrage de transport et de distribution de gaz
Météo France	⇨ Z.I.P. à plus de 20 km de tout radar hydrométéorologique
Servitude relative aux captages (AS1)	⇨ Z.I.P. concernée par 2 servitudes de captage

✧ Schémas éoliens

Schéma régional éolien	⇨ Schéma régional éolien approuvé en région Nord-Pas-de-Calais ⇨ D'après le zonage, la Z.I.P. se situe en zone favorable

✧ Autres projets éoliens construits

En exploitation	⇨ Plusieurs projets éoliens construits, accordés et en instruction à proximité de la zone d'étude ⇨ sur la Z.I.P, 8 éoliennes du parc des Pâquerettes ont été accordées en octobre 2017

✧ Paysage

Structure et échelle du paysage	⇨ La Z.I.P. est principalement occupée par des cultures. ⇨ Le territoire ne présente pas d'enjeux majeurs en termes de patrimoine et de paysage, et se révèle plutôt compatible avec le développement éolien ⇨ Des enjeux de densité existent vis-à-vis des perceptions depuis les établissements humains proches au vu du nombre de parcs éoliens, le plus proche en instruction étant celui des Pâquerettes, limitrophe au site.
	⇨ Préconisation pour l'implantation : une cohérence avec le parc des Pâquerettes doit être recherchée au niveau de la trame géométrique et du gabarit des machines retenue

✧ Milieu naturel

Protection réglementaire	⇨ Z.I.P. en dehors de site protégé (classé et inscrit) ⇨ Pas de réserve naturelle, d'arrêté de protection de biotope sur les communes d'implantation ⇨ Absence d'Espace Naturel Sensible sur les communes d'implantation
Z.N.I.E.F.F.	⇨ Aucune Z.N.I.E.F.F de type I ou de type II ne traverse la Z.I.P.
Engagements internationaux	⇨ Pas de S.I.C./Z.S.C. ou de Z.P.S. sur les communes d'implantation ⇨ Pas de Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO), de zone d'application de la convention de Ramsar ou de réserves de Biosphère sur les communes d'implantation.
Flore	⇨ Habitat majoritairement composé de grande culture : enjeu faible ⇨ Les bernes des routes et chemins et haies structurées présentent un enjeu modéré
Avifaune	⇨ Dans l'Aire d'Etude Immédiate (AEI), 10 espèces nicheuses présentent un enjeu spécifique stationnel au regard de la liste rouge régionale ⇨ Enjeu localement « très fort » lié à la présence de Busard cendré ⇨ Enjeu localement « fort » lié à la présence de Burant proyer et Busard Saint-Martin ⇨ Enjeu localement « assez fort » lié à la présence de Bergeronnette printanière et Bruant jaune ⇨ Enjeu localement « moyen » lié à la présence de Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Chevêche d'Athéna, Pipit des arbres, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe
Chiroptères	⇨ 13 espèces de chiroptères sont recensées au sein de l'AEI ⇨ Des enjeux localement « Moyens » : un enjeu fonctionnel sur les habitats arborés/arbustifs constituant des territoires de chasse/transit
Autre espèces animales	⇨ Seules deux espèces reproductrices au sein de l'AEI présentent un enjeu écologique au niveau régional : la **Ruspolie à tête de cône** (*Ruspolia nitidula*) et le **Grillon domestique** (*Acheta domesticus*) d'enjeu « Moyen » en Nord-Pas-de-Calais.
Recommandations	⇨ L'ensemble des éléments du paysage ayant un rôle hydraulique, comme les mares ou les bosquets, devra être préservé et/ou recréé pour conforter leur rôle dans le ralentissement et la filtration des eaux ⇨ La structure du projet doit s'inscrire dans le prolongement et en extension du projet éolien des Pâquerettes.

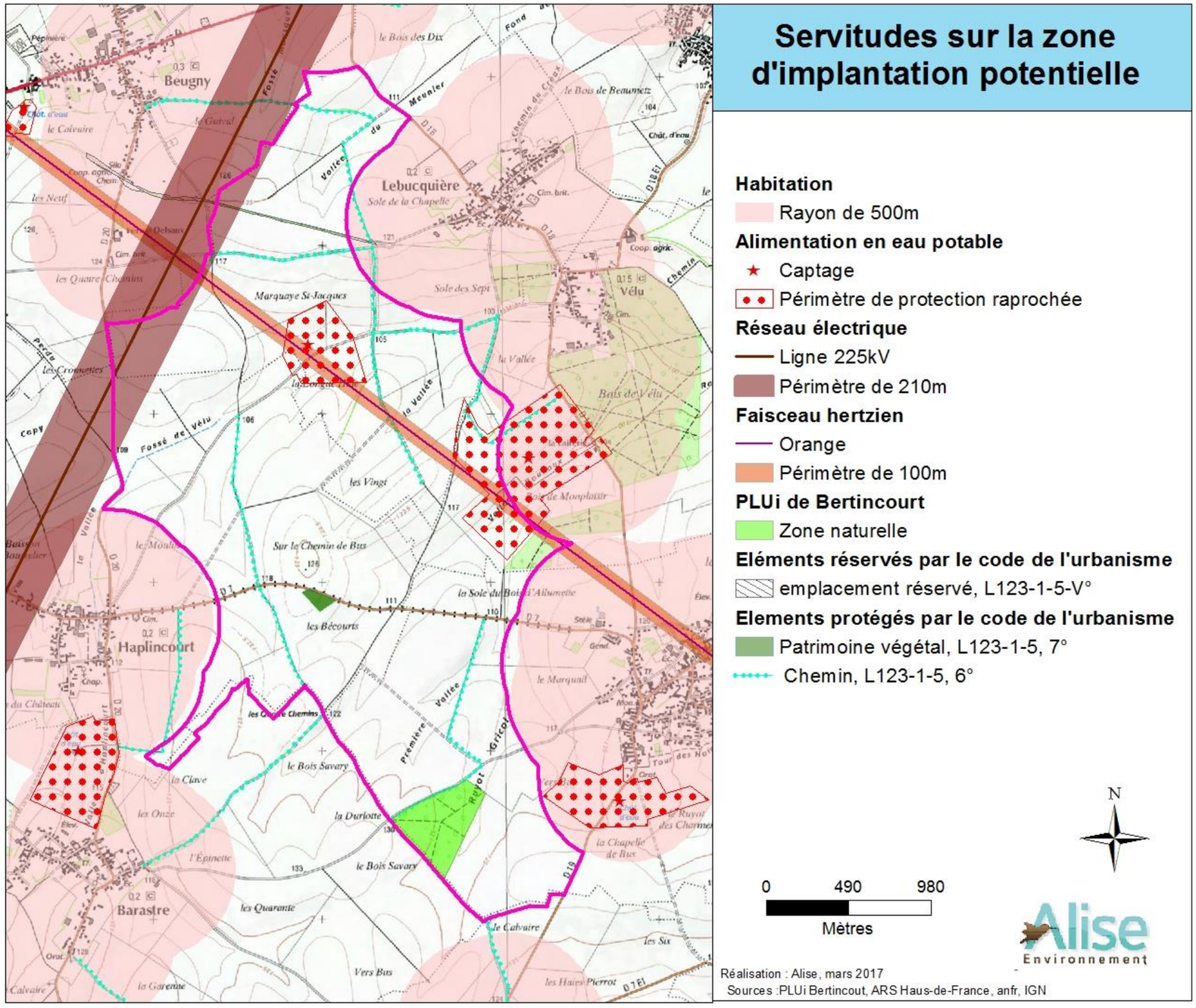


Figure 75 : Synthèse des servitudes de l'état initial

Source : PLUi Bertincourt, ARS Hauts-de-France, ANFR, IGN

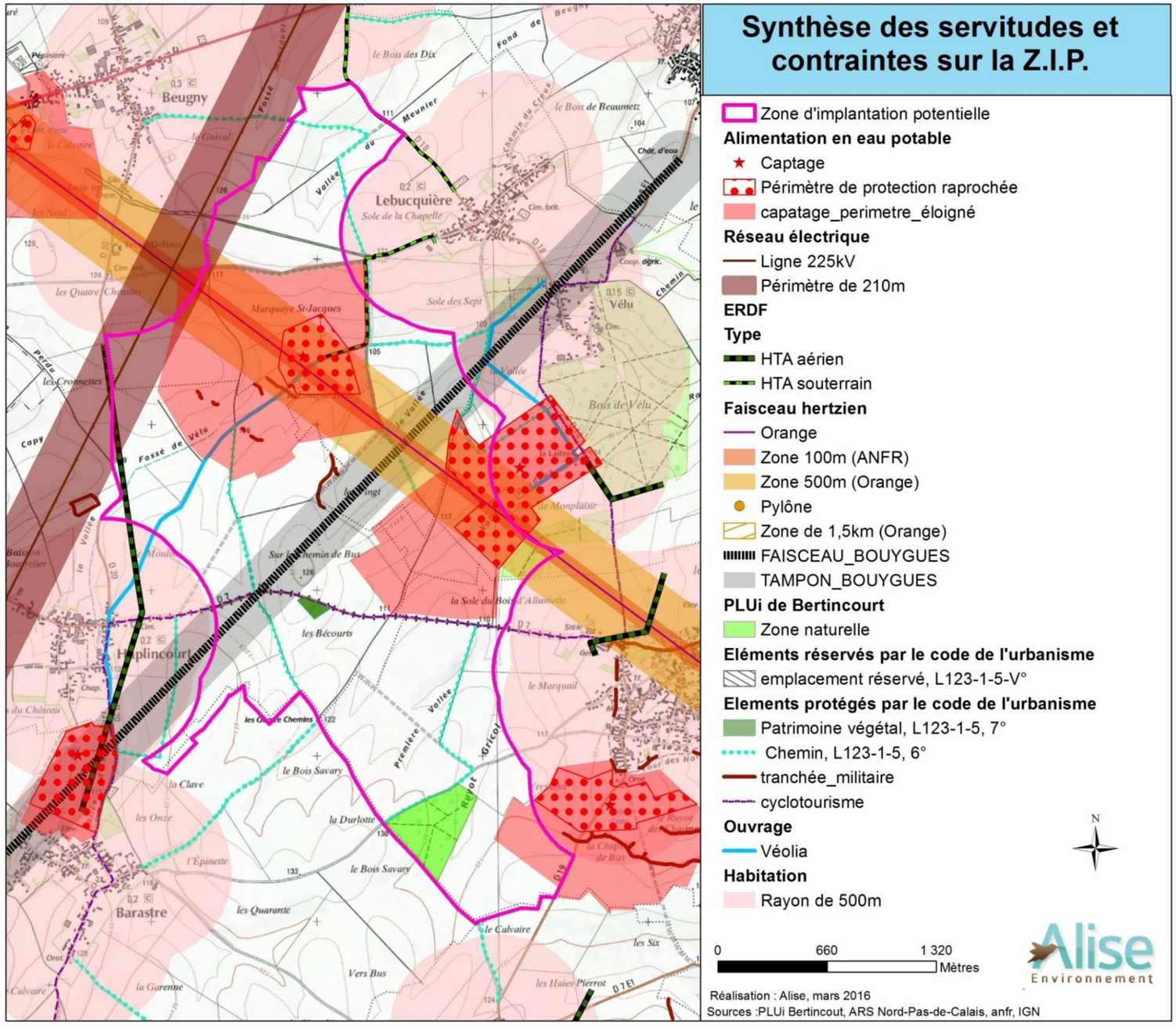


Figure 76 : Synthèse des contraintes de l'état initial

Source : PLUi Bertincourt, ARS Hauts-de-France, ANFR, IGN

Chapitre 4 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET

1 - RAISON DU CHOIX DU PROJET

1.1 - LE CHOIX DU SECTEUR D'ETUDE

Le site du projet de parc éolien a été **identifié au terme d'une approche globale**. Celle-ci a été menée en amont sur un vaste territoire du département du Pas-de-Calais. Elle consistait à localiser des zones potentielles d'accueil des éoliennes, afin de repérer, comparer et sélectionner les sites potentiels. Cette étude préliminaire sur ce grand territoire a eu pour but de concilier l'insertion paysagère avec les critères techniques et environnementaux.

Les principes de cette démarche, sont détaillés ci-après.

1.1.1 - LES OBJECTIFS DE LA DEMARCHE

1.1.1.1 - Une énergie à un coût compétitif

La **réussite d'un projet** éolien tient dans la **justesse du choix d'un site** qui doit prendre en compte :

- ⇨ les aspects techniques,
- ⇨ l'acceptation locale,
- ⇨ les enjeux environnementaux,
- ⇨ le paysage,
- ⇨ la compatibilité avec le Schéma Régional Eolien
- ⇨ la localisation du projet dans un secteur Z.D.E.

Les critères techniques sont multiples. La connaissance du **potentiel éolien** et la distance pour le **raccordement au réseau électrique** conditionnent tout d'abord la viabilité économique des sites. Les **servitudes** liées aux télécommunications et aux pratiques de vols civiles et militaires peuvent entrainer des contraintes nécessitant de respecter des distances d'éloignement. De plus, il est nécessaire d'opter pour un **éloignement** conséquent **vis à vis des habitations** environnantes, afin de réduire l'impact visuel et acoustique des éoliennes.

L'acceptation d'un projet de parc éolien par la population des communes concernées et des environs passe tout d'abord par **l'information** et **la concertation**. Les élus municipaux sont toujours les premiers consultés pour valider la poursuite d'études plus poussées du site, et la société *EDF EN FRANCE* participe activement à l'information par le biais de présentations du projet et de permanences publiques d'information.

Les études environnementales sont réalisées très tôt dans l'étude de faisabilité du projet, et commencent généralement par un **pré-diagnostic** avifaunistique. Les spécialistes indépendants missionnés pour la réalisation de l'étude d'impact, peuvent émettre des **recommandations** pour améliorer la coexistence des éoliennes avec la faune sauvage et le milieu naturel environnant, lesquelles sont toujours prises en compte avec beaucoup d'attention.

L'analyse des enjeux paysagers en amont permet d'identifier un site pour lequel ses caractéristiques et son identité lui confèrent la capacité de recomposer une image de qualité autour du projet éolien. Dans ces conditions, le parc éolien devient un véritable **projet d'aménagement du territoire**. **L'étude des composantes paysagères** s'effectue à l'échelle de différents périmètres couvrant un territoire allant, dans le cas présent, jusqu'à 20 km autour des aires d'implantation potentielle. Cette étude est un support important à l'élaboration du parti d'implantation. Les choix concernant le positionnement et les caractéristiques des éoliennes, élaborés aussi en fonction du paysage, assureront la **cohérence du projet avec son environnement proche et lointain**.

1.1.2 - IDENTIFICATION DU TERRITOIRE DE PROSPECTION

❖ **Critères techniques**

- ⇨ Analyse du potentiel éolien : étude de la carte des vents dans le département du Pas-de-Calais afin de connaître les zones où le vent est le plus puissant, analyse des données fournies par Météo France.
- ⇨ Connaissance des servitudes et zones de protection : des demandes de renseignement ont été effectuées aux différents services gestionnaires, à savoir l'Agence Nationale des Fréquences, Orange, la Région Aérienne Nord qui centralise les données des armées, la Direction de l'Aviation Civile, RTE, ERDF, EDF, GRDF,… Les réponses de ces services ont permis de répertorier les zones n'autorisant pas l'implantation des éoliennes.

❖ **Critères économiques**

- ⇨ Localisation des postes sources de transformation électrique : le prix du raccordement d'un parc dépend directement de sa distance à un poste source. Il est donc primordial de localiser les sites potentiels au plus près de ces postes.
- ⇨ Nombre d'éoliennes que l'on peut installer sur le site : ce critère, tout d'abord estimatif, dépend de la taille de la zone potentielle d'implantation et de son orientation par rapport aux vents dominants. La recherche de ces sites a été initialement faite en respectant une distance d'environ 500 m des habitations.

❖ **Critères environnementaux, paysagers et patrimoniaux**

Une analyse a été réalisée afin de localiser et d'estimer les enjeux environnementaux en analysant les zones naturelles protégées et/ou sensibles (Z.I.C.O., Z.N.I.E.F.F., Natura 2000,…) et axes migratoires connus. Ces données sont répertoriées et mises à jour par la DREAL qui les rend publiques.

Le travail paysager a été mené à partir des documents disponibles sur la région.

Suite à ce travail, plusieurs sites avaient été présélectionnés dans le département. S'en est suivi un travail de concertation avec les communes et les services de l'Etat, et d'une analyse plus approfondie des enjeux répertoriés (proximité d'un site patrimonial emblématique, contraintes de raccordement…).

Ces diverses analyses et consultations ont finalement désigné le territoire de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière et Vélu comme ayant un fort potentiel d'accueil pour les éoliennes.

C'est sur ce territoire qu'a été définie la zone d'implantation potentielle sur laquelle ont été étudiées les possibilités d'implantation des machines.

1.1.3 - UN SITE COMPATIBLE AVEC LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN

Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) du Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012 et par délibération de l'assemblée plénière du Conseil Régional le 24 octobre 2015.

Le S.R.C.A.E. de la région Nord-Pas-de-Calais a déterminé plusieurs zones favorables pour l'implantation de projets éoliens, associées à un seuil de puissance.

La zone d'implantation potentielle se situe dans la zone C, le « Secteur Artois », favorable pour l'implantation de parcs éoliens en structuration (lignes simples d'éoliennes) et ponctuation.

Le secteur Artois est défini de la façon suivante dans le SRCAE :

> *« Cette vaste zone est délimitée par des secteurs très contraints : à l'ouest avec le radar de Doullens, à l'est avec la vallée du Haut-Escault et les deux aérodromes de Cambrai, au nord avec les paysages sanctuarisés de d'Arrageois et de la vallée de la Sensée.*
>
> *Le paysage Artois est très propice à la densification de l'éolien, mais s'est construit de façon désordonnée avec un matériel hétérogène. Les nouvelles éoliennes devront donc s'harmoniser avec les projets existants qu'elles viendront compléter. »*

1.2 - DEFINITION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

Le porteur de projet a étudié les potentialités d'accueil du territoire pour l'éolien selon d'autres critères :

- ⇨ Un éloignement minimum de 500 m aux habitations et aux zones destinées à l'habitation définies dans le document d'urbanisme local. Ce critère règlementaire a conduit à la délimitation de la zone d'implantation potentielle dans laquelle le porteur de projet a ensuite étudié la possibilité d'implanter des éoliennes,
- ⇨ Le gisement éolien, qui détermine la faisabilité économique du projet a été étudié de manière plus fine grâce à des données locales d'experts,
- ⇨ Les contraintes techniques qui apparaissent relativement limitées sur le site du projet (servitudes, voies d'accès, topographique, rugosité…),
- ⇨ Les enjeux paysagers et écologiques locaux,
- ⇨ La prise en compte des projets éoliens les plus proches,
- ⇨ La volonté de réaliser un projet éolien concerté et équilibré en termes de retombées économiques locales pour tous les utilisateurs du site.

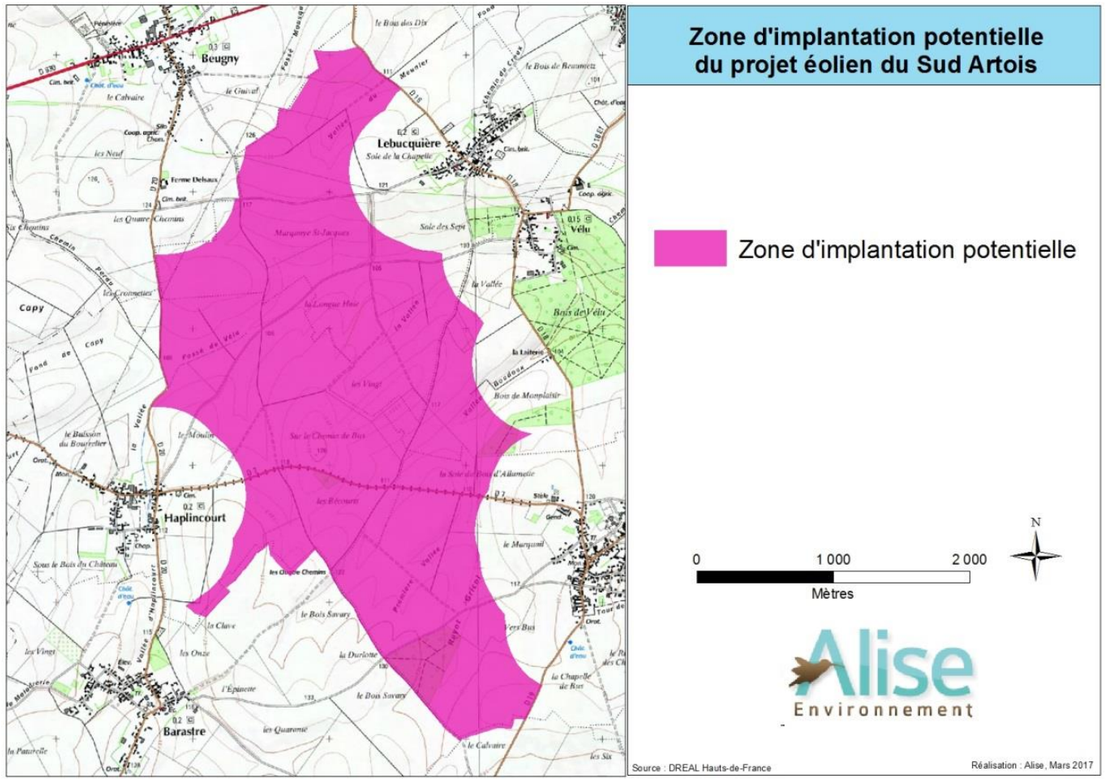


Figure 77 : localisation de la zone d'implantation potentielle

2 - CONFIGURATION DU PARC DU SUD ARTOIS ET SON INSCRIPTION DANS LE SITE

La démarche sur laquelle s'appuie l'élaboration d'un parc éolien est une démarche de projet. Elle se fonde sur des contraintes techniques, environnementales, et la prise en compte de composantes et d'enjeux paysagers considérés comme essentiels ou marquants. Cette démarche aboutit à l'élaboration d'un parti d'implantation qui lie le projet éolien et son site d'accueil.

2.1 - UNE DEMARCHE ATTENTIVE ET PEDAGOGIQUE

Implanter au mieux les éoliennes, c'est les faire accepter en les associant à une logique paysagère et écologique compréhensible par tous. Au travers de l'analyse paysagère et écologique de l'état initial, une connaissance détaillée du site induit des préconisations qui nourrissent la détermination d'un parti d'implantation.

De cette mise en cohérence entre le site et les machines dépend l'impact visuel des éoliennes mais également leur impact social et patrimonial sur le secteur.

L'implantation finale est déterminée après concertation avec les représentants du territoire et comparaison d'une variante. Cette évaluation croise la cohérence technique, économique, paysagère et environnementale du projet.

2.2 - ELABORATION D'UN PARTI D'IMPLANTATION

Une première implantation à 13 éoliennes, a été envisagée, respectant les critères suivants :

- ⇨ L'environnement naturel : dans des zones d'enjeux floristiques faibles, sans destruction/dégradation d'habitats d'intérêt communautaire et d'espèces patrimoniales, implantation des éoliennes en dehors des zones à enjeux ornithologique du projet,
- ⇨ Les préconisations paysagères, à savoir un prolongement rectiligne au parc éolien des Pâquerettes,
- ⇨ La production et la rentabilité économique du projet (nombre d'éoliennes, effet de sillage),
- ⇨ La limitation de la création d'espaces artificialisés au sein des cultures (voies d'accès, plates-formes de grutage),
- ⇨ L'environnement humain (distances aux habitations et acoustique principalement).

Après concertation avec les élus, une deuxième variante a ensuite été proposée en 2017, qui comprend la suppression de deux éoliennes et le déplacement d'une éolienne. En avril 2018, une troisième variante est choisie par EDF EN France et les conseils de Lebucquière et Vélu ; supprimant trois éoliennes de la variante précédente.

2.3 - PRESENTATION DES VARIANTES

L'analyse des variantes est réalisée en prenant en considération au mieux l'ensemble des servitudes et des contraintes locales. Leur comparaison aboutit au choix de celle qui satisfait au mieux les caractéristiques intrinsèques de ce secteur.

Compte tenu des contraintes, de la configuration du terrain, du potentiel de vent et des servitudes deux scénarios d'implantation ont été proposés puis un troisième a été choisi comme scénario d'implantation définitif.

A partir des principes d'implantations définis précédemment, un raisonnement en variantes permet d'expérimenter plusieurs solutions d'implantations envisagées pour les passer en revue critique. Toutefois, la trame géométrique pré-structurante induite par la géométrie et le gabarit du parc éolien des Pâquerettes est de nature à orienter et limiter les solutions d'implantations envisageables. Une fois le principe de la géométrie et du gabarit appliqué, le choix prend aussi en compte les autres critères, dont celui de la densité.

Les 3 variantes de travail sont présentées ci-après.

2.3.1 - VARIANTE 1

Il s'agit d'une variante maximaliste selon la structure en trame géométrique prédéfinie par le parc éolien des Pâquerettes. Cette variante peut être qualifiée de trame complète au sens où elle se base sur la logique de trame ordonnée de manière orthogonale, en s'y répartissant de manière complète. Elle forme un ensemble lisible mais dense ; sa densité est relativement marquée par rapport aux bourgs les plus proches : Lebucquière et Vélu. Elle fournit toutefois un repère de base concernant les possibilités d'implantation.

Cette variante est constituée de 13 éoliennes réparties sur l'ensemble des communes selon 4 axes parallèles orientés nord/sud. Elle est reculée vers le nord par rapport au cône de visibilité de l'église de Rocquigny. Le gabarit retenu est similaire à celui du projet des Pâquerettes : éoliennes 150 m en bout de pale (moyeu à 91,5 m et rotor de 117m)

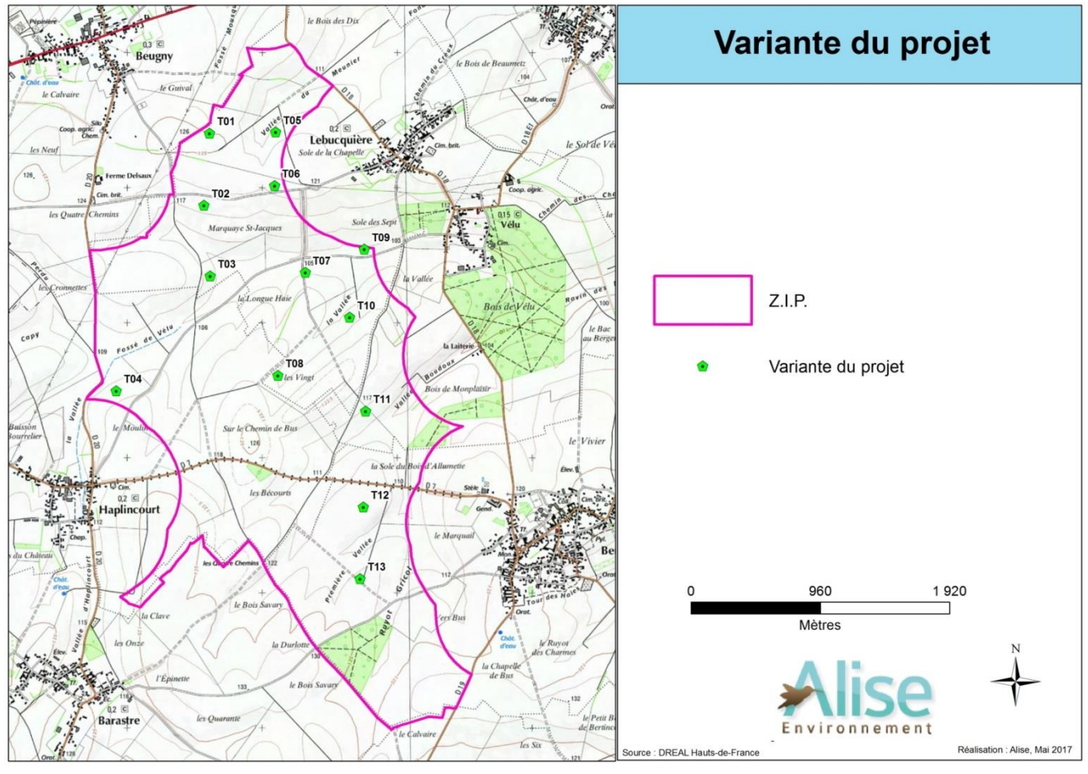


Figure 78 : Variante 1 du projet

Source : EDF EN FRANCE

2.3.2 - VARIANTE 2

Il s'agit d'une variante reprenant précisément la géométrie et les implantations précédentes. Toutefois, 2 éoliennes, T06 et T09, ont été supprimées de manière à s'éloigner des habitations de Lebucquière et Vélu pour diminuer la prégnance depuis ces lieux. L'éolienne T06, à 570 m de la première habitation de Lebucquière, était située dans l'alignement de la rue principale de Lebucquière qui offre une fenêtre de visibilité rectiligne. L'éolienne T09, à 580 m de la première habitation de Vélu, était située dans une fenêtre ponctuelle et rapprochée depuis le centre bourg de Vélu. Quant à l'éolienne E04, elle a était déplacée de quelques dizaines de mètres à l'est, pour accentuer l'effet d'alignement et de parallélisme avec le parc éolien des Pâquerettes.

Cette variante forme un ensemble lisible et moins dense que la variante 1.

Elle est constituée de 10 éoliennes répartis sur l'ensemble des communes selon 4 axes parallèles orientés nord/sud. Cette variante est reculée vers le nord par rapport au cône de visibilité de l'église de Rocquigny. Le gabarit retenu est similaire à celui du parc des Pâquerettes : éoliennes 150 m en bout de pale (moyeu à 91,5 m et rotor de 117m)

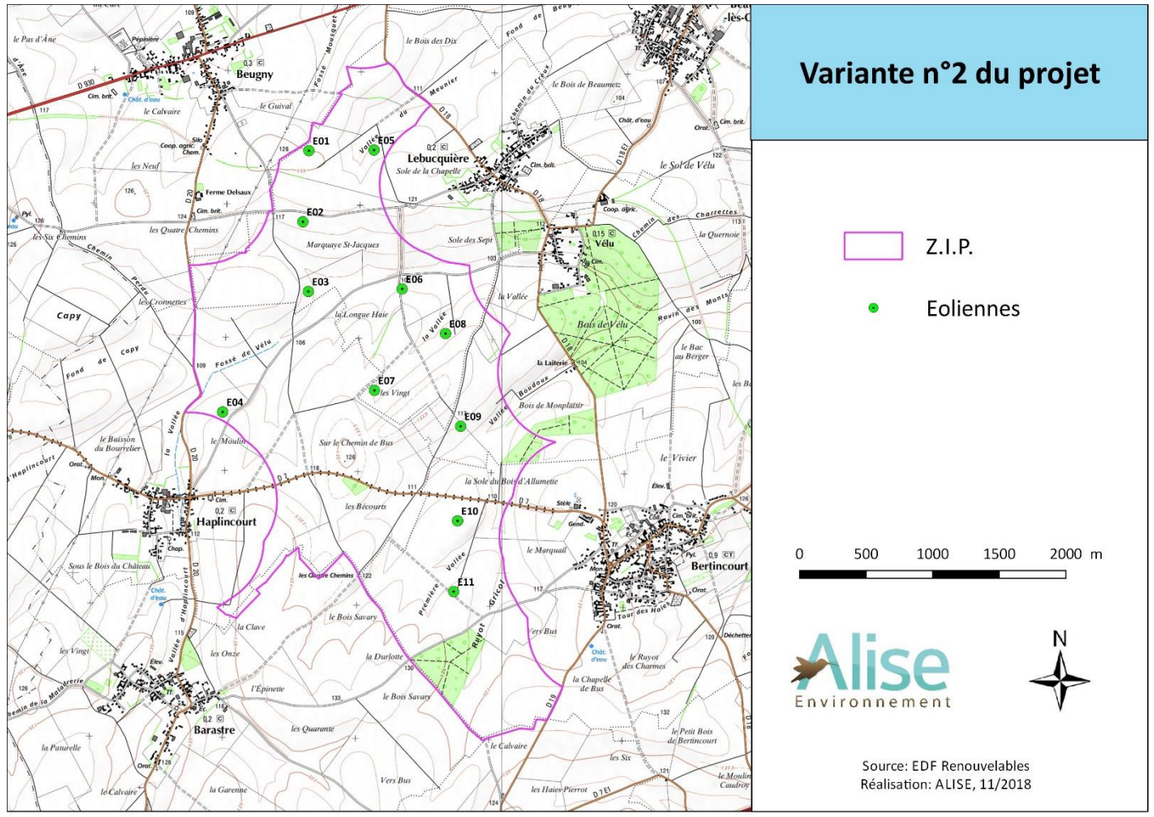


Figure 79 : Variante 2 du projet

Source : EDF EN FRANCE

2.3.3 - VARIANTE 2 REVISEE

Il s'agit d'une variante reprenant précisément la géométrie et les implantations précédentes. Toutefois, respectivement 5 et 3 éoliennes, ont été supprimées par rapport à la variante 1 et la variante 2 - version 2017 de manière à s'éloigner des habitations de Lebucquière et Vélu pour diminuer la prégnance depuis ces lieux. Elle a été co-construite avec les communes du projet.

Cette variante forme un ensemble lisible et moins dense que les précédentes.

Elle est constituée de 8 éoliennes répartis sur l'ensemble des communes selon 4 axes parallèles orientés nord/sud.

Cette variante est reculée vers le nord par rapport au cône de visibilité de l'église de Rocquigny. Le gabarit retenu est similaire à celui du parc des Pâquerettes : éoliennes 150 m en bout de pale (moyeu à 91,5 m et rotor de 117m).

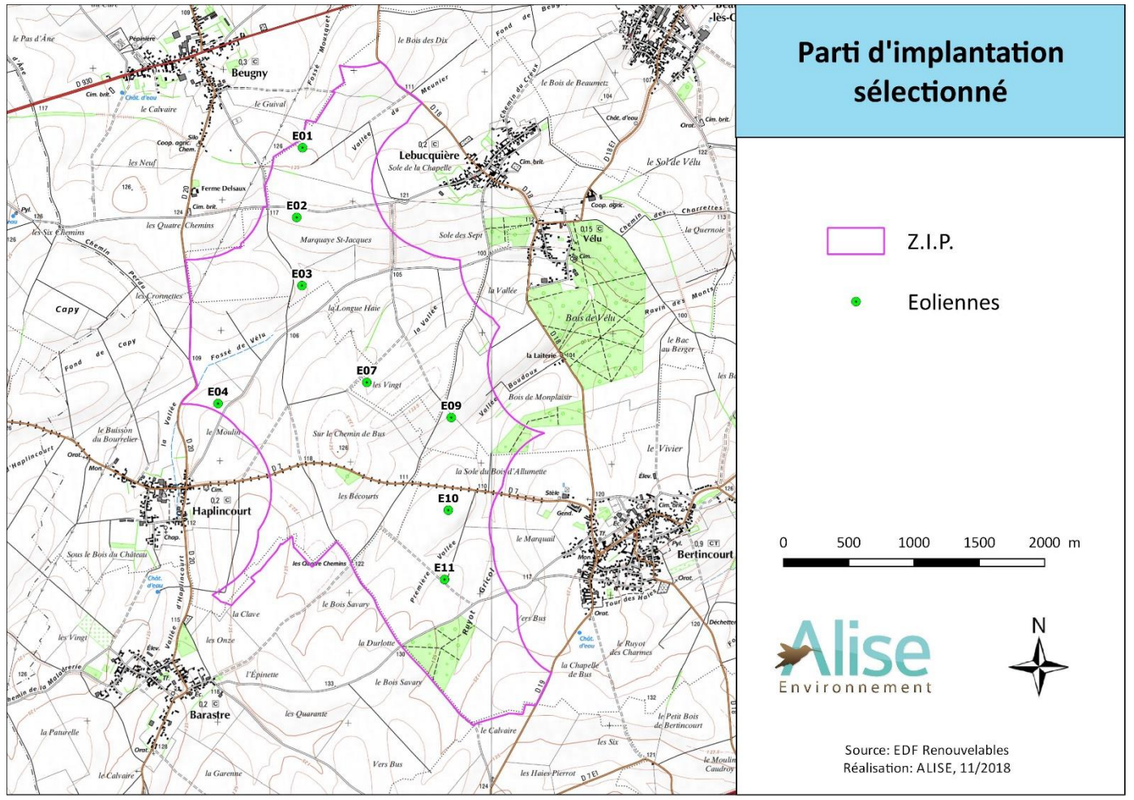


Figure 80 : Variante finale du projet

Source : EDF EN FRANCE

2.4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES

2.4.1 - ANALYSE DES VARIANTES PAR PHOTOMONTAGES EN 2017

En mai 2017, le **projet déposé** est composé de **11 éoliennes** selon le principe de la variante 2.
En décembre 2018 **le projet final** est composé de **8 éoliennes** selon le principe de la **variante 2 révisée.**

Les critères pris pour le choix de ces photomontages des variantes 1 et 2 sont les suivants (critères non obligatoirement cumulatifs) :

- point de vue au sein du périmètre immédiat ;

- point offrant une vue dégagée sur le projet éolien (vue ouverte sur le paysage de plateau),

- point offrant une vue dégagée sur le projet avec une lecture du projet non perturbée par le contexte éolien alentours, sauf le parc des Pâquerettes pour apprécier la cohérence du projet avec ce parc limitrophe,

- point de vue pouvant traiter la perception depuis les bourgs proches.

Point de vue N°02

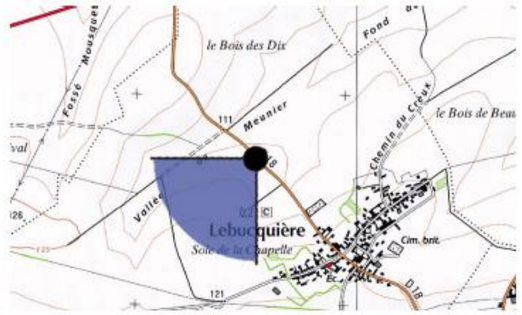
Localisation : Le long de la D18 entrée nord de Lebucquière depuis Morchies

Date de prise de vue : 07 avril 2017

Périmètre : Immédiat

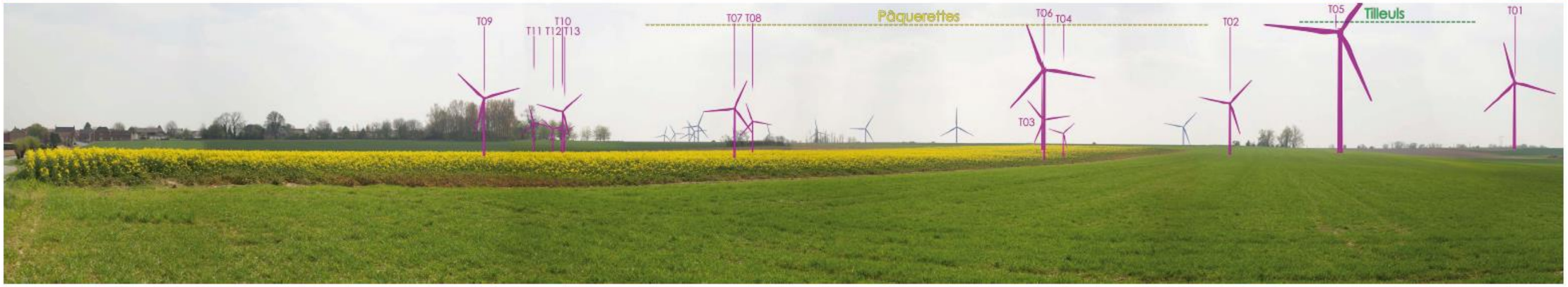
Coordonnées du point de prise de vue (Lambert 93)
X = 697139.28 / Y = 7001950.39

Direction de la prise de vue : Sud-ouest



Nota : La simulation représente les effets cumulés avec les autres projets connus

SIMULATION - VARIANTE N°1



SIMULATION - VARIANTE N°2

SIMULATION - VARIANTE N°2 REVISEE

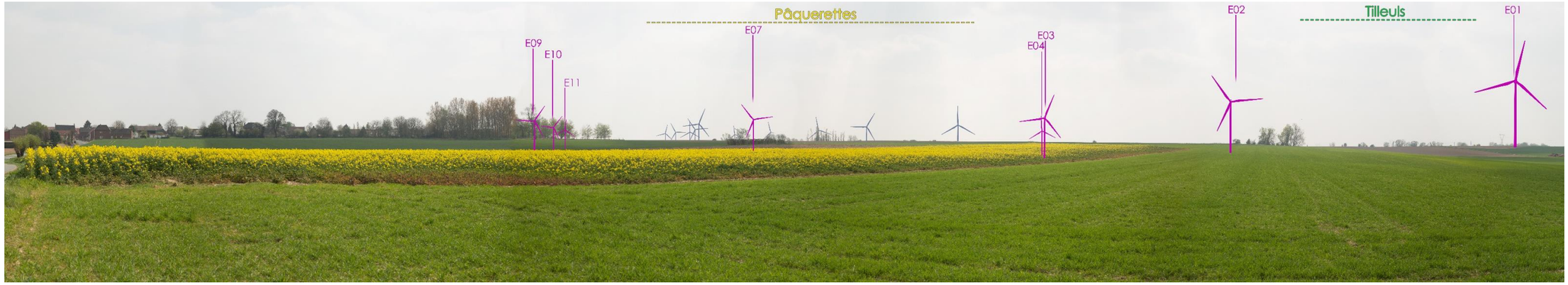


Photo 33 : Photomontage depuis le D18 entrée nord de Lebucquière

Source : ETD 2017 et 2018

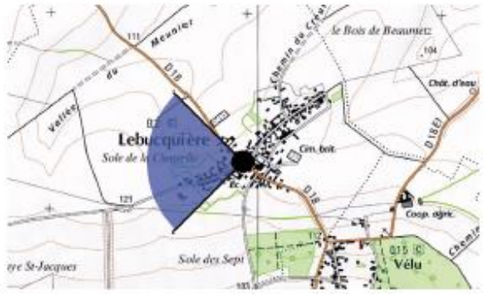
Point de vue N°03

Localisation : Cœur du village de Lebucquière, intersection rue de Beaumetz, rue du Moulin, rue de Vélu et rue de Frémicourt
Date de prise de vue : 15 mars 2017

Périmètre : Immédiat

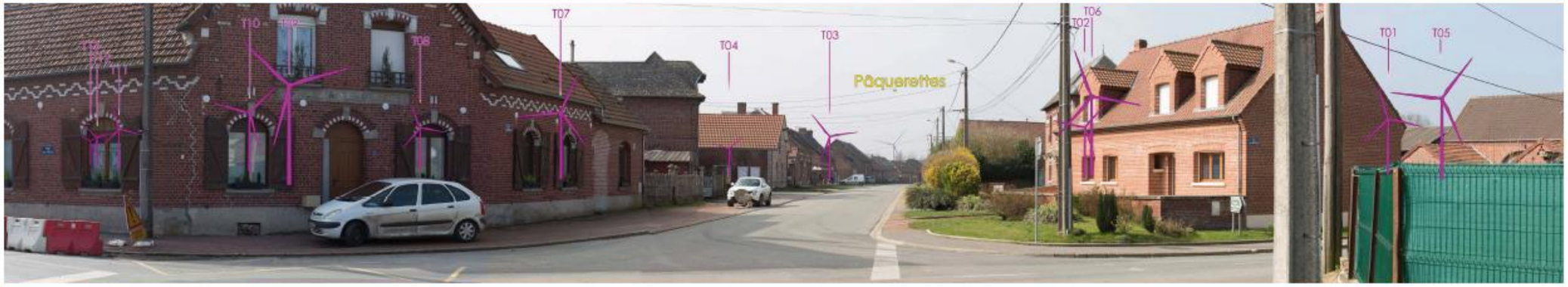
Coordonnées du point de prise de vue (Lambert 93)
X = 697539.9 / Y = 7001516.17

Direction de la prise de vue : Ouest

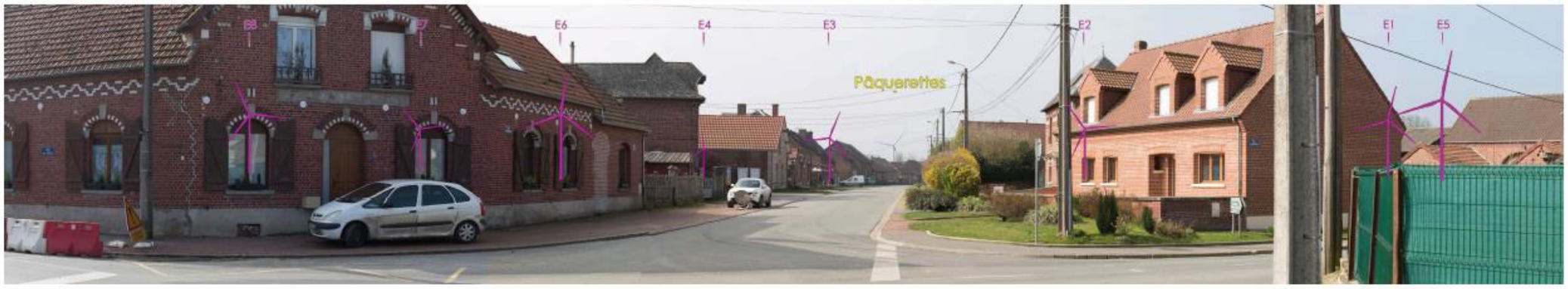


Nota : La simulation représente les effets cumulés avec les autres projets connus

SIMULATION - VARIANTE N°1



SIMULATION - VARIANTE N°2



SIMULATION - VARIANTE N°2 REVISEE

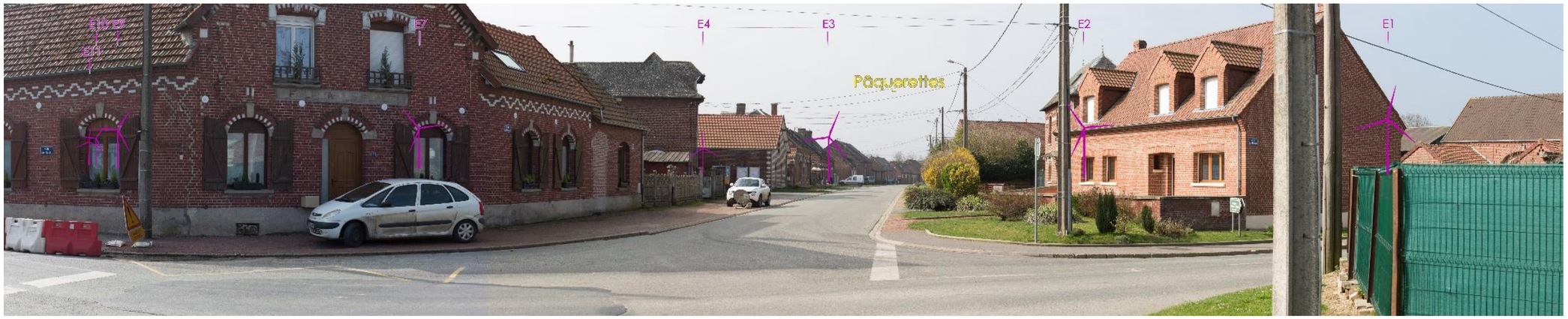


Photo 34 : Photomontage depuis le village de Lebucquière

Source : ETD 2017 et 2018

Point de vue N°04

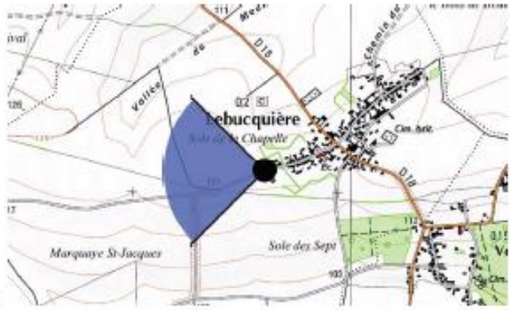
Localisation : Sortie de Lebucquière vers Frémicourt, rue de Frémicourt

Date de prise de vue : 16 mars 2017

Périmètre : Immédiat

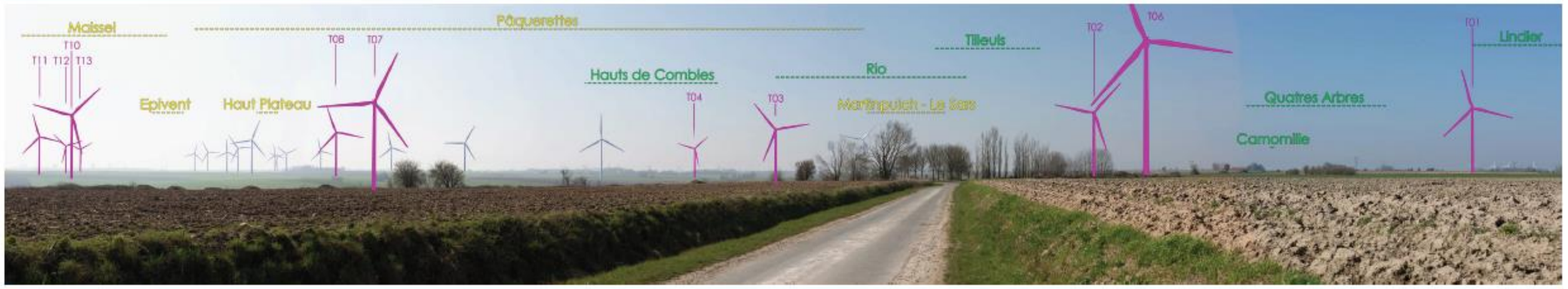
Coordonnées du point de prise de vue (Lambert 93)
X = 697145.49 / Y = 7001368.21

Direction de la prise de vue : Ouest

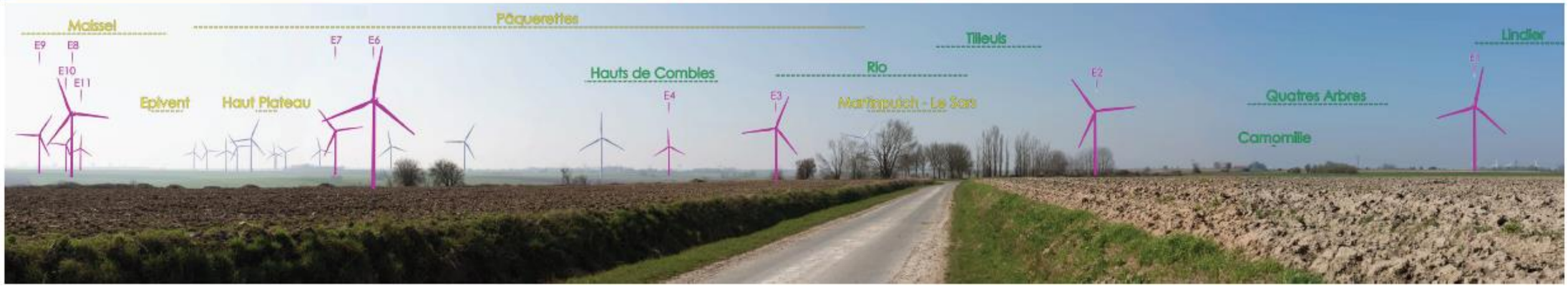


Nota : La simulation représente les effets cumulés avec les autres projets connus

SIMULATION - VARIANTE N°1



SIMULATION - VARIANTE N°2



SIMULATION - VARIANTE N°2 REVISEE

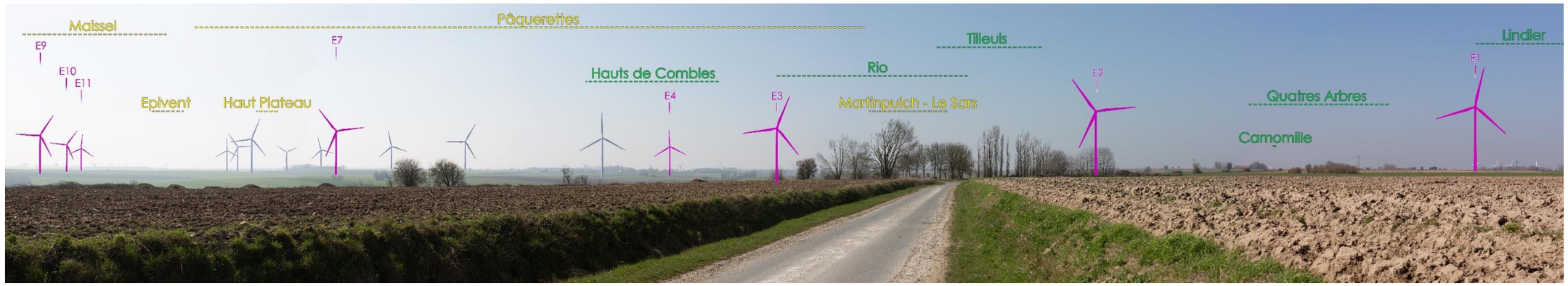


Photo 35 : Photomontage depuis la sortie de Lebucquière vers Frémicourt

Source : ETD 2017 et 218

Point de vue N°06

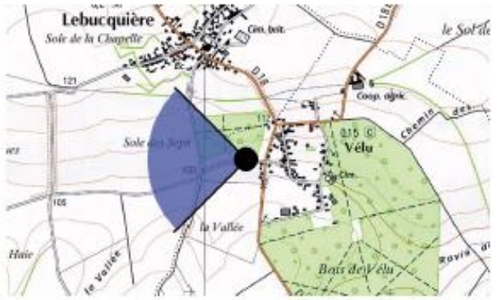
Localisation : Sortie de Vélu vers Haplincourt

Date de prise de vue : 16 mars 2017

Périmétre : Immédiat

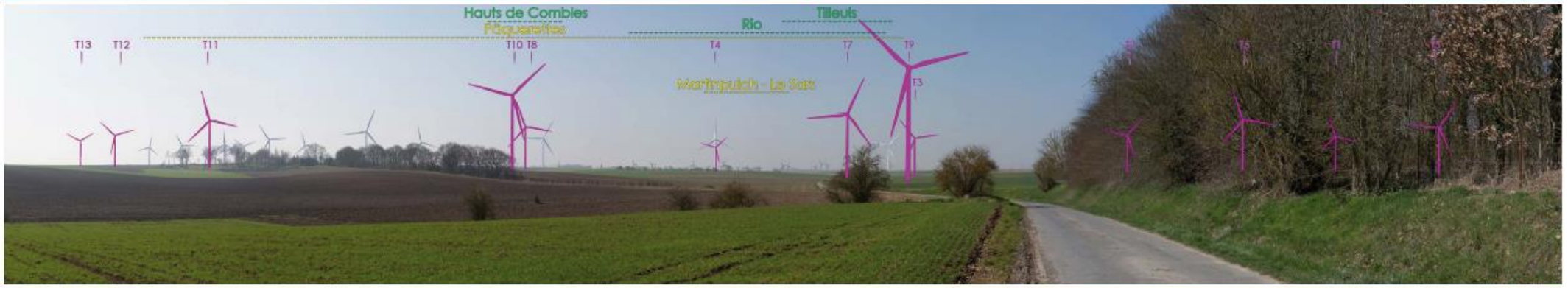
Coordonnées du point de prise de vue (Lambert 93)
X = 697824.93 / Y = 7000919.01

Direction de la prise de vue : Ouest

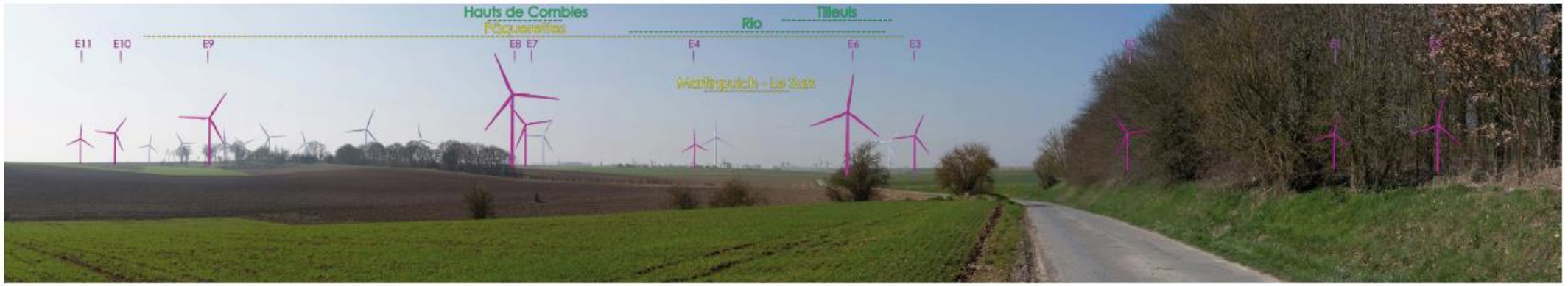


Nota : La simulation représente les effets cumulés avec les autres projets connus

SIMULATION - VARIANTE N°1



SIMULATION - VARIANTE N°2



SIMULATION - VARIANTE N°2 REVISEE

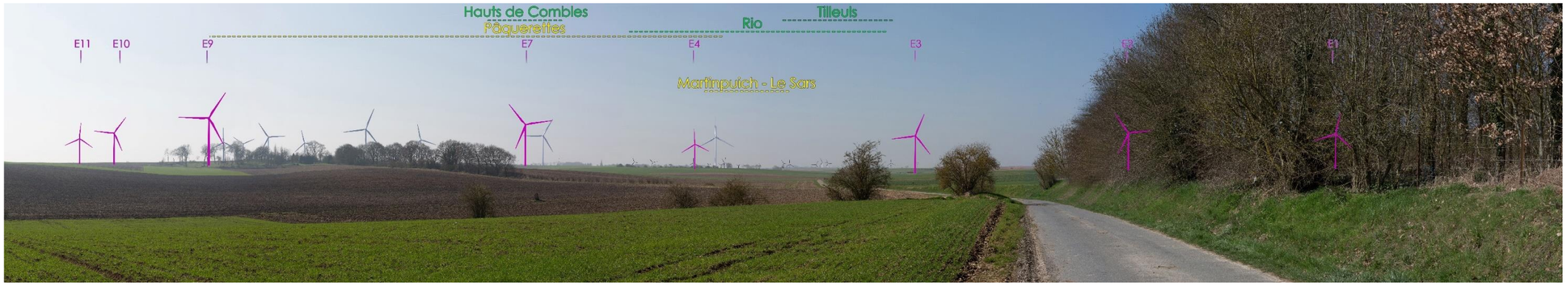


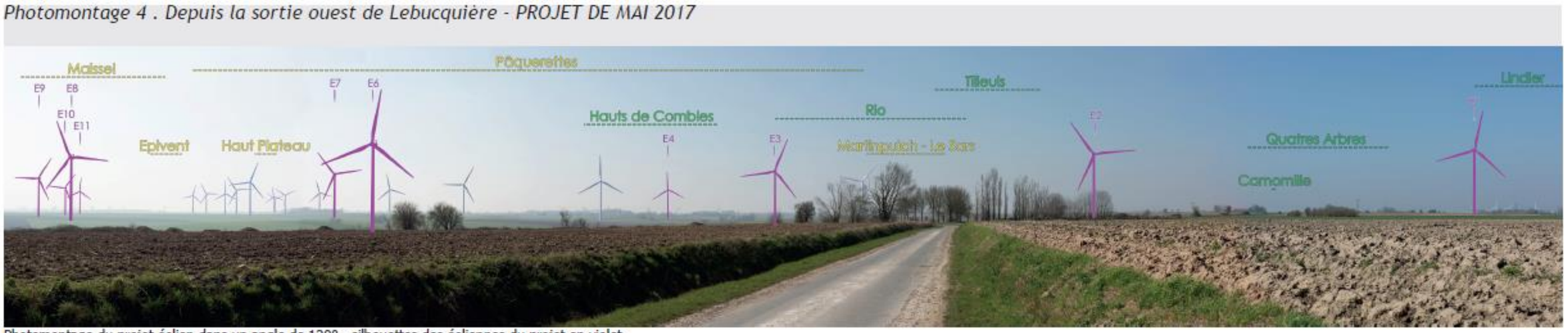
Photo 36 : Photomontage depuis la sortie de Vélu

Source : ETD 2017 et 2018

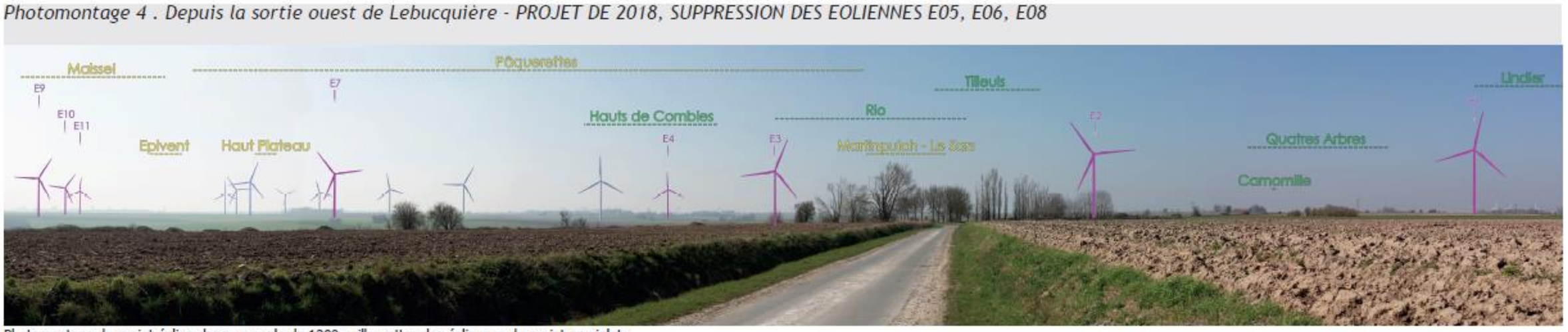
2.4.2 - EVOLUTION DU PROJET DE SUD ARTOIS ET IMPLANTATION FINALE DE 2018

En réponse aux demandes de compléments sur le dossier de demande d'autorisation environnementale unique du projet du Sud Artois de mai 2017, **l'implantation du projet du Sud Artois est modifiée en 2018.** Les **éoliennes E05, E06, E08 du projet de mai 2017** (au nord-est du site étudié) sont **supprimées.** Les détails de cet historique sont présentés dans l'étude d'impact globale. Ainsi, le **projet proposé en 2018** est composé de **8 éoliennes,** en **cohérence** avec **le parc des Pâquerettes** (8 éoliennes, parc accordé en octobre 2017) en prolongeant les **lignes orientées Nord / Sud** (cf. Figure 81) **et en ayant un gabarit similaire.** E07 prolonge la ligne Est du parc des Pâquerettes au Nord, E01, E02, E03 la ligne Ouest, E09, E10 et E11 créent une ligne parallèle à l'Est, et E04 est plus isolée à l'ouest de ces lignes.

Les photomontages ci-dessous sont issus de l'étude paysagère du bureau d'études Energies et Territoire Développement, ils présentent une comparaison des variantes 2 et 2 révisée depuis deux points de vue (bourg de Lebucquière et Vélu).



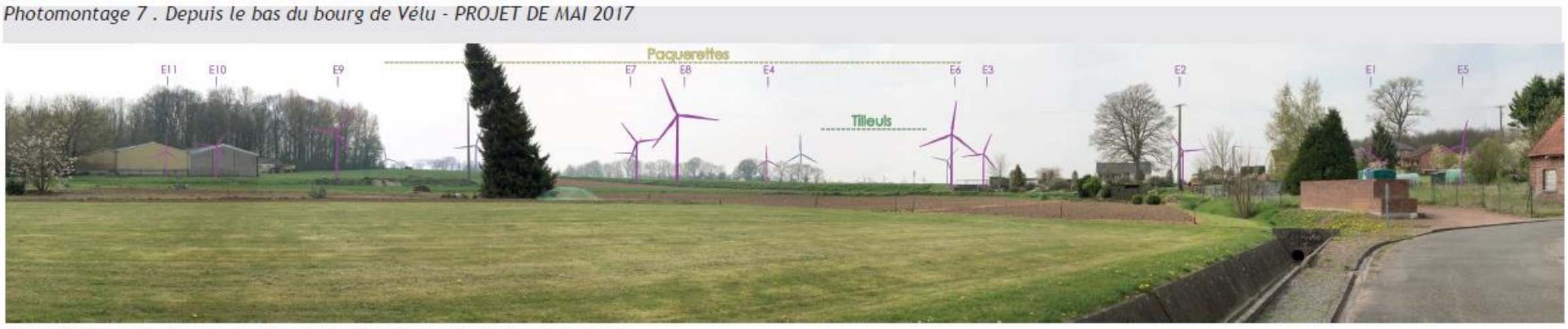
Photomontage du projet éolien dans un angle de 120° - silhouettes des éoliennes du projet en violet



Photomontage du projet éolien dans un angle de 120° - silhouettes des éoliennes du projet en violet

Photo 37 : Photomontage n°4, comparaison de la variante 2 et la variante finale – Vue depuis la sortie ouest de Lebucquière

Source : ETD, 2018



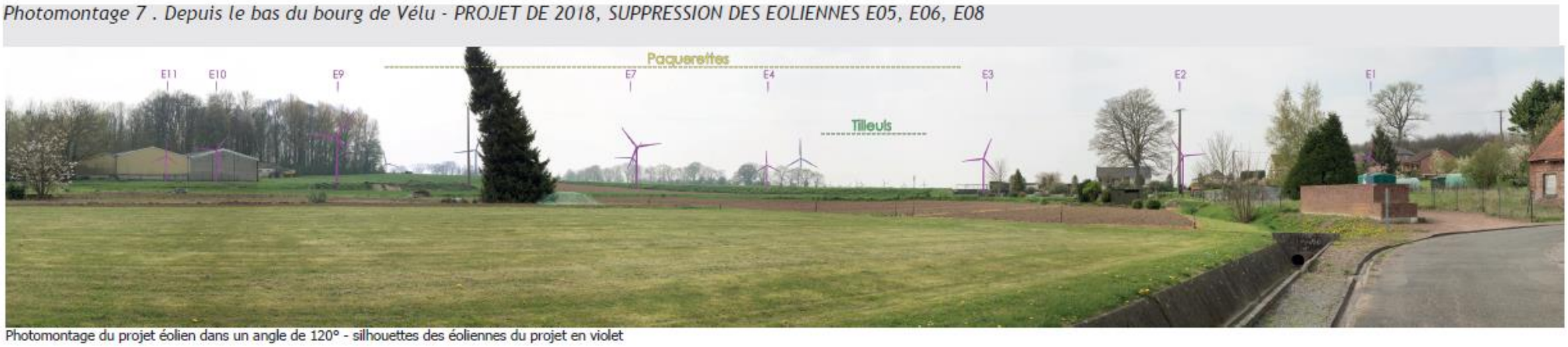


Photo 38: Photomontage n°7, comparaison de la variante 2 et la variante finale – Vue depuis le bas du bourg de Vélu

Source : ETD 2018

2.5 - LES AUTRES CRITERES

L'objectif de cette partie est de comparer les trois variantes qui ont fait l'objet de discussions entre le maître d'ouvrage et les différents experts.

Le tableau page suivante présente la comparaison des variantes étudiées.

Tableau 54 : Légende du tableau de comparaison des variantes

	Impact nul ou positif de la variante sur le paramètre étudié
	Impact modéré de la variante sur le paramètre étudié
	Impact négatif de la variante sur le paramètre étudié

Tableau 55 : Comparaison des variantes proposées

Critère d'analyse	VARIANTE 1 (13 éoliennes de 150 m)	VARIANTE 2 (11 éoliennes de 150 m)	VARIANTE FINALE (8 éoliennes de 150m)
PARAMETRES PAYSAGERS			
Lisibilité	Bonne lisibilité, cohérence d'ensemble	Bonne lisibilité, cohérence d'ensemble	Bonne lisibilité, cohérence d'ensemble
Respect du cône de visibilité de l'église de Rocquigny depuis l'accès ouest à ce bourg	oui	oui	oui
Densité	Densité plus importante	Densité importante	Densité plus modérée
Relation à l'habitat	Présence assez forte Variante plus proche de Lebucquière et Vélu	Présence modérée Variante reculée de Lebucquière et Vélu	Présence modérée Variante reculée de Lebucquière et Vélu
AVIFAUNE			
	15 éoliennes contre 13 pour la variante définitive : risque supérieur d'effets de barrière et de collisions.	Suppression de 2 éoliennes par rapport à la variante 1 => réduction systématique des risques d'effets de barrière et de mortalité à l'égard de l'avifaune	Suppression de 5 éoliennes par rapport à la variante 1 => réduction systématique des risques d'effets de barrière et de mortalité à l'égard de l'avifaune
	Six éoliennes dans la zone à 200m d'une haie ou arbuste isolé	Six éoliennes dans la zone à 200m d'une haie ou arbuste isolé	Cinq éoliennes dans la zone à 200m d'une haie ou arbuste isolé
CHIROPTERES			
	Nombre plus important d'éoliennes (13 contre 11) qui implique des risques de mortalité systématiquement plus élevé pour la chiroptérofaune	Nombre plus réduit d'éoliennes (11 contre 13) qui implique des risques de mortalité systématiquement plus faibles pour la chiroptérofaune	Nombre plus réduit d'éoliennes (8 contre 13) qui implique des risques de mortalité systématiquement plus faibles pour la chiroptérofaune
	Six éoliennes dans la zone à 200m d'une haie ou arbuste isolé	Six éoliennes dans la zone à 200m d'une haie ou arbuste isolé	Cinq éoliennes dans la zone à 200m d'une haie ou arbuste isolé
FAUNE / FLORE			
Impact faune / flore	Pas de sensibilité particulière concernant la faune et la flore. Eventuellement, effets de dérangement plus important du fait d'un nombre supérieur d'éoliennes installées.	Pas de sensibilité particulière concernant la faune et la flore . Eventuellement, effets de dérangement plus réduits du fait d'un nombre inférieur d'éoliennes installées.	Pas de sensibilité particulière concernant la faune et la flore . Eventuellement, effets de dérangement plus réduits du fait d'un nombre inférieur d'éoliennes installées. La haie à proximité d'E5 ne sera finalement pas déplacée puisque l'éolienne est supprimée
ACOUSTIQUE			
Impact acoustique	Deux éoliennes supplémentaires à proximité du bourg de Lebucquière	Nécessité d'un fonctionnement adapté en période nocturne	Nécessité d'un fonctionnement adapté en période nocturne

Critère d'analyse	VARIANTE 1 (13 éoliennes de 150 m)	VARIANTE 2 (11 éoliennes de 150 m)	VARIANTE FINALE (8 éoliennes de 150m)
PARAMETRES ENERGETIQUES			
Puissance installée	46,8 MW	39,6 MW	28,8 MW
PARAMETRES FONCIERS ET AGRICOLES			
	Une éolienne (T4) ayant une emprise agricole importante car en milieu de parcelle Consommation foncière plus importante car deux éoliennes de plus	Consommation foncière moins importante car deux éoliennes de moins et déplacement de l'éolienne en milieu de parcelle agricole	Consommation foncière moins importante car cinq/trois éoliennes de moins par rapport aux variantes 1 et 2.
SERVITUDES AERONAUTIQUES			
Aviation civile	Pas de servitude de la DGAC	Pas de servitude de la DGAC	Pas de servitude de la DGAC
Armée de l'air	Pas de servitude renseignée	Pas de servitude renseignée	Pas de servitude renseignée
AUTRES SERVITUDES			
Servitude relative à la ligne électrique à haute tension à l'ouest (225 kV)	Pas d'éolienne à moins de 210 m de la ligne électrique	Pas d'éolienne à moins de 210 m de la ligne électrique	Pas d'éolienne à moins de 210 m de la ligne électrique
Servitude relative à la protection des captages AEP (périmètre rapproché)	Pas d'éolienne dans le périmètre rapproché	Pas d'éolienne dans le périmètre rapproché	Pas d'éolienne dans le périmètre rapproché
Servitude radioélectrique (faisceau hertzien)	Pas d'éolienne dans la servitude	Pas d'éolienne dans la servitude	Pas d'éolienne dans la servitude
CONTRAINTES			
Faisceau hertzien de Bouygues Telecom	**2 éoliennes à moins de 175 m du faisceau**	**2 éoliennes à moins de 175 m du faisceau**	**1 éolienne à moins de 175m du faisceau**
Faisceau hertzien d'orange	**3 éoliennes à moins de 250 m du faisceau**	**3 éoliennes à moins de 250 m du faisceau**	**2 éoliennes à moins de 250 m du faisceau**
DOCUMENTS D'URBANISME			
Prise en compte des zones naturels, des emplacements réservés et des éléments protégés (patrimoine végétal à protéger et chemin à protéger) définis dans le PLUi du Canton de Bertincourt	**Implantation en accord avec le document d'urbanisme.** **6 éoliennes à proximité de chemin à protéger**	**Implantation en accord avec le document d'urbanisme.** **4 éoliennes à proximité de chemin à protéger**	**Implantation en accord avec le document d'urbanisme.** **2 éoliennes à proximité de chemin à protéger**
Périmètre éloigné de protection de captage AEP	**3 éoliennes dans un périmètre de protection éloigné de captage**	**3 éoliennes dans un périmètre de protection éloigné de captage**	**3 éoliennes dans un périmètre de protection éloigné de captage**

La variante définitive est moins impactante d 'un point de vue paysager et écologique.

2.6 - IMPLANTATION FINALE DU PROJET

Le **projet final** est composé de **8 éoliennes** selon le principe de la variante 3. **Cette implantation prend en compte un recul au bourg de Rocquigny** (implantation décalée vers le nord), **au bourg de Vélu** (implantation décalée vers l'ouest), **au bourg de Lebucquière** (implantation décalée vers l'ouest).

Le projet **prend en compte la recommandation de créer un parc en cohérence avec le parc éolien des Pâquerettes en conservant l'alignement nord/sud et en ayant un gabarit similaire.**

Le projet prolonge le parc éolien des Pâquerettes à l'est et au nord, et l'éolienne E4 s'aligne à l'ouest avec le projet des Pâquerettes.

Projet éolien du Sud Artois	
Nombre d'éoliennes	8
Répartition des éoliennes	lignes parallèles orientées nord/sud en prolongement du parc des Pâquerettes
Gabarit des éoliennes	éoliennes avec 91m de hauteur de mât et 117m de diamètre de rotor soit 150m de hauteur totale
Poste de livraison	3 postes de livraison
Chemins d'accès	Utilisation de chemins existants et création (cf. précisions dans la partie impacts)

Tableau 56 : caractéristiques du projet

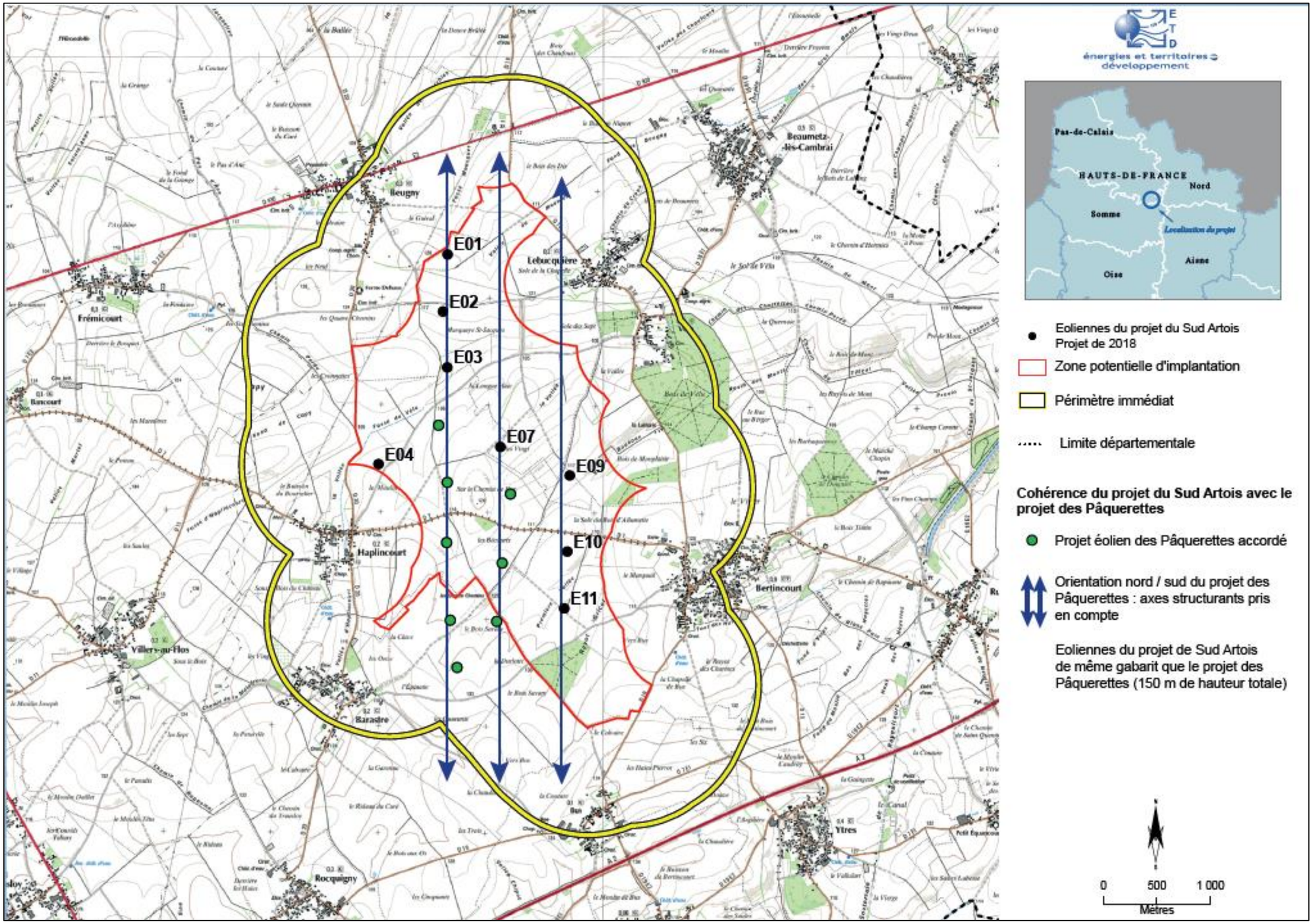


Figure 81 : Présentation du projet et cohérence avec le projet des Pâquerettes

Source : EDT, 2018

3 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le tableau suivant présente la compatibilité et l'articulation du projet avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement :

Tableau 57 : Compatibilité et articulation du projet avec les plans, schémas et programmes

PLAN, SCHEMA, PROGRAMME *Document de planification*	Projet potentiellement concerné par ce type de document	Existence du document sur les communes concernées par le projet	Compatibilité du projet	Chapitre de l'étude d'impact présentant la compatibilité du projet avec le document
Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale				
Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n° 1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006 portant dispositions générales sur le Fonds européen de développement régional, le Fonds social européen et le Fonds de cohésion et abrogeant le règlement (CE) n° 1260/1999	Non	-	-	--
Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 7.5.3 -p47
Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe Cf. paragraphe 7.5.3 -p47
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 2.1.3.2 -p75
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 2.1.3.2 -p75
Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 code de l'environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	Non	-	-	-
Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du code de l'environnement	Non	-	-	-
Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 3.14 -p 127
Zone d'actions prioritaires pour l'air mentionnée à l'article L. 228-3 du code de l'environnement (1)	Non	-	-	-
Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	Oui	Non	-	-
Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement	Oui	Non	-	-
Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée (PDIRM) prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	Oui	Non	-	Cf. paragraphe 3.7 -p109
Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 4.4 -p 134
Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 4.4 -p 134
Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	Oui	Non	Oui	Cf. Etude écologique
Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L.541-11 du code de l'environnement	Non	Non	-	-
Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement	Non	Non	-	-
Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux (PPGDD) prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 2.9.2 -p 97
Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux (PPGDND) prévu par l'article L. 541-14 du code de l'environnement	Non	Oui	-	Cf. paragraphe 2.9.1 -p 97
Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux d'Ile-de-France prévu par l'article L. 541-14 du code de l'environnement	Non	Non	-	-
Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics (PDPGDBTP) prévu par l'article L. 541-14-1 du code de l'environnement	Oui	Oui	Oui	Cf. paragraphe 2.9.3 -p 97

PLAN, SCHEMA, PROGRAMME ***Document de planification***	**Projet potentiellement concerné par ce type de document**	**Existence du document sur les communes concernées par le projet**	**Compatibilité du projet**	**Chapitre de l'étude d'impact présentant la compatibilité du projet avec le document**
Plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics d'Ile-de-France prévu par l'article L. 541-14-1 du code de l'environnement	Non	Non	-	-
Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	Non	-	-	-
Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	Oui	Non-	-	Cf. paragraphe 3.2.1.2 -p 102
Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	Non	Oui	-	Cf. paragraphe 3.5.2 -p 107
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non	-	-	-
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non	-	-	-
Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non	-	-	Cf. paragraphe 4.2.1 -p 130
Plan pluriannuel régional de développement forestier prévu par l'article L. 122-12 du code forestier	Non	-	-	-
Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	Non	-	-	-
4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports	Non	-	-	-
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	Non	-	-	-
Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	Non	-	-	-
Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	Non	-	-	-
Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	Non	-	-	-
Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	Non	-	-	-
Plan de déplacements urbains (PDU) prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	Non	Non	-	Cf. paragraphe 3.10.4 -p 120
Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	Non	-	-	-
Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non	-	-	-
Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non	-	-	-
Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	Non	-	-	-
Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines	Non	-	-	-
Les plans, schémas, programmes et autres documents de planification susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas				
Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement	Oui	Non	-	Cf. Etude paysagère
Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code	Oui	Non	-	Cf. paragraphe 3.10.3 -p 120
Stratégie locale de développement forestier prévue par l'article L. 123-1 du code forestier	Non	-	-	-
Zones mentionnées aux 1° à 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales	Non	-	-	-
Plan de prévention des risques miniers prévu par l'article L. 174-5 du code minier	Non	-	-	-
Zone spéciale de carrière prévue par l'article L. 321-1 du code minier	Non	-	-	-
Zone d'exploitation coordonnée des carrières prévue par l'article L. 334-1 du code minier	Non	-	-	-

PLAN, SCHEMA, PROGRAMME *Document de planification*	Projet potentiellement concerné par ce type de document	Existence du document sur les communes concernées par le projet	Compatibilité du projet	Chapitre de l'étude d'impact présentant la compatibilité du projet avec le document
Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine prévue par l'article L. 642-1 du code du patrimoine	Oui	Non	-	Cf. paragraphe 3.11.2 -p 121
Plan local de déplacement prévu par l'article L. 1214-30 du code des transports	Non	-	-	-
Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L.313-1 du code de l'urbanisme	Oui	Non	-	Cf. 4.2.2 -p 208

Chapitre 5 - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET IMPLICATIONS

1 - IMPACT GLOBAL DE L'ENERGIE EOLIENNE

1.1 - RAISONNEMENT A LONG TERME

Les énergies renouvelables répondent à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable et sont une des solutions au problème de l'épuisement à moyen terme du gisement des énergies fossiles.

Elles répondent en effet aux besoins actuels sans compromettre le développement des énergies futures. Dans le domaine énergétique, la France se caractérise par :

- ✓ l'absence presque totale de ressources fossiles,
- ✓ la prédominance du nucléaire (74,1 % de la production électrique, selon les Bilan de l'Energie Electrique en France, RTE, juin 2011), première source de production électrique en France,
- ✓ une faible production électrique par énergie renouvelable : moins de 15 % de la production totale,
- ✓ une faible politique de maîtrise de l'énergie.

En 2016, la production d'électricité en France s'élevait à 531,3 TWh, dont 20,7 TWh produits à partir de l'énergie éolienne (source RTE), ce qui représente 3,89 % de la production. La puissance installée à partir de l'énergie éolienne représente environ 11 670 MW en 2016 (source : RTE).

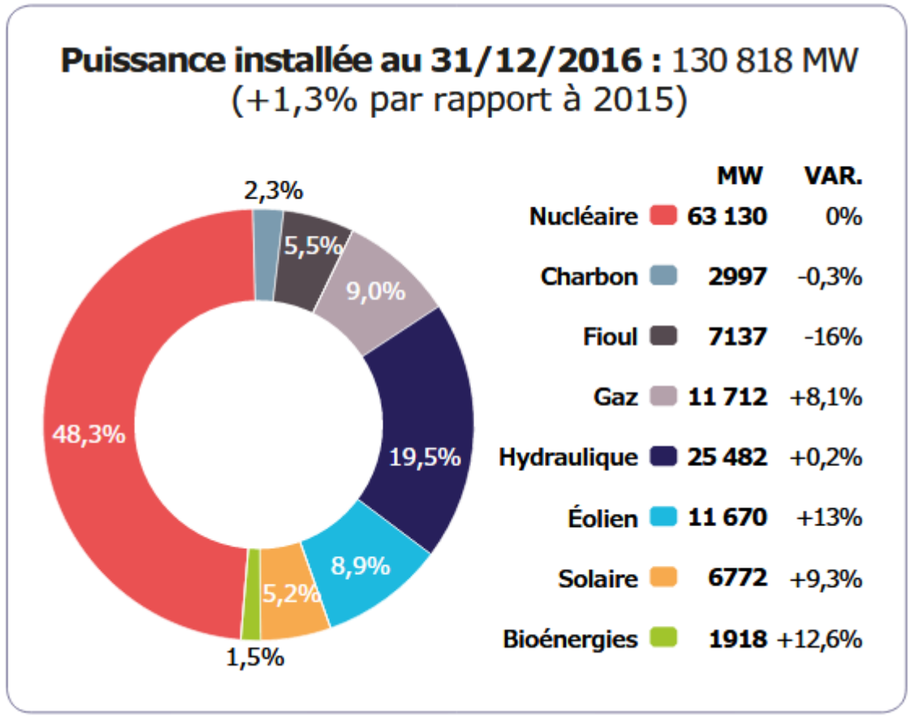


Figure 82 : Répartition de la production d'électricité en France par type d'énergie en 2016

Source : RTE, Bilan électrique français 2016, Synthèse presse

La consommation d'électricité nationale a atteint 473 TWh en 2016, en augmentation de 1,5% par rapport à l'année 2015. Cependant, cette baisse est essentiellement due au caractère thermosensible de la consommation électrique car la température moyenne de 2016 a été plus froide de -0,8°C par rapport à 2015.

En corrigeant cet « aléa météorologique », la consommation électrique française de l'année 2016 est stable et atteint 473 TWh. La tendance à la stabilisation de la consommation annuelle d'électricité est constatée pour la sixième année consécutive en France. L'efficacité énergétique des équipements contribue à la tendance observée

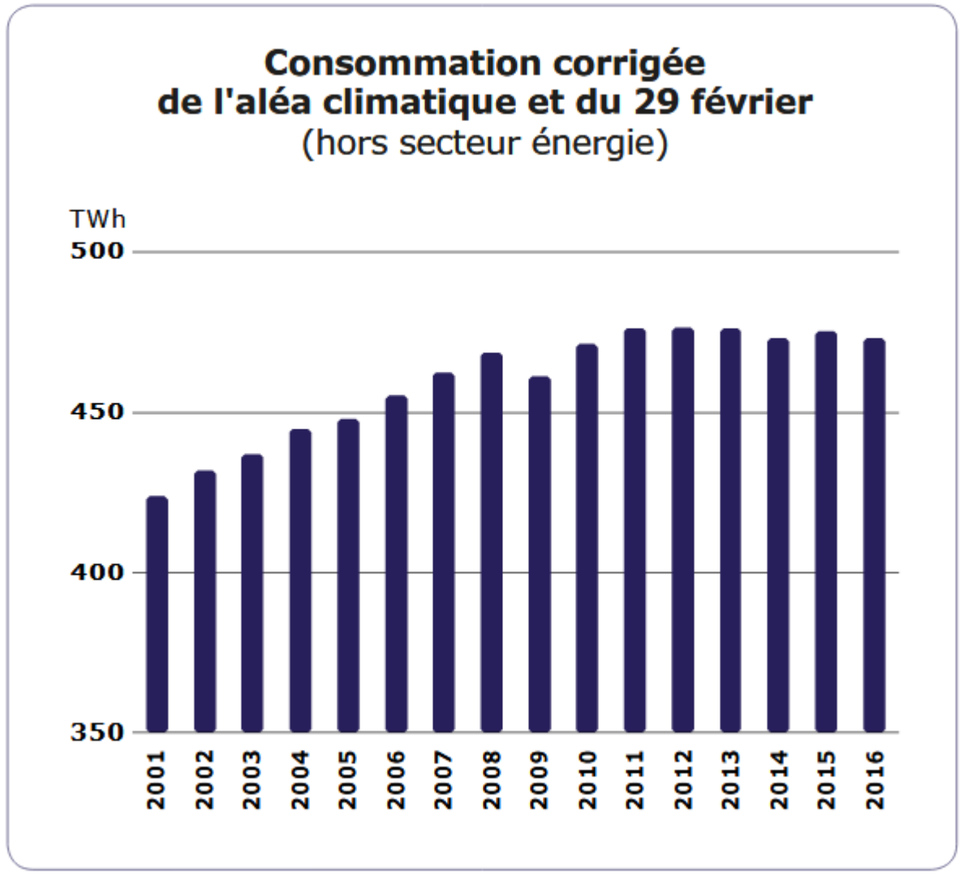


Figure 83 : Consommation électrique française corrigée de l'aléa climatique de 2001 à 2016.

Source : RTE, Bilan électrique français 2016, Synthèse presse

Les capacités installées en Europe d'énergie éolienne ont dépassé en 2016 celles des centrales à charbon, selon des données publiées jeudi 9 février par les industriels du secteur. Avec 153,7 gigawatts (GW) au total, l'énergie éolienne

devient *« le second plus grand parc de capacité de production d'électricité en Europe »*, écrit ainsi WindEurope dans son bilan annuel.

L'énergie éolienne, pour être concurrentielle et convaincante doit s'inscrire dans une démarche de respect de l'environnement.

La France a adopté la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, qui fixe des objectifs ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), approuvée par le décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Ce décret fixe les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine, qui sont les suivants pour l'énergie éolienne terrestre:

Echéance Puissance installée :

- ⇨ 31 décembre 2018 15 000 MW
- ⇨ 31 décembre 2023 Option basse : 21 800 MW
- ⇨ Option haute : 26 000 MW

La France a engagé une politique de développement des parcs éoliens par la réglementation des conditions de rachat par EDF du courant produit, en vue de rattraper le niveau d'équipement moyen en Europe. Ces mesures incitatives ont conduit à l'émergence de projets sur les sites à potentiel éolien favorable : la région Hauts-de-France dispose d'un gisement éolien important sur une large partie de son territoire.

Dans l'avenir, la politique la plus prometteuse consistera à jumeler la maîtrise des consommations avec le développement des énergies renouvelables.

En effet, comme le rappelle l'ADEME, tout Kilowattheure (kWh) économisé ou produit par les énergies renouvelables présente plusieurs avantages :

- ✓ il évite d'utiliser des énergies fossiles polluantes et de réserve limitée (pétrole, gaz …),
- ✓ il diminue les risques liés à l'usage de l'énergie nucléaire,
- ✓ il augmente notre indépendance énergétique.

Le parc éolien du projet éolien du Sud Artois participera à cet effort national, à la volonté européenne de promouvoir l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur (directive adoptée en septembre 2001), et aux respects des engagements internationaux établis pour répondre aux enjeux du développement durable (protocole de Kyoto, plan national de lutte contre le changement climatique, cop21 …).

1.2 - POLLUTION EVITEE

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons du développement de l'éolien réside dans ses effets positifs sur la qualité de l'air. En effet, 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 (source ADEME) :

- ✓ aucune émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées et d'odeurs,
- ✓ aucune production de suie et de cendre,
- ✓ pas de nuisance (accidents, pollutions) de trafic liée à l'approvisionnement des combustibles,
- ✓ aucun rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment des métaux lourds,
- ✓ aucun dégât des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme,
- ✓ pas de stockage des déchets.

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle d'un pays qu'à l'échelle locale, des ratios de rejets de gaz évités ont été établis. Les bénéfices de l'énergie éolienne sur la santé humaine et l'environnement sont réels, de nombreuses études détaillées existent à ce sujet. (Rappelons que l'installation du parc éolien est réversible).

A titre de comparaison et en prenant comme indicateur le CO_2 (dioxyde de carbone, gaz à effet de serre), le tableau ci-après indique les ratios d'émissions de gaz par rapport au kWh produit :

Tableau 58 : Emissions de CO_2 pour 1 kWh produit

Source: Etude "Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey", de Benjamin K. Sovacool, en 2008)

Type de production	Emissions de CO_2 en g/kWh électrique (analyse du cycle de vie)
Centrale à charbon	960 à 1050
Centrale au pétrole	664 à 778
Centrale au gaz naturel	443
Centrale nucléaire	66
Géothermie	38
Solaire photovoltaïque	29 à 35
Biomasse	14 à 41
Solaire thermique	13
Biogaz	11
Hydraulique	10 à 13
Eolien	**9 à 10**

Selon l'ADEME, la production éolienne se substitue essentiellement à des productions à partir d'énergies fossiles (centrales à gaz, pétrole et charbon), fortement émettrices de CO_2. Les émissions évitées par l'éolien installé en France ont été estimées par RTE (Réseau de Transport d'Electricité) à 380 g de CO_2 par kWh en Europe à l'horizon 2020 dont 220 g de CO_2 par KWh en France. En effet, la France est le premier exportateur d'électricité. De ce fait, chaque kWh non consommé ou produit en France par des énergies propres peut être exporté et réduire la part des énergies fossiles dans la production d'électricité en Europe. En dehors de la France, en effet, l'électricité est essentiellement produite à partir d'énergie fossile (gaz, pétrole, charbon).

Spécifiquement au projet de Sud Artois, les émissions de CO_2 évitées par le parc éolien ont été estimées en G/kWh, en tonnes/an ainsi qu'en tonnes/20 ans par EDF EN France. Par exemple sur une période de 20 ans, le projet de Sud-Artois permettra d'éviter l'émission de 591 890 tonnes de CO_2, si la même quantité d'électricité avait été produite à partir du charbon. Le Tableau 59 ci-dessous présente ces estimations.

Tableau 59 : Estimation des émissions de CO_2 de divers combustibles et émissions évitées

Source : EDF EN France

Combustible	Emissions de CO_2 (en g/kWh)	CO_2 évité pour Sud Artois (en tonnes/an)	CO_2 évité pour Sud Artois (en tonnes / 20 ans)
Fioul domestique	324	25 434	508 680
Gaz naturel	243	19 076	381 510
Gaz propane ou butane	260	20 410	408 200
Charbon	377	29 595	591 890
Essence	314	24 649	492 980
Gazole	323	25 356	507 110

Le parc éolien du Sud Artois constituera un élément supplémentaire mis en place sur le territoire national pour réduire les émissions polluantes et leurs coûts indirects sur l'environnement et la santé humaine, tout en participant au développement d'une véritable production décentralisée de l'électricité et à la mise en place d'un nouveau mode d'approvisionnement sécurisé et renouvelable.

Le projet éolien du Sud Artois, sur les communes de Bertincourt, Haplincourt, Lebucquière, Vélu, s'inscrit dans le cadre du développement de l'énergie éolienne en France. Il prévoit l'implantation de 8 éoliennes d'une puissance unitaire de 3,6 MW, soit 28,8 MW au total.

La production estimée du parc est estimée à 78,5 GWh/an, ce qui permettra d'éviter l'émission d'environ 29 595 tonnes de CO2 dans l'atmosphère chaque année (si l'on avait dû produire la même quantité d'électricité à partir du charbon). En effet, grâce à l'interconnexion des réseaux électriques au niveau européen, les parcs éoliens viennent aujourd'hui principalement en substitution de centrales thermiques à combustibles fossiles.

Les coûts indirects de l'énergie éolienne sur l'environnement sont quasiment nuls par rapport à ceux générés par les énergies fossiles et nucléaires : les éoliennes ne produisent aucun déchet dangereux ou toxique et n'émettent aucun gaz polluant.

Leur démantèlement se fait sans complication technique (donc peu coûteux) et le site peut retrouver rapidement et facilement un usage intéressant pour la collectivité ou le particulier, ce qui est loin d'être le cas pour les autres types de sites producteurs (démantèlement des centrales nucléaires, traitement des sols pollués sur les sites de stockages d'hydrocarbures, par exemple,…).

Enfin, il convient de signaler que dans des conditions climatiques normales, une éolienne produit entre trois et six mois (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et son démantèlement.

L'analyse permettant d'aboutir à ce résultat tient compte du contenu énergétique de tous les composants d'une éolienne, ainsi que du contenu énergétique global de l'ensemble des maillons de la chaîne de production.

Ce bilan énergétique est donc positif, en particulier au regard des bilans établis pour les autres sources de production électrique.

2 - IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.1 - IMPACT SUR LE RELIEF, LE SOL ET LE SOUS-SOL

2.1.1 - IMPACT SUR LE RELIEF

L'aménagement du parc éolien du Sud Artois n'aura aucun effet sur le relief. Les travaux nécessaires (fondations en béton des éoliennes, aménagement des plates-formes de levage, création des pistes d'accès, creusement des tranchées de raccordement au réseau électrique) ne modifieront pas la topographie des parcelles concernées par le projet.

2.1.2 - IMPACT SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL

2.1.2.1 - Phase des travaux

La création du parc éolien du Sud Artois nécessitera le décapage de la terre végétale et des limons superficiels pour permettre le creusement des fondations des éoliennes, l'aménagement des chemins d'accès et des plates-formes de levage et le creusement des tranchées pour le raccordement au réseau électrique.

Ces opérations peuvent altérer les qualités agro-pédologiques de la terre végétale non seulement lors du décapage mais également lors des opérations de transport, de stockage, de reprise et de régalage de la terre.

Le tableau ci-dessous présente les surfaces d'emprise du projet dues aux éoliennes :

Tableau 60 : Surface d'emprise des aires engravillonnées de fondation

Source : EDF EN FRANCE

Eolienne	Surface d'emprise
E1	1030 m²
E2	1030 m²
E3	1030 m²
E4	1030 m²
E7	1030 m²
E9	1030 m²
E10	1030 m²
E11	1030 m²
Total	8240 m²

Le tableau suivant présente la surface d'emprise des postes de livraison :

Tableau 61 : Surface d'emprise des postes de livraison

Postes de livraison	Surface d'emprise
Poste de livraison 1	24 m²
Poste de livraison 2	24 m²
Poste de livraison 3	24 m²
Total	72 m²

La surface d'emprise des chemins à créer et des tranchées pour les câbles électriques est indiquée dans le tableau ci-après :

Tableau 62 : Surface d'emprise des pistes et tranchées

Type	Surface
Chemins à créer	1250 m²
Tranchée pour câbles non situées le long de chemins à créer ou à renforcer	720 m²
Total	1 970 m²

Enfin, les superficies utilisées par les plateformes des éoliennes et postes de livraison sont les suivantes :

Tableau 63 : Surface d'emprise de plateformes

Plateforme	Surface d'emprise
Eoliennes	15 700 m²
Postes de livraison	330 m²
Total	16 030 m²

En phase de travaux, la superficie totale du projet est de 29 352 m² (plateformes des éoliennes et des postes de livraison, zone temporaire de stockage et de base de vie, et chemins à créer et à renforcer). A cela, s'ajoute 720 m² de surface à décaper pour la création des tranchées pour les câbles de raccordement. Ainsi, la surface totale de sol décapé sera d'environ 30 072 m².

La terre végétale décapée sur le site du projet servira lors du réaménagement à la fin des travaux de création du parc éolien et pour recouvrir les fondations de chaque éolienne. Il sera donc nécessaire d'éviter son altération durant la phase des travaux. Les plates-formes de levage pourront être éliminées après usage.

Une partie des pistes devenues inutiles pourra être supprimée et remise en culture ou éventuellement en prairie. Les terrains seront alors décompactés et de la terre végétale sera mise en place afin de redonner au site sa vocation agricole. La terre végétale pourra être utilisée pour recouvrir les fondations en béton de chaque éolienne.

Pour limiter les risques de dégradation des qualités agro-pédologiques de la terre végétale, des mesures de prévention seront prises, telles que :

- ⇨ décapage de la terre de façon sélective en évitant le mélange avec les couches stériles sous-jacentes,
- ⇨ stockage temporaire de la terre végétale sur une zone à l'écart des passages d'engins.

L'impact potentiel du projet sur le sol sera donc temporaire, se limitant à la période des travaux soit environ 6 à 9 mois. En général, on observe que les sols reconstitués après un chantier retrouvent la qualité des sols originels en 3 à 4 ans.

2.1.2.2 - Phase d'exploitation

Pendant l'exploitation du parc éolien, les impacts sur les sols en place seront nuls car les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance du parc emprunteront les routes existantes et les pistes créées lors du chantier. Il n'y aura aucun passage de véhicules sur les sols en place et les terrains réaménagés.

2.2 - IMPACT SUR LES EAUX

2.2.1 - PHASE DES TRAVAUX

Les risques de contamination des eaux souterraines et superficielles pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien peuvent venir :

- ⇨ des fuites de produits polluants provenant des engins de chantier et des camions de transport (hydrocarbures essentiellement),
- ⇨ des fuites de produits liquides stockés sur le site pour les besoins du chantier,
- ⇨ de matières contaminantes par ruissellement d'eau pluviale.

Comme dans tout chantier d'aménagement, les risques de contaminations des eaux par des produits polluants (hydrocarbures essentiellement) ne peuvent être totalement exclus. Cependant, ces risques sont faibles et limités car les quantités de produits mis en œuvre sont faibles : volume des réservoirs des engins pour les hydrocarbures,… De plus, les risques se limiteront à la durée du chantier soit moins d'un an.

Les mesures de préventions qui seront prises pour réduire les risques de contamination des eaux tant souterraines que superficielles sont présentées au paragraphe 2.3 - Protection et gestion des eaux du chapitre 6, page 271 (mesures d'évitement, de réduction d'impact ou de compensation).

2.2.1.1 - Impact sur les eaux souterraines

La vulnérabilité de la nappe souterraine est fonction de l'épaisseur et de la nature de la zone non saturée. La zone non saturée correspond à la partie du sous-sol comprise entre la surface du sol et la surface de la nappe. Cette zone a un rôle majeur puisqu'elle a des capacités d'autoépuration, capacités qui restent toutefois plus modestes que celles attribuées aux eaux de surface.

De manière générale, cette zone non saturée est peu épaisse sous les vallées humides et les vallées sèches, et plus épaisse sous le plateau. Dans le cas présent cette zone non saturée est relativement épaisse sous le site d'étude.

Par ailleurs la craie est connue pour être karstifiée dans la région et les premiers mètres sont en général très fissurés. La conséquence de ces phénomènes est une vitesse de transfert rapide dans la zone non saturée et donc une infiltration rapide des eaux de surface vers la nappe. Si la nappe est relativement profonde, l'infiltration rapide des eaux de surface vers la nappe amoindrissent les capacités d'autoépuration de la zone non saturée. A noter qu'au niveau du secteur d'étude, la présence de formations superficielles (limons de lavage et limons des plateaux, argile) modère cette vulnérabilité.

Le risque de contamination accidentelle des eaux souterraines par des éventuels écoulements polluants n'est pas négligeable en phase de chantier. L'infiltration rapide des eaux de surface vers la nappe liée à la fissuration de la craie induit une vulnérabilité de la ressource souterraine vis-à-vis des pollutions de surface.

Toutefois ce risque est amoindri du fait de la nature même du projet (peu consommateur de produit potentiellement polluant) et par la présence de formations superficielles relativement protectrice.

La nappe au droit de la Z.I.P. est exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP). D'après les renseignements de l'Agence Régionale de Santé de la région Hauts-de-France, un captage AEP bénéficiant de périmètres de protection est présent sur la Z.I.P. L'est de la Z.I.P. est également concerné par des périmètres de protection éloignée et rapprochée de captages et le sud de la Z.I.P. par un périmètre de protection éloignée de captage.

Le projet a été conçu en tenant compte de ces périmètres de protection. Ainsi, toutes les éoliennes du projet seront implantées en dehors des périmètres de protection rapprochée (cf. Figure 84), dans lesquels les créations d'ICPE sont interdites.

Les éoliennes E2 et E3 ainsi que le poste de livraison 1 seront implantés dans le périmètre de protection éloignée du captage de Lebucquière et l'éolienne E9 ainsi que les postes de livraison 2 seront implantés dans le périmètre de protection éloignée du captage de Vélu.

Les autres éoliennes seront en dehors des périmètres de protection éloignée. Rappelons que dans les périmètres de protection éloignée des captages de Lebucquière et Vélu, c'est la réglementation générale qui s'applique avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée.

Le raccordement électrique inter-éolien entre l'éolienne E4 et le poste de livraison 2 passe dans le périmètre de protection rapprochée du captage de Lebucquière.

Dans ce périmètre, l'ouverture, l'exploitation, le remblai de carrières ou d'excavations ont une profondeur limitée à 2m. Conformément aux prescriptions de la norme NF C13-200, il est prévu que les câbles de raccordement inter éoliens souterrains soient enfouis à une profondeur minimale de 1,20 m sur les espaces agricoles, afin de ne pas gêner l'exploitation, et de 0,8 m au droit des chemins et accotement des routes existantes. La largeur des tranchées est de l'ordre de 50 cm pour une liaison à 65 cm pour deux liaisons.

Afin d'être en accord avec les servitudes liées au périmètre de protection du captage de Lebucquière, les câbles de raccordement inter éolien devront être enfouis à une profondeur inférieure à 2m.

Les éoliennes et postes de livraisons seront implantés en dehors de tout périmètre de protection rapprochée d'un captage pour l'alimentation en eau potable. Les éoliennes E2, E3 et E9 ainsi que les postes de livraison 1 et 2 seront dans des périmètres de protection éloignée dans lequel s'applique la réglementation générale. Le raccordement inter-éolien passe dans le périmètre de protection rapprochée du captage de Lebucquière, les câbles devront être enfouis à une profondeur inférieure à 2m afin de respecter la règlementation.

2.2.1.2 - Impact sur les eaux superficielles

❖ **Modification d'écoulements pérennes existants**

La zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucun cours d'eau permanent. Le cours d'eau le plus proche est le Canal du Nord situé à 3 km de la zone d'implantation potentielle. Les éoliennes, les postes de livraison et le raccordement électrique ne traversent donc aucun cours d'eau permanent.

❖ **Modifications des bassins versants de ruissellements d'eaux pluviales**

Les travaux d'aménagement du parc éolien seront réalisés préférentiellement en saison sèche afin d'éviter les risques de ruissellement. De plus, des aménagements de gestion des eaux pluviales seront intégrés au projet afin de réduire les impacts sur le ruissellement des eaux pluviales. Ces mesures sont présentées dans la partie 2.3 -.Protection des eaux de la présente étude.

❖ **Pollution des eaux superficielles**

Les impacts dans ce domaine concernent les travaux de montage ou de démantèlement. Ces travaux sont de courte durée : 12 mois. Les impacts potentiels sur la qualité des eaux superficielles sont liés à des risques classiques de pollution :

- Accident sur un engin contenant des hydrocarbures dans les réservoirs ou contenant les produits hydrauliques nécessaires au fonctionnement de l'aérogénérateur (huiles essentiellement) ;
- Pollution mécanique engendrée par l'apport de matières en suspension résultantes de l'érosion des sols mis à nu, qui peuvent aller se déposer par ruissellement dans les zones calmes des cours d'eau. Ce risque existe sur tout chantier engendrant des terrassements et dans toute activité engendrant un retournement des sols comme le labour, par exemple. Dans tous les cas, le couvert végétal, combiné aux faibles risques d'érosion précités du faible relief favorable limitent fortement ce risque ;
- Fleur de ciment résultant du coulage des fondations, qui vient s'ajouter aux Matières En Suspension précitées. Ici, le seul ciment utilisé est lié aux fondations des éoliennes et des postes de livraison ;
- Présence d'une zone temporaire de base de vie implantée (espace de vie du chantier – sanitaires, cantine, vestiaire, conteneurs pour le stockage de produits polluants,…) et de zones temporaires de stockage au niveau des éoliennes en construction. Il en résulte des déchets industriels banals (DIB) liés à la fois à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères), et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des gaines de câbles, bout de câbles). Ces volumes sont difficiles à évaluer, mais ne devraient pas dépasser les 2 m^3 par éolienne au total. Une benne sera prévue pour leur évacuation. Enfin, quelques Déchets Industriels Spéciaux (DIS) seront collectés en très faibles quantités, contenant des produits toxiques (graisses, peintures,…). Tous ces déchets seront collectés et pris en charge par des organismes spécialisés situés sur le secteur (observation de la règlementation en la matière). Par ailleurs, les installations sanitaires mobiles des chantiers seront dotées de WC chimiques (pas d'effluent) afin d'éviter tout risque d'atteinte des sols et des eaux.

Dans le cas présent, la zone d'implantation potentielle n'est pas traversée par un cours d'eau mais est concernée par des zones de ruissellement dont les exutoires sont le Canal du Nord et la rivière de la Moeuvres. Des mesures seront mises en place afin de réduire l'impact du projet sur le secteur d'étude et maintenir le fonctionnement hydraulique du secteur.

2.2.2 - PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation du parc éolien, **les risques de pollution des eaux tant souterraines que superficielles sont nuls**. En effet, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles.

En cas de fuite du système de transmissions mécaniques, le liquide s'écoulerait de la nacelle dans le mât dont l'étanchéité éviterait toute fuite extérieure. Le liquide pourrait donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels).

Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et poste de livraison) sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'une 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'ensemble des équipements du parc éolien du Sud Artois fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle qui portera, entre autres, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) permettra de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement.

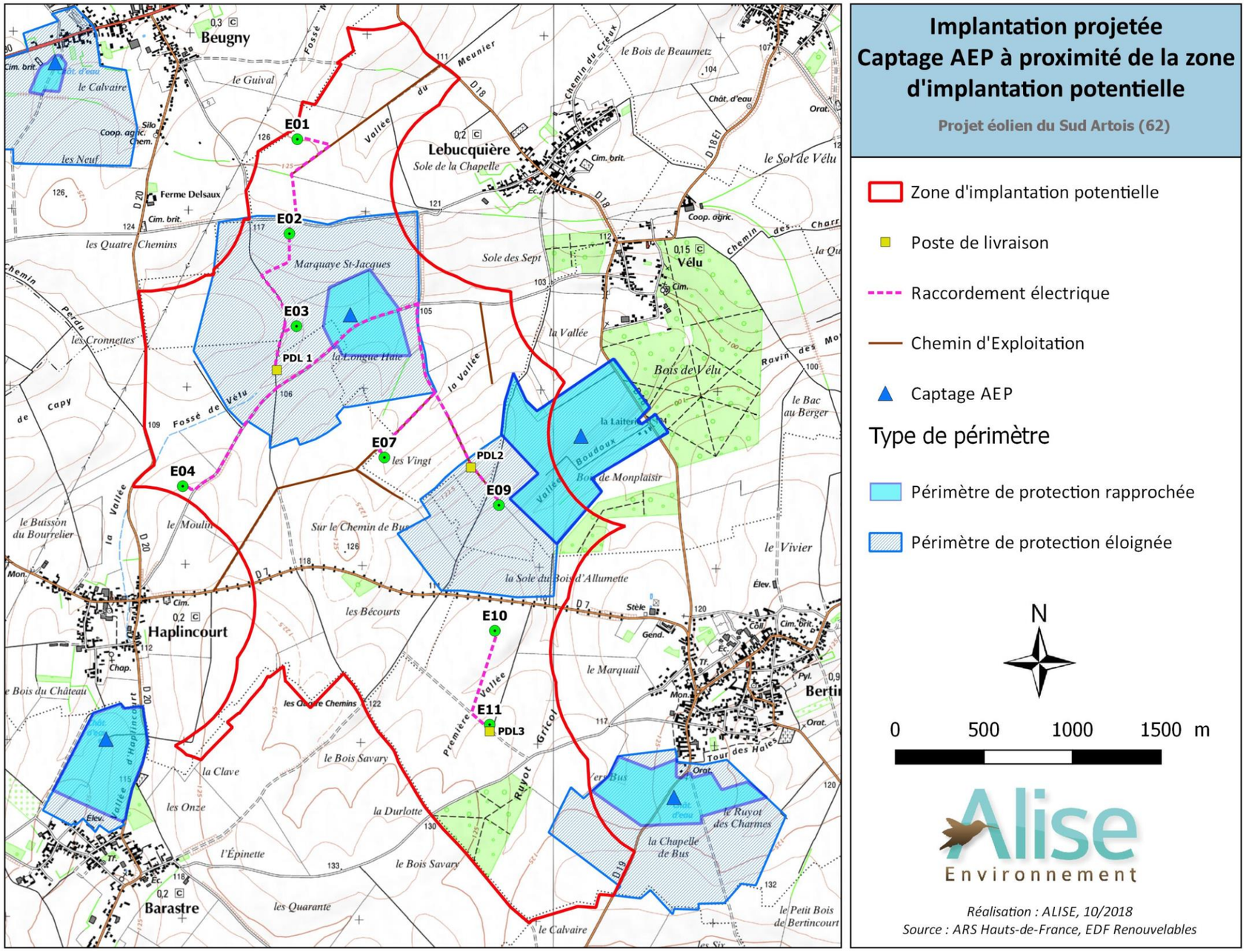


Figure 84 : Captages et périmètres de protection et localisation des éoliennes

Source : ARS Hauts-de-France, EDF Renouvelables

2.3 - IMPACT SUR L'AIR

2.3.1 - PHASE DES TRAVAUX

2.3.1.1 - Risques de pollution de l'air

Pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien, les risques de pollution de l'air peuvent venir :

- ✓ des engins de chantier nécessaires à l'aménagement du site et des pistes d'accès (pelles hydrauliques, dumpers, toupies béton,…),
- ✓ des camions servitudes (livraisons),
- ✓ des camions de transport des éléments constitutifs des éoliennes (pales, mât, nacelle,…),
- ✓ de la grue de levage et de la grue de pied,
- ✓ des engins de chantier nécessaires à la réalisation de la ligne électrique (trancheuse dérouleuse),
- ✓ éventuellement, si le résultat des sondages de sols le justifie (nécessité de fondations sur pieux), des machines de forage pour installer les pieux des fondations.

Les rejets gazeux de ces véhicules seront de même nature que les rejets engendrés par le trafic automobile sur les routes du secteur (particules, CO, CO_2, NOx,…). Ces rejets resteront modestes car les travaux ne dureront que 6 mois.

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 risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc éolien du Sud Artois seront minimes.

Sur un plan plus global, les inconvénients du chantier de parc éolien en matière de rejet gazeux seront infimes par rapport aux avantages que procure la production d'électricité par l'énergie éolienne (absence de pollution, pas de rejet de gaz à effet de serre, etc.).

Les risques de pollution de l'air pendant la phase de chantier d'aménagement du parc éolien seront réduits et limités dans le temps (6 à 9 mois).

2.3.1.2 - Risques de formation de poussières

Pendant la période des travaux d'aménagement du parc éolien, la circulation des camions et des engins de chantier pourraient être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes,…) où les particules fines s'accumulent.

Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été. D'après les données météo de la station de Cambrai-Epinoy, il pleut en moyenne plus d'un jour sur trois dans l'année (hauteur de précipitation supérieure ou égale à 1 mm). Même en été, il y a en moyenne entre 9,4 et 11,5 jours de pluie par mois (pluie $\geq$ 1 mm).

La distance entre la zone d'implantation des éoliennes et les habitations les plus proches est suffisamment importante pour ne pas entraîner de nuisance pour les riverains.

Toutefois, en cas de besoin, les zones de passage des engins (pistes de circulation,…) pourront être arrosées afin de piéger les particules fines et d'éviter les émissions de poussière.

Les risques de formation de poussières lors du chantier du parc éolien du Sud Artois seront faibles. Compte-tenu de la distance par rapport aux zones d'habitats les plus proches, les risques de nuisances seront quasiment inexistants pour les riverains.

2.3.1.3 - Risques d'émissions d'odeurs

Le chantier d'aménagement du parc éolien ne sera pas à l'origine d'émissions d'odeurs. Il n'y aura pas sur le chantier d'activité pouvant générer des odeurs (combustion, utilisation de produits chimiques, production de déchets odorants,…).

2.3.2 - PHASE D'EXPLOITATION

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il n'y aura pas d'émission de polluants gazeux, ni de poussières ou d'odeurs.

Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et/ou l'entretien des machines (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement ; visites plus espacées ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc extrêmement faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

D'une manière plus globale, la production d'électricité par l'énergie éolienne permet d'une part de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO_2) et d'autre part de réduire la pollution atmosphérique.

En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO_2, NOx, poussières, CO, CO_2, etc.

On estime qu'une éolienne produit en seulement 3 à 6 mois (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et également son démantèlement.

Sur le plan global, le parc éolien du Sud Artois aura des effets positifs sur la qualité de l'air en produisant de l'électricité à partir d'énergie ne dégageant pas de polluants atmosphériques. Le projet permettra d'éviter le rejet d'environ 29 595 tonnes de CO_2 dans l'atmosphère chaque année (si l'on avait dû produire la même quantité d'électricité à partir du charbon).

3 - IMPACT SONORE DU PROJET

L'intégralité de l'étude acoustique, réalisée par la société ECHOPSY figure en Annexe de l'étude d'impact. Une synthèse de cette étude est présentée ci-après.

3.1 - GENERALITES

Les parcs éoliens peuvent être considérés aujourd'hui comme des équipements peu bruyants grâce notamment aux nombreux efforts qui ont été faits depuis plusieurs années par les fabricants d'éoliennes.

Comme précisé au préalable dans le volet « état initial » de l'étude acoustique, **les émergences au droit de chaque habitation ne doivent pas dépasser 5 dB(A) le jour (de 7h à 22h) et 3 dB(A) la nuit (de 22h à 7h), lorsque le bruit ambiant (bruit résiduel + bruit des éoliennes) est supérieur à 35 dB(A)**.

L'émission sonore d'une éolienne provient de deux sources principales :

- ⇨ *les bruits d'origine mécanique :* ceux-ci sont générés par les pièces en mouvement de la nacelle (engrenages du multiplicateur, génératrice) ;
- ⇨ *les bruits d'origine aérodynamique :* source principale du bruit de l'éolienne, ils sont liés à l'écoulement de l'air autour des pâles ainsi qu'au passage de celles-ci devant le mât.

Le bruit résiduel environnant variant avec la vitesse du vent, les niveaux sonores perceptibles aux abords d'un parc éolien sont pour partie masqués par l'action du vent dans la végétation, les obstacles ou bien sur l'oreille elle-même.

Les facteurs entrant en jeu dans le niveau sonore perceptible par un riverain de parc éolien sont :

- ⇨ l'émission sonore de l'éolienne,
- ⇨ le nombre d'éoliennes (et les éloignements respectifs de chacune) : comme présenté dans le volet « état initial » de l'étude acoustique, l'addition de deux bruits de puissance égale entraîne une augmentation du niveau sonore global de 3 dB(A) ;
- ⇨ le niveau de bruit résiduel (sans les éoliennes) correspondant au lieu de vie du riverain ;
- ⇨ la position des éoliennes au vent ou sous le vent par rapport aux habitations ;
- ⇨ les conditions météorologiques : la propagation du son dans l'air dépend des gradients de température, d'humidité et de vitesse du vent ; ces paramètres varient de façon permanente au cours du temps.

Le niveau sonore perçu dépend quant à lui de la sensibilité au bruit des individus et n'est donc pas quantifiable.

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

- ⇨ pour des vents inférieurs au seuil de déclenchement, 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 croit en puissance produite 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).

3.2 - METHODOLOGIE DES SIMULATIONS NUMERIQUES DE L'IMPACT ACOUSTIQUE

Pour évaluer de manière prédictive cette situation, il est nécessaire dans un premier temps de réaliser des mesures sur site, auprès des zones sensibles, afin d'identifier les niveaux sonores actuels. Le cadre réglementaire guidant la mise en œuvre de ces mesures est 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 la norme AFNOR NF S 31-010.

Dans un second temps, la simulation informatique permet de modéliser les émissions sonores du projet. Elle est réalisée suivant la méthode prescrite dans la norme ISO9613-2, concernant la propagation des bruits industriels dans l'environnement. Elle est effectuée pour un panel de vitesses allant du démarrage jusqu'au bruit maximum émis par ces dernières.

3.2.1 - PHASE DE CHANTIER

Les impacts du chantier seront engendrés par les travaux suivants :

- ⇨ chantier des voiries ;
- ⇨ circulation des engins ;
- ⇨ chantier d'aménagement du parc éolien.

Cependant, étant donné l'éloignement des premières habitations (plus de 500 m) et le respect de la réglementation relative au bruit des engins de chantier, le bruit émis par le chantier sera peu perceptible par les riverains.

3.2.2 - PHASE D'EXPLOITATION

L'étude acoustique réalisée dans le cadre du présent projet a permis d'évaluer l'impact acoustique du parc éolien projeté sur les habitations les plus proches.

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

L'émergence limite réglementaire est de 5 dB(A) en période de jour et de 3 dB(A) en période nocturne.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en période nocturne.

La modélisation acoustique est réalisée à l'aide du logiciel PREDICTOR qui permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur, en prenant en compte l'ensemble des paramètres influents exploitables, en l'état des connaissances et notamment :

- ⇨ le site d'implantation (distances, terrains …) ;
- ⇨ les sources de bruits et leurs caractéristiques géométriques et techniques ;
- ⇨ les effets de propagation et d'atténuation du son dans l'air.

Les simulations sont exploitées sous forme de tableaux de calculs pour des points récepteurs précis. Ces points sont ceux retenus pour l'évaluation de la situation sonore sur site.

Afin d'évaluer la faisabilité du respect de la réglementation pour ce projet les calculs ont été développés avec des éoliennes N117TES de 3,6 MW du fabriquant NORDEX :

Ces éoliennes ont été choisies, car :

- Les dimensions correspondent au gabarit défini pour le projet (hauteur de moyeu de 91,5 m, diamètre des pales de 117 m) ;
- Elles semblent, au regard des données actuelles, adaptées d'un point de vue technique et économique au site;
- Le fabricant des machines dispose des données acoustiques, mesurées suivant le protocole normalisé IEC61400-11, pour différents modes de fonctionnement des éoliennes.

Toutefois, la société EDF EN France est soumise à la directive européenne 2004/17/CE portant coordination des procédures de passation des marchés dans le secteur de l'énergie ; et visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d'égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d'électricité. Si la mise en concurrence des fabricants d'éoliennes aboutissait à retenir un modèle différent de la N117 de Nordex, l**e porteur de projet s'engage alors à refaire des simulations d'impact acoustique pour le projet pour conforter les résultats présentés ici, voire si nécessaire à ajuster le modèle de bridage. Dans tous les cas, le porteur de projet s'engage à respecter la réglementation acoustique en vigueur.**

De plus, dans le cadre de sa certification ISO 14001, le porteur de projet met en place de façon systématique des suivis acoustiques après la mise en service des parcs éoliens (mesure de réception acoustique), afin de valider les résultats des études préalables et de s'assurer du bon respect des seuils réglementaires.

3.2.2.1 - Localisation des points

Récepteurs de calculs :

En plus des huit points de mesures, quatre récepteurs de calculs ont été ajoutés dans les modélisations prévisionnelles acoustiques, comme à Beugny nord, Vélu nord, Bertincourt ouest et Haplincourt nord afin de vérifier le respect des émergences réglementaires (cf. carte suivante de la localisation des récepteurs pour les calculs acoustiques).

Les récepteurs de calculs sont employés dans le cadre des calculs prévisionnels réalisés avec un logiciel de calculs acoustiques. Ces récepteurs de calculs sont des comme des « microphones virtuels » dans le modèle numérique de la zone d'étude ; ils permettent ainsi d'estimer la contribution sonore du projet de parc éolien et d'en étudier l'impact acoustique en ces points de calculs.

Les récepteurs sont ajoutés en phase préliminaire pour les calculs.

La carte suivante illustre la position des récepteurs de calculs ajoutés afin de compléter l'exhaustivité de l'évaluation des impacts sur les zones rapprochées du projet. Pour ces points les bruits résiduels mesurés sont utilisés dans les lieux les plus proches et présentant le plus de cohérence avec l'environnement sonore.

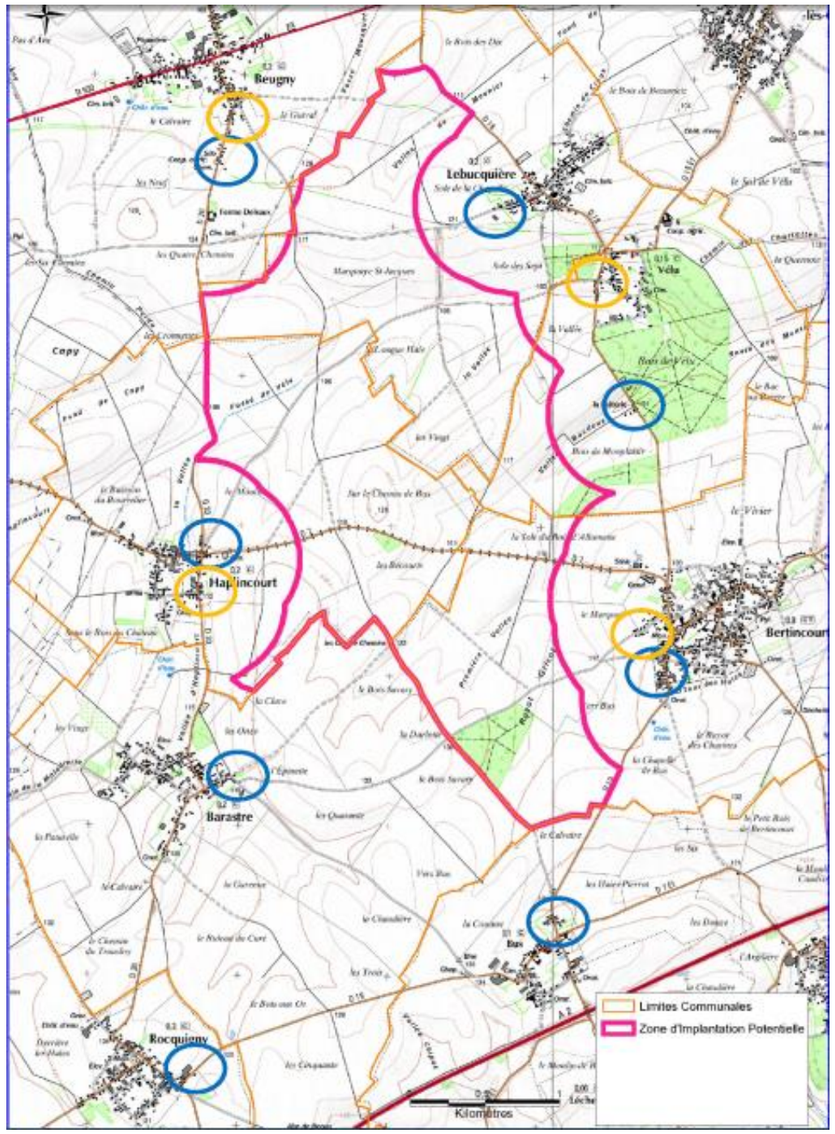


Figure 85 : Position des récepteurs de calcul

Source : Echopsy

3.3 - RESULTAT DE LA MODELISATION AU NIVEAU DE ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE

3.3.1 - VENTS SUD-OUEST

3.3.1.1 - Bruit ambiant calculé – vent du sud-ouest

Les tableaux ci-après présentent les résultats de la modélisation acoustique au niveau des récepteurs retenus pour l'évaluation de la situation sonore sur site pour des vents de sud-ouest. Il s'agit de la somme logarithmique du bruit résiduel mesuré et du bruit particulier émis au point de calcul par l'ensemble des machines.

Tableau 64 : Résultats prévisionnels en périodes de jour et de nuit pour des vents du sud-ouest

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	Bruits **ambiants** calculés - période **DIURNE** - **dB(A)** - **Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	35,8	35,0	37,9	40,0	43,8	46,1	47,9	48,0
R20_Lebucquière	32,2	33,3	34,5	38,1	40,1	41,5	42,1	42,9
R30_Vélu_Sud	32,6	32,8	34,2	37,8	41,4	45,2	46,8	47,0
R31_Vélu_Nord	32,4	32,5	33,5	37,2	41,1	45,1	46,7	46,9
R40_Bertincourt	37,3	35,3	38,4	41,2	42,2	44,7	45,4	46,7
R50_Rocquigny	35,0	34,9	35,0	37,5	38,4	40,5	40,8	41,6
R60_Barastre	34,4	37,0	37,5	38,6	42,8	45,9	46,5	47,0
R70_Haplincourt Nord	37,1	38,8	36,1	39,1	42,7	44,4	45,1	45,2
R71_Haplincourt Sud	37,1	38,8	36,0	39,0	42,6	44,3	45,0	45,2
R80_Beugny Sud	38,0	40,2	36,2	38,0	43,3	45,5	45,5	47,0
R81_Beugny Nord	38,0	40,2	36,3	38,1	43,3	45,5	45,5	47,0
R32_Vélu	32,3	32,4	33,2	37,0	41,0	45,0	46,7	46,9
R41_Bertincourt	37,1	35,1	38,0	40,8	41,9	44,5	45,2	46,6

Position d'étude	Bruits **ambiants** calculés - période **NOCTURNE** - **dB(A)** - **Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	31,0	34,6	34,8	35,0	37,6	41,7	44,1	45,8
R20_Lebucquière	32,1	33,5	34,5	35,8	38,9	40,4	42,6	42,5
R30_Vélu_Sud	27,6	29,6	32,1	34,9	37,9	39,7	44,5	44,8
R31_Vélu_Nord	26,8	29,0	30,9	33,7	37,2	39,3	44,3	44,7
R40_Bertincourt	28,2	31,8	33,5	35,7	37,9	40,4	42,2	43,4
R50_Rocquigny	24,4	29,3	30,1	32,3	33,6	34,5	35,5	36,3
R60_Barastre	33,1	32,6	32,7	34,6	38,6	39,5	40,5	41,0
R70_Haplincourt Nord	30,5	31,0	32,0	35,8	38,1	40,3	41,0	41,2
R71_Haplincourt Sud	30,4	30,9	31,6	35,5	37,9	40,1	40,9	41,1
R80_Beugny Sud	29,1	30,4	31,6	33,5	39,5	42,1	45,8	46,1
R81_Beugny Nord	28,9	30,4	31,7	33,8	39,6	42,2	45,8	46,1
R32_Vélu	26,5	28,7	30,4	33,1	37,0	39,1	44,3	44,6
R41_Bertincourt	27,2	31,2	32,2	34,2	36,9	39,8	41,8	43,1

En bleu : bruit ambiant inférieur à **35 dB(A)**.

3.3.1.2 - Résultat des émergences globales – vent du sud-ouest

Les tableaux suivants présentent les calculs des émergences au niveau des récepteurs retenus pour l'évaluation de la situation sonore sur site pour des vents du sud-ouest. Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des machines.

Figure 86 : Calculs des émergences en périodes de jour et de nuit pour des vents du sud-ouest

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **DIURNE** - **dB(A)** - **Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,3	0,9	0,6	0,5	0,4
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,7	0,8	0,3	0,2	0,2
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	0,5	0,2	0,1	0,1
R40_Bertincourt	0,2	0,4	0,7	0,7	0,6	0,3	0,3	0,2
R50_Rocquigny	0,0	Lamb<35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R60_Barastre	Lamb<35	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
R70_Haplincourt Nord	0,1	0,0	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
R71_Haplincourt Sud	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
R80_Beugny Sud	0,1	0,1	0,5	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1
R81_Beugny Nord	0,1	0,1	0,5	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1
R41_Bertincourt	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A)** - **Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,5	1,2	0,8	0,5	0,5
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,2	0,4	0,3
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	0,7	0,2	0,2
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,3	2,0	1,0	0,7	0,5
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,0	0,0
R60_Barastre	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,0	0,0	0,0
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,3	0,1	0,1
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,3	0,1	0,1
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	0,6	0,2	0,1
R41_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	0,5	0,3	0,2

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc apportera une contribution sonore comprise entre **4,0** et **33,6** dB(A). Ces niveaux sont faibles à modérés. Une sensibilité acoustique apparait néanmoins de nuit pour la commune de Bertincourt avec une émergence modérée de 3,3 dB(A).

L'émergence maximale tolérée en Zones à Emergences Réglementées en période diurne est de **5** dB(A), en période nocturne elle est de **3** dB(A). Le fonctionnement est continu.

La mise en conformité du parc éolien s'effectue de manière assez souple, en adaptant les modes de fonctionnement de certaines éoliennes, de nuit, pour des vents de 6 m/s.

3.3.1.3 - Mise au point du projet

Un plan d'optimisation est proposé ci-après. Il permet d'obtenir une mise en conformité pour les positions présentant des dépassements prévisionnels d'émergences nocturnes

Tableau 65 : Plan d'optimisation proposé

Source : ECHOPSY 2018

Plan de bridage _ fonctionnement nocturne des machines								
vitesse (VS10)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1								
E2								
E3								
E4								
E7								
E9								
E10				Mode 3				
E11				Mode 4				

Les cellules en vert correspondent à un fonctionnement nominal

3.3.1.4 - Calcul des émergences avec optimisation nocturne – Vent sud-ouest

Tableau 66 : Calculs des émergences en période de nuit en tenant compte du plan d'optimisation proposé pour des vents du sud-ouest

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A) - Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,0	0,0	0,0
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,5	1,2	0,8	0,5	0,5
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,2	0,4	0,3
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	0,7	0,2	0,2
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	2,0	1,0	0,7	0,5
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,0	0,0
R60_Barastre	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,0	0,0	0,0
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,3	0,1	0,1
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,3	0,1	0,1
Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	0,6	0,2	0,1
Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	0,5	0,3	0,2

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

3.3.2 - VENTS NORD-EST

3.3.2.1 - Bruit ambiant calculé – vent nord-est

Les tableaux ci-après présentent les résultats de la modélisation acoustique au niveau des récepteurs retenus pour l'évaluation de la situation sonore sur site pour des vents nord-est. Il s'agit de la somme logarithmique du bruit résiduel mesuré et du bruit particulier émis au point de calcul par l'ensemble des machines.

Tableau 67 : Résultats prévisionnels en périodes de jour et de nuit pour des vents du nord-est

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	Bruits **ambiants** calculés - période **DIURNE** - **dB(A) - Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	38,7	40,3	41,6	43,2	47,6	48,0	49,8	51,0
R20_Lebucquière	33,2	34,7	35,0	38,5	41,9	42,6	44,0	44,0
R30_Vélu_Sud	41,3	40,6	40,0	40,7	41,1	41,1	41,1	41,1
R31_Vélu_Nord	41,3	40,6	39,9	40,6	41,1	41,1	41,1	41,1
R40_Bertincourt	33,6	35,2	35,2	36,8	40,5	40,6	40,4	40,8
R50_Rocquigny	34,8	34,7	34,1	36,6	37,3	39,5	39,9	40,0
R60_Barastre	35,5	38,0	38,6	39,7	43,9	46,9	47,5	47,5
R70_Haplincourt Nord	38,0	40,1	40,5	42,2	45,4	45,6	44,9	45,4
R71_Haplincourt Sud	37,9	40,0	40,2	41,8	45,2	45,4	44,6	45,2
R80_Beugny Sud	38,7	40,8	41,0	41,5	44,0	43,9	43,6	43,7
R81_Beugny Nord	38,7	40,8	40,9	41,3	43,9	43,8	43,4	43,5
R32_Vélu	41,3	40,6	39,9	40,6	41,1	41,1	41,1	41,1
R41_Bertincourt	33,5	35,1	34,9	36,2	40,3	40,4	40,1	40,6

Position d'étude	Bruits **ambiants** calculés - période **NOCTURNE** - **dB(A) - Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	37,6	36,0	35,7	40,7	42,3	45,9	48,2	50,0
R20_Lebucquière	31,9	31,5	32,0	34,9	36,6	39,0	39,8	39,8
R30_Vélu_Sud	28,0	27,6	28,0	30,4	31,3	33,3	35,0	36,4
R31_Vélu_Nord	27,8	27,4	27,4	29,7	30,7	33,0	34,8	36,3
R40_Bertincourt	28,1	28,2	29,6	33,3	34,9	37,2	37,2	37,7
R50_Rocquigny	23,5	28,4	29,1	32,0	32,5	34,1	34,9	35,6
R60_Barastre	34,2	33,7	34,0	36,0	39,7	40,7	41,2	41,5
R70_Haplincourt Nord	32,2	32,9	34,9	38,5	40,3	42,0	42,6	42,6
R71_Haplincourt Sud	31,8	32,3	33,7	37,4	39,6	41,5	42,2	42,2
R80_Beugny Sud	31,1	32,4	34,5	37,8	39,0	41,1	41,2	41,2
R81_Beugny Nord	31,0	32,3	34,0	37,4	38,6	40,9	40,9	41,0
R32_Vélu	27,8	27,3	27,2	29,5	30,5	32,8	34,7	36,2
R41_Bertincourt	27,7	27,7	28,4	31,8	33,8	36,6	36,7	37,2

En bleu : bruit ambiant inférieur à **35 dB(A)**.

3.3.2.2 - Résultat des émergences globales – vent du nord-est

Les tableaux suivants présentent les calculs des émergences au niveau des récepteurs retenus pour l'évaluation de la situation sonore sur site pour des vents du nord-est. Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des machines.

Tableau 68 : Calculs des émergences en périodes de jour et de nuit pour des vents du nord-est

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **DIURNE** - **dB(A) - Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
R30_Vélu_Sud	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
R31_Vélu_Nord	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
R40_Bertincourt	Lamb<35	0,1	0,4	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
R60_Barastre	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
R70_Haplincourt Nord	0,2	0,2	0,6	0,9	0,4	0,4	0,5	0,4
R71_Haplincourt Sud	0,1	0,1	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
R80_Beugny Sud	0,2	0,1	0,5	1,0	0,6	0,6	0,7	0,7
R81_Beugny Nord	0,2	0,1	0,4	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
R32_Vélu	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
R41_Bertincourt	Lamb<35	0,0	Lamb<35	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A) - Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,2	0,2	0,2
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,4
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,7	0,7
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1
R60_Barastre	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,4	1,6	1,0	0,8	0,8
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,3	0,9	0,5	0,4	0,4
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,9	2,3	1,3	1,3	1,2
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,5	1,9	1,1	1,0	1,0
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2
R41_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,2	0,2

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc apportera une contribution sonore en journée comprise entre 10.3 et 35,2 dB(A) auprès des positions les plus exposées. Ces niveaux sont faibles à modérés.

L'émergence maximale tolérée en Zones à Emergences Réglementées en période diurne est de **5** dB(A), en période nocturne elle est de **3** dB(A). Le fonctionnement est continu.

3.3.3 - CONCLUSION

Suivant les mesures sur site, ainsi que les outils et hypothèses prises en compte pour notre dossier, pour les différents aspects comportant des limites fixées par l'arrêté ministériel d'août 2011, les résultats concernant le projet éolien du Sud Artois sont les suivants :

Les émergences sonores sont respectées en fonctionnement normal la journée et avec fonctionnement adapté la nuit, dans certaines conditions météorologiques.

Ainsi, compte tenu de ces résultats, l'étude des impacts acoustiques montre un projet capable de respecter les émergences réglementaires qui lui seront fixés. Pour ce faire, l'exploitant devra adapter, la nuit, le fonctionnement des éoliennes selon les possibilités de paramétrages disponibles sur la machine au moment de sa mise en service. Ce paramétrage est à minima spécifique à la direction des vents.

Dans notre dossier la distinction est faite entre les deux secteurs dominants, Sud-ouest et Nord-est. Cela permettra à l'exploitant de réduire ses pertes en adaptant via la programmation des machines les plans de bridages au plus près du besoin in situ.

L'éolienne prise en exemple dans notre dossier dispose de l'ensemble des caractéristiques permettant d'effectuer ce travail de mise au point. Si une éolienne différente et plus bruyante de celle présentée dans ce dossier étaient finalement retenue, le maître d'ouvrage réalisera une expertise acoustique complémentaire, spécifique à l'éolienne installée. Cette étude permettra de définir avec précision le fonctionnement du parc éolien et d'en adapter le fonctionnement au respect de la règlementation en vigueur.

Inversement, si une éolienne moins bruyante, est envisagée, elle permettra d'alléger les restrictions envisagées pour la période nocturne.

4 - IMPACT SUR LES ACTIVITES HUMAINES

4.1 - IMPACT SUR L'ECONOMIE LOCALE

4.1.1 - COTISATION ECONOMIQUE TERRITORIALE

Depuis le 1er janvier 2010, s'applique la nouvelle contribution économique territoriale (CET) en remplacement de la Taxe professionnelle. Elle se compose de deux nouvelles cotisations :

- ⇨ la cotisation foncière des entreprises (CFE) ;
- ⇨ la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).

La CFE est une nouvelle recette pour le bloc communal (communes et groupements de communes) mais pas pour les départements et régions.

La réforme de la Taxe professionnelle instaure une nouvelle imposition forfaitaire pour les grandes entreprises des réseaux d'énergie, de télécommunications et de transports (IFER). Cette nouvelle imposition s'applique entre autres aux installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

Le produit de l'IFER sera réparti entre les différents niveaux de collectivités territoriales.

A noter également, la taxe foncière qui est due par l'exploitant du parc éolien à la collectivité locale.

Le projet de parc éolien du Sud Artois assurera une retombée économique locale à travers la CFE, l'IFER et la taxe foncière et contribuera au développement économique de la région. Il n'entraînera pas de charges financières nouvelles pour les communes ou les autres collectivités territoriales.

4.1.2 - LA LOCATION DES TERRAINS D'IMPLANTATION

Les propriétaires des parcelles où seront implantées les éoliennes et les installations annexes (chemins d'accès et postes de livraison) percevront un loyer annuel. En cas de fermage, le locataire sera également indemnisé.

Dans sa conception, le projet a cherché à répartir les éoliennes et à privilégier les parcelles communales conformément à la concertation engagées avec les représentants du territoire, de façon à ce que le projet bénéficie au plus grand nombre.

Toutes les éoliennes et postes de livraisons sont installés chez des propriétaires et exploitants agricoles différents, dont 2 éoliennes et 2 postes sur des parcelles communales (Bureaux d'Aide Sociale). Aussi, le projet utilise plusieurs chemins communaux et d'AFR.

4.1.3 - EMPLOIS DIRECTS ET INDUITS

Mis en évidence dans le cadre d'études menées en Europe, la filière éolienne est à l'origine de création d'emplois (Source : Boston Consulting Public « Evaluation du Grenelle de l'Environnement » 2009) :

- ⇨ emplois directs de la filière éolienne,
- ⇨ emplois locaux,
- ⇨ emplois induits.

❖ **Les emplois directs de la filière éolienne**

En France, le respect des engagements nationaux en faveur des énergies renouvelables pourrait créer plus de 130 000 emplois directs et indirects au titre de leur exploitation d'ici 2020. La filière éolienne permettrait, à elle seule, la création de plus de 6 000 emplois directs en 10 ans.

❖ **Les emplois locaux**

Les travaux de préparation (terrassement, génie civil) puis de raccordement (pose et branchements) renforcent l'activité des entreprises parfois locales, mais le plus souvent régionales. La construction du parc éolien génèrera une activité locale sur une période d'environ 6 mois. La maintenance du parc génèrera quant à elle de l'activité durant toute la durée d'exploitation du parc.

❖ **Les emplois induits**

On estime qu'un emploi direct génère 4 emplois induits (sous-traitance, subsistance des employés…).

❖ **Cas du projet**

Pour les emplois directs générés par le projet de parc éolien du Sud Artois, on retiendra :

- ⇨ les fabricants d'éoliennes ou de mâts, pales et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques),
- ⇨ les bureaux d'études éoliens et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementalistes, architectes paysagistes, acousticiens, géomètres, géologues,…),
- ⇨ les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques.

Pour les emplois indirects, on citera :

- ⇨ les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transports, de terrassement, de fondations, de câblage,…
- ⇨ les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier, la restauration, ainsi que pour l'entretien des abords des éoliennes et des plates-formes.

4.2 - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

4.2.1 - PLAN D'OCCUPATION DES SOLS, PLAN LOCAL D'URBANISME

Les communes d'implantation sont dotées d'un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi du Canton de Bertincourt). Les éoliennes seront implantées sur des terrains en zone agricole.

Il a été tenu compte de la présence d'éléments réservés (ancienne ligne de chemin de fer) et de certains éléments protégés (bosquet) sur le territoire des communes pour définir l'implantation des éoliennes. Celles-ci seront implantées en dehors de ces éléments.

En revanche, l'éolienne E11 est à proximité immédiate d'un chemin protégé.

Selon le règlement du PLUi, en zone agricole, les installations autorisées doivent « maintenir l'intérêt des chemins piétonniers à conserver ou à créer (recensés au titre du L123-1-5-IV,1°du Code de l'Urbanisme) tels qu'ils sont présentés dans le règlement graphique. Ces chemins peuvent être modifiés sans pouvoir être supprimés ».

L'implantation des éoliennes ne devra pas porter atteinte à l'intégrité de ces chemins.

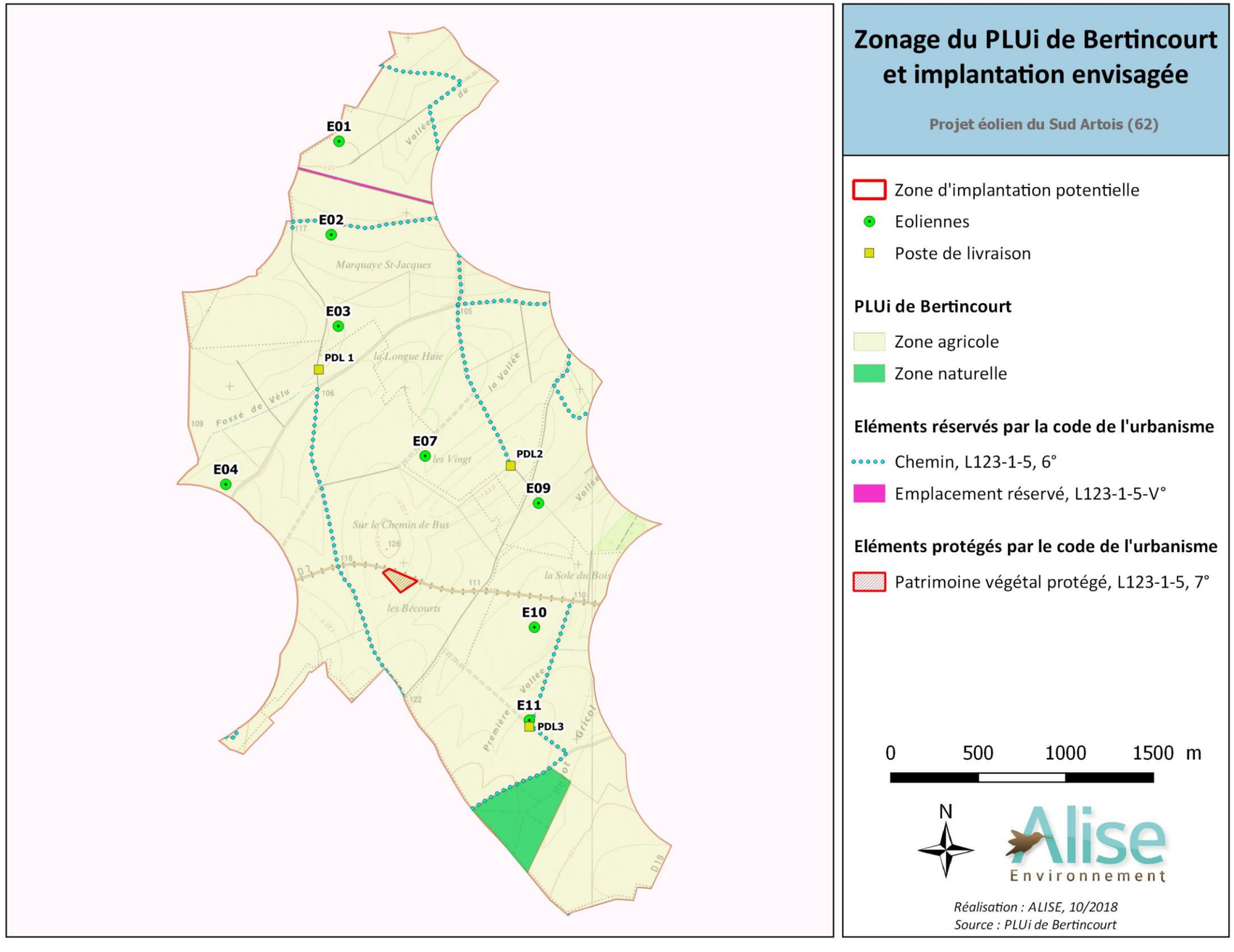
Les éoliennes présentant un intérêt public tiré de leur contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public, et un projet éolien n'étant pas envisageable en zone urbanisée compte tenu

des distances d'éloignement imposées aux éoliennes par rapport aux habitations, l'implantation projetée du parc éolien est compatible avec la PLUi applicable sur les communes d'implantation.

Par ailleurs, comme cela est démontré dans le cadre de l'étude d'impact, les éoliennes ne sont pas incompatibles avec l'exercice de l'activité agricole existante sur les parcelles sur lesquelles leur implantation est projetée, et elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

L'installation d'un parc éolien en zone agricole du PLUI est donc autorisée au titre de l'urbanisme et des installations d'utilité publique. Elle est conforme aux prescriptions du PLUi du Canton de Bertincourt.

L'implantation d'éoliennes ne devra pas supprimer les chemins protégés du PLUI de Bertincourt.



Zonage du PLUi de Bertincourt et implantation envisagée

Projet éolien du Sud Artois (62)

Figure 87 : Zonage du PLUI de Bertincourt et implantation envisagée

Source :PLUi du Canton de Bertincourt

4.2.2 - AUTRES DOCUMENTS D'URBANISME

Les communes d'implantation n'appartiennent à aucun Schéma de Cohérence Territorial (SCoT).

Il n'y a pas de Plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) sur ces communes ou les communes voisines.

Les communes d'implantation ne sont pas concernées par un Plan de Déplacement Urbain (PDU).

Situées loin du littoral et des grands plans d'eau, ces communes ne sont pas soumises à la loi littorale qui réglemente notamment l'urbanisation dans les « espaces proches » du rivage (jusqu'à 2 km).

Il n'y a pas d'incompatibilité entre les documents d'urbanisme et le projet d'implantation des éoliennes.

4.3 - COMPATIBILITE AVEC LES SERVITUDES

4.3.1 - SERVITUDE RELATIVE AUX HABITATIONS

Selon la règlementation en vigueur, une distance de 500m doit être respectée entre les éoliennes et les habitations.

Les habitations les plus proches pour chaque éolienne sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 69 : Distance entre les éoliennes et les habitations les plus proches

Eolienne	Distance à l'habitation la plus proche (m)	Commune	Lieu-dit
E1	675	Beugny	Le Guival
E2	755	Beugny	Ferme Delsaux
E3	1050	Beugny	Ferme Delsaux
E4	580	Haplincourt	Le Moulin
E7	1438	Vélu	La Laiterie
E9	880	Vélu	La Laiterie
E10	900	Bertincourt	Stèle
E11	915	Bertincourt	Le Marquail

4.3.2 - SERVITUDES RELATIVES AUX LIGNES ELECTRIQUES

Selon les informations de RTE, une ligne à Très Haute Tension (225 kV) traverse les communes de Beugny, Lebucquière et Haplincourt. La DREAL conseille de respecter une distance de sécurité de 210 m vis-à-vis de cette ligne électrique à 225 kV ; distance confirmée par RTE.

Le porteur de projet a pris en compte cette servitude pour définir l'implantation des machines.

Ainsi, l'éolienne la plus proche (E1) de la ligne électrique à haute tension de 225 kV sera à 215 m. Les autres éoliennes sont à plus de 420 m.

Selon les informations d'ENEDIS, plusieurs lignes électriques à haute tension sont présentes dans le secteur d'étude et notamment sur Haplincourt. L'éolienne la plus proche d'une ligne électrique HTA est l'éolienne E4 qui se situe à 114m de la ligne d'ENEDIS.

Les éoliennes seront implantées en dehors des servitudes relatives aux lignes électriques de RTE.

L'éolienne E4 est située à 115m d'une ligne électrique HTA gérée par Enedis.

4.3.3 - SERVITUDES RELATIVES AUX CANALISATIONS DE GAZ

Il n'y a pas de canalisations de transport et de distribution de gaz sur les communes d'implantation.

Par conséquent, il n'y a pas de servitude relative à l'établissement des canalisations de transport et de distribution de gaz au niveau de la zone d'implantation.

4.3.4 - SERVITUDES RELATIVES AUX CANALISATIONS D'HYDROCARBURES LIQUIDES

Il n'y a pas de canalisations d'hydrocarbure présentes sur la Z.I.P., qui n'est donc concernée par aucune servitude liées à ces canalisations.

Il n'y a pas de servitude relative à l'établissement des canalisations de transport d'hydrocarbures liquides au niveau de la zone d'implantation.

4.3.5 - SERVITUDES RADIOELECTRIQUES

D'après le plan des servitudes du PLUi du Canton de Bertincourt, la zone d'implantation potentielle est grevée par une servitude de type PT2 qui concerne les communes de Vélu, Lebucquière, Beugny et Bertincourt. Cette servitude est de 50 m de part et d'autre du faisceau hertzien soit 100 m de large.

Les éoliennes seront implantées en dehors de la servitude PT2 du PLUi lié au faisceau d'Orange.

4.3.6 - SERVITUDES RELATIVES AUX TELECOMMUNICATIONS

Selon les informations recueillies, un faisceau hertzien de Bouygues Telecom traverse la Z.I.P. Ce faisceau a une largeur de 50 m et Bouygues Telecom préconise un éloignement de 150 m Bien que **n'ayant pas valeur de servitude** règlementaire, ce faisceau est une contrainte.

Les autres opérateurs de téléphonie mobile n'ont pas fait part de la présence de faisceaux hertziens sur le site du projet.

Plusieurs éoliennes sont implantées à moins des 175m préconisés par Bouygues Telecom : en effet l'éolienne E7 est situé à 70m du faisceau.

Les services d'Orange préconisent eux le respect d'une distance de 500m de largeur totale (soit 250m de chaque côté de la liaison) et de 3000m de diamètre autour de la station PT2**. Ces préconisations ne sont pas des servitudes**.

Le projet a été défini en tenant compte des servitudes du PLUi de Bertincourt. En revanche, plusieurs éoliennes sont situées à moins de 250m de cette liaison : E1 et E3.

Tableau 70 : Distance entre le faisceau d'Orange et les éoliennes les plus proches

Eolienne	E1	E3
Distance au faisceau hertzien	195m	185m

L'éolienne E7 ne respecte pas les préconisations de Bouygues télécom en termes de distance au faisceau hertzien. Le porteur de projet devra se rapprocher des opérateurs concernés pour trouver un accord en cas de perturbation.

4.3.7 - SERVITUDES AERONAUTIQUES

Une demande, actuellement en cours de traitement, a été envoyée à la DGAC afin de connaître les potentielles servitudes sur la zone.

Selon l'arrêté et la circulaire du 25 juillet 1990, une publication d'information aéronautique sera imposée (en raison de la hauteur des éoliennes dépassant 50 m). Un balisage lumineux diurne et/ou nocturne sera demandé. Les éoliennes devront être de couleur proche du blanc.

Une demande de renseignements concernant les servitudes liées aux activités de l'Armée de l'air a été envoyée à la Défense. Cette demande est en cours de traitement.

4.3.8 - SERVITUDES DE METEO-FRANCE

Il n'y a pas de radar hydrométéorologique dans un rayon de 20 km autour des zones d'implantation. Située en dehors de la zone des 20 km préconisée par Météo-France, l'implantation du parc éolien du Sud Artois n'engendrera pas d'avis restrictif de la part de Météo-France.

Le projet de parc éolien n'aura donc aucun impact sur le fonctionnement des radars hydrométéorologiques.

4.3.9 - SERVITUDES DE PROTECTION DE CAPTAGES

La nappe au droit de la Z.I.P. est exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP). D'après les renseignements de l'Agence Régionale de Santé de la région Hauts-de-France, un captage AEP bénéficiant de périmètres de protection est présent sur la Z.I.P. L'est de la Z.I.P. est également concerné par des périmètres de protection éloignée et rapprochée de captages et le sud de la Z.I.P. par un périmètre de protection éloignée de captage.

Le projet a été conçu en tenant compte de ces périmètres de protection. Ainsi, toutes les éoliennes du projet seront implantées en dehors des périmètres de protection rapprochée (cf. Figure 84), dans lesquels les créations d'ICPE sont interdites. En revanche, dans les périmètres de protection éloignée de ces captages, c'est la réglementation générale qui s'applique avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée.

Les éoliennes E2 et E3 ainsi que le poste de livraison 1 seront implantés dans le périmètre de protection éloignée du captage de Lebucquière et l'éolienne E9 ainsi que les postes de livraison 2 seront implantés dans le périmètre de protection éloignée du captage de Vélu.

Les autres éoliennes seront en dehors des périmètres de protection éloignée. Rappelons que dans les périmètres de protection éloignée des captages de Lebucquière et Vélu, c'est la réglementation générale qui s'applique avec une particulière vigilance vis-à-vis des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée.

Le raccordement électrique inter-éolien entre l'éolienne E4 et le poste de livraison 2 passe dans le périmètre de protection rapprochée du captage de Lebucquière.

Dans ce périmètre, l'ouverture, l'exploitation, le remblai de carrières ou d'excavations ont une profondeur limitée à 2m. Le raccordement électrique. Conformément aux prescriptions de la norme NF C13-200, il est prévu que les câbles de raccordement inter éoliens souterrains soient enfouis à une profondeur minimale de 1,20 m sur les espaces agricoles, afin de ne pas gêner l'exploitation, et de 0,8 m au droit des chemins et accotement des routes existantes. La largeur des tranchées est de l'ordre de 50 cm pour une liaison à 65 cm pour deux liaisons.

Afin d'être en accord avec les servitudes liées au périmètre de protection du captage de Lebucquière, les câbles de raccordement inter éolien devront être enfouis à une profondeur inférieure à 2m.

Durant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien, le risque de contamination accidentelle des eaux souterraines par des éventuels écoulements polluants ne peut être écarté. Toutefois, ce risque est faible du fait de la nature même du chantier (peu utilisateur de produit potentiellement polluant).

Pendant la phase d'exploitation du parc éolien, les risques de pollution des eaux tant souterraines que superficielles sont nuls.

Les éoliennes et postes de livraisons seront implantés en dehors de tout périmètre de protection rapprochée d'un captage pour l'alimentation en eau potable. Les éoliennes E2, E3 et E9 ainsi que les postes de livraison 1 et 2 seront dans des périmètres de protection éloignée dans lequel s'applique la réglementation générale. Le raccordement inter-éolien passe dans le périmètre de protection rapprochée du captage de Lebucquière, les câbles devront être enfouis à une profondeur inférieure à 2m afin de respecter la règlementation.

Une vigilance accrue devra être appliquée lors de la phase de chantier.

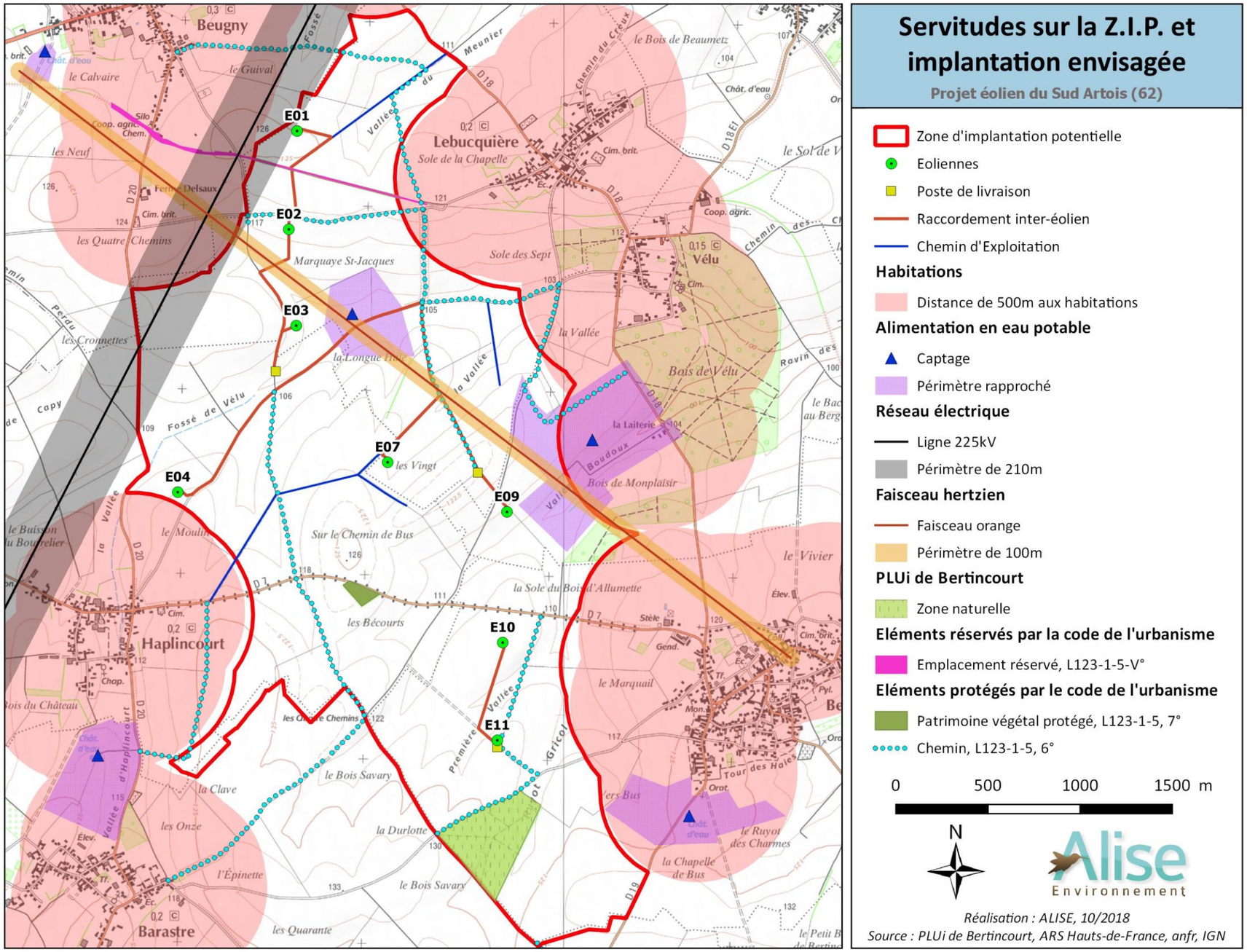


Figure 88 : Servitudes et localisation du projet

Source : PLUi de Bertincourt, ARS Hauts-de-France, IGN

4.3.10 - SERVITUDES RELATIVES AUX CHEMINS DE FER

Il n'existe pas de voie de chemins de fer sur les communes d'implantation.

Le projet est donc en dehors de toute servitude relative aux chemins de fer.

4.3.11 - SERVITUDES RELATIVES A LA PROTECTION DU PATRIMOINE MILITAIRE

Des cimetières militaires sont présents et ont été identifiés dans le cadre du PLUi sur les communes de Beugny et Lebucquière. Au vu de la servitude s'appliquant sur ces cimetières identifiés, un périmètre de protection de 100 mètres a été défini sur ces derniers. Le périmètre de protection de ces cimetières ne déborde pas sur la Z.I.P.

La sensibilité paysagère du projet vis-à-vis des sites patrimoniaux liés à la grande guerre est abordée dans l'expertise paysagère annexée à cette présente étude d'impact.

Le projet est en dehors de toutes servitudes liées à la protection du patrimoine militaire identifiées dans le PLUi.

4.4 - OCCUPATIONS DES SOLS

4.4.1 - GISEMENTS ARCHEOLOGIQUES

Selon les données recueillies auprès de la D.R.A.C. lors de la consultation, il n'y a pas de site archéologique répertorié sur la zone d'implantation potentielle. Cependant, la découverte de nouveaux sites archéologiques encore inconnus lors des travaux d'aménagement du parc éolien n'est pas exclue.

Conformément au Titre II du livre V du Code du Patrimoine et au décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, la présente étude d'impact sera transmise au Préfet de région qui pourra prescrire ou non une prestation de diagnostic archéologique par un organisme spécialisé, préalablement au démarrage des travaux.

A l'issu de cette phase de diagnostic et en fonction des éléments mis au jour, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation de vestiges identifiés.

Les terrassements nécessaires au projet (superficie, localisation), présentés au chapitre 3 de l'étude d'impact, seront indiqués dans le dossier de demande de permis de construire afin d'effectuer un diagnostic archéologique si nécessaire

Conformément à la réglementation, la présente étude d'impact sera transmise au Préfet de région qui pourra prescrire ou non une prestation de diagnostic archéologique par un organisme spécialisé.

4.4.2 - USAGES AGRICOLES

4.4.2.1 - Pratiques en phases chantier / exploitation

Actuellement, l'ensemble des terrains concernés par le projet est voué à l'agriculture.

Le tableau ci-après détaille les emprises strictes du projet. On distingue d'une part les emprises temporaires nécessaires pour la construction et le montage des éoliennes et d'autre part les emprises permanentes pendant l'exploitation. Ainsi, l'emprise au sol définitive sera inférieure à celle en phase construction du fait de la restitution des terres inhérentes au montage des éoliennes :

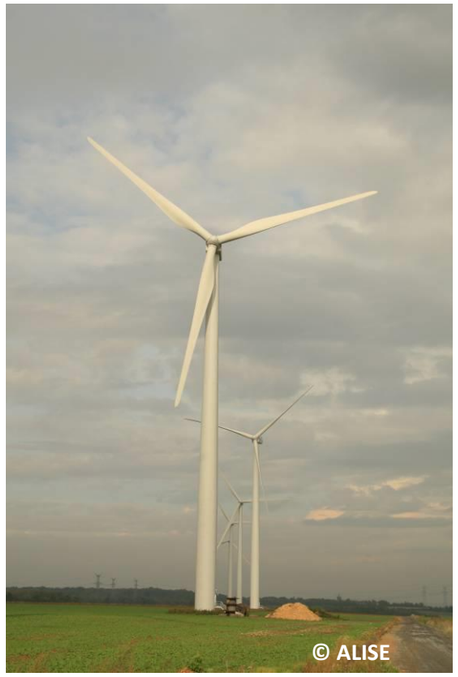
Poste	Détails	Emprise chantier (m²)	Emprise exploitation (m²)
Socle des éoliennes (inclus dans les plateformes)	Chantier : fondations de 20 m de diamètre (soit 314 m²/ éolienne de surface imperméabilisée enterrée dans le sol) et une fouille de 26 m de diamètre (soit environ 530 m² / éolienne). Ces surfaces sont comprises dans l'air engravillonée	4 240	168
	Exploitation : base du mat de 5m de diamètre (fondation non recouverte de terre), soit 20 m² / éolienne		
	Exploitation : aire engravillonnée autour de l'éolienne sur les fondations de 35 m * 30 m de large hors fondation non recouverte de terre, soit 1 030 m² / éolienne	-	8 240
Postes de livraison	3 postes de livraisons de 2,65 m x 9 m (soit 24 m²)	72	72
Plateformes	8 plateformes de montage pour les éoliennes (15 700 m²) et 3 plateformes pour les 3 PDL (330 m2). Les plateformes sont maintenues pendant l'exploitation du parc	16 030	16 030
Chemin d'accès	Chantier : renforcement de 3890 m de chemins existants (donc hors sol agricole)	19 450	-
	Exploitation : création de 250 m de nouveau chemin	1 250	1 250
Tranchée de transport d'électricité	Chantier : 6100 m de cable dont 1440 m sur 0,5 m de large recouverts de terre hors chemins renforcés/créés et plateformes	-	-
Zone temporaire de stockage	Chantier : 8 zones temporaires de stockage (matériaux de la fondation, dépôts des pales…) et restituée pendant la phase d'exploitation, soit 1 000 m² l'unité	8 000	-
Zone temporaire de base de vie	Chantier : 1 zone sera créée pour le chantier et restituée à son usage initial pendant la phase d'exploitation	4 000	-
TOTAL (ha)	**Pour tout le parc (emprise nouvelle + emprise chemins existants)**	**3,4 ha + 1,9 ha**	**2,6 ha**
	dont surface imperméabilisées (314 m² x 8 + 72 m²)	**-**	***0,26 ha***

Tableau 71 : Emprise du projet sur les surfaces agricoles

L'emprise définitive du projet éolien du Sud Artois en phase d'exploitation sera d'environ 2,6 ha alors que les emprises en phase chantier sont de l'ordre de 3,4 ha environ sur des sols agricoles et 1,9 ha environ sur des chemins déjà existants. Les surfaces totalement imperméabilisées par le projet (fondations + poste de livraison) représentent environ 0,26 ha en considérant la totalité des fondations enterrées, mais seulement 0,016 ha en ne considérant que les surfaces imperméabilisées au sol (les fondations non recouvertes de terre).

La superficie agricole utilisée sur les communes d'implantation est de 1574 ha. En phase de chantier, l'emprise du parc recouvrera à 0,33% de ces surfaces et en phase d'exploitation à 0,16%.

Au vue de ses surfaces, le projet n'est pas soumis à une étude préalable de compensation agricole au titre du décret n° 2016-1190 du 31 août 2016.



Ces emprises ne modifieront que très localement l'occupation du sol et ne remettront pas en cause la vocation ou l'exploitation agricole des terrains. En effet, les câbles électriques seront enterrés à une profondeur compatible avec l'exploitation agricole, et le rotor des éoliennes sera suffisamment élevé pour ne pas gêner l'usage actuel du sol.

La phase de chantier pourra perturber temporairement l'exploitation agricole sur les zones d'aménagement du parc éolien. Le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les éventuelles contraintes liées aux pratiques culturales.

Tout dégât supplémentaire imprévu pouvant intervenir durant la phase de travaux sera indemnisé selon les barèmes de la Chambre d'Agriculture pour compenser la perte temporaire de cultures liée à la phase de chantier.

Après la phase de travaux, le maître d'ouvrage réaménagera le site (accès techniques temporaires, réduction de la largeur des pistes), sauf en cas de demande expresse de l'exploitant.

L'emprise définitive du projet éolien du Sud Artois en phase d'exploitation sera d'environ 2,6 ha alors que les emprises en phase chantier sont de l'ordre de 5,3 ha environ. Ces emprises modifieront localement l'occupation du sol mais ne remettront pas en cause la vocation agricole des terrains environnants. Cette surface est négligeable (moins de 0,16% des surfaces agricole utilisées des communes d'implantation en phase d'exploitation) au regard des centaines d'hectares de Surface Agricole Utilisée (SAU) sur les communes concernées.

4.4.2.2 - Possibilités d'usages des sols après exploitation

La durée d'exploitation du parc éolien est prévue pour une durée de 20 à 25 ans, qui correspond à la durée de vie d'une éolienne moderne. Au terme de cette période, plusieurs alternatives sont possibles :

- ⇨ la production d'énergie est reconduite pour un nouveau cycle avec de nouvelles éoliennes, en accord avec les usagers et les communes ;
- ⇨ la production est arrêtée, le parc démantelé et le site remis en état.

Contrairement à beaucoup d'autres types d'aménagement (autoroute par exemple), un parc éolien est un aménagement réversible. En fin d'exploitation et s'il est décidé d'arrêter la production du parc éolien, le maître d'ouvrage procède au démantèlement des installations et à la remise en état du site, avec l'objectif affiché de rendre les terrains à leur vocation initiale.

L'article L.553-3 du Code de l'Environnement rend en effet obligatoire le démantèlement des parcs éoliens à la fin de la période d'exploitation, ainsi que la remise en état du site.

Les éléments et matériaux issus de cette opération de démontage seront soit réutilisés ou recyclés, soit évacués hors du site vers une filière de traitement / élimination autorisée. Le démantèlement du parc éolien du Sud Artois est décrit au Chapitre 8, pages 305 et suivantes de la présente étude d'impact.

Une garantie financière dont le détail est explicitée dans la suite de ce dossier, sera mise en œuvre par la société d'exploitation du parc éolien.

Photo 39 : Exemple de démontage de la plate-forme et des fondations d'une éolienne

4.5 - FREQUENTATION DU SITE, TOURISME

Les communes d'implantation ne sont pas des communes à vocation touristique. En revanche, certaines communes aux alentours présentent davantage d'attrait touristique comme Péronne ou Cambrai respectivement à 14 et 20 km de la zone d'implantation.

La zone d'implantation est assez éloignée des éléments touristiques présents dans le secteur d'étude.

La création du parc éolien n'est pas à même d'influencer la fréquentation des sites touristiques situés aux alentours.

Il n'existe pas de sentiers inscrit au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (P.D.I.P.R) au niveau des parcelles d'implantation ou à proximité. Les travaux de création du parc éolien n'auront donc aucun impact sur ces chemins.

Un circuit de Grande Randonnée (G.R.® n°124) traverse la commune de Barastre. Le parc éolien sera à plus de 2,3 km de ce chemin de grande randonnée.

La route départementale D7 est utilisée par l'itinéraire de cyclotourisme appelé « Les Sillons ». Les éoliennes seront implantées au sud et au nord de cet itinéraire et seront donc visibles depuis ce dernier.

En phase chantier, les camions apportant les éléments constitutifs du parc éolien emprunteront entre autres la RD 7, ce qui pourrait perturber temporairement la circulation. Cette phase durera moins d'un an et ne remettra pas en cause l'utilisation de la route par le circuit de cyclotourisme. La présence du chantier et la sortie de camions sera signalée par des panneaux indicateurs.

En phase d'exploitation, le parc constituera un nouvel élément du paysage que les randonneurs pourront découvrir de certaines sections du chemin de grande randonnée et depuis l'itinéraire de cyclotourisme.

Le projet éolien ne perturbera pas les activités touristiques et de loisirs présentes dans le secteur.

5 - IMPACT SUR LA SECURITE

On distingue la sécurité pendant :

- ⇨ le chantier de construction ainsi que lors des opérations de démantèlement,
- ⇨ la durée d'exploitation du parc éolien. Les facteurs de risques liés spécifiquement aux parcs éoliens exploités sont :
- la présence d'éléments mécaniques en mouvement,
- la proximité d'un courant électrique de tension et d'intensités élevées,
- le travail en altitude lors des interventions de maintenance.

Les risques susceptibles d'être engendrés par le parc éolien du Sud Artois sont étudiés en détail dans l'étude de dangers. Les principaux risques sont présentés dans les paragraphes ci-après.

5.1 - RISQUES LIES A LA PHASE CHANTIER

Comme pour tout chantier de construction, les risques inhérents aux travaux envisagés pour la réalisation du parc éolien seront analysés et réduits par la mise en œuvre de mesures spécifiques, applicables au titre du Code du Travail.

Ainsi en application de l'article L. 235-1 du Code du Travail, le maître d'ouvrage mettra en œuvre les principes généraux de prévention tels que définis par l'article L. 230-2 du code du travail. Il procédera notamment à l'évaluation des risques auxquels seront exposés les salariés du chantier.

Le chantier sera déclaré au préalable conformément au code du travail (art L. 235-2 et R. 238-1). Dans le cadre du Plan Général de Coordination (PGC) qui sera établi pour le chantier, des prescriptions relatives aux accès, à la circulation et aux zones opérationnelles seront rédigées et validées par le maître d'ouvrage.

Chaque entreprise intervenant sur le site mettra ainsi en œuvre, avant toute opération sur site, un **Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)** qui sera soumis à un coordonnateur agréé, conformément à la réglementation applicable (en particulier : loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 et du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 modifié par le décret n°2003-68 du 24 janvier 2003).

Pour limiter les risques particuliers liés aux phases d'édification et aux interventions en grande hauteur, ces travaux doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Le montage des éoliennes est le plus souvent réalisé par les équipes du constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes.

Ces dispositions s'appliqueront également pour le chantier de démantèlement du parc éolien, en fin d'exploitation.

5.2 - CONFORMITE DES EOLIENNES

Une éolienne est une machine au sens de la directive européenne 98/37/CE concernant le rapprochement des législations des Etats membre relatives aux machines et qui est transposée en droit français par les articles L. 233-5 et suivants du code du travail ainsi que par les décrets d'applications de ces textes.

Les éoliennes installées sur le site du Sud Artois seront conformes à la directive 98/37/CE et aux dispositions pertinentes du code du travail.

Ainsi, les éoliennes :

- ✓ satisferont aux exigences essentielles de sécurité de cette directive ou les normes harmonisées traduisant ces exigences ;
- ✓ seront revêtues du marquage "CE" ;
- ✓ disposeront d'une déclaration de conformité délivrée par le fabricant au titre de l'article R. 233-73 du code du travail, attestant de la conformité de la machine aux prescriptions techniques la concernant.

La directive 98/37/CE sera appliquée par les dispositions suivantes :

- ⇨ chaque machine portera de manière lisible et indélébile les indications minimales suivantes (point 1.7.3 de l'annexe 1 sous l'article R. 233-84 du Code du Travail) :
- le nom du fabricant et son adresse ;
- le marquage "CE" de conformité constituée des initiales "CE" (art R. 233-73 du Code du Travail);
- la désignation de la série ou du type ;
- le numéro de série (s'il existe) ;
- l'année de construction ;
- ⇨ l'exploitant disposera de la déclaration "CE" de conformité (art R. 233-73 du Code du Travail) établit par le fabricant pour attester la conformité des machines et des composants de sécurité à la directive pour chacune des machines ou chacun des composants de sécurité fabriqués ;
- ⇨ l'exploitant disposera de la notice d'instructions (point 1.7.4 de l'annexe 1 sous l'article R. 233-84 du Code du Travail) pour chaque machine qui comportera notamment les instructions nécessaires pour que la mise en service, l'utilisation et la maintenance s'effectuent sans risque.

De plus, les éoliennes du parc éolien seront dimensionnées afin de répondre aux exigences de :

- ✓ bonne application des principes généraux de prévention (art. L. 230-1 et suivants) ;
- ✓ stabilité des machines (point 1.3.1 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du Code du Travail) ;
- ✓ risques de rupture en service (point 1.3.2 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du Code du Travail) ;
- ✓ risques dus aux chutes et projections d'objets (point 1.3.3 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du Code du Travail) ;
- ✓ risques de chutes (point 1.5.15 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du Code du Travail).

Elles disposeront d'un dossier de maintenance (art. R.235-5) ou d'un dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Lorsque les travaux seront réalisés, en fonction de la coordination mise en œuvre :

- ➢ soit le plan de prévention sera établi en respect des prescriptions particulières applicables aux travaux réalisés dans des sites en exploitation (art. R. 237-1 et suivants) ;
- ➢ soit la mise en œuvre de la coordination s'effectuera en respect des prescriptions particulières applicables aux opérations de bâtiment ou de génie civil (art. R. 238-1 et suivants).

5.3 - CONTROLE TECHNIQUE DES EOLIENNES

Le décret n° 2007-1327 du 11 septembre 2007 introduit un contrôle technique obligatoire pour les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle est supérieure à 12 mètres.

Ces contrôles seront réalisés durant la phase de construction de l'éolienne. Ils concernent le massif de stabilité (fondation) de l'éolienne ainsi que les liaisons entre ce massif et la machine.

5.4 - RISQUES LIES AU FONCTIONNEMENT DES EOLIENNES

5.4.1 - RAPPORT DU CONSEIL GENERAL DES MINES

Le ministre délégué à l'industrie a missionné le Conseil Général des Mines en mars 2004 pour étudier le cadre réglementaire régissant la sécurité des installations éoliennes. Les éléments présentés dans les paragraphes suivants sont notamment tirés du rapport de juillet 2004 issue de l'étude réalisée par le Conseil Général des Mines[27].

Pour mémoire, rappelons que l'occurrence de risque admise pour les activités industrielles (et notamment nucléaire) est de 10^{-6} évènements par an et par machine.

Lors de la conception et du développement du parc éolien, le maître d'ouvrage a pris les mesures spécifiques propres à garantir la sécurité des tiers (éloignement notamment par rapport aux habitations et aux axes de circulation principaux, ainsi que par rapport aux lignes électriques aériennes).

Rappelons qu'à ce jour, en France, aucun accident n'a affecté des tiers, bien que les parcs ne soient pas clos.

5.4.2 - RISQUE DE CHUTE DE MATS

Même s'il existe des antécédents qui montrent que la rupture d'un mât d'éolienne est possible, ce phénomène reste très isolé.

Au Danemark durant les 20 dernières années une seule éolienne a été détruite intégralement par une chute. Beaucoup plus récemment, une éolienne est tombée en Allemagne. En France, on compte une dizaine d'incidents ou d'accidents d'éolienne entre 2002 et 2009.

Dans ces différents cas, les conditions climatiques extraordinaires, les dysfonctionnements du système de freinage ou les erreurs de conception des fondations sont responsables de l'accident.

En théorie, la chute d'une éolienne peut être due à des phénomènes de résonance entre la tour et les pales, produisant des vibrations qui, mal amorties, pourraient causer la destruction totale de la machine. De telles conditions pourraient survenir en cas de freinage défaillant.

Les machines de conception actuelle sont conçues avec les dispositifs suivants : frein mécanique en complément du frein aérodynamique et système indépendant de manœuvre de chaque pale, permettant de compenser en cas de panne de l'une des commandes. Les risques de résonance destructrice sont très limités sur les machines actuelles.

L'autre possibilité de chute de mât est à associer à une casse de pale qui viendrait heurter la tour.

La chute des mâts et donc, par conséquent, celle d'éoliennes entières constitue un risque infiniment limité.

5.4.3 - RISQUE DE PROJECTION DE PALES

Le risque principal lié à un incident sur une éolienne concerne le risque de projection de pale.

L'origine de l'incident est le plus souvent un emballement excessif de l'éolienne (sources : Windstats et www.thewindpower.net). La défaillance des systèmes de freinage, ou encore des défauts de fabrication de pales sont les principales causes identifiées de ces accidents.

Les améliorations technologiques apportées aux éoliennes actuellement sur le marché ont contribué à fiabiliser les installations et à limiter ce type d'incident.

Le risque de projection de pale reste donc très faible, le bris de pale restant le résultat d'une succession de défaillances fortement improbables : survitesse du rotor (liée à une perte du réseau à puissance nominale, par exemple) et défaillance des deux systèmes de freinage ou perte du système de contrôle-commande. Enfin, le retour d'expérience sur les parcs éoliens montre que la destruction d'une pale n'entraîne pas systématiquement sa projection.

En second lieu, une base de données ("Handbook of risk assessment of wind turbines") regroupe les incidents constatés sur les parcs d'éoliennes de l'Allemagne, du Danemark et des Pays-Bas (43 000 turbines) pour déterminer la probabilité d'occurrence d'une éjection d'une partie de machine à une distance donnée. La probabilité que l'objet projeté atteigne un lieu de vie (bâtiment d'habitation, bureau, gare, route,...) est ensuite calculée en prenant en compte la durée d'occupation et la fréquentation de ce lieu de vie. Les auteurs concluent que le risque individuel atteint une valeur de 10^{-5} accidents par an et par machine dans un rayon de 40 mètres pour une machine de 2 MW - c'est à dire en première approximation sous l'emprise au sol pales comprises de la machine - et une valeur de 10^{-6} à une distance de 144 mètres.

Même si le risque nul n'existe pas, la probabilité de destruction de tout ou partie de pale reste limitée.

5.4.4 - ANALYSE DES RISQUES SUR LE SITE DU SUD ARTOIS

L'analyse des risques présentés par le parc éolien du Sud Artois est effectuée dans l'étude de dangers. Sont analysés les risques suivants :

- ⇨ Effondrement de l'éolienne ;
- ⇨ Chute de glace ;
- ⇨ Chute d'élément de l'éolienne ;
- ⇨ Projection de pales ou fragments de pales ;
- ⇨ Projection de glace.

D'après l'étude de dangers, les risques présentés par le projet de parc éolien du Sud Artois sont acceptables.

27 *www.industrie.gouv.fr/energie/renou/cgm-rapport-eolien.pdf*

5.5 - ANALYSE DES RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT NATUREL

5.5.1 - RISQUES LIES A LA FOUDRE

Compte tenu de leurs grandes dimensions et de leurs dispositions dans les points hauts du relief, les éoliennes n'échappent pas aux risques liés à la foudre. Ces risques sont de deux ordres :

- ✓ les risques directs par foudroiement,
- ✓ les risques indirects par les perturbations électromagnétiques venant de l'arc en retour de la décharge de la foudre.

La foudre est responsable de 5 à 7% des pannes survenues sur les éoliennes (sources : ADEME, Danemark, 1995 ; ISET, 1998).

Dans le cas présent, les communes ne sont pas situées dans une zone à risque sur le plan de la foudre. La densité de foudroiement (Da) est de l'ordre de 0,93 arc/km²/an dans le département du Pas-de-Calais à comparer au niveau moyen en France qui est de 1,59 arc/km²/an.

Les constructeurs ont développé depuis de nombreuses années des systèmes de protection efficaces :

- ⇨ système à antenne,
- ⇨ conducteur vers la base de l'éolienne,
- ⇨ connections équipotentielles à la terre,
- ⇨ récepteurs en bout de pales.

Ces systèmes de protection ont été fiabilisés et ont permis de réduire fortement les incidents liés à la foudre.

La zone de protection anti-foudre assurée par l'éolienne est calculée selon la méthode de la sphère fictive qui tient compte de nombreux paramètres parmi lesquels la hauteur de la machine et les courants de foudre qui sont les plus importants.

A titre d'exemple, la zone de protection calculée pour une éolienne de 120 m en bout de pâle exposée à un courant de foudre très important (150 kA) est de l'ordre de 250 m.

Cependant, chaque éolienne installée sera munie d'un système de paratonnerre. La nacelle sera équipée d'une tige collectrice qui redirigera la foudre vers le sol et chaque pale sera dotée d'un récepteur.

L'ensemble du système de parafoudre répondra à la norme IEC 1024 classe 1.

5.5.2 - RISQUES LIES AUX INCENDIES

Il faut distinguer les risques d'incendie d'origine externe des risques internes engendrés par les machines elles-mêmes.

Les **risques d'incendie d'origine externe** sont liés à la présence d'éléments naturels tels que les boisements notamment de résineux et d'activités anthropiques à risques.

Dans le cas présent, il n'y a pas de grand boisement ni d'activité à risque (activité classée Seveso II) sur les communes d'implantation ou les communes voisines. La commune n'est pas concernée par le risque incendie de forêt. La zone d'implantation est en dehors de toute zone de dangers retenue au titre de la maîtrise de l'urbanisme. Par ailleurs, les installations classées les plus proches autres que le parc éolien en projet sont situées à plus d'un kilomètre de la zone d'implantation.

Concernant le **risque d'incendie d'origine interne**, la foudre est la cause naturelle la plus probable pouvant déclencher un incendie sur une éolienne.

Le risque d'incendie direct sur un composant ou une annexe de l'éolienne reste très faible. Il concerne plus particulièrement la nacelle (courants forts) et le transformateur ou le poste source (présence de diélectrique et de courants forts). En fonctionnement normal des installations, les dispositifs de surveillance (températures dans la génératrice, niveaux des fluides hydrauliques par exemple) et de mise en sécurité des principaux organes internes réduisent le risque incendie et ses conséquences directes.

Les éoliennes font l'objet de certifications internationales très strictes en ce qui concerne les systèmes de protection vis-à-vis de la machinerie, de l'incendie et des risques électriques.

Toutefois, si un incendie venait à se déclarer sur le poste transformateur ou au niveau de la nacelle, la propagation de l'incendie vers d'autres éoliennes ou aux installations voisines s'avèrerait difficile du fait de l'éloignement de chaque structure. Quand bien même un incendie se déclarerait, il serait localisé et facilement maîtrisable.

Des extincteurs adaptés aux feux d'origine électrique seront installés à proximité du transformateur et au niveau de la nacelle de chaque éolienne pour permettre une intervention rapide en cas de départ de feu constaté.

La zone d'implantation du parc éolien n'est pas localisée dans une zone sensible au risque d'incendie. La présence d'éoliennes constitue un risque d'incendie limité pour l'environnement. Rappelons que chaque transformateur sera conforme à la norme UTE NFC13-100 et NFC 13-200, confiné à l'intérieur du mât et correctement ventilé.

5.5.3 - RISQUES LIES AU DEPOT DE GIVRE

La formation de givre et de glace sur les pales de l'éolienne n'est possible qu'en cas de conditions météorologiques bien spécifiques (température négative et humidité de l'air importante).

Dans le cadre d'études spécifiques, il a été montré qu'un nombre de 5 jours réunissant ces conditions météorologiques favorables à la formation de givre est représentatif des conditions météo des Pays-Bas (programme de recherche européen WECO).

Par ailleurs, les éoliennes modernes sont conçues pour fonctionner à des températures ambiantes de –20°C à +30°C.

La présence de glace constitue un élément perturbateur pour le profil aérodynamique des pales, anormalement modifié. Les éoliennes sont arrêtées lors de conditions météo présentant des risques de givre et restent à l'arrêt pendant la période de givre. Il n'est cependant pas exclu que du givre qui se serait déposé sur les pales ne soit pas complètement fondu lors du redémarrage de la machine.

Les projections de glace constituent un risque pour la sécurité des promeneurs, des usagers du site et du personnel intervenant du parc éolien, mais qui est minime selon les statistiques européennes. Ce risque est d'autant plus faible que, durant ces périodes, le site n'est quasiment pas parcouru.

Quelques cas liés à la projection de glace ont pu être observés en France, mais sans qu'il n'y ait eu d'accident ou d'incident particulier lié à une telle projection.

Dans le cas présent, les risques d'accumulation de glace sur les pales sont faibles dans le département. En effet, les jours de gel sont relativement peu fréquents. Selon la station météo de Cambrai - Epinoy, il y a en moyenne 52,3 jours de gelée par an (températures inférieures à 0°C) dont seulement 9,8 jours avec des températures inférieures à -5°C.

Les machines sont normalement arrêtées lors de conditions météo présentant des risques de givre et restent à l'arrêt pendant la période de givre. De plus, conformément à la réglementation, un système de détection du givre permettra, en cas de détection de glace, une mise à l'arrêt rapide de l'aérogénérateur.

Le dépôt de givre sur les pales avec risque de projection de givre est négligeable au vu des conditions météorologiques locales.

5.5.4 - RISQUES LIES AUX INONDATIONS

- **Risques d'inondations par remontées de nappes phréatiques**

L'éolienne E3 est située dans une zone d'inondations potentielles où la nappe est affleurante, présentant donc un aléa très élevé d'inondation par remontée de nappe. De plus, des zones inondables et de ruissellements sont présentes en aval du projet éolien du Sud-Artois.

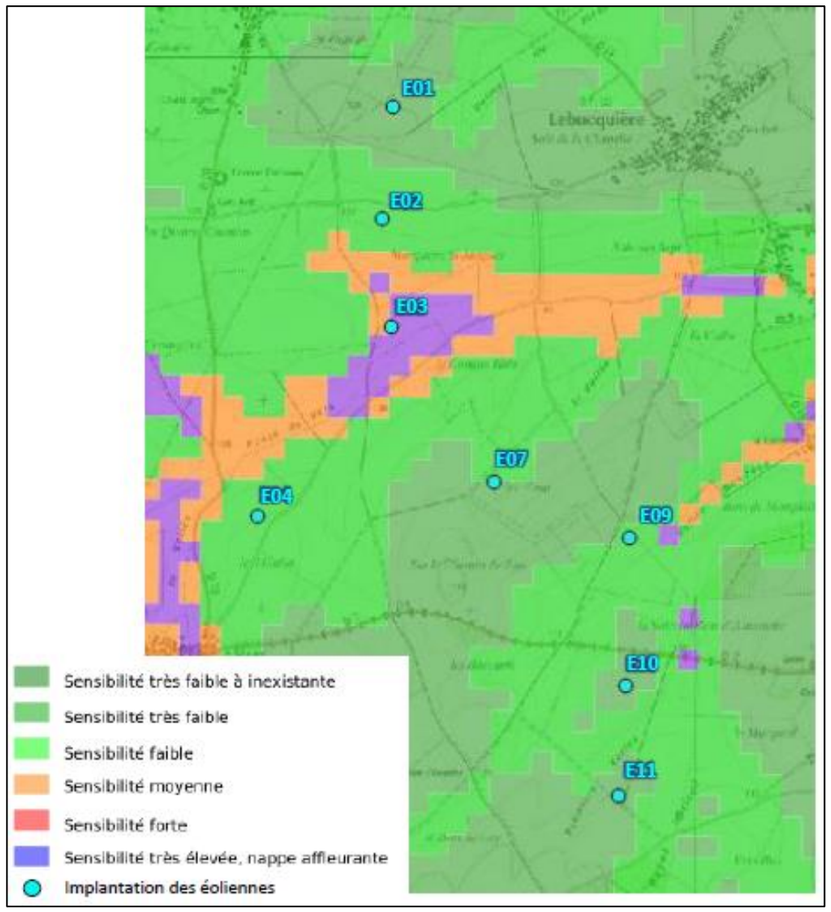


Figure 89 : Risque d'inondation par remontée de nappe et implantation envisagée

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

- **Risques d'inondations par ruissellement**

Selon l'étude hydraulique réalisée par Ingetec (annexée à la présente étude) le projet de parc éolien du Sud-Artois va engendrer une augmentation des surfaces imperméabilisées sur le secteur (création de plateformes et renforcement de chemin). Dans le but de non aggravation de la situation actuelle en termes de ruissellement et d'érosion, plusieurs mesures compensatoires sont proposées afin de gérer les eaux pluviales de l'ensemble du projet dans la partie 2.3 - Protection des eaux de l'étude d'impact.

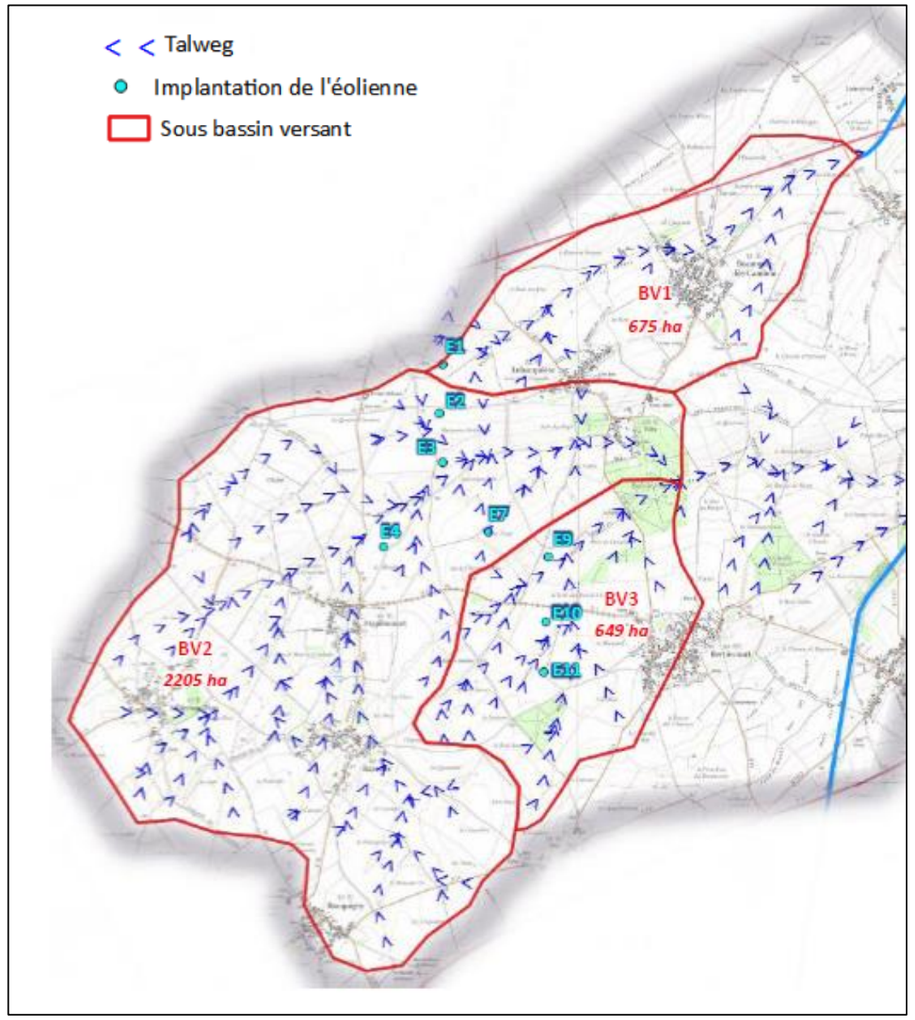


Figure 90 : Localisation des bassins versants étudiés, des talwegs et des éoliennes du projet Sud-Artois

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

Le parti d'implantation choisi pour les éoliennes évite toute zone inondable, cependant des axes de ruissellement ont été identifiés sur les bassins versants étudiés, une attention particulière doit être portée à la non aggravation des ruissellements. Des mesures sont intégrées au projet afin de gérer les eaux pluviales de l'ensemble du projet.

De plus, une éolienne est située en zone d'aléa très élevé pour le risque d'inondation par remontée de nappe.

5.5.5 - RISQUES LIES AUX VITESSES DE VENT EXTREMES

L'éolienne et sa fondation sont prévues pour résister à des vents d'environ 180 km/h, et à des pointes jusqu'à 250 km/h pendant 5 secondes. La conception des éoliennes prend également en compte les variations des forces exercées en fonction des fluctuations du vent.

Par ailleurs, les machines disposent d'un mécanisme de régulation permettant d'équilibrer la charge lors des forts coups de vent.

Enfin, lorsque le vent est trop fort, ou que les conditions climatiques sont dangereuses, l'arrêt préventif de l'éolienne est automatique. Rappelons que les gisements éoliens sont répartis en 4 principales classes de vent d'après la norme internationale IEC 61400.

Les paramètres essentiellement pris en compte sont la vitesse moyenne du vent à hauteur du moyeu et le taux de turbulence :

Tableau 72 : Classe de vent (IEC simplifié)

	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV
Vent moyen m/s	10	8,5	7,5	6
Turbulence	18 %	18 %	16 %	16 %

Le choix des machines intègre donc les caractéristiques locales du vent. La compatibilité avec le type d'éoliennes retenu sera certifiée par un organisme indépendant.

5.5.6 - SYSTEME DE FREINAGE

En cas de nécessité (défaillance réseau, arrêt normal de l'éolienne ou tempête par exemple), le freinage de l'éolienne doit être rapide et efficace.

Les éoliennes qui seront implantées sur le site du Sud Artois seront équipées de deux systèmes de freinage incorporés constituant une sécurité éprouvée (cf. chapitre 2 « Présentation générale du parc éolien ») :

- ✓ un système de freinage aérodynamique
- ✓ un système de freinage mécanique

En général, la stratégie retenue pour arrêter une éolienne consiste à activer successivement ces deux systèmes pour assurer un freinage en douceur qui n'applique pas une charge nuisible aux roulements et aux engrenages.

Sur le site du Sud Artois, l'ensemble des éoliennes sera équipé d'un système de freinage mécanique. Les éoliennes choisies seront conformes à la normalisation en vigueur et résisteront aux vents présents sur le site d'implantation.

Photo 40 : Systèmes de freinage mécanique

5.6 - RISQUES LIES A L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE EOLIENNE

5.6.1 - PRESCRIPTIONS DE L'ARTICLE 15 DE L'ARRETE ICPE DU 26 AOUT 2011

L'article 15 de l'arrêté ICPE du 26 août prévoit avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs la réalisation « des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent : un arrêt, un arrêt d'urgence, un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime ». Ces dispositions sont destinées à vérifier en amont de l'installation in situ le bon fonctionnement des équipements afin de garantir la sécurité des biens et des personnes en phase d'exploitation.

Le deuxième alinéa de l'article précité prévoit également une vérification des aérogénérateurs dans les mêmes conditions (arrêt, arrêt d'urgence,…) suivant une périodicité qui ne peut dépasser un an, en application des préconisations du constructeur.

5.6.2 - SURVEILLANCE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

Le fonctionnement des éoliennes est surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ce système permet de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et contrôler les éléments mécaniques et électriques.

Afin d'assurer une exploitation optimale des éoliennes et de minimiser les risques, une surveillance périodique du site et des infrastructures est nécessaire. **Ce contrôle s'opérera 3 mois, puis un an après la mise en service du parc, et enfin, de façon périodique avec un délai ne pouvait excéder trois ans entre chaque contrôle, afin que le projet du Sud Artois réponde aux exigences de l'article 18 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.**

Une gestion rigoureuse et respectueuse du site passera par un entretien méticuleux des lieux et des matériels : contrôles des machines, lavages, graissage et vidanges avec récupération des fluides hydrauliques et autres produits polluants.

Parallèlement à cette maintenance permanente, une visite d'entretien s'effectue annuellement, pour les opérations suivantes :

- ✓ vidange des fluides hydrauliques,
- ✓ surveillance des points de graissage importants des aérogénérateurs (nettoyage et injection de graisse).

La maintenance préventive et corrective sera réalisée selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur, conformément aux obligations réglementaires applicables.

Signalons qu'en dehors de l'entretien et de la maintenance des éoliennes, le maintien de la propreté des abords sera régulièrement assuré par la société d'exploitation du parc.

5.6.3 - SECURITE DU PERSONNEL

Le risque d'accidents concerne les personnels chargés de la maintenance des éoliennes, seules personnes autorisées à pénétrer à l'intérieur de celles-ci. Pour de telles opérations, le risque principal d'accident est lié à la hauteur à laquelle se font la plupart des interventions.

Il existe un système de sécurité à l'intérieur du mât de l'éolienne. Toute personne qui monte au sommet doit être équipée d'un matériel adapté, avec un système d'attache permettant de s'assurer sur une ligne de vie qui parcourt tout le mât.

Durant l'entretien de l'éolienne, le système de freinage en place permet d'assurer le blocage du rotor de la machine, préalable obligatoire pour la sécurité des intervenants.

Le personnel amené à intervenir aura des habilitations conformes à la norme française UTE C 18-510 (recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique).

Conformément à l'article 22 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, le personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance aura connaissance des consignes de sécurité. Il disposera d'un *porter à connaissance* des :

- ✓ procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation,
- ✓ limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt,
- ✓ précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles,
- ✓ procédures d'alertes avec les numéros 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.

Photo 41 : Intérieur du mât d'une éolienne (échelle d'accès)

Les phases nécessitant des interventions lourdes répondent aux mêmes obligations réglementaires s'appliquant pour le chantier de construction ; en particulier, un Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé est établi et mis en œuvre.

5.7 - ANALYSE DES RISQUES LIES AUX ACTIVITES HUMAINES

5.7.1 - ANALYSE DES RISQUES LIES A L'HABITAT

Conformément à la règlementation, dans un périmètre de 500 m aux éoliennes ne figure aucune habitation, qu'elle soit résidence principale ou secondaire. Ceci résulte de la prise en compte lors de la conception du projet, des dispositions réglementaires interdisant l'implantation d'éoliennes à moins de 500 mètres des habitations (article 3 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011). Il n'existe, de plus, aucune infrastructure d'hébergement de plein-air situé à l'intérieur de ce périmètre.

Le risque lié au parc éolien vis à vis des habitations est donc nul.

5.7.2 - ANALYSE DES RISQUES LIES AUX ACTIVITES AGRICOLES

Les éoliennes seront implantées sur des terrains agricoles. Ceux-ci garderont leur vocation agricole une fois le parc construit. Les agriculteurs pourront donc se trouver au contact direct des éoliennes, y compris dans la zone surplombée par les pales.

L'analyse des risques du projet éolien est présentée dans l'étude de dangers. Selon cette étude, les accidents étudiés au niveau du parc éolien présentent un niveau acceptable pour les personnes jusqu'à une distance de 500 m autour des éoliennes. Par conséquent, les risques liés aux activités agricoles autour des éoliennes est jugé acceptable.

5.7.3 - ANALYSE DES RISQUES LIES AUX VOIES ROUTIERES

Les routes se trouvant dans un périmètre de 500m des éoliennes sont les suivantes :

- La route départementale D 7
- La route départementale D20
- La voie communale n°2 de Barastre à Haplincourt
- La voie communale n°2 dite d'Haplincourt
- La voie communale n°3 dite de Fremicourt
- La voie communale n°2 de Beugny à Bus
- Des chemins ruraux et vicinaux

Certaines éoliennes sont situées à moins de 500m des routes départementales. Il s'agit de l'éolienne E4 située à 215m de la D20 et de l'éolienne E10 située à 175m de la départementale D7.

L'analyse des risques du projet éolien est présentée dans l'étude de dangers. Selon cette étude, les accidents étudiés au niveau du parc éolien présentent un niveau acceptable pour les personnes. Par conséquent, les risques vis-à-vis des voies routières autour des éoliennes est jugé acceptable.

5.7.4 - ANALYSE DES RISQUES LIES AU TOURISME ET AUX LOISIRS

Il n'existe pas de sentiers de randonnée pédestre passant dans le périmètre de 500 m autour des éoliennes. Certains chemins agricoles peuvent être empruntés occasionnellement mais ne constituent pas des itinéraires remarquables et leur fréquentation sera faible, limitée aux périodes de beaux jours.

La RD 7 qui sera à moins de 175 m de l'éolienne E10 est utilisée par l'itinéraire de cyclotourisme appelé « Les Sillons ».

L'analyse des risques du projet éolien est présentée dans l'étude de dangers. Selon cette étude, les accidents étudiés au niveau du parc éolien présentent un niveau acceptable pour les personnes. Par conséquent, les risques vis-à-vis de la RD 7 utilisée par l'itinéraire de cyclotourisme est jugé acceptable.

5.7.5 - ANALYSE DES RISQUES LIES AUX LIGNES ELECTRIQUES ET AUX CANALISATIONS DE GAZ

Il n'y a pas de canalisation de gaz à proximité de la zone d'implantation. En revanche, des lignes électriques à Haute-Tension passent à proximité de la zone d'implantation.

L'implantation des machines a tenu compte de la distance minimale à respecter préconisée par RTE (210 m). Il n'y a pas de distance à respecter pour les lignes HTA gérées par ENEDIS.

Les risques susceptibles d'être occasionnés par les éoliennes en cas de dysfonctionnement sur les infrastructures de transport d'énergie sont par conséquent jugés acceptables.

5.7.6 - ACCES DU PUBLIC SUR LE PARC EOLIEN

Compte tenu de la faible probabilité qu'un accident survienne sur une éolienne, l'accès aux pieds des éoliennes par le public ne l'expose pas à un risque majeur en temps de fonctionnement normal (D.M. Turner ; 1986). Jusqu'à ce jour, aucun riverain ni visiteur de parc éolien n'a été tué ou blessé par des éoliennes, pour un parc mondial de plus de 30 000 machines, certaines fonctionnant depuis une vingtaine d'années (ADEME).

L'accès à l'intérieur du mât est strictement interdit pour des personnes non habilitées ; la porte d'accès sera verrouillée et surveillée et les consignes de sécurité affichées.

5.7.7 - EN RESUME

Comme pour toute installation industrielle ou équipement technique, le risque « zéro » en phase de construction et d'exploitation d'un parc éolien, n'existe pas.

D'après les données exploitables (revue danoise Windstats Newsletter ; rapport annuel sur le Programme scientifique de Mesures et d'Evaluation de la WMEP, « Wissenshaftliches Mess und EvaluierungsProgramm », conduit en Allemagne par l'ISET ; rapport Eurowind réalisé avec le soutien de la CEE), il a été constaté que le facteur de disponibilité des éoliennes s'était nettement amélioré au cours de ces dernières années et approchait les 99%, ce qui contribue à minimiser les risques d'accident lors des intervention de maintenance.

Le retour d'expérience sur un parc de plusieurs milliers d'éoliennes installées en Europe montre que les risques encourus tant pour le personnel que pour les riverains ou exploitants agricoles sont minimes. Ils le seront pour le projet de parc du Sud Artois, en raison de son éloignement aux habitations, et des faibles risques sismiques, de foudroiement et de givre.

Une étude de danger est fournie dans le dossier de Demande d'Autorisation Environnementale. Cette étude révèle que les dangers potentiels présentent une probabilité acceptable au regard des cinq critères étudiés (effondrement de l'éolienne, chute d'éléments de l'éolienne, chute de glace, projection de pale ou de morceaux de pale, projection de glace).

6 - IMPACT DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE

6.1 - RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET APPLICATION

D'après l'article 19 de la Loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, tous les projets d'aménagement doivent faire l'objet, dans l'étude d'impact, d'une étude des effets du projet sur la santé.

Il s'agit de la suite du chapitre consacré aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit, lorsque cela est possible, en risques pour la santé humaine.

La problématique « parcs éoliens / santé » se situe en fait à deux niveaux de perception :

- ⇨ à l'échelle nationale, l'énergie éolienne présente principalement des effets positifs sur l'environnement et la santé (approche globale),
- ⇨ à l'échelle locale, les impacts sur la santé concernent majoritairement les riverains et personnes amenées à fréquenter un site éolien (approche détaillée).

Le chapitre santé est articulé autour de ces deux principales situations.

Compte tenu des développements de certains aspects dans l'étude d'impact repris dans ce chapitre, nous avons mentionné les références correspondantes pour que le lecteur puisse s'y reporter et avoir l'ensemble des éléments utiles pour apprécier l'impact du projet sur la santé humaine.

En ce qui concerne l'identification des populations « exposées » au risque sanitaire éventuel, la zone concernée est essentiellement limitée aux abords immédiats du parc éolien (donc aux usagers des lieux) et aux habitations ou groupes d'habitations les plus proches (donc aux résidents locaux).

6.2 - IDENTIFICATION DES RISQUES POTENTIELS DU PROJET EOLIEN DU SUD ARTOIS

La description des éoliennes et du parc du Sud Artois est développée en détail dans le Chapitre 2- Présentation générale du parc éolien du présent dossier ; chapitre auquel il convient de se référer. Les éléments principaux en relation avec l'évaluation des risques sanitaires sont rappelés ci-après :

- ✓ Installations présentes : 8 éoliennes de grande hauteur (150 m au maximum, pale à la verticale).
- ✓ Engins et produits présents : il s'agit de ceux nécessaires au montage et au démontage d'une éolienne, c'est-à-dire les bulldozer, pelle hydraulique, et tracteur pour la réalisation des terrassements, fondations et des accès ; de la toupie de béton pour la réalisation des fondations ; des camions pour le transport des éléments de l'éolienne ; et enfin de les grues de levage pour son montage. Concernant les produits contenus dans le rotor de l'éolienne, ces derniers sont des composés à base de pétrole (soit huiles, graisses et anti-gel) présents en faible quantité et destinés au bon fonctionnement des pièces mécaniques en mouvement.
- ✓ Pendant la phase d'exploitation normale du parc éolien, les engins à risque sont ceux liés à la maintenance des éoliennes.

6.3 - IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX RSIQUES POUR LA SANTE

D'une façon générale les risques potentiels pour la population riveraine à un parc éolien sont susceptibles de provenir du bruit, des ombres portées, des champs électromagnétiques, des rejets d'hydrocarbures, des émissions de poussière, et des émissions de substances polluantes pour la qualité de l'air.

Le tableau présenté page suivante synthétise ces dangers potentiels ainsi que leurs effets.

Tableau 73 : Synthèse des dangers potentiels et de leurs effets

	Bruit	Polluants atmosphériques	Hydrocarbures	Poussières totales	Champs électro-magnétiques	Effet stroboscopique
Sources	Divers guides pour l'ERS, INRS	INRS - Fiches toxicologiques n° 47, n° 133, et n° 41	Rapport de l'INERIS-DRC-03-47026-ETSC-Bdo-n° 03DR117.doc - Version 1	Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impacts - INERIS 2003	INERIS, OMS	ADEME 2004, rapport Chouard 2006
Voie d'exposition	Audition	Inhalation	Inhalation	Inhalation	Cutanée, audition, autre	Vision
Toxicité chronique	Effets cardio-vasculaires possibles, surdité, gêne auditive, stress, fatigue	Infections pulmonaires, effets possibles sur le myocarde, affections respiratoires en fonction des substances	En fonction des substances présentes (HAPs notamment)	-	-	-
Principaux effets sur la santé	Gênes, troubles du sommeil, fatigue, stress	Réduction de l'oxygénation de l'organisme par le sang, irritation des muqueuses respiratoires en fonction des substances	En fonction des substances présentes (HAPs notamment)	Atteinte des muqueuses respiratoires	Réactions cutanées, malaises, modification de l'électrocardiogramme, magnétophènes, hyperthermie, effet auditif aux très hautes fréquences, hypersensibilité électromagnétique	Possiblement vertiges, désorientation quand l'oreille interne n'est pas en phase avec les repères visuels, épilepsie possible pour les personnes sujettes à ce type de trouble
Cancérogénicité	-	-	Certaines substances (benzène) identifiées comme cancérigènes	Etudes en cours sur les PM 2,5	Possiblement cancérigènes (études en cours)	-
Niveaux mesurés	Niveaux de bruits ambiants calculés au niveau des ZER : Pour la période diurne : conforme Pour la période nocturne (en tenant compte d'une potentielle optimisation des machines) : Conforme	Non mesurés				Conformes à la règlementation
Valeur guide	Risque : 85 dB(A) Danger : 90 dB(A) Douleur : 120 dB(A)	En fonction des substances présentes	En fonction des substances présentes (HAPs notamment)	40 µg/m^3 (valeur limite annuelle pour la qualité de l'air, Union Européenne)	Limites d'exposition au public recommandées par la CIPRNI dans le cas des lignes électriques : 5 000 V/m (pour un champ électrique de 50 HZ) et 100 µT (pour un champ magnétique de 50 Hz)	Exposition qui doit être inférieure à 30 h/an et à 30 min/jour pour les bâtiments à usage de bureaux situés à moins de 250 m d'un parc éolien

6.4 - EFFETS ATTENDUS A L'ECHELLE NATIONALE

D'un point de vue national, l'énergie apportée par l'éolien présente un intérêt environnemental non négligeable, qui repose sur les principaux points suivants :

- ✓ pas de pollution de l'air (absence d'émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz favorisant les pluies acides),
- ✓ pas de pollution des eaux, (absence de rejets dans le milieu aquatique, de rejets de métaux lourds),
- ✓ pas de pollution des sols (absence de production de suies, de cendres, de déchets),
- ✓ pas ou peu d'effets indirects (absence par exemple de risque d'accidents ou de pollutions liées à l'approvisionnement des combustibles).

L'intérêt principal de l'énergie éolienne se traduit par un bénéfice pour la santé humaine.

L'énergie éolienne participe ainsi à l'objectif des programmes de lutte contre l'effet de serre qui consiste à limiter les émissions concernées, notamment celles de principaux gaz à effet de serre retenus dans le protocole de Kyoto :

- ✓ le gaz carbonique ou dioxyde de carbone CO_2,
- ✓ le méthane CH_4,
- ✓ le protoxyde d'azote N_2O,
- ✓ les gaz fluorés, substituts des CFC.

Pour le futur parc éolien du Sud Artois, la pollution évitée a été estimée à environ 29 595 tonnes de CO_2 dans l'atmosphère chaque année (si l'on avait dû produire la même quantité d'électricité à partir du charbon).

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle d'un pays qu'à l'échelle locale, les répercussions locales n'en sont qu'une conséquence indirecte mais également positive pour chacun d'entre nous.

6.5 - EFFETS ATTENDUS A L'ECHELLE LOCALE

6.5.1 - PERSONNES CONCERNEES

Les éoliennes seront installées dans des secteurs peu densément peuplés, à plus de 500 m des habitations conformément aux dispositions de l'article 3 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011. Quant à l'établissement recevant du public le plus proche, l'école de Lebucquière, il est situé à plus de 1320m de l'éolienne la plus proche.

De plus, la densité de population sur les communes d'implantation et les communes voisines est très faible.

Une distance de 580m sépare l'habitation et l'éolienne la plus proche.

Le projet de parc éolien se trouve dans une zone à faible densité de population. Aucune habitation n'est située dans un périmètre de 580 m autour des éoliennes.

6.5.2 - RISQUES EN PHASE D'EXPLOITATION

L'inventaire des risques liés au fonctionnement des éoliennes, avec des répercussions directes sur la santé des populations riveraines (projection de pales, risques électriques, incendie…) est étudiée en détail dans *l'Etude de dangers*. Cette étude révèle que les dangers potentiels présentent une probabilité très faible à faible. Les risques sont jugés acceptables.

6.5.3 - EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES INDUITS

La présence d'aérogénérateurs et de câbles électriques de transport implique l'existence de champs électriques et magnétiques. L'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent stipule le respect d'un seuil d'exposition au champ magnétique à 100 microtestas à 50-60 Hz vis-à-vis des habitations.

Les liens de causalité, entre ces champs et un risque sanitaire, sont particulièrement difficiles à établir. Comme le précise l'ADEME, les effets de ces champs électromagnétiques sur la santé sont étudiés depuis plusieurs années par des organisations comme l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) ou encore l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS). Il ressort de ces différentes études (plus de 80 expertises réalisées au niveau international) que dans le cadre des conditions habituelles de la vie quotidienne, aucune précaution particulière ne s'impose.

Le Comité Scientifique des Risques Sanitaires Emergents et Nouveaux (CSRSEN) de la Commission Européenne a publié en 2009 une étude intitulée *Health Effects of Exposure to Electromagnetic Fields (EMF)* relative aux effets des champs électromagnétiques sur la santé humaine. Il ressort de cette étude que « dans les zones accessibles au public, l'exposition aux champs d'extrêmement basses fréquences est inférieure aux limites fixées. Quand une personne passe directement en dessous d'une ligne à haute tension, son niveau d'exposition à ces champs est relativement élevé mais se trouve toujours en deçà des limites de sécurité. Les lignes à basse tension entraînent une exposition bien moindre, et les câbles enterrés n'en causent pratiquement aucune. Dans les maisons, c'est au plus près des appareils électriques tels que les aspirateurs – quand ils sont en marche – que les champs sont les plus forts ».

En dehors de ces généralités, des mesures réalisées par le CRIREM (Centre de Recherche et d'Information sur les Rayonnements Electromagnétiques non ionisants) sur des parcs éoliens indiquent des valeurs d'environ 0,6µT à 1 m du pied d'une éolienne, tombant à une valeur nulle à 20 m de celle-ci. Quant à la valeur au niveau des postes de livraison, elle est de 0,03µT entre 1 et 3 m pour tomber à 0 µT au-delà de 5 m de distance du poste.

Il est à noter que les éoliennes produisent de l'électricité à une tension comprise entre 400 et 690V ensuite élevée à 20 000 V, soit des niveaux de tension que l'on retrouve habituellement pour l'alimentation des villages, hameaux et habitations.

Les niveaux de tension générés par le parc éolien sont bien en deçà des niveaux de tension que l'on utilise dans l'industrie, les centrales électriques classiques, les lignes HTB.

Les champs électromagnétiques induits par les éoliennes sont donc faibles. Les tensions en jeu et les caractéristiques pour des raccordements électriques (souterrains et éloignés des zones d'habitat) rendent le risque sanitaire généré par les parcs éoliens inexistant.

6.5.4 - EFFETS DUS AU BRUIT DES EOLIENNES

6.5.4.1 - Impact sonore

L'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet de parc éolien détaille largement ce thème.

En intégrant l'influence du bruit du vent, aucun dépassement de la valeur réglementaire d'émergence n'est constaté en périodes de jour et de nuit avec le plan d'optimisation des éoliennes.

Le respect de la réglementation française est un gage de sécurité et de confort pour le voisinage. En effet, il implique :

- ⇨ par le critère d'émergence, l'adaptation systématique du bruit généré par le parc éolien à son environnement sonore,

⇨ en période nocturne (usuellement la plus contraignante), l'obligation pour le parc éolien d'émettre un niveau de bruit inférieur au bruit de fond habituellement présent à l'extérieur de chaque habitation riveraine.

L'analyse des émergences globales montre que les seuils réglementaires sont respectés en période de jour et en période de nuit au niveau de tous les récepteurs de calculs et pour toutes les vitesses de vent considérées avec le plan de bridage.

De plus, pour la configuration considérée, pour toutes directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation avec le plan de bridage.

La figure ci-dessous illustre les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation. Les simulations donnent des niveaux sonores de l'ordre de 47 dB(A) maximum en période de jour et de nuit.

Rappelons que la réglementation impose des maximums de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

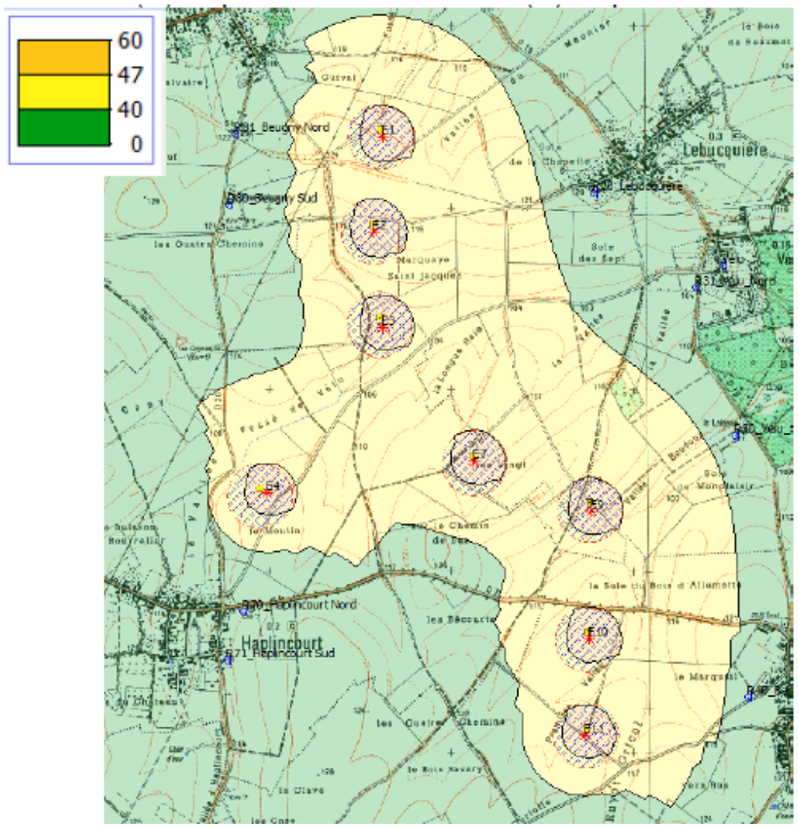


Figure 91 : Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation pour un vent de sud-ouest

Source : ECHOPSY2018

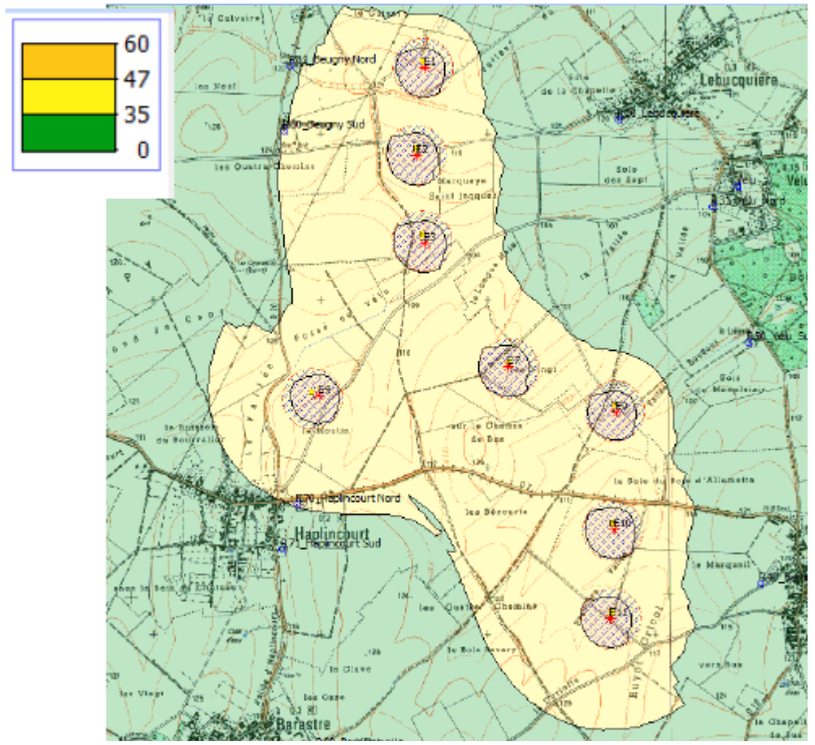


Figure 92 : Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation pour un vent de nord-est

Source : ECHOPSY2018

6.5.4.2 - Les effets des basses fréquences

Si l'intensité caractérise un bruit, la fréquence constitue également un élément principal pour définir un son et en évaluer les effets sur l'environnement. Les éoliennes en fonctionnement génèrent ainsi des basses fréquences.

Dans certains cas d'émissions sonores, les basses fréquences peuvent avoir une influence sur la santé humaine. Elles restent cependant parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes. Comme le rappelle l'ADEME, la nocivité reconnue et liée aux basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux du corps humain. Cette nocivité est causée par une exposition prolongée (supérieure ou égale à 10 ans) à un environnement sonore caractérisé à la fois par une forte intensité (supérieure ou égale à 90 dB) et par l'émission de fréquences inférieures ou égales à 500Hz.

Les études scientifiques sur l'effet des basses fréquences sur l'homme excluent en revanche tout risque sanitaire dans le cas des sources sonores à faible pression acoustique.

En effet, pour engendrer des effets nocifs à longue distance, c'est-à-dire jusqu'aux habitations les plus proches, les énergies mises en jeu en basses fréquences devraient être considérables (supérieures à la valeur de 90 dB citée précédemment) : ces conditions critiques sont évidemment sans rapport avec les niveaux émis par les éoliennes.

En aucun cas les émissions sonores de basses fréquences liées au fonctionnement des éoliennes ne présentent d'effets sur la santé humaine, l'énergie mise en jeu pour engendrer ce phénomène étant très largement insuffisante.

6.5.5 - Impact de l'ombre mobile portee des pales en rotation

La réglementation française précise que seuls les bâtiments à usage de bureaux situés à moins de 250 m d'une éolienne ne doivent pas être soumis aux ombres projetées plus de 30 heures par an ni plus de 30 minutes par jours. Aucun bureau ne se trouvant à cette distance des éoliennes,

Ce phénomène n'est perceptible qu'à proximité des éoliennes et n'engendre aucun risque pour la santé humaine.

Les occupants des habitations riveraines, comme l'ensemble des personnes amenées à fréquenter le parc éolien et ses abords, ne seront pas exposés à un risque sanitaire généré par le masquage périodique de la lumière du soleil par les pales en rotation.

6.5.6 - Impact visuel du balisage

Les résultats de l'étude de la littérature spécialisée mettent en évidence l'insuffisance de l'état actuel de la recherche sur les effets du stress engendré par le balisage des éoliennes. **Jusqu'à présent, il n'existe aucune enquête empirique sur ce thème. Il n'est donc pas possible aujourd'hui d'apprécier objectivement la gêne que ces systèmes de balisage représentent** (cf. Etude HiWUS « *Développement d'une stratégie de balisage des obstacles en vue de minimiser le rayonnement lumineux des éoliennes et parcs éoliens terrestres et offshore, et conciliant notamment les aspects d'impact environnemental et de sécurité du trafic aérien et maritime* », Fondation Allemande pour l'Environnement, septembre 2008).

Le type de balisage retenu est défini dans le paragraphe7.5.2.11 - du chapitre 2 page 46 du présent document.

6.5.7 - Les rejets dans l'eau

Pour rappel, il n'y a pas de cours d'eau permanent sur la ZIP. Seul, un cours d'eau temporaire (le Fossé de Vélu) est présent. Les éoliennes seront implantées à plus de 228 m.

Des captages d'alimentation en eau potable et périmètres de protection associés sont présents sur la Z.I.P. Aucune éolienne n'est implantée dans les périmètres de protection rapprochée ou immédiat de captage. Quatre éoliennes et trois postes de livraison sont implantés dans des périmètres de protection éloignée des captages, et un raccordement électrique inter éolien traverse un périmètre de protection rapprochée. Des précautions seront prises en phase de travaux afin d'éviter tout risque de pollution.

Le site présente peu de sensibilité vis-à-vis du milieu aquatique.

Les impacts potentiels du projet sur les eaux sont présentés au paragraphe 2.2 - du chapitre 5, page 195. Ceux-ci sont de type accidentel, lors des travaux d'aménagement essentiellement et présentent un risque faible.

Les risques d'exposition de la population riveraine à une pollution accidentelle des eaux superficielles ou souterraines sont donc très faibles.

6.5.8 - Les rejets dans l'air

Comme préalable, il convient de rappeler que les éoliennes ne rejettent aucune substance dans l'air, ne générant aucune pollution atmosphérique. Ainsi, les rejets atmosphériques d'un parc éolien sont liés essentiellement aux travaux d'aménagement. Ces rejets sont limités dans le temps. Au cours de la phase d'exploitation, les rejets atmosphériques sont limités à ceux des moteurs thermiques des engins et véhicules nécessaires à la maintenance du parc éolien.

Les gaz d'échappement des véhicules et engins à moteur sont à l'origine du rejet des substances chimiques principales suivantes :

- ⇨ les oxydes d'azotes (NOx) dont le principal est le monoxyde d'azote (NO),
- ⇨ les Composés Organiques Volatiles (COV) liés à la combustion incomplète des hydrocarbures dans les moteurs à explosion. Le benzène, connu pour ses effets cancérigène, est l'un des traceurs reconnus de la pollution atmosphérique liée aux carburants routiers et notamment l'essence,
- ⇨ les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) tels que le Benzo[a]pyrène et le naphtalène,
- ⇨ le monoxyde de carbone (CO),
- ⇨ le dioxyde de soufre (SO_2),
- ⇨ les métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, manganèse, mercure, nickel, plomb, zinc),
- ⇨ les particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 µm.

Les émissions liés aux gaz d'échappements des engins et véhicules à moteur thermique ne concernent que la phase de travaux, dont la durée est brève (6 à 9 mois). Au cours de l'exploitation, les émissions du même genre seront liées à la circulation des véhicules du personnel de maintenance.

De leur côté, les rejets liés aux poussières sont limités à la circulation des engins et véhicules sur les chemins non revêtus, en période sèche, pendant les travaux de montage ou de démontage des éoliennes. En cas de besoin, l'arrosage des pistes d'accès limitera les formations de poussières.

Les habitations les plus proches sont situées à plus de 542 m des éoliennes, distance suffisante pour limiter les risques sur la santé humaine de la population riveraine.

6.5.9 - Autres effets recenses

Les répercussions sanitaires, au-delà de la simple gêne visuelle ou auditive, peuvent également conduire chez certaines personnes à augmenter le niveau de stress et faciliter le développement éventuel de maladies plus ou moins conséquentes.

Toutefois, on ne peut pas raisonnablement attribuer aux éoliennes la responsabilité de l'augmentation de stress ou d'un état dépressif chez certaines personnes.

On peut, au contraire, s'attendre à un effet psychologique positif. Certains consommateurs auront en effet le sentiment de disposer d'une électricité moins polluante et non génératrice de gêne pour la santé humaine.

Enfin, et surtout, il n'existe pas d'effets supplémentaires connexes liés au fonctionnement des éoliennes contrairement à d'autres énergies actuellement utilisées (gestion des déchets radioactifs de la filière de production nucléaire, marées noires liées aux transports des produits pétroliers, par exemple).

7 - IMPACTS LIES A LA PRODUCTION DE DECHETS

7.1 - RAPPEL DES DISPOSITIONS DE L'ARRETE DU 27 AOUT 2011

Les articles 20 et 21 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 établissent les conditions d'élimination des déchets par l'exploitant du parc éolien.

Il est ainsi prévu l'élimination des déchets produits dans des conditions « *propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L 511-1 du Code l'Environnement. »,* l'interdiction du brûlage des déchets à l'air libre, la récupération, valorisation ou élimination des déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants par des installations autorisées. Les déchets d'emballage doivent être « éliminés » par réemploi, recyclage « *ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie »*. Il est précisé que cette dernière disposition n'est pas valable pour les détenteurs de déchets d'emballage dont la production est inférieure à un volume de 1 100 L hebdomadaire et qui les remettent au service de la collecte et de traitement des collectivités.

7.2 - PHASE DES TRAVAUX

Les travaux d'aménagement du parc éolien produiront des déchets de chantier comme tout aménagement (routes, autoroutes, lignes TGV, constructions,…). Ces déchets seront stockés provisoirement sur le site du chantier en attendant leur élimination définitive.

Ces déchets seront en majorité des déchets inertes (gravats,…) pouvant être évacués vers une installation de stockage de déchets inertes. Ces déchets ne présentent pas de risques pour l'environnement.

En revanche, certains déchets comme les fluides hydrauliques peuvent avoir un impact en cas de déversements accidentels sur le sol ou dans les milieux aquatiques.

Pour éviter ces risques, le chantier sera organisé de manière à récupérer les déchets produits et à les stocker provisoirement en toute sécurité. Les camions seront entretenus en atelier (dans les entreprises chargées des travaux).

Les emballages et les produits recyclables (papiers-cartons, plastiques) seront disposés dans des conteneurs adaptés afin de pouvoir les envoyer vers des entreprises chargées de leur récupération et recyclage.

Les huiles de vidange seront stockées dans des fûts de 200 litres disposés dans une aire de rétention étanche permettant de récupérer les éventuels écoulements en cas de fuite.

Les déchets métalliques (ferrailles, rebuts de câbles électriques,…) et les produits encombrants seront disposés dans des conteneurs adaptés et repris régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur valorisation. Enfin, les autres déchets non triables seront stockés dans des conteneurs et envoyés vers un centre de stockage de déchets non dangereux.

7.3 - PHASE D'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, etc.). Les quantités produites seront très faibles.

D'un point de vue plus général, 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, de la ferraille,… qu'il faut évacuer vers des centres d'élimination.

En ce qui concerne les centrales nucléaires, le problème des déchets radioactifs n'est toujours pas réglé. Actuellement, aucune filière d'élimination des produits radioactifs n'existe. Les déchets classés en plusieurs catégories selon leur niveau de radioactivité et la durée de celle-ci (quelques mois à plusieurs millions d'années) sont actuellement entreposés sur les lieux de production (centrales nucléaires) ou en centres de retraitement.

Les énergies renouvelables et en particulier l'énergie éolienne sont souvent qualifiées d'« énergies propres » car elles n'émettent pas de polluants et de gaz à effet de serre (à l'exception de leur construction et de leur acheminement et montage). Ce qualificatif de « propre » peut également s'appliquer à l'absence de déchets toxiques lors de la production d'électricité.

7.4 - GESTION DES DECHETS ATTENDUS

Le tableau page suivante donne un ordre de grandeur concernant la nature, et le mode de traitement des déchets attendus au cours de la phase de travaux, de la phase d'exploitation et à l'occasion du démantèlement du parc éolien du Sud Artois.

Tableau 74 : Gestion des déchets attendus (estimation et mode de traitement)

Nature	Origine	Stockage	Elimination
Pendant la phase de travaux			
Déchets Industriels Banals (D.I.B.)	Déchets de tri (bois, plastique, coton, papier)	Bennes poubelles	Evacuation et recyclage en site agrée
Huiles	Lubrification de la boîte de vitesse, des roulements,…	Pas de stockage sur le site (substances contenues dans la machine)	_
Déchets dangereux (cartouches de graisses vides, chiffons souillés)	Liquide de refroidissement	Pas de stockage sur le site (substances contenues dans la machine)	_
Ordures ménagères	Bureau constructeur et sous-traitants	Bennes poubelles	Evacuation en site agrée
Phase d'exploitation - Maintenance			
Métaux ferreux et non ferreux	Eléments constitutifs de l'éolienne	Pas de stockage sur le site	Evacuation et recyclage en site adapté et agréé
Déchets Industriels Banals (D.I.B.)	Déchets de tri (bois, plastique, coton, papier)	Pas de stockage sur le site	Evacuation et recyclage en site agrée
Huiles usagées	Lubrification de la boîte de vitesse, des roulements,…	Pas de stockage sur le site	Evacuation et recyclage en site agrée
Déchets dangereux (cartouches de graisses vides, chiffons souillés)	Peinture et solvant pour l'entretien des pales, liquide de refroidissement,...	Pas de stockage sur le site	Evacuation en site agréé
Démantèlement du parc			
Fibre de verre, carbone, cuivre, composite de résine	Pales et rotors, partie de nacelle et de moyeu	-	Broyage et recyclage en site agréé
Ferraille d'acier, feraille d'aluminium	Nacelle et moyeu en partie, mât, échelles de mât	-	Recyclage en site agréé
Déchets issus des Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)	Transformateur et installations de distribution électrique, postes de livraison	-	Récupération et évacuation de chacun des éléments conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques
Gravats, béton armé	Fondations, chemins créés	-	Séparation de l'acier et du béton pour évacuation et recyclag en site agréé
Huiles usagées	Lubrification de la boîte de vitesse, des roulements,…	-	Evacuation et recyclage en site agrée
Déchets dangereux (cartouches de graisses vides, chiffons souillés)	Peinture et solvant pour l'entretien des pales, liquide de refroidissement,...	-	Evacuation en site agréé

8 - IMPACTS TECHNIQUES

8.1 - IMPACT SUR LE TRAFIC ROUTIER

8.1.1 - PHASE DES TRAVAUX

8.1.1.1 - Accès au chantier

Comme nous venons de le voir, les éoliennes sont de grande dimension. Aussi, pour créer un parc, il est nécessaire d'assurer l'acheminement des différents éléments jusqu'aux éoliennes. Les pales, le mât (3 tubes généralement s'imbriquant les uns dans les autres) et la nacelle nécessitent des convois exceptionnels. La prise en compte de l'accessibilité au site est donc un élément déterminant pour assurer la bonne réalisation du chantier.

Le transport des éléments des éoliennes s'effectue généralement par mer et/ou par route. Les éléments constitutifs du parc éolien étant transportés par convois exceptionnels, le choix final de l'itinéraire et de l'accès en phase chantier se fera une fois l'autorisation unique obtenue après une expertise technique fine et en concertation avec les Conseils Départementaux et les communes concernés. Dans tous les cas, les accès ayant pu subir des dégradations seront remis en état à l'issue de la phase chantier.

L'entrée du site a été choisie en fonction des conclusions de l'étude d'accès ainsi que des autorisations foncières connues à ce jour. Il n'existe pas de difficultés particulières pour accéder au site avec le gabarit d'éoliennes retenu. L'acheminement des composants se fera depuis Rouen en transitant par Neufchatel-en-Bray et Amiens pour rejoindre la RD929 en direction de Bapaume ou la N25 en direction d'Arras pour ensuite rejoindre la RD 930 permettant de desservir le site par le nord.

Compte tenu du volume des convois attendus, en particulier pour le transport des pales, des nacelles ou des sections du mât, certains aménagements seront mis en place tout au long de l'itinéraire emprunté. Ils porteront essentiellement sur des enlèvements temporaires de panneaux et de balises et sur l'aménagement de quelques infrastructures routières (rond-point notamment). Avant le démarrage du chantier, le Maître d'Ouvrage se rapprochera des services départementaux responsables des routes (Conseils Départementaux) afin de coordonner les convois et mettre en place, si nécessaire des panneaux de signalisation destinés à sécuriser les croisements ou passages sensibles sur le tracé du convoi.

A noter que des réseaux, notamment aériens (électricité, téléphone), peuvent faire obstacle au passage des convois. EDF EN France prendra contact avec les gestionnaires de réseaux afin d'envisager les solutions pour effectuer les travaux dans les meilleures conditions possibles (interruption/déplacement temporaire ou permanent de réseaux, etc.).

L'ensemble des installations temporaires ne sont utiles que lors du chantier et sont systématiquement démontées et le terrain remis en état à la fin du chantier.

Les chemins protégés sur le PLUI seront remis en état à la fin du chantier en cas de dégradation.

8.1.1.2 - Trafic généré par le chantier

Le tableau page 54 présente le trafic routier lié au chantier du parc éolien du sud Artois.

Concernant l'acheminement sur site, le trafic spécifique sur la durée totale du chantier (12 mois), s'élèvera à environ 907 camions au total, soit un trafic journalier moyen d'environ 4 camions sur les quelques 250 jours ouvrés de chantier. Au-delà de ce trafic, la circulation interne au parc est également à prendre en compte (déplacements des camions, engins de chantier, déplacement du personnel en véhicules légers…).

Les différentes phases du chantier n'impliquent pas le même trafic. La phase la plus importante en termes de trafic routier sera lors du coulage des fondations. En effet, le coulage d'une fondation doit se faire dans une seule et même journée, ce sont donc environ 60 à 100 camions (toupies de 8 m^3) qui circuleront en flux tendu sur une journée pour une éolienne : 8 jours sur la durée totale des travaux présenteront donc un trafic routier pouvant entrainer une gêne temporaire et localisée de la circulation. Enfin, l'acheminement des éléments des éoliennes entrainera un trafic routier d'une dizaine de camions par jour et par éolienne. Si le trafic est moins important que lors du coulage des fondations, il s'agira de convois de dimension relativement conséquente.

Les entreprises en charge des travaux ont l'obligation de **limiter les nuisances au maximum**. Ainsi, ils devront s'assurer de limiter au maximum les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains. Les engins de chantier seront ainsi conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage des sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Photo 42 : Acheminement d'une nacelle par convoi exceptionnel jusqu'au chantier

Source : EDF EN France

8.1.1.3 - Impact par les boues

En période humide, les camions de chantier pourraient entrainer de la boue sur les voies publiques du secteur. Toutefois, les véhicules provenant du chantier circuleront tout d'abord sur les chemins d'accès et les pistes créées spécialement pour le projet avant d'atteindre les voies publiques. Les roues des véhicules se déchargeront des boues accumulées.

Les risques dépôt de boue sur les voies publiques seront donc limités.

En cas de besoin, les voies publiques impactées seront nettoyées.

8.1.2 - PHASE D'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 visites restera limité (environ une visite par semaine les premiers mois de fonctionnement ; visites plus espacées ensuite) car les éoliennes seront équipées d'un système de télésurveillance.

Le chargé d'exploitation se rendra sur site au moins une fois par mois pendant deux jours. Les techniciens de maintenance s'y rendront une fois par semaine à deux véhicules. Ceci représente environ 128 véhicules légers dédiés à l'exploitation par an.

Il y aura donc très peu de passages de véhicules légers sur les routes du secteur. L'impact sera ainsi négligeable.

D'après l'étude de danger réalisée dans le cadre du présent projet, compte-tenu de l'éloignement des éoliennes par rapport aux infrastructures de transport existantes, le niveau de risque des phénomènes dangereux étudiés est jugé acceptable.

8.2 - IMPACT SUR LE RESEAU ELECTRIQUE

L'électricité issue de chaque génératrice est fournie à une tension de 400 ou 690 volts. Elle est élevée à 20 000 volts au niveau d'un transformateur situé dans le mât ou la nacelle de l'éolienne.

Le raccordement des éoliennes se fera par câbles souterrains vers deux postes de livraison de dimension standardisée. Le transport d'énergie est réalisé en « moyenne tension » pour limiter les pertes électriques en ligne.

Sont pressenti pour le futur raccordement les poste sources d'Achiet, de Marquion ou de Premy qui possèdent respectivement une capacité réservée de 38, 26,5 et 45 MW (source : RTE), ce qui devrait permettre l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes du parc éolien.

Des lignes enterrées seront mises en place depuis les postes de livraison du parc éolien jusqu'au poste source en suivant au maximum les infrastructures routières existantes, à savoir soit :

La figure suivante présente une coupe schématique de la tranchée pour l'enfouissement des câbles électriques.

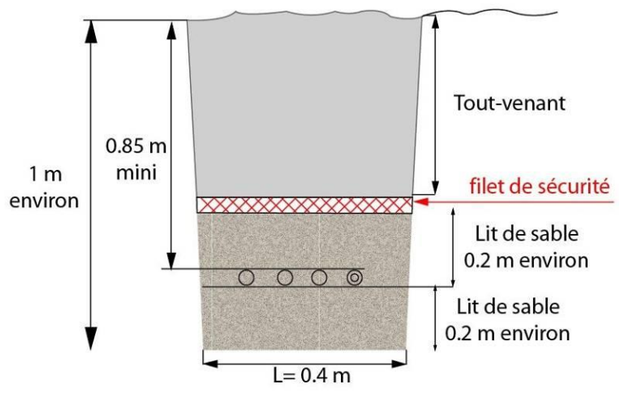


Figure 93 : Coupe de tranchée pour enfouissement de ligne

Ces lignes enterrées emprunteront au maximum le domaine public. Elles ne traverseront pas de zone naturelle protégée, d'espace remarquable sur le plan écologique, ni de zone boisée. La mise en place de ces lignes électriques n'aura donc pas d'impact sur les milieux naturels.

La mise en place des lignes électriques depuis les postes de livraison jusqu'au poste électrique n'aura pas d'impact particulier sur les milieux naturels ; seule une gêne temporaire liée à la phase de travaux pourra être ressentie pour les usagers des routes et au niveau des terrains agricoles.

Les dispositions imposées par ENEDIS seront suivies par le maître d'ouvrage et précisées dans le cahier des charges des entreprises (travaux, exploitation). En concertation avec les services de l'Etat et le Conseil Départemental du Pas-de-Calais, les collectivités concernées et les propriétaires des terrains privés traversés, des dispositions adaptées seront prises par le maître d'ouvrage afin de minimiser cette gêne.

Le projet n'aura pas d'impact sur le réseau électrique local.

Sauf dispositions électrotechniques spécifiques, les conditions de raccordement depuis les postes de livraison vers le réseau électrique existant seront conformes au décret n°2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, complété par deux arrêtés d'application de même date (publiés au Journal Officiel du 25 avril 2008).

Conformément à la procédure de raccordement, un chiffrage précis (Proposition Technique et Financière de raccordement au réseau électrique) sera effectué par ENEDIS lorsque l'autorisation unique aura été obtenue

8.3 - IMPACT SUR LES RADIOCOMMUNICATIONS

8.3.1 - GENERALITES SUR LES PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES

Les perturbations électromagnétiques liées au fonctionnement d'une éolienne ont fait l'objet d'études diverses et spécifiques, souvent difficilement transposables d'un site à l'autre. Toutefois, on peut rappeler les points suivants :

- Les **perturbations conduites** correspondent aux perturbations électromagnétiques qui se propagent par les liaisons électriques, sur le réseau de distribution. Pour les réduire et les rendre compatibles avec ce réseau, des dispositifs techniques sont mis en place dès l'installation des éoliennes, conformément aux conditions de l'arrêté du 23 avril 2008 (cf. chapitre précédent). Ce type de perturbation est donc limité et n'induira pas d'impact direct pour les populations consommatrices.
- Les **perturbations rayonnées** sont celles générées dans l'air par les champs magnétiques et électriques. Les courants et tensions utilisés sont du même ordre que ceux des transformateurs EDF clients placés au sein même des immeubles ou lotissements habités. A titre de comparaison, les lignes à très haute tension présentent des tensions 20 fois supérieures et des puissances de l'ordre de 1000 fois supérieures.
- **Les éoliennes constituent un obstacle** à la transmission des ondes radio et TV. La présence physique des éoliennes constitue, par retour d'expérience, la gêne directe principale sur les radio-transmissions locales.

Certaines dispositions comme le passage par le satellite ou la réorientation des antennes permettent d'en limiter les répercutions et la gêne pour les usagers.

8.3.2 - PRINCIPAUX IMPACTS PAR TYPE DE SOURCE D'EMISSIONS

8.3.2.1 - Servitudes et contraintes dans le secteur d'étude

Les servitudes et contraintes présentes dans le secteur du Sud Artois ont été recherchées auprès des différents services de l'Etat (Equipement, Aviation civile, Armée de l'air, Armée de Terre, Agence Nationale des Fréquences) et des opérateurs de téléphonie fixe et mobile (Orange, SFR, Bouygues, Free).

Deux types de servitudes sont codifiés dans les documents d'urbanisme :

- ⇨ PT1 : servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques ;
- ⇨ PT2 : servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploitée par l'Etat.

Les **servitudes de protection contre les perturbations électromagnétiques** permettent d'assurer le bon fonctionnement des centres de radiocommunication (bonne réception des ondes). Le rayon maximal de protection est de 3 km. La zone de protection concerne la compatibilité radioélectrique de l'installation en projet mais pas sa hauteur.

Les **servitudes de protection contre les obstacles** ont pour objectif d'éviter que les obstacles (bâtiments, objets divers,…) ne perturbent la propagation des ondes électromagnétiques émises ou reçues par les centres radioélectriques.

Le rayon de la zone de servitude peut s'étendre jusqu'à 5 km mais il est le plus souvent de 1 à 2 km. La hauteur maximale des obstacles diminue avec l'éloignement.

8.3.2.2 - Impact sur les émissions de radio et de télévision hertzienne

L'impact des éoliennes sur la réception de la télévision a fait l'objet de nombreux rapports, en relation avec la couverture très large de ce type de transmission.

La qualité de transmission des ondes radio et TV est très sensible au relief et à toutes sortes d'obstacles, ce qui explique souvent les difficultés techniques rencontrées pour remédier à une gêne avérée.

a) Nature des perturbations

Contrairement aux cas classiques de brouillage que l'on connait dans le monde des radiocommunications, les perturbations que peuvent provoquer les éoliennes sur la réception du signal télévisuel ne proviennent pas directement de signaux brouilleurs que ces éoliennes auraient la capacité d'émettre. En effet, les émissions qui pourraient être générées par l'éolienne ne semblent jamais avoir causé d'inquiétudes particulières et sont, en tout état de cause, couvertes par les normes de compatibilité électromagnétique (CEM) et la directive CEM.

Les perturbations que peuvent provoquer les éoliennes sur le signal télévisuel proviennent de leur capacité à réfléchir et diffracter les ondes électromagnétiques. Le rayon réfléchi ou diffracté va se combiner avec le trajet direct de l'onde radioélectrique allant de l'émetteur vers le récepteur et potentiellement créer une interférence (cf. Figure 94).

C'est un phénomène assez général qui peut se produire aussi dans le cas de la présence d'un immeuble ou d'un hangar de grande taille, notamment lorsque des métaux sont utilisés dans la construction du bâtiment.

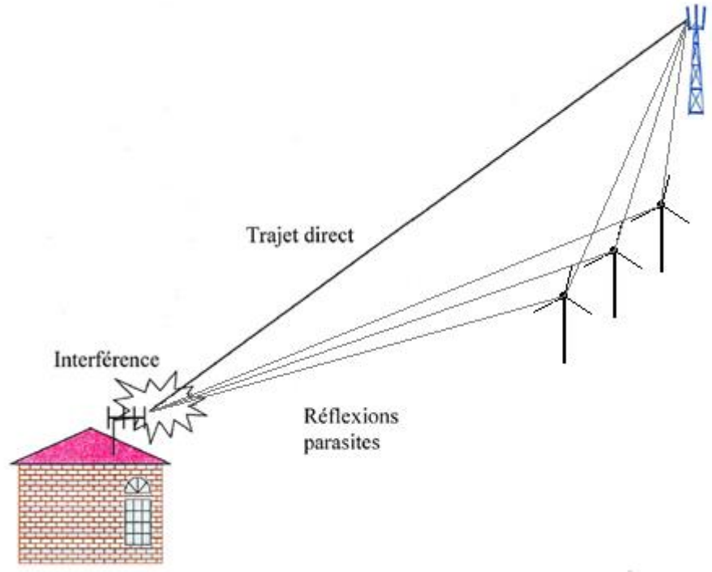


Figure 94 : Perturbation de la réception TV par une ferme éolienne

b) La prévention

Les acteurs de projets éoliens sont depuis longtemps attentifs, en France, aux risques d'interférences avec les transmissions hertziennes. C'est pour cela que dans l'étude d'impacts de la demande de permis de construire de tout parc éolien, une étude est menée de manière systématique afin d'identifier la présence éventuelle de servitudes radioélectriques à proximité du projet.

c) La résolution

Dans le cas d'un éventuel brouillage constaté après la mise en service du parc éolien, l'entreprise s'engage à mettre en place les solutions palliatives adaptées dans les plus brefs délais.

Il est important de noter que depuis la mise en place de la télévision numérique terrestre (TNT) sur le territoire français, débutée en octobre 2009, cela a permis une nette diminution des cas de brouillage constatés.

d) Cas du projet

Selon les données disponibles, les communes d'implantation ne sont pas grevées par une servitude de télédiffusion.

Rappelons que le maître d'ouvrage est tenu, dans le cadre de l'article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, de mettre en place des mesures compensatoires en cas de perturbations dans la réception des émissions de télévision au niveau des habitations proches.

TDF n'a pas répondu aux sollicitations adressées dans le cadre de ce projet.

8.3.3 - IMPACT SUR LES FAISCEAUX HERTZIENS

Comme pour les émetteurs de radio et de télévision, les faisceaux hertziens bénéficient de servitudes réglementant les constructions.

D'après l'Agence Nationale des Fréquences, les communes de Beugny, Lebucquière, Vélu et Frémicourt sont traversées par un faisceau d'Orange soumis à une servitude radioélectrique de type PT2LH.

Un pylône autostable d'Orange est présent sur la commune de Bertincourt et fait l'objet d'une servitude de type PT2 qui s'étend également sur la commune de Vélu.

D'après le PLUi du Canton de Bertincourt, la servitude PT2LH traversant la Z.I.P. au niveau des communes de Bertincourt, Beugny, Frémicourt et Vélu consiste en un couloir de 100 mètres.

Il a été tenu compte de ce faisceau hertzien et des servitudes pour définir l'implantation des éoliennes. Celles-ci seront localisées en dehors des servitudes relatives aux servitudes hertziennes.

Les éoliennes seront en dehors de toute servitude radioélectrique. En conséquence, aucun impact direct lié à l'exploitation du parc éolien n'est attendu sur le réseau régional de faisceaux hertziens.

8.3.4 - IMPACT SUR LES TELEPHONES CELLULAIRES

Le réseau de téléphonie mobile s'est développé par quatre opérateurs (Orange, SFR, Bouygues Télécom et plus récemment Free) avec l'implantation d'antennes relais essentiellement sur les points hauts.

Ce type de transmission téléphonique fonctionne dans tout type d'environnement y compris dans un environnement urbain composé de nombreux obstacles. Le maillage est souvent redondant, permettant ainsi de ne pas être affecté par des obstacles ponctuels (effet de masques).

Aucun problème d'utilisation de téléphone portable n'a été signalé à proximité de parcs éoliens en fonctionnement. Le personnel chargé de la maintenance du parc peut communiquer sans problème avec l'extérieur au moyen d'un téléphone portable, éoliennes en fonctionnement.

D'après la société Bouygues Telecom consultée dans le cadre du présent projet, un faisceau hertzien relevant de leur service traverse la Z.I.P. au niveau des communes d'Haplincourt, de Lebucquière et de Vélu (cf. Chapitre 2 - paragraphe 3.8.5 - Réseaux de télécommunication). Bien que n'ayant pas valeur de servitude règlementaire, ce faisceau est une contrainte. Une distance de 150 m est préconisée par Bouygues Telecom entre le faisceau hertzien et les éoliennes.

Le projet a été conçu pour tenir compte de cette distance de protection.

Les services d'Orange préconisent eux le respect d'une distance de 500m de largeur totale (soit 250m de chaque côté de la liaison) autour du faisceau faisant l'objet d'une servitude PT2LH et de 3000m de diamètre autour de la station PT2.

Plusieurs éoliennes sont situées à moins de 250m de cette liaison : E1 et E3.

La société Orange dispose de conduites et artères de télécommunication sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle mais ces ouvrages ne sont pas localisés sur la Z.I.P.

Les sociétés SFR et Free ont également été consultées mais n'ont pas répondu à la consultation.

L'impact des éoliennes sur les faisceaux de téléphonie mobile n'est pas certain ni quantifiable avant la construction des éoliennes. Le maître d'ouvrage mettra en place des mesures compensatoires en cas de perturbation du faisceau, en accord avec Bouygues télécom et Orange.

8.3.5 - IMPACT SUR LES AUTRES TRANSMISSIONS RADIOELECTRIQUES

Il n'y a pas d'autres transmissions radioélectriques sur les communes concernées.

8.4 - IMPACT SUR LE TRAFIC AERIEN

Selon les services de la Direction Générale de l'Aviation Civile – Délégation Régionale Nord-Pas-de-Calais, la zone d'implantation potentielle est en dehors des servitudes aéronautiques. La hauteur de 304 m N.G.F. sera respectée puisque les éoliennes ne dépasseront pas 150m et que la topographique maximale sur la Z.I.P. est de 126m N.G.F.

Les éoliennes peuvent présenter un risque vis à vis des circulations aériennes dans la mesure où elles constituent un obstacle physique à proximité des aéroports.

Dans le cas présent, la zone d'implantation se situe en dehors de toutes servitudes aéronautiques ou radioélectriques relevant des compétences de la Direction de l'Aviation Civile.

Selon les informations fournies par la Direction des Systèmes d'Information et de Communication (DSIC) du Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'intérieur (SGAMA) Nord, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des servitudes radioélectriques relevant de leur compétence.

Une nouvelle demande de renseignements concernant les servitudes liées aux radars fixes et au réseau de vol à très basse altitude est en cours de traitement.

❖ **Balisage**

Conformément à l'arrêté ministériel du 23 avril 2018, les machines disposeront de feux de signalisation diurnes et nocturnes présentant les caractéristiques suivantes :

- Balisage diurne : 20 000 Cd blanc ;
- Balisage nocturne : 2 000 Cd rouge ;

Ce type de balisage permet de signaler l'emplacement des éoliennes aux pilotes civiles et militaires afin d'éviter tout risque collision. Le balisage rouge pour la période nocturne présente l'avantage d'être plus discret dans une zone peu urbanisée comme le secteur d'implantation.

Pendant la phase chantier, un balisage provisoire pourra être mis en place. Des documents techniques précis relatant l'avancement des phases chantier et les dates de mise en place de chaque éolienne seront fourni aux services de la DGAC et de l'Armée de l'air.

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes impose à l'opérateur de synchroniser le balisage lumineux de toutes les éoliennes d'un même parc entre elles (article 3.2 de l'arrêté du 23 avril 2018). Le texte propose aussi de nouvelles dispositions, notamment la possibilité d'introduire le balisage uniquement en périphérie du parc de jour et sous certaines conditions. Toute évolution de la réglementation vis-à-vis du balisage sera respectée.

9 - IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

L'étude paysagère a été réalisée par le bureau d'études ETD. Elle est jointe au présent dossier dans un cahier séparé.

A l'aide de photomontage depuis des points de vue répartis sur l'ensemble des périmètres d'étude, une étude des impacts et de leurs incidences a été réalisée. Une analyse via des cartes ZIV (zones d'influence visuelle) a également était utilisée pour quantifier les impacts éventuels. Une synthèse est présentée ci-après.

9.1 - METHODOLOGIE

9.1.1 - INTRODUCTION

L'étude paysagère a évalué les effets visuels du projet éolien aux différentes échelles d'étude présentées au paragraphe 6.1 - de l'état initial.

L'étude porte sur l'influence des éoliennes depuis les différents bassins, axes et points de perception.

Comme l'analyse des sensibilités du site dans l'état initial, les **impacts** du projet éolien proposé sont **définis en s'appuyant sur des critères**. En effet, l'**impact ne se résume pas à la perception des éoliennes** depuis un lieu donné. Il s'agit de définir **comment elles sont perçues** et **ce que leur perception induit dans le paysage observé.**

Pour chaque lieu étudié (axes et points de vue, site patrimonial et / ou touristique, habitat), l'analyse de l'impact du projet éolien est réalisée à l'aide de plusieurs critères comme indiqué en page 7 de l'étude paysagère annexée. Ces critères sont appliqués aussi aux ensembles paysagers.

A préciser que l'analyse des perceptions doit prendre en compte les autres parcs éoliens du périmètre d'étude. En effet l'évaluation des angles de vue occupés par l'éolien et celle des lieux concernés par la perception d'éoliennes (proches à lointaines) sont à apprécier avec l'ensemble des parcs existants et à venir (notion d'impact cumulé).

Parmi les critères figurent notamment :

- ⇨ L'emprise du parc dans les vues depuis l'habitat proche ('paysage du quotidien'),
- ⇨ Les perceptions du parc depuis les vallées (notion de surplomb, de rapports d'échelles, d'encerclement),
- ⇨ Les perceptions du parc depuis les panoramas et les paysages reconnus (distance au parc éolien, emprise du parc dans les vues),
- ⇨ La cohérence du parc avec les lignes de force du paysage,
- ⇨ Les perceptions du projet avec les autres parcs éoliens.

Le relief et la végétation sont les deux composantes paysagères qui vont le plus fortement influencer la perception du projet éolien. Localement la présence de bâti conditionnera les vues. Le rôle d'écran visuel dû au relief et aux boisements est matérialisable grâce à l'outil Zone d'Influence Visuelle (ZIV).

Les photomontages illustreront les vues depuis les différents ensembles paysagers notamment, et l'effet de la distance. Les photomontages sont intégrés au fil du texte par thématique. La figure ci-contre précise les termes utilisés dans l'analyse des vues sur le parc éolien.

9.1.2 - LES ZONES D'INFLUENCES PAYSAGERES

La Zone d'Influence Visuelle est une modélisation des zones depuis lesquelles tout ou partie du parc pourrait être visible (secteurs colorés sur les cartes). Dans les secteurs colorés, tout ou partie de l'éolienne peut être visible (mât + rotor, rotor, nacelle + pale ou portion de pale). La ZIV présentée est un outil d'aide à l'analyse qui tient compte de l'altimétrie et des boisements majeurs.

Les résultats de calcul de **ZIV à hauteur totale prenant en compte le relief et les boisements majeurs** donnent une surface de visibilité potentielle de **49,5 %** du territoire étudié.

Cette carte de ZIV (cf. Figure 95) indique que dans les secteurs colorés, tout ou partie de l'éolienne peut être visible (mât + rotor entiers, rotor, nacelle + pale, portion de pale). Depuis les autres lieux, le relief ou les boisements créent un effet d'écran visuel.

9.1.3 - LES PHOTOMONTAGES

Le **photomontage** a pour objectif de simuler le parc éolien sur une photographie de l'existant. Il permet ainsi de rendre compte des vues qui s'organiseront sur le parc éolien créé.

Les photomontages sont tous dans l'annexe photomontages qui les présente de la façon suivante afin de définir au mieux l'impact du parc sur l'ensemble des éléments composant le paysage :

- ⇨ 1 panoramique à 120° présentant l'état initial (projets éoliens construits et autorisés) ;
- ⇨ 1 panoramique à 120° présentant le contexte éolien complet (projets éoliens construits, autorisés et en instruction) et le projet du Sud Artois ;
- ⇨ 1 vue réelle à 60° présentant le contexte éolien complet (projets éoliens construits, autorisés et en instruction) et le projet du Sud Artois.

Les photomontages ne pourraient pas être insérés en grandeur réelle sur une page A3. Pour cette raison, les simulations ont donc été adaptées au format. Afin de rendre compte de l'effet réel du parc dans son environnement, une planche en vision humaine (photomontage dimensionné pour qu'une fois tenu à 35 cm des yeux il se superpose avec la réalité du paysage) a été réalisée pour l'ensemble des points de vue.

Dans ce rapport, les photomontages à 120° sont répartis dans les analyses. Se reporter au carnet de photomontages présenté en annexe de l'étude paysagère pour avoir la perception terrain (photomontage à 60° à lire à une distance de 35 cm).

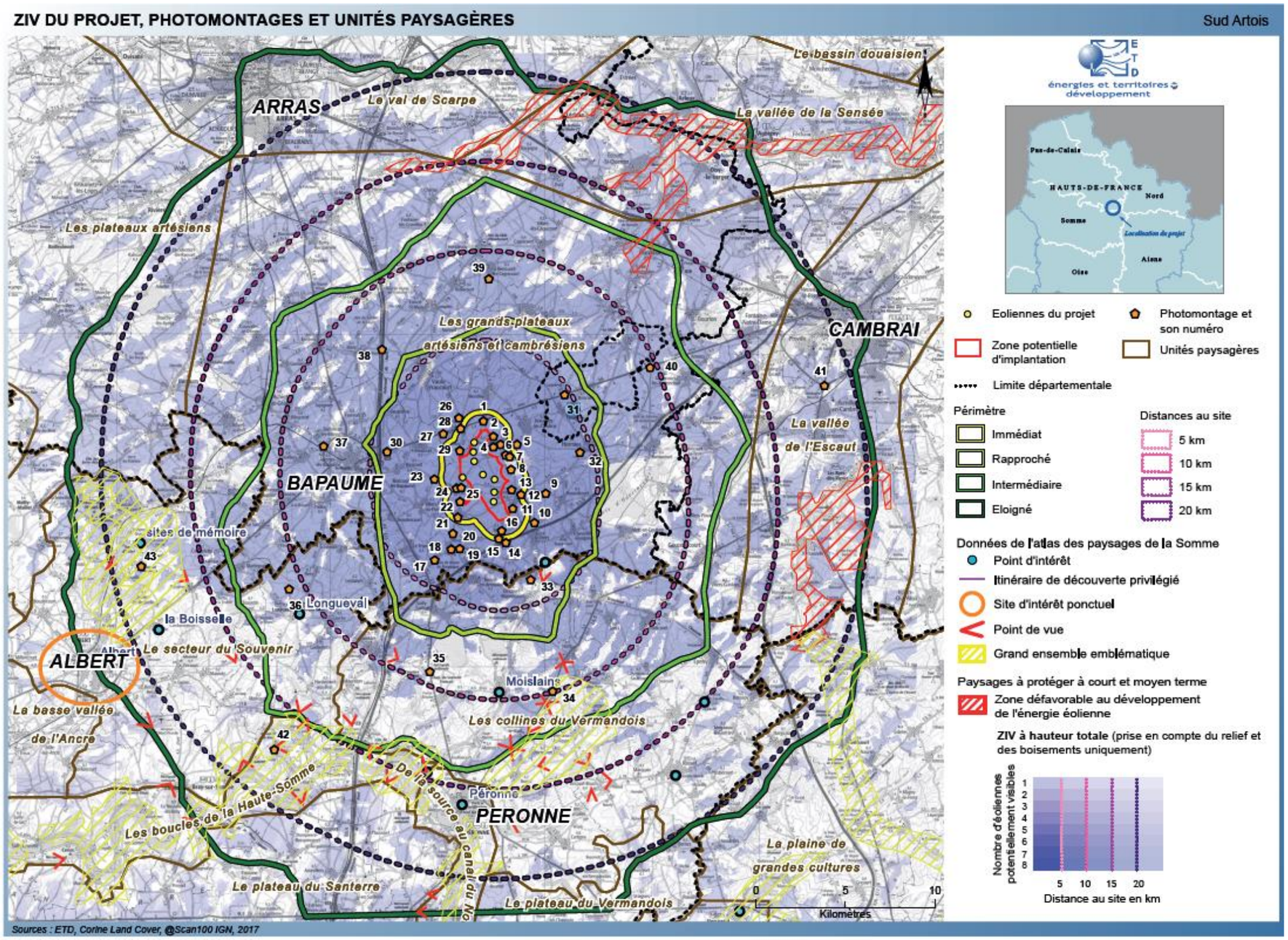


Figure 95 : Zone d'influence visuelle

Source : ETD

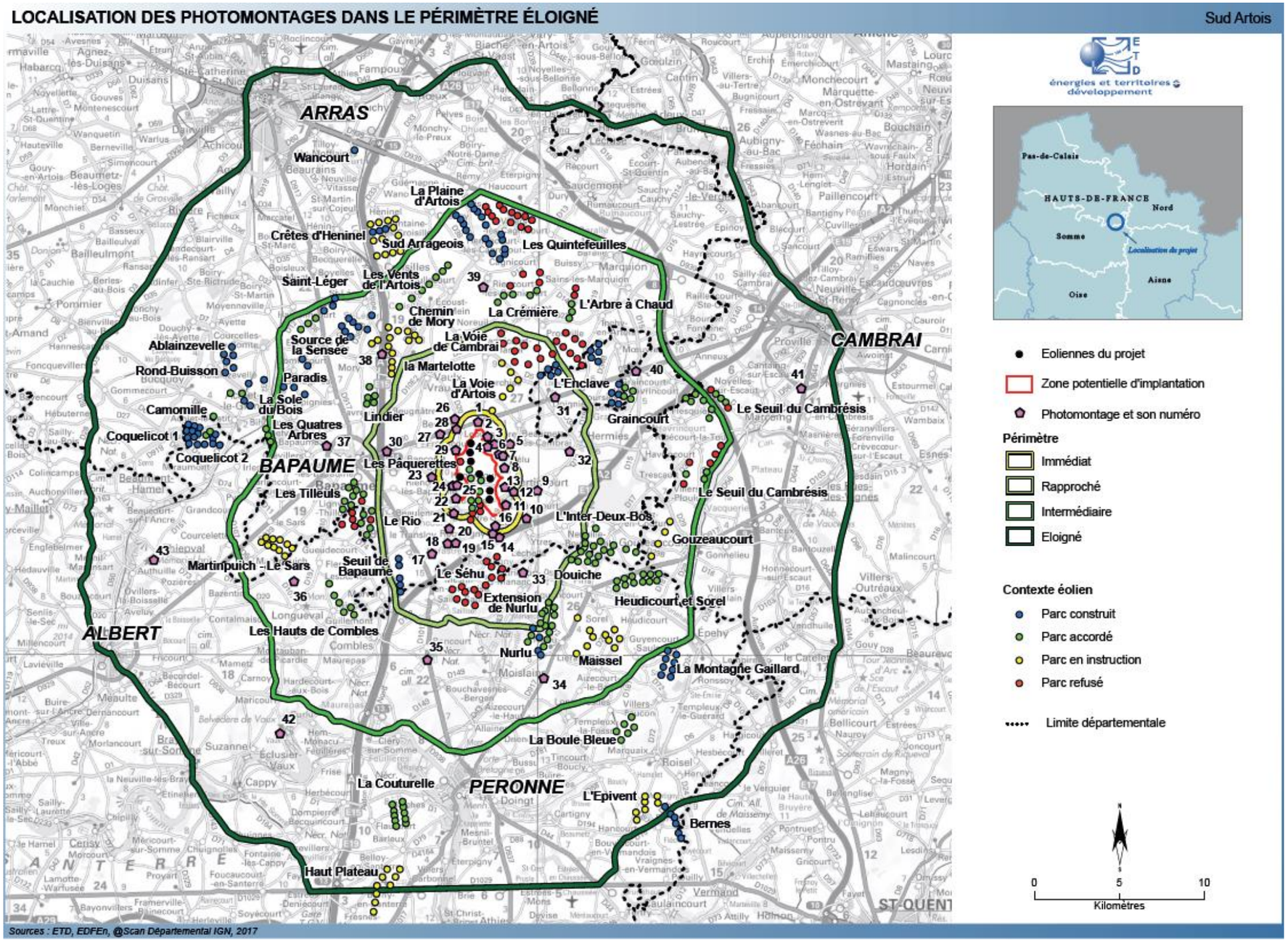


Figure 96 : Localisation des photomontages dans le périmètre d'étude éloigné

Source : ETD

9.2 - ANALYSE DES VUES SUR LE PROJET DANS LE CONTEXTE PAYSAGER

La synthèse des analyses de vues sur le projet dans le contexte paysager est présentée ci-après.

9.2.1 - IMPACT A L'ECHELLE ELOIGNEE

A l'échelle éloignée, le **projet** se lit dans le **plateau ouvert**, dans un **paysage éolien**. Il est perçu **souvent en arrière-plan de bois** qui apportent un plan intermédiaire entre l'observateur et le projet, et une comparaison d'échelles. En s'éloignant les **éoliennes** sont d'une **échelle comparable ou inférieure à ces boisements du plateau et aux bourgs en premier plan.** Le projet s'inscrit **dans des vues comprenant la plupart du temps d'autres parcs éoliens**, qui sont plus proches ou plus lointains que le projet. **L'impact** du projet **s'atténue en s'éloignant.**

Depuis les **fonds de vallées**, dont les vallées majeures et reconnues du périmètre éloigné que sont la Somme, l'Ancre, la Sensée, l'Escaut, l'i**mpact est nul** sous l'influence de la distance, du relief et de la végétation.

9.2.2 - IMPACT A L'ECHELLE RAPPROCHEE

A l'échelle rapprochée, le **projet** s'inscrit **dans des vues larges et lointaines**. Ainsi il occupe le **premier ou second plan.** Il **n'occupe pas l'ensemble des larges vues observées même s'il s'étire sur environ 3,5 km dans son axe nord / sud.**

9.2.3 - IMPACT A L'ECHELLE IMMEDIATE

Depuis les centres des bourgs proches, des éoliennes seront perçues entre les habitations en fonction de la densité bâtie et de la végétation (rotors, pales ou portions de pales de quelques éoliennes entre le bâti). Les vues dégagées comprenant l'ensemble du parc s'observent depuis les maisons en limite de bourg tournées vers le projet.

Les vues depuis l'est (Bertincourt, Lebucquière, Vélu) **et l'ouest** (Barastre, Haplincourt) sont concernées par la **plus grande emprise du projet** (emprise nord / sud). **Les éoliennes ont été reculées du bourg de Lebucquière et de Vélu** (pas d'éoliennes dans le nord-est du site) afin d'atténuer la densité du parc éolien créé et l'échelle des éoliennes perçues. **Le nord du projet** (E01) s'inscrit **dans les vues sur Frémicourt et Beugny** depuis la route majeure **RD930**. Concernant le bourg **de Vélu et le hameau de la Laiterie localisés dans des creux du plateau, les éoliennes du projet ont été reculées vers l'ouest afin de limiter l'échelle des éoliennes les plus proches perçues depuis ces habitations** (non-équipement du nord-est du site étudié).

9.2.4 - A L'ECHELLE DU SITE MEME

A l'échelle du site même, le parc s'implante dans le plateau de grandes cultures, et son accès utilise majoritairement les chemins agricoles existants.

Les pistes d'accès aux éoliennes s'inscrivent **dans ce réseau de chemins.**

Les **impacts temporaires** sont **faibles.** Concernant le tourisme, sont à noter la présence des travaux sur les chemins de randonnée locale qui traversent le site pour l'accès à E9. Le chantier sera cependant court dans le temps et la portion de chemin concernée est faible.

Concernant le **balisage lumineux**, les flashs nocturnes seront perçus en vue proche et lointaine. Les vues depuis les **habitations proches** sont **les plus impactantes.**

9.2.5 - CONCLUSION

En conclusion, l'impact paysager est faible à modéré :

- projet se lisant sur le plateau en vue proche à très lointaine (paysage ouvert offrant des vues larges et lointaines) dans un paysage éolien existant,

- projet se regroupant avec le parc accordé limitrophe des Pâquerettes, en créant visuellement un seul parc à géométrie nord / sud et avec des éoliennes de gabarit similaire (cohérence d'implantation et de gabarit),

- projet ajoutant des perceptions d'éoliennes proches et de la densité depuis le plateau dans le périmètre rapproché,

- implantation du projet reculée des bourgs de Lebucquière et Vélu afin d'atténuer la densité éolienne et l'échelle des éoliennes les plus proches de ces bourgs,

- projet en recul et non visible depuis les vallées reconnues du périmètre éloigné.

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des synthèses thématiques. Les degrés d'impacts sont classifiés dans cet ordre : nul, faible, modéré, fort.

Tableau 75 : Synthèse des impacts paysagers

Thématique		Impacts
Contexte paysager	Eloigné	**Faibles à modérés.** Projet perçu dans les vues larges et lointaines du plateau, souvent avec d'autres parcs éoliens. Projet formant un seul parc éolien avec le parc accordé des Pâquerettes qui est limitrophe. Distance, jeux de relief et boisements conditionnant les vues en s'éloignant. Impact nul depuis les fonds de vallées (Somme, Escaut, Ancre, Sensée...)
	Rapproché	**Modérés** Parc s'inscrivant dans des vues larges et lointaines. Parc conçu dans le prolongement du parc accordé des Pâquerettes, avec une géométrie en lignes parallèles orientées nord/ sud et un gabarit similaire (150 m hauteur totale). Parc ajoutant des perceptions d'éoliennes proches sur le plateau et de la densité. Projet reculé vers l'ouest pour s'éloigner des bourgs de Lebucquière et Vélu (atténuation de l'impact visuel depuis ces bourgs). Vues depuis les centres-bourgs proches en fonction du bâti et de la végétation (perception d'une partie du parc entre les habitations). Vues proches des flashs lumineux les plus impactantes. Atténuation de l'impact en s'éloignant.
	A l'échelle du site	**Faibles** Pistes d'accès utilisant majoritairement les chemins agricoles présentant des caractéristiques similaires aux aménagements prévus (chemin large utilisé pour l'exploitation agricole). Impact visuel des plateformes et des postes de livraison limité aux vues immédiates. Impact temporaire faible. A noter à l'échelle du site, la présence ponctuelle des travaux sur les chemins de randonnée (impact atténué par le faible linéaire concerné).
Effets cumulés	Hors éolien	**Très faibles à nuls** ICPE inventoriées dans le périmètre de 6 km concernant des bâtiments
	Eolien périmètre éloigné	**Faibles** A l'échelle éloignée, projet majoritairement visible depuis des lieux où des éoliennes sont déjà perceptibles. Projet regroupé avec le parc accordé des Pâquerettes, les deux formant visuellement un seul parc éolien. Lecture du projet soit en vue lointaine avec d'autres parcs, ou bien en arrière-plan avec d'autres parcs plus proches de l'observateur
	Eolien périmètre rapproché	**Modérés** A l'échelle rapprochée, l'inverse s'observe : perceptions proches du projet regroupé avec le parc accordé des Pâquerettes avec d'autres parcs en vue plus lointaine. Parc existant de l'Enclave le plus proche à environ 5 km, parc du Seuil de Bapaume à environ 6,5 km. Projet ajoutant des vues proches d'éoliennes dans le prolongement du parc accordé des Pâquerettes, dans des vues comprenant ou non des parcs plus lointains. Pas de création d'un nouveau site éolien par le regroupement avec le parc accordé des Pâquerettes, induisant pour les bourgs proches une conservation de l'angle de respiration entre les parcs éoliens (plus grand angle continu sans éoliennes non modifié).
Sites patrimoniaux et touristiques		**Faibles** **Nuls depuis certains lieux** Eloignement du projet au patrimoine inventorié : église de Rocquigny monument historique le plus proche à environ 3,5 km (impact faible), autres distants de plus de 10 km. Sites majeurs peu ou pas impactés dont les sites de mémoire reconnus (Thiepval, Beaumont-Hamel, La Boisselle, Rancourt, mémorial sud-africain de Longueval...). Projet s'inscrivant dans les larges panoramas en vue lointaine (Longueval, Flesquières). Distance, jeux de relief et boisements conditionnant les vues : impact nul depuis les fonds de vallées. Recul des éoliennes de la partie sud du site afin d'éviter la perception d'éoliennes dans la perspective sur l'église de Rocquigny depuis son accès ouest. Perception possible des éoliennes sud (> 3,5 km) entre le bâti depuis la place de Rocquigny, avec une échelle moindre que celle de l'église. Lecture du projet à environ 5,5 km depuis le site de mémoire de Louverval (impact modéré à faible). Impact le plus important concernant la perception proche depuis le cimetière militaire de Beugny au nord du projet à moins d'un kilomètre (éoliennes hors de l'axe de la croix monumentale). Projet du Sud Artois et parc des Pâquerettes créant un parc éolien dans la vue vers l'est et le sud depuis ce lieu de mémoire.

9.2.6 - PHOTOMONTAGES DANS LE PERIMETRE D'ETUDE ELOIGNE

Photo 43 : Photomontage depuis le carrefour des RD 930 et RD15

Source : ETD 2018

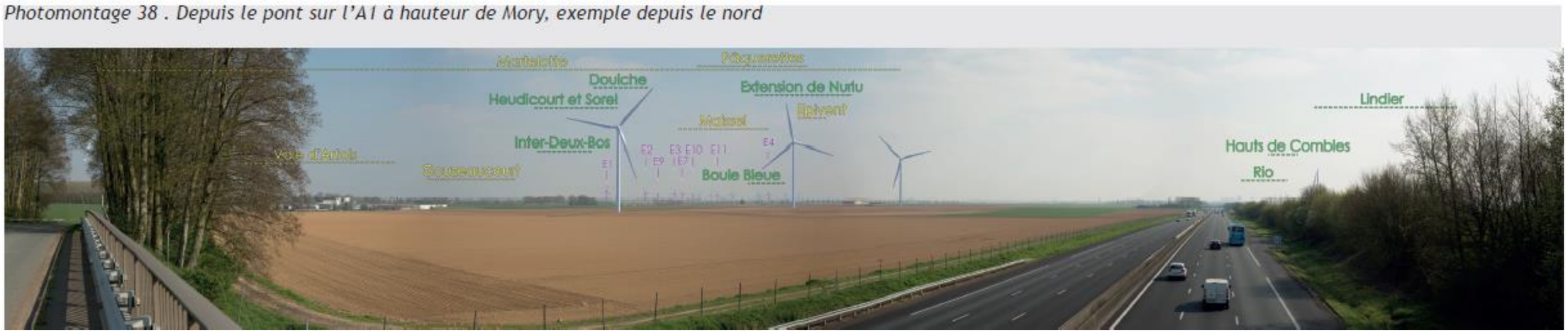


Photo 44 : Photomontage depuis le pont sur l'A1 à hauteur de Mory

Source : ETD 2018

9.2.8 - PHOTOMONTAGE DANS LE PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT

9.2.8.1 - Depuis les axes routiers majeurs

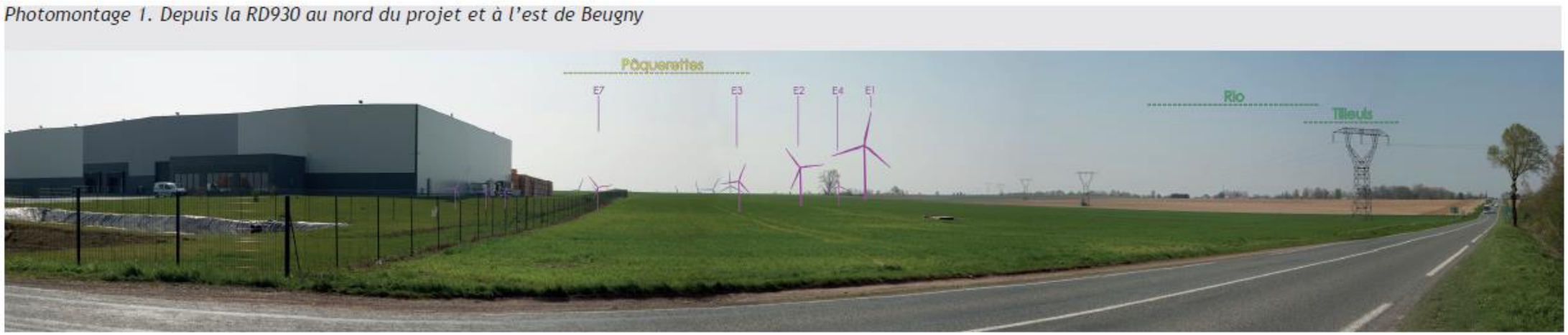


Photo 45: Photomontage depuis la RD930 au nord du projet et à l'est de Beugny

Source : ETD 2018

9.2.8.2 - Depuis l'habitat proche du site

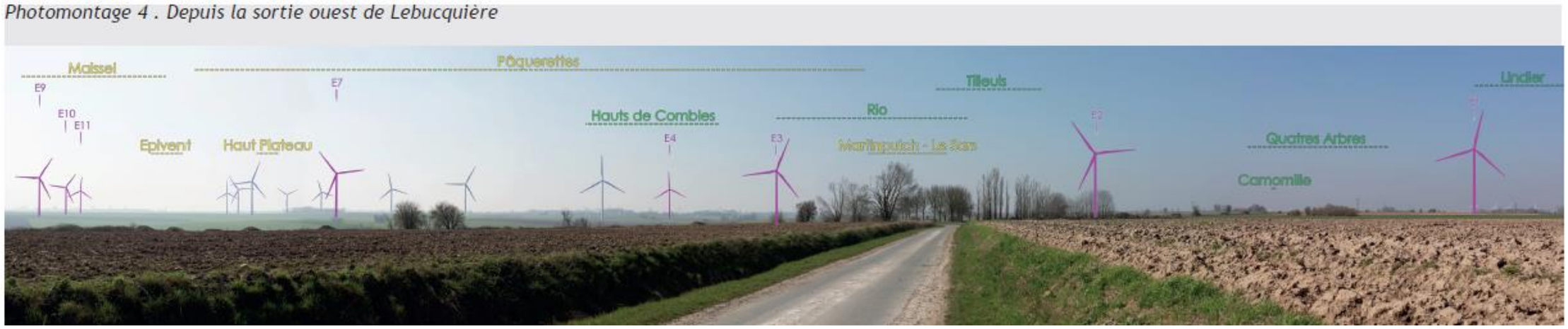


Photo 46: Photomontage depuis la sortie ouest de Lebucquière

Source : ETD 2018

Photo 47: Photomontage depuis la RD18, lieu-dit la Laiterie

Source : ETD 2018

10 - IMPACT SUR LA BIODIVERSITE

Les études écologiques complètes (faune-flore-habitat, avifaune, chiroptères et étude d'incidence Natura 2000) sont disponibles en annexe.

Les impacts présentés sont les impacts résiduels, après mesures d'évitement mais avant mesures de réduction.

10.1 - IMPACT SUR LE PATRIMOINE REMARQUABLE INVENTORIE

10.1.1 - Z.N.I.E.F.F.

Selon les informations disponibles auprès de la DREAL Nord - Pas-de-Calais, aucune Z.N.I.E.F.F. de type I ou de type II n'est située au sein de la zone d'implantation. La Z.N.I.E.F.F. la plus proche (« Bois d'Havrincourt ») se trouve à plus de 4,7 km des futures éoliennes.

Par conséquent, les éoliennes seront implantées en dehors de toute Z.N.I.E.F.F. et n'auront pas d'impact sur leurs habitats compte-tenu de l'absence de risque de pollution des eaux et de l'air pendant le fonctionnement du parc éolien. Pendant la phase des travaux, les mesures prises permettront d'éviter tout risque de contamination des eaux de surface.

10.1.2 - Protections reglementaires nationales

Il n'y a pas de site protégé sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle ou les communes voisines. Situé à environ 15 km de la Z.I.P., le site classé « Les mémoriaux de Thiepval et Beaumont-Hamel et leurs perspectives » est le site protégé le plus proche.

La zone d'implantation se trouve également en dehors de toute réserve naturelle nationale et en dehors de terrains appartenant au Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres.

Compte tenu de l'éloignement, le projet n'aura aucun impact sur les zones concernées par des protections réglementaires nationales.

10.1.3 - Protections reglementaires regionales et departementales

Il n'y a pas d'arrêté de protection de biotopes, de réserve naturelle régionale, d'Espace Naturel Sensible (E.N.S.) sur les communes d'implantation ou les communes voisines.

La zone d'implantation et par conséquent les éoliennes sont situées en dehors de toutes protections réglementaires départementales ou régionales.

Le projet n'aura donc aucun impact sur les zones concernées par des protections réglementaires régionales ou départementales.

10.1.4 - Parcs naturels

Les communes d'implantation ou les communes voisines ne sont pas incluses dans un Parc National et n'appartiennent pas à un Parc Naturel Régional (PNR). Le plus proche est le PNR de l'Avesnois situé à environ 40 km à l'est.

10.1.5 - Engagements internationaux – Natura 2000

Il n'y a pas de Sites d'Importance Communautaire (SIC) / Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ni de Zone de Protection Spéciale (ZPS) sur les communes d'implantation ou les communes voisines.

Par conséquent, les éoliennes seront implantées en dehors de site Natura 2000.

Conformément au décret **n°2010-365** du 9 avril 2010 **relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet** doit faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 du secteur en application du 1° du III de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement.

Une étude d'incidence Natura 2000 a été réalisée dans le cadre de la présente étude d'impact. D'après cette étude, il estimé que le projet éolien de Sud-Artois n'aura pas d'incidence directe et indirecte sur l'état de conservation des populations des espèces ayant contribuées à la désignation des sites Natura 2000

Par ailleurs, il n'y a pas de zone d'application de la convention Ramsar, de Réserve de Biosphère ni de Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) sur les communes d'implantation ou les communes voisines.

10.2 - IMPACT SUR LA FAUNE ET LA FLORE : MESURES PREALABLES ET OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS

10.2.1 - Mesures prealables a l'implantation finale des eoliennes

A partir de l'analyse des enjeux écologiques de la zone du projet établie dans l'étude de l'état initial du secteur d'implantation, une série de recommandations, définies comme des mesures d'évitement, a été présentée et prise en compte pour aboutir à la variante finale d'implantation.

10.2.2 - Optimisation des implantations des eoliennes au regard de la biodiversite globale

Le schéma d'implantation du parc éolien ici considéré exclut toute implantation dans les continuités écologiques définies selon la Trame Verte et Bleue régionale. **Le site du projet du Sud-Artois se situe en dehors de toute zone Natura 2000 et de ZNIEFF**.

Les habitats boisés qui constituent un habitat important pour l'avifaune, les chiroptères et la faune « terrestre » seront préservés dans leur quasi-totalité sur la zone d'implantation du projet.

Rappelons que la première mesure d'évitement a été de choisir un site localisé hors de toute zone référencée sur un plan écologique. Le contexte écologique apparaît par conséquent peu sensible à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (AEI). Elle n'est concernée par :

- aucun inventaire du patrimoine naturel ;
- aucun périmètre de gestion contractuelle du patrimoine naturel ;
- aucune zone de protection réglementaire du patrimoine naturel.

Rappelons par ailleurs, que le projet est une extension du parc éolien des Pâquerettes et s'inscrit dans un contexte de densification. L'intérêt est ici de ne pas aller impacter un nouveau site pour l'implantation d'un projet.

10.2.3 - Optimisation des implantations des eoliennes au regard des enjeux floristiques

Le porteur du projet a choisi d'éviter les zones d'enjeux floristiques. Pour la variante d'implantation retenue, **toutes les éoliennes se positionnent dans des zones d'enjeux floristiques faibles**. Aucune espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire ne seront concernés par les travaux de réalisation du projet, incluant les chemins d'accès, les plateformes de montage temporaires et permanentes, les sites d'implantation des éoliennes et les postes de livraison. Les secteurs d'intérêt floristique à l'échelle de la zone d'implantation potentielle seront totalement préservés au cours de la phase de construction du parc éolien.

10.3 - IMPACT DU PROJET SUR L'AVIFAUNE

10.3.1 - AIRES D'ETUDES ET ESPECES D'OISEAUX PRISES EN COMPTE

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 ;
- Aux pertes d'habitats et aux perturbations des territoires de nidification et de recherche alimentaire occasionnées par le montage et éventuellement le fonctionnement des turbines (« effet épouvantail » ou « effet repoussoir ») ;
- Aux 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 auront lieu :

- 1er tri : sélection des espèces répertoriées dans l'Aire d'Etude Immédiate (AEI – surface où les éoliennes sont susceptibles d'être construites) et l'Aire d'Etude Rapprochée (AER – surface englobant l'AEI et s'étirant dans un rayon de 2000 mètres autour de l'AEI) et fréquentant (même probablement) le projet ; ces espèces serviront de base à l'analyse des impacts ;
- 2e tri : il est triple
  - ✓ sélection des espèces dont l'indice de vulnérabilité est ≥ 2,5. Pour les autres espèces, nous considérons que l'éventuelle atteinte du projet aux populations n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'état de conservation de leurs populations à l'échelle locale ;
  - ✓ 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 considérées.
  - ✓ exclusion des espèces dont l'indice de vulnérabilité (Iv) est essentiellement liée à la menace de l'espèce dans les régions considérées et pour lesquels le nombre de cas de mortalité reste acceptable au regard des populations (classe de sensibilité < ou = à 1). Pour ces espèces, le facteur de menace n'est pas lié au développement éolien mais à d'autres paramètres tels que : pratiques agricoles intensives, perte/dégradation d'habitats naturels…

Le tableau suivant synthétise les éléments de sélection des espèces retenues pour l'analyse.

Tableau 76 : Sélection des espèces d'oiseaux retenues pour l'analyse des impacts

Source : Ecosphère

				Espèces nicheuses		Espèces migratrices*	Espèces hivernantes**
				au sein de l'AEI	aux abords de l'AER et FREQUENTANT l'AEI		
risques de collision	Indice de vulnérabilité dans le cas des espèces nicheuses : lié à la Liste Rouge Régionale (LRR) et à la sensibilité de l'espèce ; le cas des espèces non nicheuses : lié à la Liste Rouge Européenne (LRE Eur 27) dans et à la sensibilité de l'espèce		4.5				
			4	Busard cendré***	Busard des roseaux***		
			3.5				Goéland argenté
			3	Busard Saint-Martin***, Vanneau huppé	Hibou moyen-duc, Faucon hobereau, Bondrée apivore	Goéland argenté	
			2.5	Alouette des champs, Faucon crécerelle	Pigeon colombin	Busard cendré***, Busard des roseaux, Faucon pèlerin, Faucon crécerelle, Milan noir, Balbuzard pêcheur, Vanneau huppé	Faucon crécerelle, Vanneau huppé, Grive mauvis
			2	Buse variable, Épervier d'Europe, Bruant proyer, Bruant jaune	Canard colvert, Fauvette des jardins	Pipit farlouse, Héron cendré, Busard Saint-Martin***, Faucon hobereau, Goéland brun, Bondrée apivore, Pluvier doré, Grive litorne	Oie cendrée, Pipit farlouse, Buse variable, Busard Saint-Martin***, Goéland brun, Grive litorne
			1.5	Chouette chevêche, Corneille noire, Rossignol philomèle, Sittelle torchepot, Chouette hulotte, Etourneau sansonnet, Grive musicienne	Martinet noir, Moineau domestique	Alouette des champs, Alouette lulu, Martinet noir, Bruant proyer, Grand cormoran, Grive musicienne, Hirondelle de fenêtre, Goéland leucophée	Bruant proyer, Perdrix grise, Faisan de colchide
			1	Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Merle noir, Faisan de colchide, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Perdix grise, Pigeon ramier, Caille des blés, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Troglodyte mignon	Bergeronnette grise, Corbeau freux, Choucas des tours, Coucou gris, Geai des chênes, Hirondelle de fenêtre, Hypolaïs polyglotte, Pie bavarde,Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe	Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Chardonneret élégant, Etourneau sansonnet, Geai des chênes, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pouillot véloce, Pouillot fitis, Rougegeue à front blanc, Tarier des près, Tarin des aulnes, Traquet motteux	Bruant jaune, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Geai des chênes, Bergeronnette grise, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Étourneau sansonnet, Merle noir, Troglodyte mignon
perturbation du domaine vital	Classe de sensibilité	perturbation faible	1	Busard cendré***, Busard Saint-Martin***	Busard des roseaux***	Busard des roseaux***, Busard Saint-Martin***, Pluvier doré	
		perturbation modérée	2			Vanneau huppé	Vanneau huppé

Espèces retenues pour l'analyse

Espèces non retenues pour l'analyse

* espèce relevée en stationnement migratoire ou en migration active à travers ou à proximité immédiate de l'AEI

** espèce relevée en hivernage au sein de l'AER
*** phase chantier uniquement

Au regard du tableau précédent (sélection des espèces selon l'indice de vulnérabilité à la collision et la classe de sensibilité à la perturbation), 17 espèces ressortent :

- Alouette des champs ;
- Balbuzard pêcheur ;
- Bondrée apivore ;
- Busard cendré ;
- Busard des roseaux ;
- Busard Saint-Martin ;
- Buse variable ;
- Faucon crécerelle ;
- Faucon hobereau ;
- Faucon pèlerin ;
- Goéland argenté ;
- Grive mauvis ;
- Hibou Moyen-duc ;
- Milan noir ;
- Pigeon colombin ;
- Pluvier doré ;
- Vanneau huppé.

Sur ces 17 espèces, 3 d'entres elles sont exclues de l'analyse car elles ne sont pas sensibles à l'éolien (non-perturbation + cas de mortalité faible au regard des populations (classe de sensibilité < ou = à 1)). Sont concernées : l'Alouette des champs, la Grive mauvis et le Pigeon colombin.

10.3.2 - EVALUATION DES PERTURBATIONS DES ROUTES DE VOL

Le projet éolien étudié, de 8 éoliennes, est orienté globalement N / S et est structuré dans une logique de densification faisant ressortir trois lignes. L'effet barrière de ce projet est d'environ 3 km par rapport à l'axe théorique de la migration (NE/SO) (cf.Figure 97).

Notons que les flux migratoires constatés sont orientés N/S et NNE/SSO. Cependant, à l'échelle du parc, les fenêtres inter-éoliennes permettent une certaine perméabilité (env. 200 m au minimum sur le futur projet). On peut supposer que le comportement général des oiseaux consistera à l'évitement du parc éolien ou à sa traversée. Or, 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 sont donc pas compris dans les impacts significatifs du projet et ne seront donc pas pris en compte dans la synthèse sur les impacts avifaunistiques.

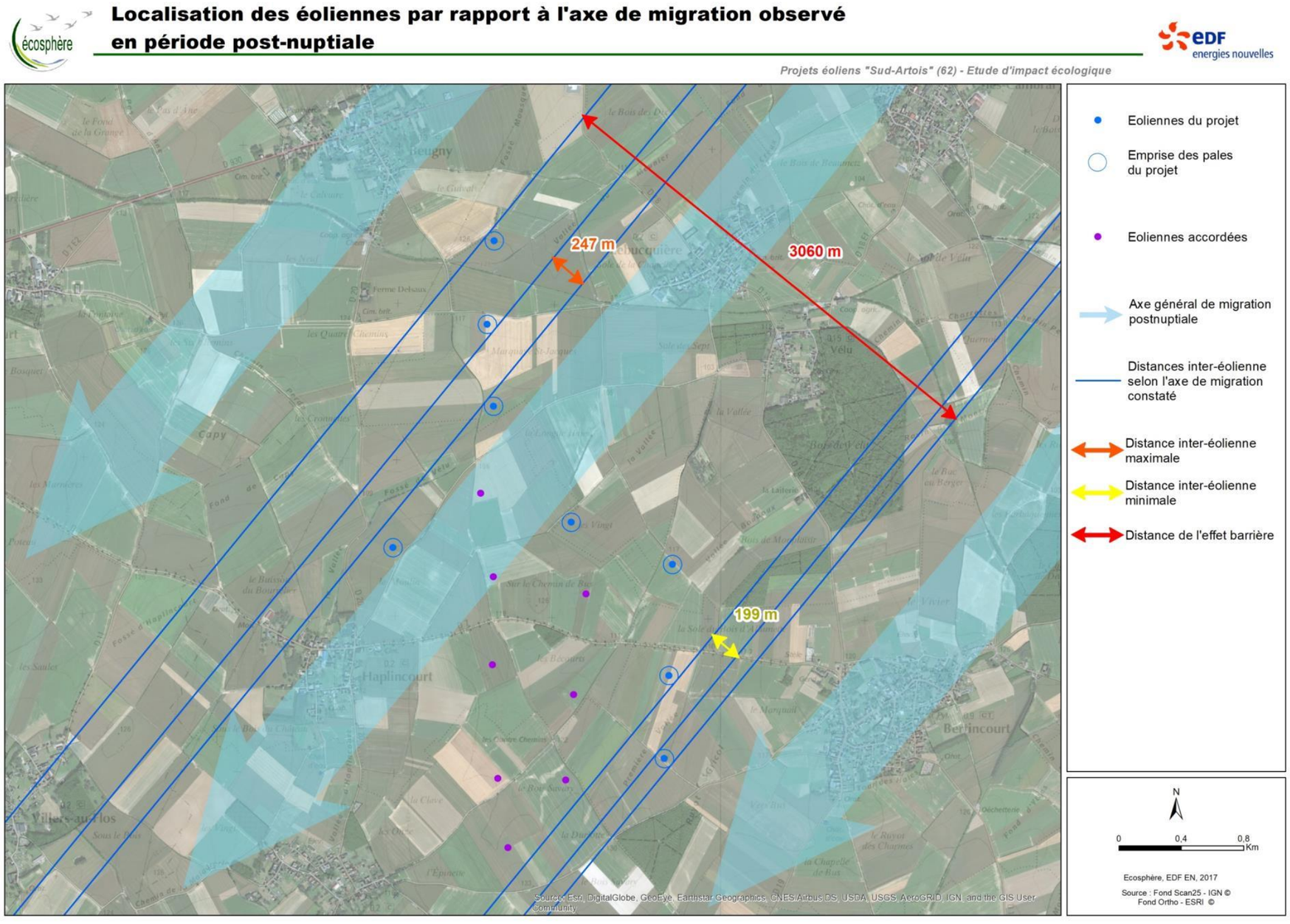


Figure 97: Disposition du parc éolien par rapport à l'axe de la migration postnuptial

Source : Ecosphère

10.3.1 - CONCLUSIONS RELATIVES AUX IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

Le tableau ci-après présente les impacts du projet de parc éolien sur l'avifaune.

Tableau 77 : Evaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Sud-Artois sur l'avifaune

Espèces	Niveau d'impact	
	Risques collisions	**Risques perturbations du domaine vital**
Retenues au titre de la collision et de la perturbation		
Busard cendré	Faible	Pas d'impact négatif en l'absence de nidification au sein de l'AEI **Toutefois, nous ne pouvons exclure que ces espèces ne puissent nicher à l'avenir au sein de l'AEI. Auquel cas, le niveau d'impact sera réévalué à très fort (Busard cendré), fort (Busard Saint-Martin) et assez fort (Busard des roseaux)**
Busard des roseaux	Faible	
Busard Saint-Martin	Faible	
Vanneau huppé	Faible	Faible dans un rayon de 260 m autour des éoliennes (le projet n'aura pas d'impact négatif au-delà de ce rayon)
Retenues au titre des seuls risques de collision		
Balbuzard pêcheur	Faible voire pas d'impact négatif	Sans objet
Bondrée apivore	Faible voire pas d'impact négatif	
Buse variable	Faible	
Hibou moyen-duc	Pas d'impact négatif	
Faucon crécerelle	Faible	
Faucon hobereau	Pas d'impact négatif	
Faucon pèlerin	Faible voire pas d'impact négatif	
Goéland argenté	Faible voire pas d'impact négatif	
Milan noir	Pas d'impact négatif	
Retenues au titre de la seule perturbation du domaine vital		
Pluvier doré	Sans objet	Pas d'impact négatif

Remarque :

S'agissant de la perturbation de la trajectoire des migrateurs, le niveau d'impact peut être considéré comme faible.

10.4 - IMPACT DU PROJET SUR LES CHIROPTERES

10.4.1 - ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LES CHIROPTERES EN PHASE TRAVAUX

La phase travaux n'aura aucun impact sur les chiroptères puisque l'essentiel des travaux s'effectuera de jour et aucun défrichement n'est envisagé.

En l'absence d'altération des habitats (chasse et gîtes de parturition, swarming, hibernation), **aucun impact négatif sur les Chiroptères n'est pressenti en phase travaux.**

10.4.1 - ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES RETENUES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les espèces retenues ainsi que l'analyse des impacts sur chacune d'elles sont présentées ci-dessous :

Tableau 78 : Espèces de Chiroptères retenues pour l'analyse des impacts

Source : Ecosphère

Espèces fréquentant l'AER		Données bibliographiques			Présence locale		Indice de vulnérabilité		Prise en compte dans l'évaluation des impacts
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**Fréquence estimée des contacts entre 25 et 50 m** (Ecosphère 2016)	**Fréquence estimée des contacts supérieurs à 50 m** (Ecosphère 2016)	**Classe de collision (Dürr 12/2017)** 0 = 0 cas 1 = 1-10 cas - 2 = 11-50 cas 3 = 51-500 cas - 4 = >500 cas	**parturition**	**migration /transit**	**Parturition** (base enjeux spécifiques en NPDC)	**Migration /transit** (base LRE UICN 2006)*	
Grand Murin**	*Myotis myotis*	Régulière	Faible	1	x	-	2	1,5	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Murin de Daubenton**	*Myotis daubentonii*	Faible (possible au-dessus de la canopée)	Faible	1	x	x	1.5	1,5	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Murin de Natterer**	*Myotis nattereri*	Faible	Faible	0	x	x	1	1	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Murin à moustaches**	*Myotis mystacinus*	Faible	Faible	1	x	x	1,5	1,5	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Murin indéterminé	*Myotis sp.*	Faible (possible au-dessus de la canopée)	Faible	-	x	x	-	-	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Régulière	Régulière	4	-	x	**4**	**3**	**RETENUE**
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Régulière	Régulière	4	-	x	**4**	**3**	**RETENUE**
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Faible (sauf au-dessus de la canopée)	Faible	1	-	x	1,5	1,5	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Oreillard Gris**	*Plecotus austriacus*	Faible	Faible	1	x	x	1	1,5	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Oreillard indéterminé	*Plecotus auritus / austriacus*	Faible	Faible	1	-	-	-	-	**NON RETENUE** Indice de vulnérabilité < à 2.5
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Régulière	Régulière	4	x	x	**3**	**3**	**RETENUE**
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Régulière	Régulière	3	-	x	**2,5**	**2.5**	**RETENUE**
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Régulière	Régulière	4	-	x	**3.5**	**3**	**RETENUE**
Pipistrelle indéterminée	*Pipistrellus kuhlii / nathusii*	Régulière	Régulière	-	x	x	**-**	**-**	**RETENUE**
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Régulière	Régulière	3	x	-	2	**2.5**	**RETENUE**
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Peut-être régulière	Régulière	3	-	x	**2,5**	**2,5**	**RETENUE**
Complexe « Sérotules »	*Eptesicus / Nyctalus*	-	Régulière	-	x	x	**-**	**-**	**RETENUE**

* : http://www.eurobats.org/about_eurobats/protected_bat_species

** : espèces issues de la bibliographie, non contactées de manière avérée lors des prospections effectuées entre 2016 et 2018

- **NOCTULE COMMUNE**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera qu'un impact « **faible** ».

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « **pas d'impact négatif** ».

- **NOCTULE DE LEISLER**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera qu'un impact « faible ».

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

- **PIPISTRELLE COMMUNE**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation le niveau d'impact est considéré comme « moyen » au niveau des éoliennes situées à moins de 200 mètres des éléments ligneux (éoliennes E1, E2, E3, E4 et E7). L'impact est considéré comme « faible » pour les autres éoliennes (E9, E10 et E11).

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

- **PIPISTRELLE DE NATHUSIUS**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera qu'un impact « faible » voire « pas d'impact négatif ».

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

- **PIPISTRELLE DE KUHL**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera qu'un impact « faible » voire « pas d'impact négatif ».

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

- **PIPISTRELLE PYGMEE**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

- **SEROTINE COMMUNE**

  - Risques de collisions

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

  - Perturbation du domaine vital

Conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, le projet ne générera « pas d'impact négatif ».

10.4.2 - CONCLUSION RELATIVE AUX IMPACTS SUR LES CHIROPTERES

Le tableau ci-après présente les impacts du projet de parc éolien sur les chiroptères.

Tableau 79 : Evaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Sud-Artois sur les chiroptères

Espèces	Niveau d'impact	
	Risques collisions	Risques perturbations du domaine vital
Noctule commune	Faible	Pas d'impact négatif
Noctule de Leisler	Faible	
Pipistrelle commune	**Moyen (E1, E2, E3, E4 et E7)** Faible (E9, E10 et E11)	
Pipistrelle de Nathusius	Faible voire pas d'impact négatif	
Pipistrelle de Kuhl	Faible voire pas d'impact négatif	
Pipistrelle pygmée	Pas d'impact négatif	
Sérotine commune	Pas d'impact négatif	

Le projet respecte les préconisations de la SFEPM et de la DREAL des Hauts-de-France quant à l'éloignement (≥ à 200 m) aux structures ligneuses concernant 3 éoliennes sur les 8 projetées. 5 éoliennes se trouvent donc à moins de 200 mètres de structures ligneuses :

- E1 : 143 m d'une haie n'ayant été le lieu que d'activité « faibles » lors de l'échantillonnage effectué en période de transit automnal et environ 20 m d'une autre haie (non échantillonné*) ;
- E2 : 25 m d'un arbuste isolé ayant enregistré des activités globalement « faibles » à ponctuellement « importante » et « moyenne » durant les périodes de parturition et migration automnale. Ajoutons également la présence d'un linéaire de haie à 158 m (non échantillonné*) ;
- E3 : 15 m d'un linéaire de haie où des activités globalement « faibles » ont été détectées à ponctuellement « importantes » (en transit printanier) ;
- E4 : 38 m d'un linéaire de haie où des activités régulièrement « importantes » voire « très importantes » ont été détectées. Ajoutons également la présence d'un linéaire de haie à 150 m (non échantillonné*) ;
- E7 : 178 m d'un linéaire de haie non échantillonné*, mais où des activités régulièrement « très importantes » ont été enregistrées.

* précisons qu'au regard de la quantité de petits linéaires de haies présents au sein de l'AEI, nous n'avons échantillonné qu'une partie d'entres elles. Les linéaires non échantillonnés sont par défaut considérés comme étant fonctionnels d'un point de vue chiroptérologique

Au regard de ces paramètres d'implantations et des niveaux d'activités chiroptèrologiques relevés, un impact « moyen » est attendu sur la Pipistrelle commune quant au risque de collisions sur les éoliennes E1, E2, E3, E4 et E7.

10.5 - IMPACT DU PROJET SUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

En ce qui concerne les espèces aviennes sans enjeu écologique, les impacts porteront uniquement en phase travaux si les aménagements démarrent pendant la période de nidification. Toutefois, au regard de l'absence d'enjeu stationnel pour ces espèces, le niveau d'impact sera faible à négligeable. Il subsiste malgré tout un aspect réglementaire car plusieurs de ces espèces sont légalement protégées. Précisons qu'en l'absence de défrichement d'éléments ligneux, l'impact (temporaire) concernera uniquement les espèces des milieux ouverts (Bergeronnette printanière, Bruant proyer…) durant la phase chantier. Le projet n'aura cependant aucun impact sur la conservation de ces espèces à l'échelle locale. Par ailleurs, les mesures prévues relatives aux espèces nicheuses présentant un enjeu, seront également bénéfiques à ces espèces (cf. chapitre « mesures » ci-après).

S'agissant des espèces recensées parmi les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères), elles sont très ubiquistes et peu sensibles au dérangement potentiel généré par les éoliennes. Ajoutons que leur conservation ne sera pas affectée par les différentes phases de travaux. De plus, il s'agit essentiellement d'espèces ayant une capacité d'adaptation importante. Les principales espèces observées concernent :

- **10 espèces de mammifères terrestres** (donc hors chiroptères) : le Sanglier (*Sus scrofa*), le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*), la Belette (*Mustela nivalis*), le Putois (*Mustela putorius*), le Surmulot (*Rattus norvegicus*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), la Taupe d'Europe (*Talpa europaea*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*). Ces espèces sont **non menacées** en région ;
- **9 espèces d'orthoptères** : Criquet mélodieux (*Chorthippus biggutulus*), Criquet des pâtures (*Chorthippus parallelus*), Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*), Ruspolie à tête de cône (*Ruspolia nitidula*), Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*), Pholidoptère cendrée (*Pholidoptera griseoaptera*), Conocéphale commun (*Conocephalus fuscus*), Grillon domestique (*Acheta domesticus*) et Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*). **Seul le Grillon domestique et la Ruspolie à tête de cône présentent un enjeu moyen localement.** Toutes ces espèces sont **non menacées** en région ;
- **11 espèces de lépidoptères rhopalocères** : Azuré commun (*Polyommatus icarus*), Procris (*Coenonympha pamphilus*), Piéride du chou (*Pieris brassicae*), Piéride de la rave (*Pieris rapae*), Piéride du navet (*Pieris napi*), Petite tortue (*Aglais urticae*), Vulcain (*Vanessa atalanta*), Robert-le-diable (*Polygonia c-album*), Tircis (*Vanessa atalanta*), Paon du jour (*Inachis io*) et Belle-dame (*Vanessa cardui).* Toutes ces espèces sont **non menacées** en région ;
- **5 espèces d'odonates** : Aeschne bleue (*Aeshna cyanea*), Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*), Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*), Sympétrum rouge sang (*Sympetrum sanguineum*) et Sympétrum à côtés striés (*Sympetrum striolatum*). Toutes ces espèces sont **non menacées** en région ;
- **Aucun amphibien ni reptile**.

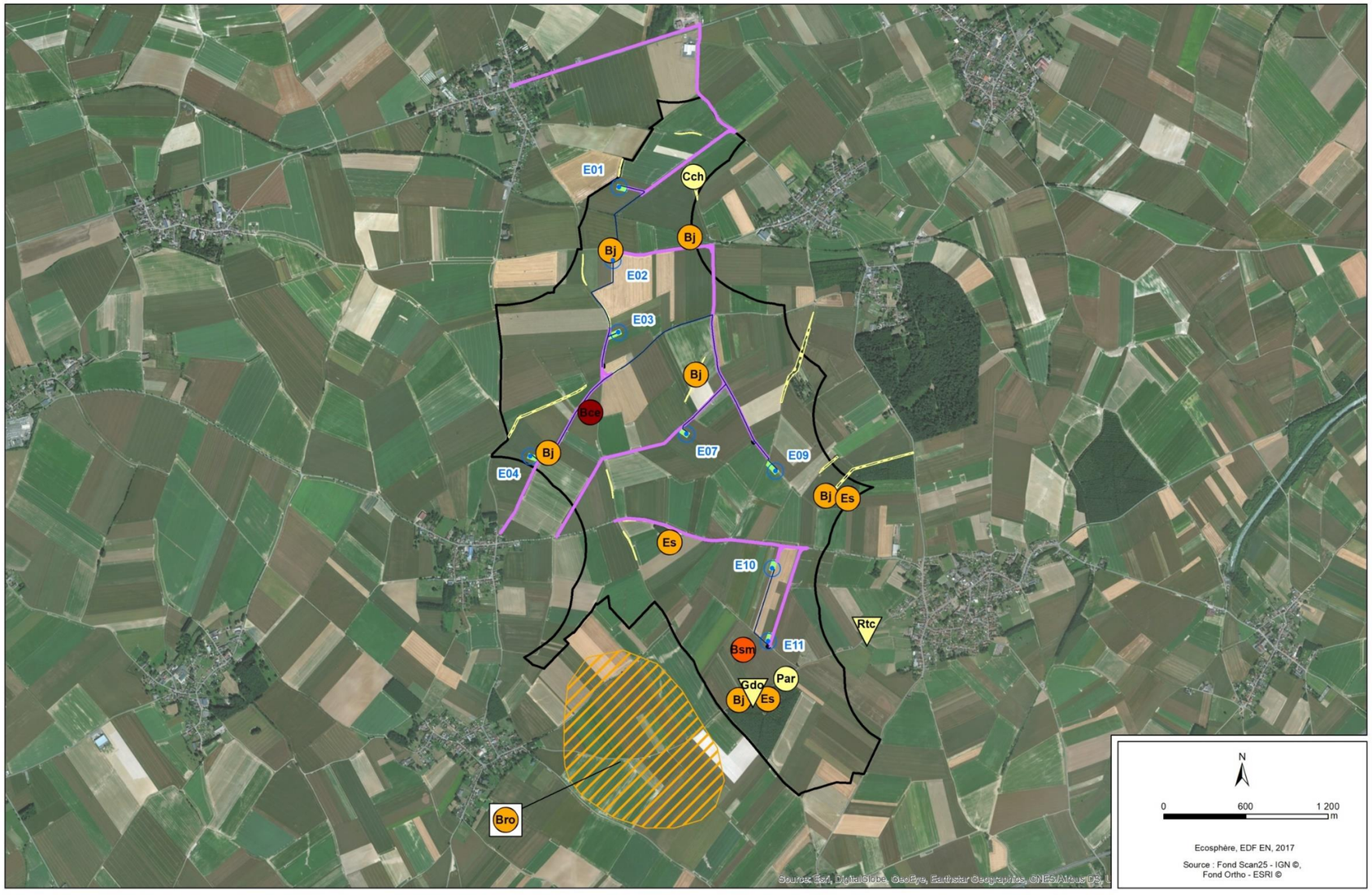
Concernant les espèces présentant un enjeu écologique localement « moyen » (Grillon domestique et Ruspolie à tête de cône), le projet ne générera « pas d'impact négatif » que ce soit en phase travaux ou d'exploitation.

Pour l'ensemble des autres espèces, conformément à notre méthodologie d'évaluation des impacts, un niveau d'enjeu stationnel « faible » croisé avec une intensité de l'effet considérée comme « faible », ne générera « pas d'impacts négatifs ».

L'impact sera donc négligeable pour l'ensemble de ces espèces.

Synthèse des enjeux faunistiques par rapport au projet

Projets éoliens "Sud-Artois" (62) - Etude d'impact écologique



Aire d'étude immédiate

Eolienne
Survol des pales
Poste de livraison
Plateforme
Accès au chantier
Raccordement électrique

Niveau d'enjeu stationnel

Très fort
Fort
Assez fort
Moyen
Faible

Oiseaux

Zone de présence de l'espèce

Espèces inféodées aux grandes cultures. Non cartographiées pour des raisons de lisibilité:
- Alouette des champs (Assez fort)
- Bruant proyer (Fort)
- Bergeronnette printanière (Assez fort)
- Perdrix grise (Moyen)

Bce Busard cendré (nid avéré)
Bj Bruant jaune
Bro Busard des roseaux (secteur de nidification)
Bsm Busard Saint-Martin (nid avéré)
Cch Chouette Chevêche
Es Etourneau sansonnet
Par Pipit des arbres

Espèces dont la localisation de nidification est dépendante de l'assolement et donc variable selon les années (les 3 espèces de Busards)

Orthoptères

Gdo Grillon domestique
Rtc Ruspolie à tête de cône

Chiroptères

Territoire de chasse et/ou transit

Figure 98 : Synthèse des enjeux faunistiques par rapport au projet

Source : Ecosphère

10.5.1 - IMPACT DU PROJET SUR LA FLORE ET LES HABITATS

Les inventaires concernant la flore et les habitats naturels n'ont pas révélé d'enjeux forts. Deux espèces (*cerastium arvense et buxus sempervirens*) représentent cependant un intérêt patrimonial selon la liste rouge du Nord-Pas-de-Calais. Pour les habitats, certaines haies et plantations d'arbres feuillus ont pu être classés partiellement en enjeux modérés lorsqu'elles démontraient une fonction de corridors à l'échelle de zone d'implantation potentielle.

Concernant les habitats naturels, nous rappelons que la totalité des éoliennes projetées se localise dans des secteurs couverts par des habitats communs (cultures) et non menacés en France et dans la région Hauts-de-France. Les sites d'implantation des éoliennes et des structures annexes ne sont concernés par aucun habitat d'intérêt communautaire.

Les impacts attendus en phase de chantier comme en phase d'exploitation sont donc des arrachages et des piétinements d'espèces communes à très communes au niveau des zones d'emprise du projet (voies d'accès, plateformes de montage, sites des éoliennes…). En aucun cas les travaux effectués ne porteront atteinte à l'état de conservation de ces espèces végétales recensées dans zone d'implantation potentielle du projet.

L'impact du projet éolien sur la flore et les habitats sera faible à très faible du fait de la grande dominance des cultures agricoles sans réel intérêt floristique.

En l'absence d'impact sur la flore et les habitats naturels, le projet ne nécessite pas la mise en place de mesures d'évitement au sein du secteur d'étude

Dans le cadre de ses bonnes pratiques, un suivi écologique de chantier sera mis en place. Ce suivi consistera à réaliser préalablement au démarrage des travaux une série de passages d'observation. En cas d'identification de nouvelles zones sensibles en bordure des zones d'emprise du projet, alors non existantes au moment de l'étude de l'état initial, une localisation précise et un balisage des secteurs à éviter seront effectués.

La Figure 99 ci-après présente les enjeux floristiques identifiés dans l'étude floristique, réalisée par le bureau d'études ENVOL Environnement, par rapport à l'implantation des 8 éoliennes du projet Sud-Artois.

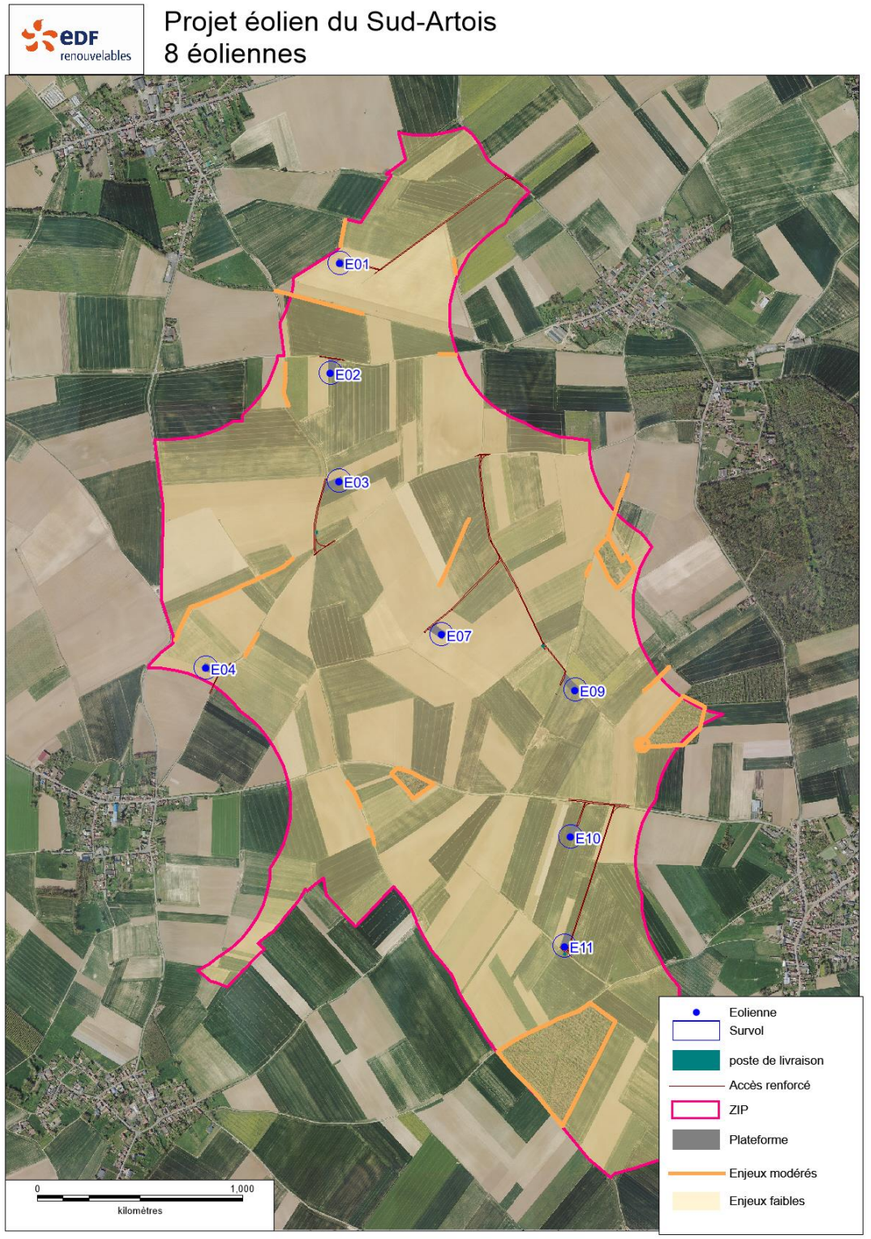


Figure 99 : Enjeux floristiques au niveau de la zone d'implantation potentielle et localisation du projet

Source : ENVOL

11 - IMPACT DU AUX VIBRATIONS

11.1 - PHASE DES TRAVAUX

L'aménagement du parc éolien nécessitera l'emploi d'engins de chantier de taille moyenne, du même style que ceux utilisés dans les chantiers routiers. Aucun explosif ne sera utilisé.

Aucun risque de vibrations des sols n'est à attendre.

11.2 - PHASE D'EXPLOITATION

Les éléments en mouvement d'une éolienne peuvent générer des vibrations pouvant être préjudiciables au bon fonctionnement de la machine. C'est pourquoi les constructeurs des éoliennes ont conçus des dispositifs permettant de limiter voire d'annuler ces phénomènes de vibrations. Les éoliennes actuelles possèdent des systèmes permettant d'éviter ou au minimum de détecter notamment les phénomènes de résonance entre la tour et les pales.

Les éoliennes seront équipées également au niveau du châssis de la nacelle d'un système d'accéléromètres qui permet de mesurer la fréquence d'oscillation de la tour et de la comparer à la fréquence propre de l'éolienne. Dans le cas où l'éolienne rentre en résonance (si la fréquence mesurée est égale à la fréquence propre), le système provoque l'arrêt de celle-ci (mise en pause).

Toutes les éoliennes seront équipées de détecteurs de vibration implantés sous le multiplicateur. Ils permettent de détecter toute anomalie de la chaine cinématique, pouvant être due par exemple à un balourd du rotor ou à un début de casse dans le multiplicateur. Ce système est également sensible à la formation et à l'accumulation de glace sur les pales qui provoque un balourd du rotor. Le déclenchement de ce détecteur conduit à un arrêt d'urgence.

Les risques d'émissions de vibrations pouvant se propager dans le sol sont donc exclus. De plus, compte-tenu de la distance par rapport aux premières habitations (plus de 580 m), aucun risque n'est à craindre vis-à-vis des constructions existantes.

12 - IMPACT DU A L'ECLAIRAGE

Les éoliennes ne seront pas éclairées. Toutefois, conformément à l'arrêté ministériel du 23 avril 2018, les machines disposeront de feux de signalisation diurnes et nocturnes présentant les caractéristiques suivantes :

- Balisage diurne : 20 000 Cd blanc,
- Balisage nocturne : 2 000 Cd rouge.

Ce type de balisage permet de signaler l'emplacement des éoliennes aux pilotes civiles et militaires afin d'éviter tout risque de collision. Le balisage rouge pour la période nocturne présente l'avantage d'être plus discret dans une zone peu urbanisée comme le secteur d'implantation.

Compte-tenu de la distance par rapport aux premières habitations, (plus de 500 m), aucune gêne pour les riverains n'est à craindre. De même, les principaux axes de circulation automobile sont suffisamment éloignés pour ne pas être gêné par ce balisage.

Pendant la phase chantier, un balisage provisoire pourra être mis en place. Des documents techniques précis relatant l'avancement des phases chantier et les dates de mise en place de chaque éolienne seront fournis aux services de la Direction de l'Aviation Civile et de l'Armée de l'air.

13 - SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS

13.1 - TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

	Effets directs		Effets indirects	
	temporaires	permanents	temporaires	permanents
Climat	0	+ +	0	+ +
Air	-	+ + +	-	+ + +
Poussières	- -	0	-	0
Sol	-	0	0	0
Eaux superficielles	- -	- -	- -	- -
Eaux souterraines	0	0	0	0
Flore	-	0	-	0
Avifaune	- -	- -	-	-
Chiroptères	- -	- -	-	-
Autres groupes faunistiques	0	0	0	0
Activités humaines	+ +	+ +	+ +	+
Documents d'urbanisme	0	0	0	0
Transport	- - -	0	- -	0
Sécurité aérienne	0	0	0	0
Sécurité publique	0	0	0	0
Radiocommunications	0	--	0	0
Biens et patrimoine	0	0	0	0
Tourisme et loisirs	-	+	-	+
Déchets	-	+	-	+
Bruit	-	0	0	0
Santé humaine	0	+ +	0	+

Tableau 80 : Tableau de synthèse des impacts potentiels du projet

Impact positif		Impact négatif
+ + + +	Très fort	- - - -
+ + +	Fort	- - -
+ +	Moyen	- -
+	Faible	-
0	Nul	0

Un **impact direct** est la conséquence d'une action qui modifie l'environnement initial. Un **impact indirect** est une conséquence de cette action qui se produit parce que l'état initial a été modifié par l'impact direct.

13.2 - IMPACT EN PHASE TRAVAUX

Les effets négatifs temporaires porteront principalement sur :

- ⇨ le trafic routier : par une affluence de camions et d'engins liés au chantier,
- ⇨ la qualité de l'air : par la formation éventuelle de poussière localement au niveau du chantier,
- ⇨ l'activité agricole : par l'occupation d'une surface pour les plates-formes de montage sur les parcelles qui accueillent les éoliennes,
- ⇨ la faune naturelle locale, principalement l'avifaune et les chiroptères : l'activité du chantier risque d'éloigner la faune locale. L'implantation des éoliennes modifie l'environnement dans lequel toute la faune évolue. Cependant cette modification semble rapidement intégrée et les territoires rapidement recolonisés.

13.3 - IMPACT EN PHASE D'EXPLOITATION

Les effets négatifs permanents porteront principalement sur :

- ⇨ la faune locale par une modification de l'environnement et l'implantation d'un nouvel élément dans le milieu qui risque de perturber l'écosystème local pour les espèces animales volantes. Cette perturbation va disparaître progressivement par l'intégration des éoliennes au nouveau milieu ainsi créé. Le risque de collision avec les oiseaux et les chiroptères existe, mais il est minimisé par une implantation des machines appropriée aux enjeux ornithologiques et chiroptérologiques du site,
- ⇨ l'ambiance sonore : par une nouvelle source dans l'environnement acoustique actuel. Une distance minimale de 580 m des habitations a été respectée et des simulations ont été réalisées pour optimiser l'implantation en fonction de l'émergence acoustique produite. Le parc respectera la réglementation en matière d'émergence acoustique au niveau des habitations les plus proches,
- ⇨ le paysage : implanter des éoliennes n'est pas un acte anodin ; cependant, par la prise en compte des particularités paysagères du site et de la mise en place d'une implantation régulière et harmonieuse, le paysage « avec éoliennes créées » maintient ses qualités initiales.
- ⇨ Les radiocommunications : le projet, situé en dehors des servitudes de protection de radiocommunication, n'aura pas d'impact sur ces dernières.

13.4 - IMPACTS POSITIFS

Le projet avec ses **8 éoliennes à 78,5 GWh** de production annuelle estimée participera ainsi à l'effort national qui vise à développer la production d'énergies issues de sources renouvelables notamment afin de respecter l'engagement de 23% de la production électrique à l'horizon 2020 fixé par une directive de l'Union européenne.

Estimation de l'impact :

Le parc éolien sera également un moteur pour l'économie locale en apportant une nouvelle ressource économique pour les collectivités locales qui l'accueillent, sous la forme de la Contribution Economique Territoriale et l'IFER et de la location des terrains.

Il va également générer des emplois locaux directs et indirects, principalement pendant la phase de travaux.

Tout parc éolien peut, par conception, être démantelé et les surfaces qu'il occupe, remises en état. Il s'agit là d'un impératif réglementaire, mais également d'un respect de l'éthique liée aux énergies renouvelables. Ainsi au cours de sa vie, si cela s'avère nécessaire, ou à la fin de l'exploitation, le parc éolien pourra être démantelé. Des garanties financières sont prévues pour l'assurer.

L'implantation d'un parc éolien, et plus globalement, le développement à l'échelle nationale de parcs éoliens, est bénéfique à la qualité de vie du pays. La filière éolienne participe d'une part à l'indépendance énergétique de la France. D'autre part la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est essentielle pour l'environnement et la planète. La propreté de production de ce type de ressource énergétique, notamment du point de vue de la qualité de l'air et du climat, permet de minimiser les impacts des activités humaines, de participer à un développement durable à l'échelle d'un pays et de limiter le changement climatique aujourd'hui reconnu.

14 - ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

14.1 - ASPECT REGLEMENTAIRE

Selon l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit contenir une « *analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.* »

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'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 au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

14.2 - EFFETS POTENTIELLEMENT CUMULATIFS

14.2.1 - INTRODUCTION

Les paragraphes précédents ont permis de mettre en évidence les impacts susceptibles d'être générés ou non par le projet de parc éolien sur les milieux physique, naturel et humain existants à la date de rédaction de l'étude d'impact.

L'objectif du présent paragraphe est d'évaluer les effets cumulés du projet éolien du Sud Artois et des autres projets connus dans le secteur d'étude.

Compte-tenu des impacts cumulatifs potentiels sur le plan paysager et la biodiversité, les projets éoliens ont été recherché dans le périmètre éloigné. La figure page suivante montre les parcs éoliens existants et en projet dans l'aire d'étude éloignée.

Pour les autres projets (hors éolien), la recherche a été effectuée sur les communes du rayon d'affichage soit 6 km. Le tableau suivant présente les projets connus sur les communes du rayon d'affichage :

Tableau 81 : Autres projets connus (hors éoliens)

Commune	ICPE	Type d'Installation	Distance à la Z.I.P.
RUYAULCOURT	HOMBERT JULES	En cessation d'activité	3,2 km
BEAUMETZ-LES-CAMBRAI	MONSIEUR JEAN RAISON	Elevage de volailles	5,3 km
BEUGNY	DAVION-RENEE	Elevage de porcs	1,0 km
VAULX VRAUCOURT	BELL (BONDUELLE EUROPE LONG LIFE ex BCI)	Transformation et conservation de légume	5,7 km
RIENCOURT LES BAPAUME	SMAV Compostage Riencourt	Déchets	4,6 km

Ces projets n'auront pas d'impact paysager, excepté à l'échelon très local. Il n'y aura donc aucun impact cumulé avec le parc éolien du Sud Artois pour ces deux projets.

Les projets éoliens pour l'analyse des effets cumulés ont été recherchés dans l'aire d'étude éloignée paysagère.

La figure et le tableau ci-après présente ces effets cumulés.

Tableau 82 : Parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée

Source : DREAL Hauts-de-France

Nom du parc/projet éolien	Nombre d'éoliennes	Statut	Périmètres d'étude
Ablainzevelle	1	CONSTRUIT	Eloigné
Bernes	6	CONSTRUIT	Eloigné
Coquelicot 1	7	CONSTRUIT	Eloigné
Coquelicot 2	8	CONSTRUIT	Eloigné
Crêtes d'Heninel	3	CONSTRUIT	Eloigné
Enclave	15	CONSTRUIT	Rapproché et Intermédiaire
Montagne Gaillard	8	CONSTRUIT	Eloigné
Nurlu	4	CONSTRUIT	Intermédiaire
Paradis	5	CONSTRUIT	Intermédiaire
Plaine d'Artois	18	CONSTRUIT	Intermédiaire
Rond-Buisson	5	CONSTRUIT	Eloigné
Saint-Léger	8	CONSTRUIT	Intermédiaire
Seuil de Bapaume	5	CONSTRUIT	Rapproché
Sole du Bois	4	CONSTRUIT	Eloigné
Source de la Sensée	3/6	CONSTRUIT	Intermédiaire
Wancourt	1	CONSTRUIT	Eloigné
Arbre à Chaud	3/5	ACCORDE	Intermédiaire
Boule Bleue	6	ACCORDE	Eloigné
Camomille	2	ACCORDE	Eloigné
Couturelle	10	ACCORDE	Eloigné
Crémière	5	ACCORDE	Intermédiaire
Douiche	7	ACCORDE	Intermédiaire
Extension de Nurlu	13	ACCORDE	Intermédiaire
Graincourt	4	ACCORDE	Intermédiaire
Hauts de Combles	6	ACCORDE	Intermédiaire
Heudicourt et Sorel	12	ACCORDE	Intermédiaire
Inter-Deux-Bos	10	ACCORDE	Intermédiaire
Lindier	5	ACCORDE	Intermédiaire
Pâquerettes	8	ACCORDE	Immédiat
Portes du Cambrésis	6	ACCORDE	Intermédiaire
Quatres Arbres	6	ACCORDE	Eloigné
Rio	6/8	ACCORDE	Intermédiaire
Seuil du Cambrésis	6/13	ACCORDE	Intermédiaire
Source de la Sensée	3/6	ACCORDE	Intermédiaire
Tilleuls	7/11	ACCORDE	Intermédiaire
Vents de l'Artois	7	ACCORDE	Eloigné
Chemin de Mory	9	INSTRUCTION	Intermédiaire
Epivent	7	INSTRUCTION	Eloigné
Gouzeaucourt	4	INSTRUCTION	Intermédiaire
Haut Plateau	9	INSTRUCTION	Eloigné
Maissel	10	INSTRUCTION	Eloigné
Martelotte	5	INSTRUCTION	Intermédiaire
Martinpuich - Le Sars	10	INSTRUCTION	Intermédiaire
Sud Arrageois	12	INSTRUCTION	Eloigné
Voie d'Artois	6	INSTRUCTION	Rapproché
Arbre à Chaud	2/5	REFUSE	Intermédiaire
Pâquerettes	5	REFUSE	Immédiat
Quintefeuilles	17	REFUSE	Eloigné
Rio	2/8	REFUSE	Intermédiaire
Séhu	15	REFUSE	Rapproché
Seuil du Cambrésis	7/13	REFUSE	Intermédiaire
Tilleuls	4/11	REFUSE	Intermédiaire
Voie de Cambrai	18	REFUSE	Rapproché/intermédiaire

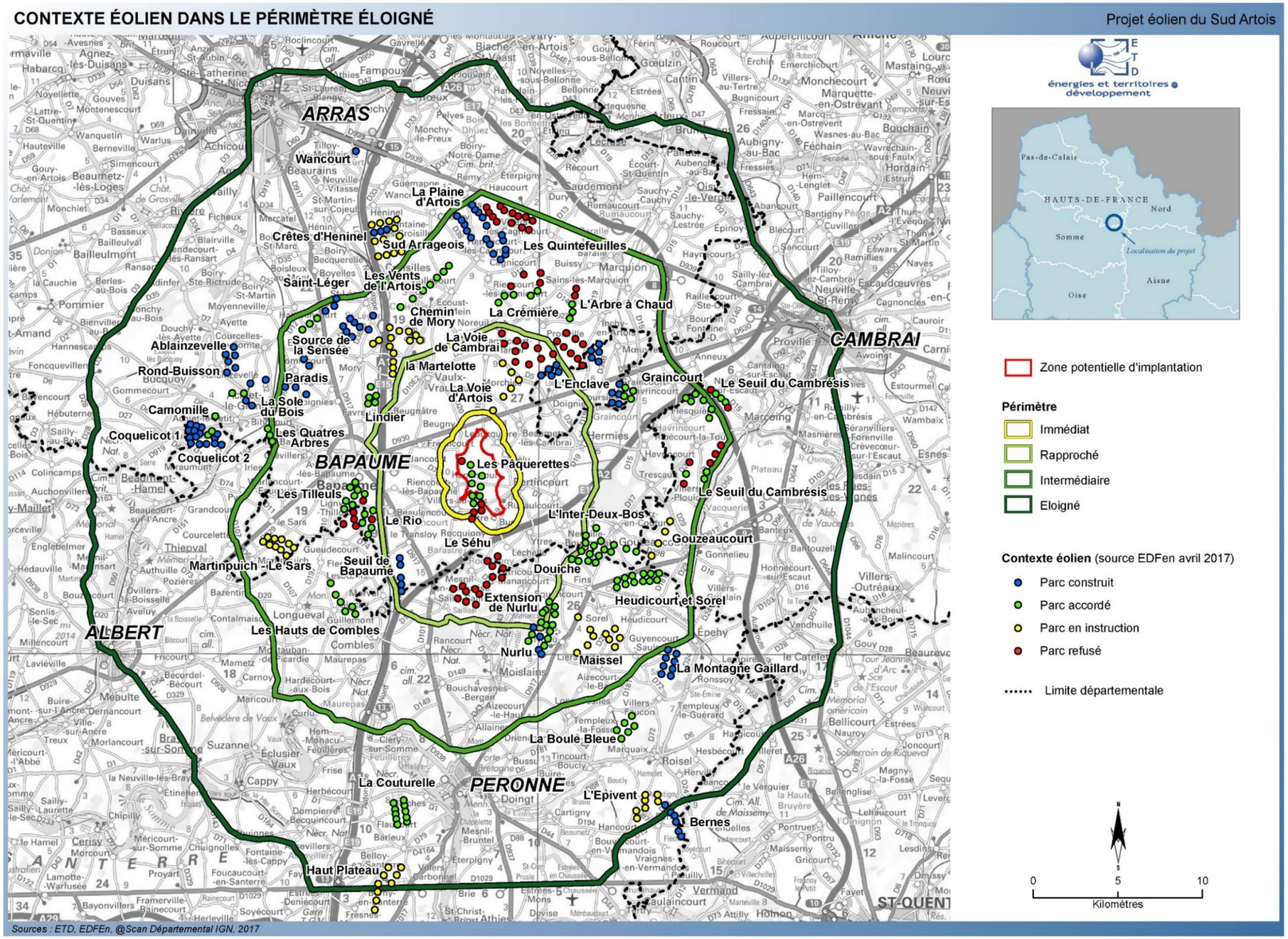


Figure 100 : Etat de l'éolien sur un rayon de 20km autour de la Z.I.P.

Source : ETD, DREAL Hauts-de-France

14.2.2 - EFFETS CUMULATIFS EN PHASE DE TRAVAUX

Le tableau de synthèse (Tableau 80, page 253) présente la synthèse des effets du projet en phase de travaux (impacts temporaires). Les principaux effets négatifs portent sur :

- ⇨ le trafic routier,
- ⇨ la qualité de l'air,
- ⇨ l'émission de poussières
- ⇨ l'activité agricole,
- ⇨ la faune naturelle locale, principalement l'avifaune et les chiroptères.

Ces impacts restent limités tant en surface d'exposition qu'en intensité. En effet, les effets du chantier resteront limités aux parcelles d'implantation du parc éolien, aux pistes d'accès et aux abords du chantier.

En phase de travaux, la circulation des engins pourra avoir un effet cumulé avec le trafic déjà existant sur les routes situées à proximité. Ces effets sont temporaires : ils ne dureront que pendant la phase de travaux.

14.2.3 - EFFETS CUMULATIFS EN PHASE D'EXPLOITATION

Le tableau de synthèse page précédente présente la synthèse des effets du projet en phase d'exploitation (impacts permanents). Les principaux effets portent sur :

- ⇨ la faune locale par une modification de l'environnement et l'implantation d'un nouvel élément dans le milieu,
- ⇨ l'ambiance sonore par une nouvelle source dans l'environnement acoustique actuel,
- ⇨ le paysage.

14.2.4 - EFFETS CUMULATIFS SUR LA BIODIVERSITE AVEC LES AUTRES PROJETS DE PARCS EOLIENS

14.2.4.1 - Analyse des effets cumulés potentiels sur l'avifaune

L'analyse de l'effet cumulé porte surtout sur **la migration des oiseaux** et les déplacements locaux en hiver ressemblant aux déplacements migratoires.

En **période de migration,** les sensibilités relevées concernent généralement les mêmes espèces avec notamment les Busards (cendré, Saint-Martin et des roseaux), le Vanneau huppé et le Pluvier doré. Parmi ces migrateurs, on relève les mêmes espèces chez les hivernants (Vanneau huppé, Pluvier doré). On note aussi la présence du Milan royal, du Faucon pèlerin, du Faucon hobereau et du Faucon crécerelle.

Les observations dans l'aire d'étude rapprochée et l'analyse des documents des autres projets confirment que les effectifs traversant le secteur en période migratoire sont faibles en raison d'un contexte paysager et de l'absence de relief marqué.

En considérant le présent projet, trois fenêtres de passages (1,9, 1,5 et 2,8 km) sont possibles de part et d'autre du parc éolien « Sud-Artois » pour les oiseaux en période migratoire suivant un axe sud-ouest/nord-est .

Le présent parc ne contribuera pas à augmenter l'effet barrière de manière significative car il s'inscrit en densification du parc des paquerettes et « derrière » le parc éolien en fonctionnement de l'enclave, si l'on considère l'axe de migration Nord-est / Sud-ouest.

Les nouvelles éoliennes du présent projet, s'ajoutant aux projets connus, ne devraient donc pas sensiblement influer sur la migration et ce d'autant plus que les modifications possibles des déplacements migratoires ne sont pas considérées comme une perturbation (coût énergétique insuffisant pour constituer un impact significatif). Ce projet de 8 éoliennes devrait par contre augmenter les risques aléatoires de collisions, inhérents à tout parc éolien, qui dépendent logiquement du nombre total d'éoliennes en fonctionnement dans la région. A ce titre, il existe bien un impact cumulatif.

En période de reproduction, les sensibilités relevées concernent sensiblement les mêmes espèces. Les Busards Saint-Martin, cendré et des roseaux sont inventoriés sur quasiment l'ensemble des parcs pour lesquels l'information était disponible.

Les busards demeurent les espèces d'enjeu écologique les plus régulièrement notées dans les différentes études analysées. Si un impact tout au plus moyen est attendu lors de la construction des éoliennes pour ces espèces (en l'absence de mesures circonstanciées), il est qualifié de faible en phase d'exploitation car ces espèces se réapproprieront facilement leur territoire de nidification. L'effet cumulatif peut donc être jugé faible d'autant que la perte d'habitat l'est également. En effet, les pertes brutes de terrains agricoles pour la création des plateformes, des chemins, postes électriques, etc. sont de faibles superficies comparativement aux surfaces disponibles dans le territoire et aux domaines vitaux des busards par exemple.

14.2.4.2 - Analyse des effets cumulés potentiels sur les chiroptères

La situation est plus complexe pour les chauves-souris du fait de leur stratégie de reproduction. Ce sont en effet des espèces qui vivent longtemps avec un faible taux de reproduction et probablement une mortalité juvénile importante. L'accumulation de la mortalité liée aux collisions a donc des répercussions plus importantes et souvent à longue distance pour les populations migratrices (Eurobats, 2013 et Hedenström & Rydell, 2012).

Les effets cumulatifs peuvent jouer :

- sur les populations locales (parcs locaux) des espèces sensibles qui sont presque toujours très mal connues du fait de la difficulté à trouver les gîtes de mises bas. Ces populations locales sont de plus parfois migratrices (sur des distances allant de quelques dizaines à plusieurs centaines de kilomètres) ;
- sur des populations éloignées en lien avec un effet cumulé de l'ensemble des parcs européens. L'effet seuil sur ces populations migratrices européennes est difficile à estimer et ce, d'autant que d'autres facteurs de menace existent (Hedenström & Rydell, 2012). De nombreux scientifiques européens (ex : Voigt et al., 2015) considèrent qu'il est nécessaire de mettre en place des mesures de réduction du risque sur l'ensemble des parcs européens pour régler ce type d'impact cumulatif.

Les différentes études d'impact des projets étudiés pour les effets cumulés sont hétérogènes quant à la pression d'étude et aux résultats délivrés. On peut néanmoins raisonnablement estimer que les populations sont globalement de même nature sur tout le secteur et que l'activité, selon les cas au droit des cultures ou des infrastructures paysagères (haies, bosquets…), est dans l'ensemble assez similaire.

Il faudra donc tenir compte des impacts cumulés sur les chauves-souris dans le cadre de l'application de la démarche Eviter-Réduire-Compenser avec, autant que faire se peut, des mesures de réduction permettant de limiter les impacts bruts du projet, notamment par un respect des distances de 200 m éoliennes/structures ligneuses et par la mise en place de plans de régulation des éoliennes localisées en zones sensibles.

14.2.4.3 - Conclusion de l'analyse

La densité de parcs dans un rayon de 10 km de l'AEI montre sur le plan cartographique un front d'effet « barrière » d'environ 7 km incluant le présent projet. Ce front de barrière est à relativiser au regard des espacements interéoliennes significatifs. L'avifaune sera donc amenée à traverser les parcs existants ou à dévier leur trajectoire de vol, à l'est du parc éolien du chemin de Mory ou à l'ouest du parc éolien de l'enclave, et à emprunter un couloir de passage plus étroit. Les risques de collisions inhérents à tout parc éolien, dépendant logiquement du nombre global d'éoliennes en fonctionnement, il existe bien un impact cumulatif.

Concernant le comportement d'évitement, le surcoût énergétique éventuellement occasionné est considéré comme une perturbation non significative et donc négligeable.

Les impacts cumulés du présent projet peuvent être considérés comme globalement faibles tant en termes d'augmentation des risques de collisions ou de perturbation du domaine vital pour l'avifaune et les chiroptères. Il est sans objet pour les autres espèces.

14.2.5 - Effets cumulatifs avec d'autres infrastructures

Une ligne haute tension, située à environ 250 mètres à l'est de l'éolienne E1, est orientée nord-est/sud-ouest (soit dans l'axe théorique de la migration). L'orientation de la ligne HT vis-à-vis du projet ne devrait pas générer de risque de sur-collision. De même, il faut noter que de nombreuses espèces évoluent à une altitude bien supérieure aux éoliennes et à la ligne HT ce qui les affranchit de tout risque de collision.

Les différents projets publiés sur le site suivant http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/943/eolien.map sont à l'heure actuelle en cours de réalisation ou réalisés. En tout état de cause, ces infrastructures ne sont pas susceptibles de générer un impact cumulé avec le projet.

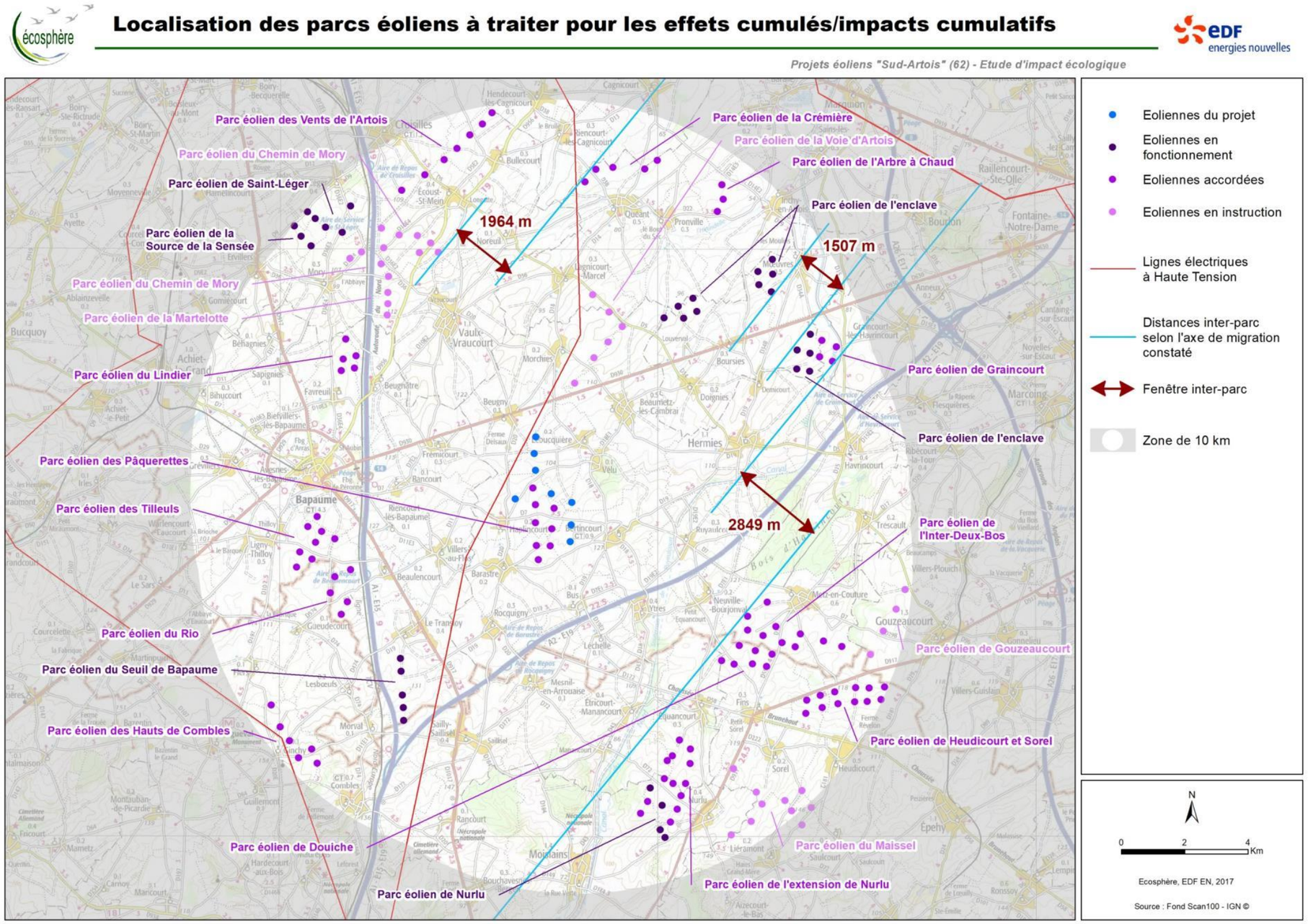


Figure 101 : Localisation des projets éoliens et des lignes HT à traiter au titre des impacts cumulés

Source : Echosphère 2018

14.2.6 - IMPACT CUMULATIF PAR LE BRUIT

Compte-tenu de sa proximité, le parc éolien voisin des Pâquerettes partiellement accordé est ainsi à prendre en compte dans le cadre des impacts cumulés.

Toutefois, en raison de l'éloignement des autres projets et/ou parcs éoliens présents dans les environs du projet éolien du Sud Artois (supérieur à 2 kilomètre), **l'aspect cumulatif acoustique entre le projet éolien du Sud Artois et les autres projets éoliens voisins est nul** (hormis celui des Pâquerettes).

Le projet éolien des Pâquerettes est simulé avec des éoliennes Vestas V117 et V100, exploitées **suivant les préconisations de fonctionnement de son étude d'impacts.**

Dans le cadre de notre dossier, le pétitionnaire a fait le choix de simuler les deux projets ensemble dans le cadre du cumul de l'émergence acoustique, représentant ainsi la situation de calcul la plus majorante.

La localisation des deux projets est présentée sur la carte ci-après :

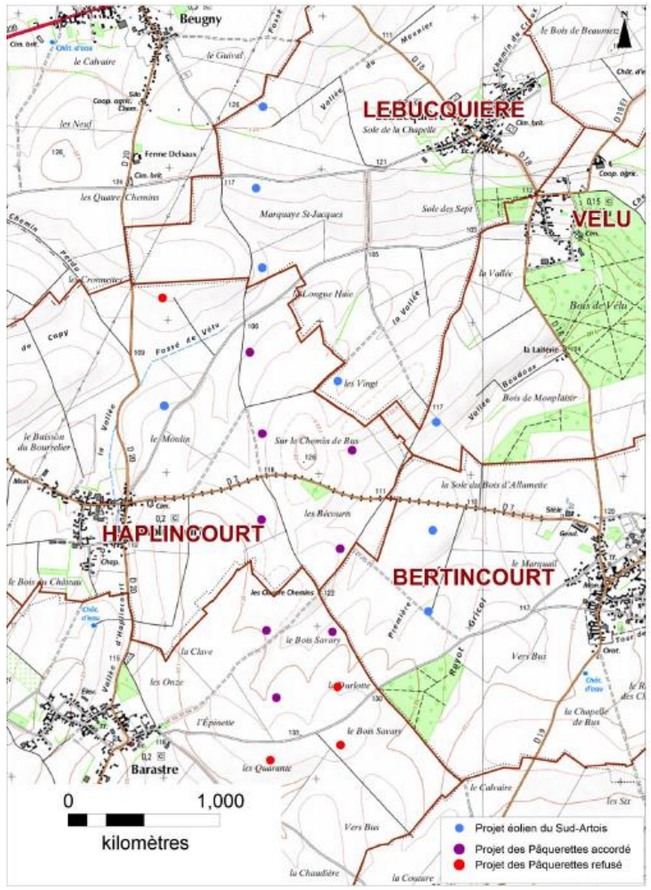


Figure 102 : Impact cumulé éolien, localisation des 2 projets éoliens

Source : ECHOPSY 2018

14.2.6.1 - Calcul des émergences cumulées pour le sud-ouest

Les émergences calculées sont présentées ci-après. Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des machines.

Tableau 83 : Calculs des émergences en périodes de jour et de nuit

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **DIURNE** - **dB(A)** - **Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	2,0	1,8	1,3	1,0	0,8	0,7
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	2,9	2,6	1,4	0,6	0,4	0,4
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,8	0,9	0,3	0,2	0,2
R40_Bertincourt	0,3	0,8	1,2	1,4	1,5	0,8	0,7	0,5
R50_Rocquigny	0,0	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
R60_Barastre	Lamb<35	0,2	0,4	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2
R70_Haplincourt Nord	0,2	0,2	1,2	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5
R71_Haplincourt Sud	0,1	0,2	0,8	1,0	0,6	0,4	0,4	0,4
R80_Beugny Sud	0,2	0,2	0,9	1,3	0,5	0,3	0,3	0,2
R81_Beugny Nord	0,1	0,1	0,8	1,1	0,4	0,2	0,2	0,2
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,4	0,7	0,3	0,2	0,2
R41_Bertincourt	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A)**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	Lamb<35	0,4	1,2	1,1	1,8	0,7	0,4	0,3
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	3,2	3,2	3,1	2,2	1,4	1,4
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	4,9	3,2	2,1	0,7	0,7
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,9	1,9	0,6	0,6
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	4,4	4,2	3,7	2,1	1,3	0,9
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1
R60_Barastre	Lamb<35	Lamb<35	2,6	1,8	2,2	1,6	1,1	0,9
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,2	2,6	1,6	1,2	1,1
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	2,1	1,2	0,9	0,8
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,7	2,0	1,0	0,4	0,4
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	0,6	0,2	0,2
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,0	1,3	0,4	0,4
R41_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	0,6	0,4	0,3

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

14.2.6.2 - Mise au point du projet

Un plan d'optimisation est proposé ci-après. Il permet d'obtenir une mise en conformité pour les positions présentant des dépassements prévisionnels **d'émergences cumulées nocturnes.**

Tableau 84 : Plan d'optimisation proposé

Source : ECHOPSY 2018

Plan de bridage _ fonctionnement nocturne des machines								
vitesse (VS10)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1_N117								
E2_N117								
E3_N117								
E4_N117								
E7_N117				Mode 5				
E9_N117				Mode11				
E10_N117				Mode12	Mode 5			
E11_N117			Mode 5	Mode12	Mode 5			

Les cellules en vert correspondent à un fonctionnement nominal

14.2.6.3 - Calcul des émergences avec optimisation nocturne – vent sud-ouest

Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des machines.

Tableau 85 : Emergences en période de nuit en tenant compte du plan d'optimisation proposé pour des vents du sud-ouest

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A) - Sud-ouest**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,7	0,7	0,3	0,2	0,1
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	2,0	2,9	1,7	1,2	0,7	0,8
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,9	2,1	0,7	0,6
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,0	1,3	0,4	0,4
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	3,0	2,2	1,5	1,1
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,2
R60_Barastre	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,4	1,1	1,0	0,8	0,7
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,3	2,3	1,6	1,3	1,3
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,5	1,6	1,1	0,9	0,9
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	0,6	0,3	0,2
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,5	0,2	0,2
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	1,1	0,3	0,3
R41_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,8	1,2	0,7	0,6

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

14.2.6.4 - Calcul des émergences cumulées pour le nord-est

Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des machines.

Tableau 86 : Calculs des émergences en période jour et de nuit pour des vents du nord-est

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **DIURNE** - **dB(A) - Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,4
R30_Vélu_Sud	0,0	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
R31_Vélu_Nord	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
R40_Bertincourt	Lamb<35	0,2	0,7	1,2	0,6	0,6	0,6	0,2
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,6	0,4	0,4	0,6
R60_Barastre	0,5	0,6	1,5	2,6	1,7	1,0	0,8	0,1
R70_Haplincourt Nord	0,6	0,7	1,6	2,4	1,6	1,5	1,8	1,4
R71_Haplincourt Sud	0,4	0,5	1,3	2,0	1,4	1,3	1,6	1,6
R80_Beugny Sud	0,2	0,2	0,5	1,1	0,7	0,7	0,7	2,1
R81_Beugny Nord	0,2	0,1	0,4	0,9	0,5	0,5	0,6	0,7
R32_Vélu	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9
R41_Bertincourt	Lamb<35	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A) - Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,1	0,2	0,6	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	0,8
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,5
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,2	1,3	1,3	1,2
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	1,1	1,0
R60_Barastre	Lamb<35	1,5	3,1	3,1	2,9	3,2	2,9	2,8
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	4,5	4,2	3,7	3,3	2,9	2,9
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	3,8	3,5	3,3	2,9	2,5	2,6
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,1	2,5	1,4	1,3	1,3
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,5	2,0	1,1	1,1	1,1
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4
R41_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,3	0,3

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

14.2.6.5 - Mise au point du projet

Un plan d'optimisation est proposé ci-après. Il permet d'obtenir une mise en conformité pour les positions présentant des dépassements prévisionnels **d'émergences cumulées nocturnes.**

Tableau 87 : Plan d'optimisation proposé

Source : ECHOPSY 2018

Plan de bridage _ fonctionnement nocturne des machines								
vitesse (VS10)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1_N117			Mode 12					
E2_N117			Mode 12					
E3_N117			Mode 12					
E4_N117			Mode 12	Mode 12	Mode 12	Mode 12		
E7_N117			Mode 12	Mode 12	Mode 8			
E9_N117			Mode 12					
E10_N117			Mode 12					
E11_N117			Mode 12					

Les cellules en vert correspondent à un fonctionnement nominal

14.2.6.6 - Calcul des émergences avec optimisation nocturne – vent nord-est

Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des machines.

Tableau 88 : Calculs des émergences en période de nuit en tenant compte du plan d'optimisation proposé pour des vents du nord-est

Source : ECHOPSY 2018

Position d'étude	**Émergences** calculées - période **NOCTURNE** - **dB(A)** - **Nord-est**							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
R10_Bus	0,1	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1
R20_Lebucquière	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,3	0,3	0,3
R30_Vélu_Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	0,8
R31_Vélu_Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,5
R40_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,2	1,3	1,3	1,2
R50_Rocquigny	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	1,1	1,0
R60_Barastre	Lamb<35	1,5	2,3	2,9	2,8	2,8	2,9	2,8
R70_Haplincourt Nord	Lamb<35	Lamb<35	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9
R71_Haplincourt Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,7	2,9	2,7	2,5	2,6
R80_Beugny Sud	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,9	2,4	1,4	1,3	1,3
R81_Beugny Nord	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,5	2,0	1,1	1,1	1,1
R32_Vélu	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4
R41_Bertincourt	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,3	0,3

« Lamb<35 » **:** Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

14.2.6.7 - Conclusion

A la demande du pétitionnaire, les plans de gestion ont été établis en prenant en compte l'impact cumulé du projet éolien du Sud Artois et du projet éolien des Pâquerettes, **représentant ainsi la situation de calcul la plus majorante.**

Les **émergences globales cumulées** à l'extérieur des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes du projet éolien Sud Artois et du projet éolien des Pâquerettes (pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s) et du bruit résiduel L50 observé lors des mesures (indicateur de bruit selon analyses L50 / vitesse standardisée du vent).

En période diurne, dans les 2 directions de vents, l'analyse prévisionnelle fait apparaître qu'il n'y a pas de risque de gêne acoustique en période de jour dans la mesure où les émergences cumulées sont inférieures au seuil réglementaire de 5 dB(A) de jour, lorsque le bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

En période nocturne, dans les 2 directions de vents, il est constaté des risques de dépassement d'émergence réglementaire en période de nuit **pour des vitesses de vent allant de 5 à 7 m/s** à 10 m du sol.

Afin de respecter les seuils réglementaires en période nocturne, les émissions sonores seront limitées par un fonctionnement optimisé des éoliennes à partir du plan de gestion (bridage) proposé présentés sur les Tableau 84 et Tableau 87.

Ainsi, les seuils réglementaires sont respectés de jour comme de nuit pour l'ensemble des habitations concernées par le projet éolien du Sud Artois avec le plan de gestion défini au préalable.

Toutefois, s'il s'avère au terme du processus de mise en concurrence des turbiniers que ce n'est pas ce type de machine qui sera installé sur le site, le maître d'ouvrage s'engage à utiliser des éoliennes de caractéristiques acoustiques équivalentes (ou meilleures). Le maître d'ouvrage s'engage à refaire des simulations d'impact acoustique pour le projet pour conforter les résultats présentés ici, voire si nécessaire à ajuster le modèle de bridage. **Dans tous les cas, le porteur de projet s'engage à respecter la réglementation acoustique en vigueur.**

14.2.7 - Impact cumulatifs sur le paysage

14.2.7.1 - Projets hors éolien

Ces projets concernent la création de bâti dans le paysage, dont l'impact visuel est local. L'impact cumulé avec le projet éolien de Sud Artois concerne l'évolution du paysage par la création de nouveaux éléments bâtis et de parcs éoliens. Il n'y pas d'effets cumulés avec le parc de Sud Artois.

14.2.7.2 - Parcs éoliens

Outils d'analyse

- Les Zones d'Influence Visuelle

Une **carte cumulant les Zones d'Influence Visuelle du projet et celle du projet des Pâquerettes** a été réalisée. Cette **carte de ZIV cumulée** représente les **lieux depuis lesquels le projet et ces parcs sont potentiellement visibles** (zonages en couleur sur la carte) :

- en jaune : projet seul
- en vert : projet des Pâquerettes seul
- en bleu : projet et parc des Pâquerettes pour la ZIV cumulée.

Les photomontages

Tous les photomontages sont **générés avec les parcs éoliens pris en compte pour l'étude des effets cumulés.** Tous les photomontages sont présentés dans l'**annexe** «carnet de photomontages»**.** Seuls quelques-uns sont repris dans ce document.

Les parcs éoliens sont légendés avec un code couleur :

- parcs existants :
- parcs accordés :
- parcs en instruction :

Le parc des Pâquerettes accordé en octobre 2017 est aussi légendé en jaune (données des photomontages).

Le **projet éolien de Sud Artois** est identifié **en violet avec le nom de ses éoliennes.**

Les calculs d'indices

Pour compléter les informations de la ZIV et des photomontages et préciser les impacts cumulés depuis l'habitat proche, des calculs d'indices sont réalisés en s'appuyant sur la **méthodologie de la DREAL Centre**. Ce **calcul d'angles est théorique, en considérant une vision panoramique dégagée à 360°** sans obstacle visuel sauf le relief. «Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le point de vue, mais elle permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage**.** Les trois indices de la méthode de la DREAL Centre sont définis comme suit (source : DREAL Centre) :

- Occupation de l'horizon par l'éolien :

Cet angle est obtenu en faisant la **somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens, depuis un point de vue pris comme centre.**

Ce calcul prend comme hypothèse une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le point de vue, mais elle permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage.

Le **calcul** est fait pour les éoliennes **à moins de 5 km et entre 5 et 10 km.** L'**angle occupé** par les éoliennes **peut fortement varier selon l'orientation des parcs et le point de vue considéré.**

Par exemple, un parc en une ligne nord / sud occupera un angle faible dans les vues depuis le nord et le sud, et un angle large dans les vues depuis l'est et l'ouest.

- Densité sur les horizons occupés: ratio nombre d'éoliennes/angle d'horizon :

Pour un secteur d'angle donné, **l'impact visuel est majoré par la densité d'éoliennes**. C'est pourquoi le premier indice (étendue de l'horizon occupée par des parcs éoliens) est complété par un indice de densité sur les horizons occupés.

La DREAL Centre place un seuil d'alerte à 0.10 (soit une éolienne en moyenne pour 10° d'angle sur les secteurs d'horizon occupés par des parcs éoliens). **Pour un angle donné, cet indice augmente avec un nombre d'éoliennes plus élevé** (un parc de 5 éoliennes aura un indice plus faible qu'un parc de 10 éoliennes pour l'occupation d'un même angle).

L'indice de densité et l'angle d'occupation sur l'horizon sont à coupler. En effet, considéré isolément, un **fort indice de densité n'est pas alarmant si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.**

- Espace de respiration :

Cet espace de respiration correspond **au plus grand angle continu sans éolienne** (parcs < 10 km du point de vue étudié). Un angle large permet un «espace de respiration » entre les parcs éoliens et limite l'effet de saturation ou d'encerclement (présence de parcs éoliens dans différents cônes de vue autour d'un point donné). Cet indicateur est complémentaire de celui de l'occupation de l'horizon.

Un angle sans éolienne de 160° à 180° (correspondant à la capacité humaine de perception visuelle) est défini comme seuil par la DREAL Centre pour permettre une «respiration visuelle».

14.2.7.3 - La ZIV

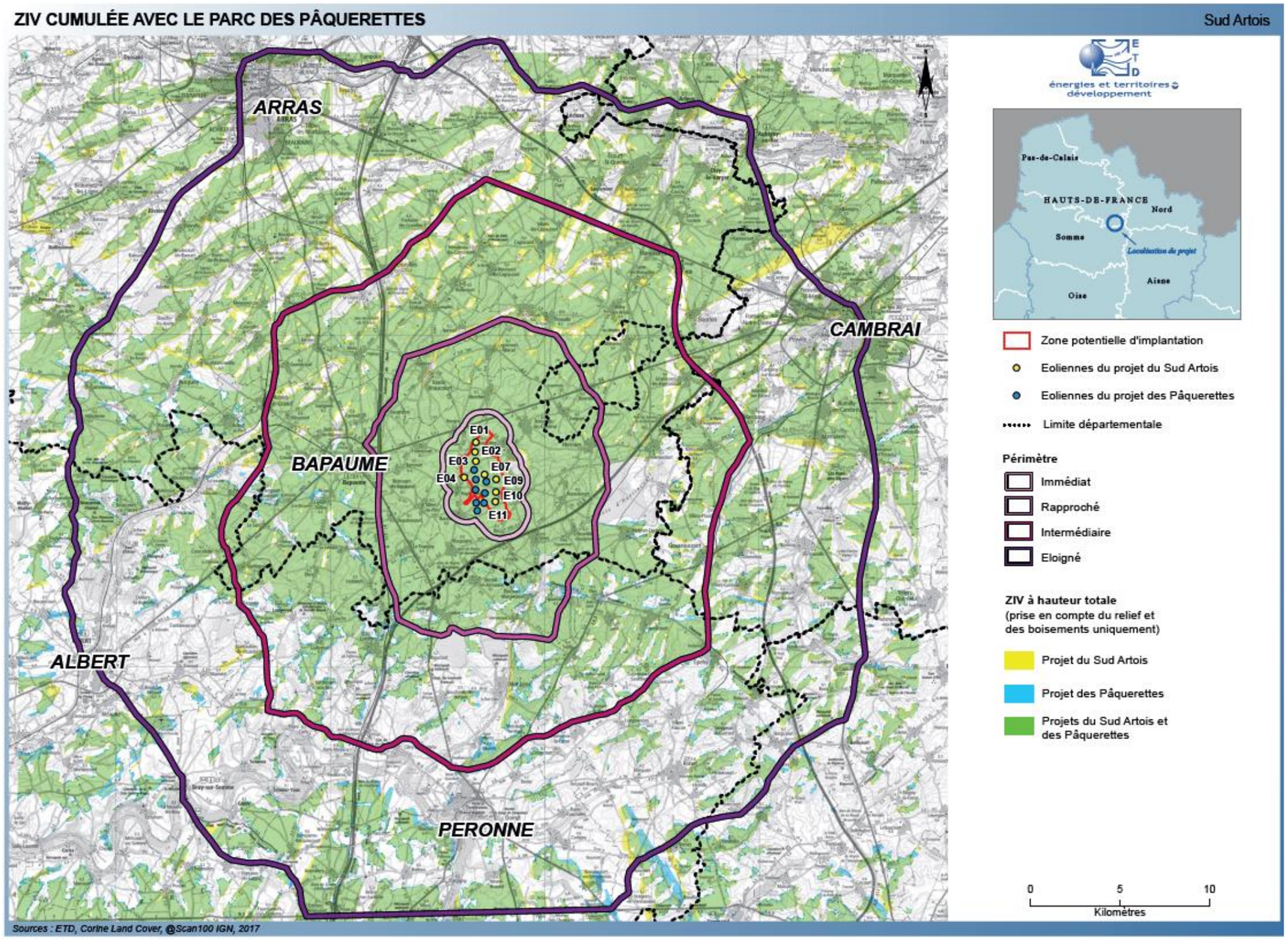


Figure 103 : La ZIV cumulée avec le parc éolien des Pâquerettes

Source : ETD 2018

14.2.7.1 - Les photomontages

Photomontage à l'échelle éloignée

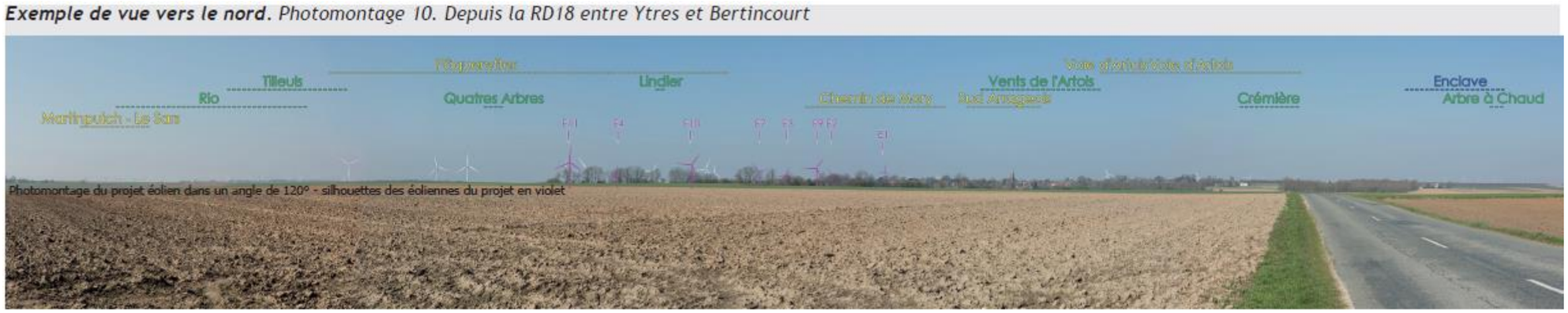


Photo 48 : Photomontage depuis la RD18 entre Ytres et Bertincourt

Source : ETD 2018

Photomontages à l'échelle du périmètre rapproché

Photo 49 : Photomontage depuis la RD 19 à l'entrée sud de Bertincourt

Source : ETD 2018

14.2.7.2 - Les calculs d'indices

Tableau 89 : Synthèse des calculs d'indices avec et sans le projet éolien du Sud Artois

Source : ETD 2018

Bourg	Etat du projet Sud Artois	Cumul des angles occupés		Indice de densité des horizons occupés	Espace de respiration
		A moins de 5km	Entre 5 et 10km		
Beugny	Sans projet	44°	154°	0,07	44°
	Avec projet	74°	154°	0,10	44°
Lebucquière	Sans projet	58°	158°	0,10	55°
	Avec projet	119°	158°	0,12	55°
Vélu	Sans projet	51°	119°	0,10	59°
	Avec projet	108	119°	0,12	59°
Bertincourt	Sans projet	68°	122°	0,08	54°
	Avec projet	89°	122°	0,12	54°
Bus	Sans projet	32°	111°	0,11	75°
	Avec projet	42°	111°	0,16	75°
Rocquigny	Sans projet	69°	89°	0,16	82°
	Avec projet	83°	89°	0,20	82°
Barastre	Sans projet	98°	105°	0,11	63°
	Avec projet	110°	105°	0,15	63°
Haplincourt	Sans projet	113°	110°	0,07	52°
	Avec projet	124°	110°	0,10	52°
Bapaume	Sans projet	88°	117°	0,21	47°
	Avec projet	88°	130°	0,20	47°

14.2.7.3 - Synthèse

En conclusion, les **impacts cumulés** avec les **parcs éoliens** sont f**aibles à l'échelle éloignée, modérés à l'échelle rapprochée.**

Le projet se lit dans le paysage éolien des grands plateaux artésiens et cambrésiens à l'échelle éloignée, et **se regroupe avec le parc accordé des Pâquerettes**. Le projet du Sud Artois est en effet proposé pour prolonger ce parc. Les **deux parcs du Sud Artois et des Pâquerettes forment visuellement un seul parc éolien**, avec une géométrie en lignes parallèles orientées nord / sud.

Une **cohérence** dans le **gabarit** des éoliennes et la **géométrie** du projet du Sud Artois avec le parc accordé des Pâquerettes a effet été recherché lors de la définition du projet. Les **autres parcs éoliens existants et accordés** sont **plus éloignés du projet**, ce qui induit la lecture du projet du Sud Artois avec le parc des Pâquerettes en vue proche dans le périmètre rapproché, avec ou sans autres parcs éoliens en arrière-plan (le plus proche étant le projet en intruction de la Voie de l'Artois dans les vues vers le nord).

Le **projet du Sud Artois et le parc des Pâquerette**s forment en effet un **nouvel ensemble éolien à l'est de Bapaume** entre les routes RD930 et l'autoroute A2.

Les **impacts les plus importants** concernent **l'habitat proche au nord ouest (Beugny) et à l'est (Vélu, Lebucquière, Bertincourt),** puisque le projet induit des **perceptions d'éoliennes plus proches que le parc accordé des Pâquerettes et une augmentation de l'angle de vue d'éoliennes** par le prolongement du projet des Pâquerettes au nord et à l'est. Concernant **Lebucquière et Vélu**, il est à noter que les éoliennes du **projet** ont cependant été **reculées vers l'ouest** pour s'éloigner de ces bourgs. Dans les vues **depuis l'est et l'ouest**, l'angle occupé par le projet est le plus grand, correspondant à sa plus grande emprise nord / sud. Cependant le **projet** est alors e**n partie compris dans le même angle de vue que le parc accordé des Pâquerettes qu'il prolonge au nord**. L'augmentation d'angle de vue correspond alors aux éoliennes nord (cas de Bertincourt, Haplincourt). **Depuis le nord-ouest** (Beugny) **et le nord-est** (Lebucquière, Vélu), l'**augmentation de l'angle** de vue est induit par la localisation du **projet dans le prolongement au nord et à l'est du parc des Pâquerettes.** Le projet induit une **augmentation de la densité** (ajout d'éoliennes en partie dans le même angle que le parc des Pâquerettes). Depuis les points de vue permettant la lecture du projet dans le même angle que le parc des Pâquerettes, seule la densité augmente, l'angle de vue avec éoliennes étant le même ou très peu augmenté (**cas de Bus, de Rocquigny, de Barastre, d'Haplincourt**).

Les impacts cumulés avec les projets autres qu'éoliens inventoriés dans le périmètre de 6 km autour du projet concernent l'évolution du paysage par la création de nouveaux éléments bâtis et de parcs éoliens.

14.2.8 - IMPACTS CUMULATIFS POSITIFS

Le projet avec ses 8 éoliennes participera à l'effort national qui vise à développer la production d'énergies issues de sources renouvelables.

La production électrique de ce parc s'ajoutera aux productions des autres parcs et notamment ceux existants en Pas de Calais.

Le parc éolien sera également un moteur pour l'économie locale en apportant une nouvelle ressource économique pour la commune qui l'accueille, sous la forme de la Contribution Economique Territoriale et de la location des terrains.

Il va également générer des emplois locaux directs et indirects, principalement pendant la phase de travaux.

La filière éolienne participe d'une part à l'indépendance énergétique de la France. D'autre part, la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est essentielle pour l'environnement et la planète. Le développement à l'échelle nationale de parcs éoliens est bénéfique à la qualité de vie du pays. En effet, la production d'électricité par ce type d'énergie n'émet pas de polluants ni de gaz à effets de serre.

Ce type de ressource énergétique permet de minimiser les impacts des activités humaines, de participer à un développement durable à l'échelle d'un pays et de limiter le changement climatique aujourd'hui reconnu.

Chapitre 6 - MESURES REDUCTRICES, PREVENTIVES ET COMPENSATOIRES

1 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET APPLICATION

L'article R.122-3 du Code de l'Environnement définit le cadre réglementaire de l'étude d'impact et précise, entre autres, que ce document doit présenter « les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ».

Cette démarche réglementaire s'applique donc dans le cadre d'un projet de parc éolien soumis à étude d'impact, comme celui du Sud Artois.

Comme le précise l'ADEME, « il convient d'opérer une différenciation entre les différents types de mesures :

⇨ Les **mesures préventives** ou les mesures visant à éviter une contrainte. Ces mesures sont prises durant les phases préliminaires du projet : soit au stade du choix du site éolien, soit au stade de la conception du projet, on peut citer en exemple :

- ✓ éviter un site en raison de son importance pour la conservation des oiseaux ou pour sa richesse naturelle,
- ✓ éviter un site en raison de la proximité des riverains,
- ✓ éviter un site proche d'un haut lieu architectural d'intérêt, etc.

⇨ Les **mesures réductrices** ou les mesures visant à atténuer l'impact. Ces mesures sont prises durant la conception du projet. La panoplie de ces mesures réductrices est aussi très large :

- favoriser les accès et aires d'assemblage qui minimisent l'impact sur une station botanique ou une zone d'intérêt naturel,
- favoriser les implantations d'éoliennes éloignées d'un secteur habité,
- disposer les éoliennes de façon à prendre en compte la covisibilité d'un château ou de tout autre monument historique, etc.

⇨ Les **mesures compensatoires**. Dans certains domaines les mesures de réduction ne sont pas envisageables ou de portée jugée insuffisante. Les mesures compensatoires doivent en conséquence apporter une contrepartie aux conséquences dommageables du projet. Citons à titre d'exemple :

- compenser un impact paysager en participant à la restauration d'un site patrimonial de l'aire d'étude,
- compenser un impact floristique en aidant à la protection d'une station botanique proche,
- etc.

Lorsque, malgré toutes les précautions prises en amont, des impacts résiduels demeurent, le maître d'ouvrage doit alors mettre en œuvre des mesures compensatoires proportionnelles aux impacts résiduels.

Le chiffrage de ces mesures est parfois difficile à préciser, en particulier lorsqu'elles sont intégrées dans le projet.

2 - MILIEU PHYSIQUE

2.1 - CLIMAT

Le parc éolien du Sud Artois n'aura aucun effet négatif sur le climat local (pas de risque de création d'un microclimat particulier, etc.). Aucun défrichement n'est nécessaire pour l'installation du parc. Le fonctionnement des éoliennes ne créera pas de modifications notables sur l'écoulement général des vents dans le secteur.

A l'inverse, de par ses qualités environnementales, le parc éolien aura un effet bénéfique sur le climat.

A l'échelle nationale voire mondiale, l'utilisation de l'énergie éolienne pour la production d'électricité permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre tels que le CO_2 (cf. paragraphe 1 -IMPACT GLOBAL DE L'ENERGIE EOLIENNE du chapitre 5, page 191).

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

2.2 - PROTECTION DU SOL

2.2.1 - PHASE DE TRAVAUX, MESURES PREVENTIVES

La création du parc éolien du Sud Artois nécessite le décapage de la terre végétale pour l'aménagement des plates-formes de levage, la réalisation des fondations de chaque éolienne, la création de chemins d'accès et la réalisation des tranchées pour le raccordement au réseau électrique. La surface totale concernée est estimée à 30 072 m² environ .

Les mouvements de la terre végétale sont à l'origine de phénomènes de dégradation de ses qualités agro-pédologiques. Pour limiter ces phénomènes, des mesures de précautions seront prises lors du décapage du sol et pendant le stockage de la terre végétale.

Le décapage se fera avec soin, de façon séparative, en évitant de mélanger la terre végétale avec les stériles sous-jacents. Cette opération est importante car la terre végétale servira lors du réaménagement du site après travaux et la restitution des terrains aux exploitants agricoles.

La terre végétale sera stockée séparément des autres éléments décapés sur des zones non exploitées du site (en dehors des zones de passage d'engins). Rappelons que la durée de stockage sera courte (moins de 6 mois), ce qui devrait limiter les risques de dégradations des qualités de la terre végétale.

Les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur des sols en place mais uniquement sur les chemins d'accès et les zones spécialement aménagées (aires de levage,…).

En général, les sols reconstitués retrouvent la qualité des sols originels en 3 à 4 ans selon le soin apporté aux opérations de reconstitution :

- ➢ pas de compactage,
- ➢ drainage,
- ➢ ensemencement rapide de végétaux permettant de fixer les sols et de les enrichir en azote (légumineuses par exemple),
- ➢ éventuellement apports d'engrais verts ou de compost.

2.2.2 - PHASE D'EXPLOITATION

Pendant l'exploitation du parc éolien, les impacts sur les sols en place seront nuls. En effet, les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance du parc emprunteront les routes existantes et les pistes d'accès aux éoliennes.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

2.3 - PROTECTION ET GESTION DES EAUX

2.3.1 - PROTECTION DES EAUX

2.3.1.1 - Phase de travaux, mesures préventives

Les risques de contamination des eaux souterraines et superficielles pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien seront faibles en raison de quantités très faibles de produits potentiellement polluants (uniquement le volume des réservoirs des engins), de l'absence de cours d'eau permanents. Cependant, plusieurs éoliennes se trouvent sur des périmètres de protection éloignés de captage pour l'alimentation en eau potable.

C'est pourquoi la mise en œuvre de mesures de prévention pour réduire les risques est nécessaire :

- **utilisation d'engins de chantier et de camions aux normes en vigueur et vérification régulière du matériel,**
- **entretien des véhicules réalisé sur une aire de rétention étanche installée sur le chantier ou en atelier à l'extérieur,**
- **stockage des produits potentiellement polluants sur rétention conformément à la réglementation,**
- **stockage des déchets de chantier (fonds de toupies par exemple) sur rétention et évacuation dans des filières adaptées.**

Les eaux de lavage des toupies étant à pH très basique, aucun rejet direct de ces eaux dans le milieu naturel ne sera toléré (infiltration, cours d'eau, etc…). Le **lavage des toupies béton devra être réalisé sur une zone étanche**. Afin de s'adapter aux contexte et contraintes du site, la solution précise n'est pas imposée aux entreprises intervenant sur le chantier. Elles pourront notamment avoir recours à une fosse creusée dans le sol et imperméabilisée par une géomembrane (à ne pas confondre avec du géotextile qui n'est pas imperméable) ou à une benne à déchets utilisée comme réservoir ou une station de traitement sur site. Pour les deux premières solutions, les eaux seront régulièrement pompées et évacuées en centrale à béton pour y être traitées.

Photo 50: Benne à déchet utilisée pour collecter les eaux de lavage (Champagne Picarde mars 2017)

2.3.1.2 - Phase d'exploitation

Durant l'exploitation du parc éolien, les risques de pollution des eaux, tant souterraines que superficielles, seront nuls. En effet, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas d'apport d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux sont très faibles (liquide des dispositifs de transmissions mécaniques, huile des postes électriques).

En cas de problème au niveau du système de transmissions mécaniques, le liquide s'écoulerait de la nacelle dans le mât dont l'étanchéité éviterait tout écoulement vers l'extérieur. Les techniciens chargés de la maintenance du parc éolien seraient prévenus par le système de surveillance automatique. Le liquide pourrait donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels).

Conformément aux normes réglementaires, les postes électriques (les transformateurs des éoliennes et les postes de livraison) seront hermétiques. Ils seront équipés d'une rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite.

Si une anomalie était détectée au niveau du transformateur, une sécurité par relais stopperait son fonctionnement. Dans ce cas, les techniciens interviendraient aussitôt afin de constater l'anomalie et d'engager les réparations nécessaires.

Par ailleurs, il faut rappeler que le transformateur de chaque éolienne sera intégré au mât ou dans la nacelle. L'étanchéité de ces derniers constituera donc une sécurité supplémentaire en cas de fuite d'huile.

Des contrôles périodiques des équipements du parc éolien seront réalisés par les techniciens chargés de la maintenance. Ces contrôles porteront notamment sur les dispositifs d'étanchéité :

- vérification des rétentions des postes électriques,
- vérification de l'étanchéité du mât,
- etc.

Ces contrôles permettront de détecter d'éventuelles fuites et ainsi d'intervenir rapidement.

Photo 51 : Transformateur électrique intégré au mât de l'éolienne

2.3.2 - GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le projet de parc éolien du Sud-Artois va engendrer une augmentation des surfaces imperméabilisées sur le secteur (création de plateformes et renforcement de chemin).

Dans le but de non aggravation de la situation actuelle en termes de ruissellement et d'érosion, plusieurs mesures d'accompagnements et compensatoires ont été proposées dans l'étude hydraulique du projet Sud-Artois afin de gérer les eaux pluviales de l'ensemble du projet.

L'objectif est de :

- Réaliser des aménagements pour réduire les vitesses d'écoulement et faciliter l'infiltration ;
- Compenser l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces.

Des zones inondables et de ruissellements sont présentent en aval du projet éolien du Sud-Artois, les ouvrages de collecte et de stockage des ruissellements des sous bassins versants sont donc dimensionnés pour assurer la gestion de ruissellements issus de pluies centennales.

Le Pas-de-Calais ne possédant pas de doctrine des eaux pluviales, celle du département du Nord (59) a été prise en compte. Elle préconise de dimensionner les aménagements selon une pluie 100 ans dans les zones soumises à un risque « inondation ». La Figure 104 suivante localise les différents aménagements de gestion des eaux pluviales envisagés comme mesures compensatoires.

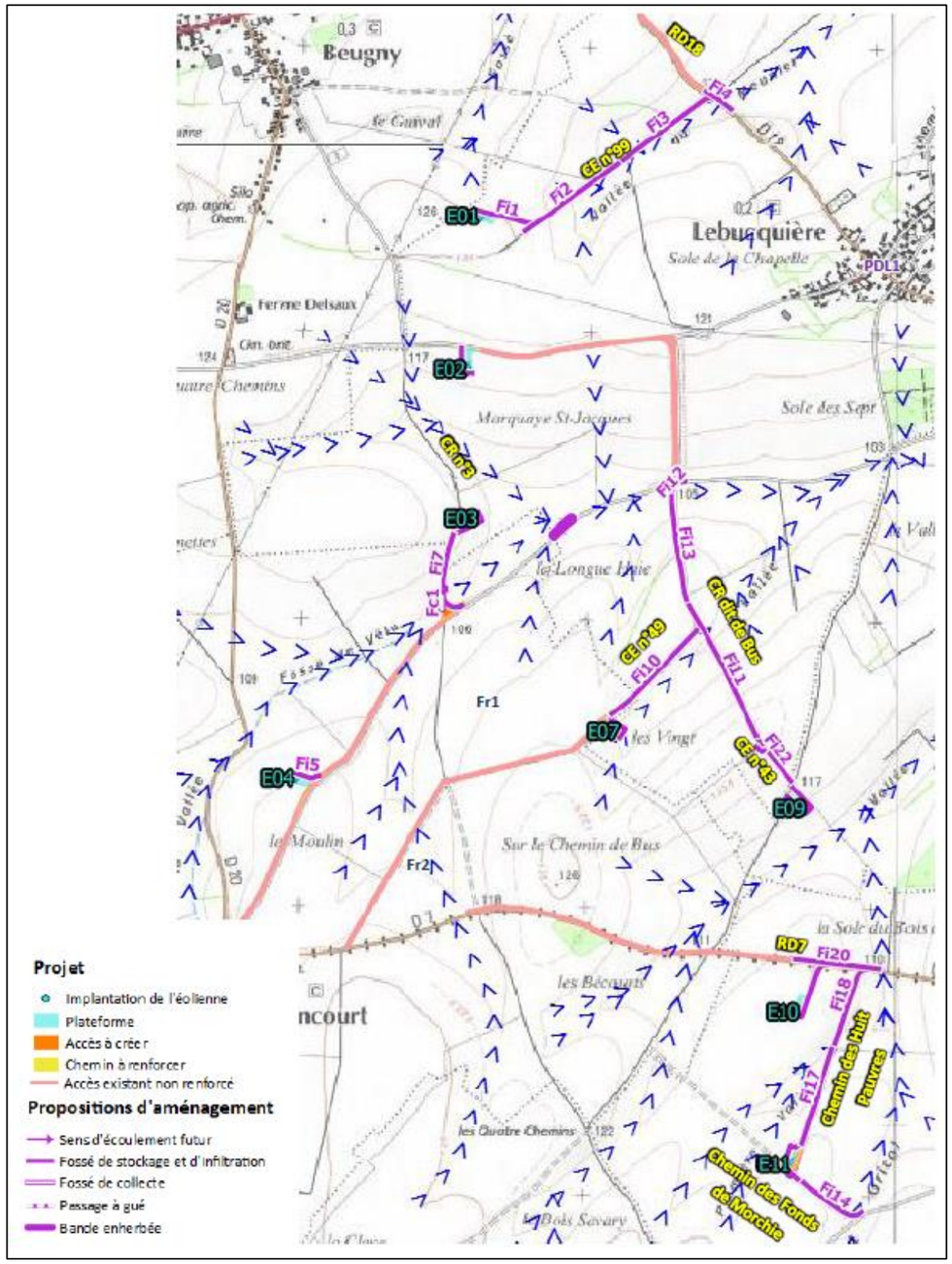


Figure 104 : Plan général des aménagements de gestion des eaux pluviales

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

Les solutions d'hydraulique douce de type haie ou fascine ne sont pas envisageables au droit des éoliennes, compte tenu des interactions avec les chiroptères. Dans ce contexte, les solutions d'hydraulique douce retenues s'orientent vers des aménagements de type noue ou fossé pour assurer un rôle de microstockage, ralentissement et infiltration des écoulements. L'ensemble des plateformes et des chemins à créer/renforcer présentera un profil de monopente pour diriger efficacement les eaux vers les fossés.

Les solutions proposées sur le Parc éolien du Sud-Artois permettent de compenser les surfaces imperméabilisées supplémentaires liées à la création de plateformes et d'accès et au renforcement de chemins et améliorent la situation hydrologique du bassin versant en ajoutant des aménagements de gestion des ruissellements diffus, de décantation et d'infiltration. Ces aménagements sont listés dans le tableau ci-dessous :

Identifiant	Aménagement	Description	Principales caractéristiques techniques
Fi1	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de l'accès à créer pour E01, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. L'accès et la plateforme à créer devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi1.	Surface gérée : 0.35 ha (P_E01 + A_E01) Volume à stocker : 189.1 m3 Emprise : 2.3 m Base : 1.3 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 220 m
Fi2	**Fossé de stockage et d'infiltration**	"Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin d'exploitation n°99 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillé en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi2."	"Surface gérée : 0.21 ha (CE n°99) Volume à stocker : 103.2 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 422 m"
Fi3	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin d'exploitation n°99, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Les chemins devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi3.	Surface gérée : 0.22 ha (CE n°99) Volume à stocker : 110.2 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 397 m
PG1 & 2 & 3	**Passage à gué**	Mise en place de passages à gué pour faire transiter les écoulements du bassin versant naturel (impluvium extérieur) et éviter l'érosion des chemins à renforcer.	L'emplacement exact du passage à gué sera précisé à partir de levés topographiques
Fi4	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la RD18 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La RD devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi4.	Surface gérée : 0.06 ha (RD18) Volume à stocker : 32.4 m3 Emprise : 1.2 m Base : 0.4 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 110 m
Fi5	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme d'E04, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi5.	Surface gérée : 0.36 ha (P_E04 + CV n°3) Volume à stocker : 198.6 m3 Emprise : 3 m Base : 1.8 m Profondeur : 0.6 m Linéaire : 138 m
Fi6	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme d'E03 et d'une partie du chemin rural n°3 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme et le chemin devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi6.	Surface gérée : 0.37 ha (P_E03 + CR n°3) Volume à stocker : 202.1 m3 Emprise : 2.1 m Base : 1.1 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 253 m
Fi7	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin rural n°3 à renforcer et du PDL1 à créer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le PDL et le chemin devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi7.	Surface gérée : 0.25 ha (CR n°3 + PDL1) Volume à stocker : 157.0 m3 Emprise : 1.7 m Base : 0.9 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 328 m
PG4	**Passage à gué**	Mise en place d'un passage à gué pour faire transiter les écoulements du bassin versant naturel (impluvium extérieur) et éviter l'érosion du chemin.	L'emplacement exact du passage à gué sera précisé à partir de levés topographiques
BE1	**Bande enherbée**	Les ruissellements en limite de la parcelle cultivée seront filtrés et ralentis par une bande enherbée placée en limite amont de l'élargissement du chemin.	Largeur : 5m (voire 10 m pour plus d'efficacité, en fonction de l'emprise disponible) Emprise : 640 m2 Linéaire : 80 m
Fi8	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme d'E02, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi8.	Surface gérée : 0.30 ha (P_E02) Volume à stocker : 167.8 m3 Emprise : 3.4 m Base : 2.4 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 120 m
Fi9	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme d'E07, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi9.	Surface gérée : 0.29 ha (P_E07) Volume à stocker : 158.8 m3 Emprise : 3.3 m Base : 2.3 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 115 m

Identifiant	Aménagement	Description	Principales caractéristiques techniques
Fi10	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin d'exploitation n°49 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi10.	Surface gérée : 0.27 ha (CE n°49) Volume à stocker : 136.8 m3 Emprise : 1.3 m Base : 0.5 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 428 m
Fi11	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin d'exploitation n°43 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi11.	Surface gérée : 0.28 ha (CE n°43) Volume à stocker : 142.9 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 558 m
PG5	**Passage à gué**	Mise en place d'un passage à gué pour faire transiter les écoulements du bassin versant naturel (impluvium extérieur) et éviter l'érosion du chemin.	L'emplacement exact du passage à gué sera précisé à partir de levés topographiques
Fi12	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin rural dit de Bus à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillée en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi12.	Surface gérée : 0.06 ha (CR dit de Bus) Volume à stocker : 27.3 m3 Emprise : 1.4 m Base : 0.6 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 72 m
PG6	**Passage à gué**	Mise en place d'un passage à gué pour faire transiter les écoulements du bassin versant naturel (impluvium extérieur) et éviter l'érosion du chemin.	L'emplacement exact du passage à gué sera précisé à partir de levés topographiques
Fi13	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin rural dit de Bus à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin et la plateforme devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi13.	Surface gérée : 0.19 ha (CR dit de Bus) Volume à stocker : 96 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 380 m
Fi14	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin des Fonds de Morchie et la VC n°2 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra	Surface gérée : 0.13 ha (Chemin des Fonds de Morchie + VC n°2) Volume à stocker : 68 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m
		être travaillé en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi14.	Profondeur : 0.4 m Linéaire : 267 m
Fi15	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du PDL4 et du chemin des Fonds de Morchie à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le PDL et le chemin devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi15.	Surface gérée : 0.08 ha (PDL4 + Chemin des Fonds de Morchie) Volume à stocker : 42.6 m3 Emprise : 1.6 m Base : 0.8 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 90 m
Fi16	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme d'E11, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme et le chemin des Huit Pauvres devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi16.	Surface gérée : 0.33 ha (P_E11 + Chemin des Huit Pauvres) Volume à stocker : 186.6 m3 Emprise : 3.1 m Base : 1.9 m Profondeur : 0.6 m Linéaire : 115 m
Fi17	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin des Huit Pauvres à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillé en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi17.	Surface gérée : 0.20 ha (Chemin des Huit Pauvres) Volume à stocker : 101.6 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 366 m
PG7	**Passage à gué**	Mise en place d'un passage à gué pour faire transiter les écoulements du bassin versant naturel (impluvium extérieur) et éviter l'érosion du chemin.	L'emplacement exact du passage à gué sera précisé à partir de levés topographiques
Fi18	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin des Huit Pauvres à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillé en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi18.	Surface gérée : 0.39 ha (Chemin des Huit Pauvres) Volume à stocker : 209.8 m3 Emprise : 2 m Base : 1 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 300 m
Fi19	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme et de l'accès à créer pour E10, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme et l'accès devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi19.	Surface gérée : 0.39 ha (P_E11 + A_E11) Volume à stocker : 193.5 m3 Emprise : 2.1 m Base : 1.1 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 250 m

Identifiant	Aménagement	Description	Principales caractéristiques techniques
Fi20	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la RD7 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme et l'accès devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi20.	Surface gérée : 0.18 ha (RD7) Volume à stocker : 95.2 m3 Emprise : 1.3 m Base : 0.5 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 290 m
Fi21	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval de la plateforme d'E09 et du chemin rural de Lebucquière à Barastre à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. La plateforme et le chemin devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi21.	Surface gérée : 0.33 ha (P_E09 + Chemin rural de Lebucquière à Barastre) Volume à stocker : 206.1 m3 Emprise : 2.1 m Base : 1.1 m Profondeur : 0.5 m Linéaire : 268 m
Fi22	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval du chemin d'exploitation n°43 à renforcer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Le chemin devra être travaillé en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi22.	Surface gérée : 0.1 ha (CE n°43) Volume à stocker : 48.9 m3 Emprise : 1.1 m Base : 0.3 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 182 m
Fi23	**Fossé de stockage et d'infiltration**	Réalisation d'un fossé de stockage et d'infiltration, en aval des PDL2&3 à créer, pour compenser l'augmentation des surfaces imperméabilisés. Des redents pourront être ajoutés pour compenser la pente du fossé. Les PDL devront être travaillés en monopente pour diriger efficacement les eaux vers Fi23.	Surface gérée : 0.03 ha (PDL2&3) Volume à stocker : 14.9 m3 Emprise : 1.5 m Base : 0.7 m Profondeur : 0.4 m Linéaire : 36 m

Tableau 90 : Récapitulatif des aménagements de gestion des eaux pluviales proposées au droit du projet éolien

2.3.3 - CONCLUSION

Pendant la phase de travaux, l'utilisation d'engins en bon état de fonctionnement et dont l'entretien sera réalisé sur une aire de rétention adaptée limitera les risques de pollution des eaux. De plus, les produits potentiellement polluants (huiles,…) seront stockés sur une aire de rétention.

Pendant la phase d'exploitation, les seuls produits susceptibles de polluer les eaux sont contenues dans l'éolienne dont la structure est étanche. En cas de problème, le système de surveillance automatique préviendrait les techniciens.

Des mesures compensatoires seront mises en place afin de gérer les eaux pluviales. Le but premier du programme d'actions de gestion des eaux pluviales est de maîtriser les ruissellements du parc éolien du Sud-Artois. En effet, il permettra, entre autres, de réduire les vitesses d'écoulement des ruissellements, d'assurer des microstockages, de filtrer les eaux avant leur diffusion vers l'aval.

Les différents aménagements auront donc des effets globalement positifs sur les milieux aquatiques.

2.4 - PROTECTION DE LA QUALITE DE L'AIR

2.4.1 - PHASE DE TRAVAUX, MESURES PREVENTIVES

Pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien, les risques de pollution de l'air pourraient provenir des engins de chantier et des camions de transport des éoliennes. Ces véhicules émettent en effet des gaz d'échappement : NOx, SO_2, CO, CO_2, particules, etc.

Les travaux sont temporaires (environ 12 mois) et ne devraient pas engendrer de pollution atmosphérique supplémentaire significative.

Les engins de chantier et les camions de transport seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Les véhicules seront entretenus régulièrement, avec notamment le réglage des moteurs afin de respecter les normes anti-pollution en vigueur. Des vérifications par des organismes agréés seront effectuées sous la responsabilité des entreprises sous-traitantes.

Si compte-tenus de la nature des sols ou des matériaux mise en œuvre sur les pistes, des dispersions importantes de poussières sont envisagées ou constatées, des solutions devront être proposées par le maître d'œuvre et les entreprises intervenants sur le chantier. Les solutions ne sont pas imposées à ce jour, afin de laisser les parties prenantes du chantier envisager les solutions les plus adaptées au contexte du site. Plusieurs solutions existent notamment le traitement des pistes par un liant limitant l'envol de poussières ou l'humidification des chemins en cas de périodes de sécheresse prolongée et de vent.

Les bennes qui transportent les matériaux issus ou destinés aux opérations de terrassement seront bâchées.

Enfin, le chantier ne sera pas à l'origine d'odeur particulière (pas d'utilisation de produits odorants, pas de production de déchets odorants).

Aucune mesure particulière en dehors de l'arrosage des pistes par temps sec n'est donc nécessaire pour la protection de l'air en phase de chantier.

2.4.2 - PHASE D'EXPLOITATION

L'énergie éolienne est qualifiée d'« énergie propre ». Par définition elle n'est source d'aucune pollution atmosphérique pendant sa phase de production, mises à part les émissions de véhicules de maintenance qui sont du gabarit des voitures particulières.

L'énergie éolienne participe à la lutte contre la pollution atmosphérique en produisant de l'électricité sans dégagement de produits polluants dans l'atmosphère, contrairement aux centrales thermiques qui utilisent des combustibles fossiles.

3 - MILIEU HUMAIN

3.1 - PROTECTION CONTRE LE BRUIT

Le niveau des émissions sonores des éoliennes a été très largement réduit depuis l'installation des premières il y a plus de 20 ans. Aujourd'hui, les constructeurs proposent des éoliennes qui ont subi des évolutions technologiques considérables et les mesures qui sont prises pour limiter les émissions sonores sont multiples :

- ⇨ Mise en œuvre d'un capitonnage acoustique de la nacelle ;
- ⇨ Utilisation de multiplicateurs de vitesse plus silencieux ;
- ⇨ Utilisation de pales avec un profil plus aérodynamique et un angle d'attaque adapté à chaque vitesse de vent ;
- ⇨ Utilisation de génératrices fonctionnant à vitesse variable ;
- ⇨ Diminution de la vitesse de rotation des pales.

En ce qui concerne le parc éolien du Sud Artois, l'étude acoustique a permis de montrer que le projet respectera la réglementation en vigueur avec une optimisation des machines. Il n'y a donc aucun risque de dépassement prévisionnel d'émergence de jour comme de nuit au niveau des habitations les plus proches.

Conformément à la règlementation, une étude de réception acoustique sera réalisée dans les 6 mois qui suivront la mise en service industrielle. Le cas échéant, si des émergences au-delà des seuils réglementaires venaient à être constatées, les mesures de réductions nécessaires (plan d'optimisation par bridage des machines incriminées) seraient appliquées.

Photo 52 : Surface au sol occupée par l'éolienne et la piste d'accès

3.2 - ACTIVITES HUMAINES

3.2.1 - ECONOMIE LOCALE

3.2.1.1 - Phase des travaux

Même s'il est limité dans le temps (12 mois environ) l'aménagement du parc éolien permettra à des entreprises locales (entreprises de BTP, transporteurs,…) d'intervenir pour la réalisation des travaux de terrassement, la mise en place des fondations des éoliennes, etc. Le commerce local pourra également bénéficier des retombées du chantier (restaurants, commerces, stations-services,…).

Aucune mesure particulière n'est donc nécessaire.

3.2.1.2 - Phase d'exploitation

L'impact d'un parc éolien sur les activités humaines est globalement très positif. En effet, les communes d'implantation et les groupements de communes percevront la Contribution Economique Territoriale (CET) tandis que l'ensemble des collectivités territoriales (de la commune à la région) percevront le produit de l'IFER, nouvelle imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux dont les producteurs d'électricité à partir de l'énergie éolienne.

Pendant la phase d'exploitation, l'impact sur l'activité agricole sera faible, puisque la surface au sol occupée restera minime et ne représentera que 0,22% de la surface agricole utilisée sur les communes d'implantation.

Il est important de noter que les exploitants agricoles seront indemnisés au regard de la gêne à l'exploitation que provoquent ces installations.

Les chemins existants réaménagés pour le passage des engins du chantier seront laissés en l'état à l'usage des exploitants agricoles, ce qui constitue une amélioration des chemins existants.

Aucune mesure réductrice supplémentaire n'est donc nécessaire.

3.2.2 - DOCUMENTS D'URBANISME

3.2.2.1 - Documents d'urbanisme à l'échelle locale

Les communes d'implantation sont dotées d'un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi du Canton de Bertincourt). Les éoliennes seront implantées sur des terrains en zone agricole.

Les éoliennes présentant un intérêt public tiré de leur contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public, et un projet éolien n'étant pas envisageable en zone urbanisée compte tenu des distances d'éloignement imposées aux éoliennes par rapport aux habitations, l'implantation projetée du parc éolien est compatible avec le zonage du PLUi applicable sur les communes d'implantation.

L'installation d'un parc éolien est donc autorisée au titre de l'urbanisme et des installations d'utilité publique.

Il a été tenu compte de la présence d'éléments réservés (ancienne ligne de chemin de fer) et de certains éléments protégés (bosquet) sur le territoire des communes pour définir l'implantation des éoliennes. Celles-ci seront implantées en dehors de ces éléments.

En revanche, l'éolienne E11 sera à proximité immédiate de chemins protégés.

Tout chemin protégé détruit en phase de travaux devra être remis en état.

3.2.2.2 - Autres documents d'urbanisme

Les communes d'implantation n'appartiennent à aucun Schéma de Cohérence Territorial (SCoT).

Il n'y a pas de Plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) sur ces communes ou les communes voisines.

Les communes d'implantation ne sont pas concernées par un Plan de Déplacement Urbain (PDU).

Situées loin du littoral et des grands plans d'eau, ces communes ne sont pas soumises à la loi littorale qui réglemente notamment l'urbanisation dans les « espaces proches » du rivage (jusqu'à 2 km).

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

3.2.3 - SERVITUDES

3.2.3.1 - Servitudes relatives aux lignes électriques

Une ligne électrique à haute tension gérée par RTE traverse la zone d'implantation. Une distance de 210 m a été respectée entre cette ligne et les éoliennes du projet.

Aucune mesure n'est donc nécessaire.

3.2.3.2 - Servitudes relatives aux canalisations de gaz

Il n'y a pas de servitude relative à l'établissement des canalisations de transport et de distribution de gaz au niveau de la zone d'implantation.

Aucune mesure n'est donc nécessaire.

3.2.3.3 - Servitudes relatives aux canalisations d'hydrocarbures

Il n'y a pas de servitude relative à l'établissement des canalisations de transport et de distribution d'hydrocarbures au niveau de la zone d'implantation.

Aucune mesure n'est donc nécessaire.

3.2.3.4 - Servitudes radioélectriques

Les éoliennes seront implantées en dehors de la servitude PT2 du PLUi lié au faisceau d'Orange.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

3.2.3.5 - Servitudes relatives aux télécommunications

Les éoliennes respectent la distance au faisceau d'Orange inscrite dans le PLUi et le SRE .

En cas de perturbation, le maître d'ouvrage procèdera, à sa charge, aux travaux permettant de rétablir la réception des téléphones mobiles en accord avec les opérateurs concernés.

3.2.3.6 - Servitudes aéronautiques

Le projet éolien respecte le plafond de 304m N.G.F. de l'aviation civile.

Selon les informations fournies par la Direction des Systèmes d'Information et de Communication (DSIC) du Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'intérieur (SGAMA) Nord, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des servitudes radioélectriques relevant de leur compétence.

Une demande de renseignements concernant les servitudes liées au réseau de vol à très basse altitude et aux radars fixes a été envoyée à l'Armée de l'air. Cette demande est encours de traitement.

Aucune mesure particulière n'est donc nécessaire au vue des informations disponibles à ce jour.

3.2.3.7 - Servitudes de protection de captage

Les éoliennes et postes de livraisons seront implantées en dehors de tout périmètre de protection rapprochée d'un captage pour l'alimentation en eau potable. Les éoliennes E2, E3 et E9 ainsi que les postes de livraison 1 et 2 seront dans des périmètres de protection éloignée dans lequel s'applique la réglementation générale. Le raccordement inter-éolien passe dans le périmètre de protection rapprochée du captage de Lebucquière, les câbles devront être enfouis à une profondeur inférieure à 2m afin de respecter la règlementation.

Durant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien, le risque de contamination accidentelle des eaux souterraines par des éventuels écoulements polluants est faible du fait de la nature même du chantier (peu utilisateur de produit potentiellement polluant) et des mesures de protection décrites dans la partie dédiée à la protection des eaux de ce présent dossier.

Pendant la phase d'exploitation du parc éolien, les risques de pollution des eaux tant souterraines que superficielles sont nuls.

Les mesures préventives en phase de chantier seront prises comme détaillée dans la partie 2.3 -de ce chapitre.

3.2.3.8 - Servitudes relatives aux chemins de fer

Les éoliennes seront implantées en dehors de toute servitude relative aux chemins de fer.

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

3.2.3.9 - Servitudes de Météo-France

Les éoliennes seront implantées en dehors des secteurs faisant l'objet d'exclusion ou de coordination autour des radars hydrométéorologiques de Météo-France.

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

3.3 - OCCUPATION DES SOLS

3.3.1 - ARCHEOLOGIE

Selon les données recueillies auprès de la D.R.A.C. lors de la consultation, il n'y a pas de site archéologique répertorié sur la zone d'implantation potentielle.

Conformément à la réglementation, la présente étude d'impact sera transmise au Préfet de région qui pourra prescrire ou non une prestation de diagnostic archéologique par un organisme spécialisé, préalablement au démarrage des travaux.

A l'issu de cette phase de diagnostic et en fonction des éléments mis au jour, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation de vestiges identifiés.

3.3.2 - AGRICULTURE

L'emprise du parc éolien sur des terres agricoles ne modifiera que très localement l'occupation du sol et ne remettra pas en cause la vocation ou l'exploitation agricole des terrains. La phase de chantier pourra perturber temporairement l'exploitation agricole sur les zones d'aménagement du parc éolien.

Le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les éventuelles contraintes liées aux pratiques culturales. Tout dégât supplémentaire imprévu pouvant intervenir durant la phase de travaux sera indemnisé selon les barèmes de la Chambre d'Agriculture pour compenser la perte temporaire de cultures liée à la phase de chantier.

Après la phase de travaux, le maître d'ouvrage réaménagera le site (accès techniques temporaires, réduction de la largeur des pistes), sauf en cas de demande expresse de l'exploitant.

3.4 - TOURISME ET LOISIRS

Les communes d'implantation ne sont pas des communes à vocation touristique. En revanche, certaines communes aux alentours présentent davantage d'attrait touristique comme Péronne ou Cambrai respectivement à 14 et 20 km de la zone d'implantation.

Aucun impact n'a été mis en avant sur le tourisme et les loisirs.

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

3.5 - SECURITE

3.5.1 - PHASE DE CHANTIER

Conformément au code du travail (art L. 235-2 et R. 238-1), le chantier sera déclaré au préalable. Dans le cadre du Plan Général de Coordination (PGC) qui sera établi pour le chantier, des prescriptions relatives aux accès, à la circulation et aux zones opérationnelles seront rédigées et validées par le maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre les principes généraux de prévention tels que définis par l'article L. 230-2 du Code du Travail. Il procédera notamment à l'évaluation des risques auxquels seront exposés les salariés du chantier.

Chaque entreprise intervenant sur le site mettra ainsi en œuvre, avant toute opération sur site, un **Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)** qui sera soumis à un coordonnateur agréé, conformément à la réglementation applicable (en particulier : loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 et du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 modifié par le décret n°2003-68 du 24 janvier 2003).

Pour limiter les risques particuliers liés aux phases d'édification et aux interventions en grande hauteur, ces travaux doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Le montage des éoliennes est le plus souvent réalisé par les équipes du constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes.

Ces dispositions s'appliqueront également pour le chantier de démantèlement du parc éolien, en fin d'exploitation.

3.5.2 - TRAFIC AERIEN

Selon l'arrêté du 25 juillet 1990, une publication d'information aéronautique sera imposée (en raison de la hauteur des éoliennes dépassant 50 m). Les informations indiqueront :

- ✓ dates de début et de fin des travaux,
- ✓ altitude au pied et au sommet de chaque éolienne,
- ✓ position géographique exacte de chaque éolienne.

Ces informations seront communiquées à la Direction Générale de l'Aviation Civile.

Ces données seront reportées sur les cartes aéronautiques comme obstacles supérieurs à 50 m hors agglomération et repris dans l'AIP-France (Publication d'Information Aéronautique) partie Obstacle Artificiel Isolé. Le parc éolien fera l'objet d'une notification pour les aviateurs (NOTAM).

Les éoliennes seront d'une couleur proche du blanc conformément à l'arrêté du 23 avril 2018. Les éoliennes seront balisées, conformément à ce même arrêté, ainsi qu'aux recommandations de la DGAC et de l'armée.

Un balisage diurne et nocturne, conforme à la réglementation et aux prescriptions de la Direction Générale de l'Aviation Civile, sera mis en place sur le parc éolien.

3.5.3 - SECURITE PUBLIQUE

3.5.3.1 - Fonctionnement des éoliennes

La principale mesure de sécurité a consisté dans le choix de l'implantation des éoliennes, à l'écart de toute zone habitée. Dans le cas présent, les premières maisons sont au moins distantes de 580 m des éoliennes.

Comme dans toute activité industrielle, le risque « zéro » pendant l'exploitation d'un parc éolien n'existe pas. Cependant, l'expérience montre que les risques de destruction des éoliennes (rupture de pale, chute de la tour, chute de la nacelle) sont extrêmement faibles. Les éoliennes sont en effet conçues pour résister à des situations extrêmes (vents violents,…). Elles font l'objet de vérifications par les organismes de certification indépendants qui définissent des classes de résistance (Germanischer Lloyd).

Les composants soumis à des flexions répétées (pales) sont actuellement réalisés en matériaux composites qui présentent l'avantage d'être à la fois légers et très résistants.

Les éoliennes qui seront implantées sur le site appartiennent à la classe IEC II-B.

Chaque éolienne sera équipée de capteurs afin de contrôler l'état de la machine en permanence et de détecter toute anomalie. Par mesure de sécurité, les éoliennes seront arrêtées lorsque les automates détecteront d'éventuelles anomalies ou intentionnellement par les opérateurs, à savoir :

- ⇨ problèmes de vibration,
- ⇨ comportement anormal de l'éolienne,
- ⇨ anomalies sur le réseau électrique,
- ⇨ vitesse de vent supérieure à 90 km/h.

Chaque éolienne sera équipée de deux systèmes de freinage souvent utilisés simultanément pour plus d'efficacité et pour limiter les contraintes imposées aux engrenages et aux roulements :

- ⇨ système de freinage mécanique,

⇨ système de freinage aérodynamique.

Ils permettront d'arrêter rapidement l'éolienne en cas de nécessité (arrêt normal pour vérification et entretien, arrêt lors de tempête, défaillance technique).

Le parc éolien sera équipé de capteurs météorologiques (anémomètre, thermomètre, baromètre) mesurant les conditions locales en permanence et en particulier la vitesse du vent. En cas d'anomalie (vents violents, pression trop basse, températures extrêmes,…), un ordinateur provoquera l'arrêt des machines. En cas d'arrêts répétés, un signal d'alerte est émis vers les services de contrôle et l'ordinateur provoque l'arrêt total de l'éolienne c'est-à-dire l'arrêt des parties mécaniques (pales, rotor,…) ainsi que l'arrêt des circuits électriques et hydrauliques. Une intervention d'un opérateur est prévue rapidement pour la remise en fonctionnement de l'éolienne.

Les éoliennes du projet du Sud Artois seront situées en dehors de toute zone habitée.

Elles seront équipées de dispositifs de contrôle et de deux systèmes de freinage permettant de les arrêter lorsque les capteurs de contrôle détecteront une anomalie ou des conditions météorologiques défavorables.

3.5.3.2 - Phénomènes météorologiques

a) Foudre

Compte tenu de leurs grandes dimensions et de leurs dispositions dans les points hauts du relief, les éoliennes n'échappent pas aux risques liés à la foudre.

Cependant, le projet éolien du Sud Artois n'est pas situé dans une zone à risque. L'indice d'impact de foudre dans le secteur est relativement faible (cf. paragraphe 2.5 - du chapitre 3).

Les éoliennes seront tout de même munies de systèmes de protection contre la foudre afin de limiter les dégâts sur les machines et de réduire les pannes supplémentaires.

Ces systèmes sont basés sur le principe d'évacuation des charges électriques en offrant au courant de foudre un chemin conducteur le plus direct possible entre le point d'impact et le sol. Chaque éolienne sera munie de paratonnerres installés en bout de chaque pale. La nacelle sera équipée d'une tige collectrice qui redirigera la foudre vers le sol. Le système de protection contre la foudre du parc répondra à la norme IEC 1024 classe 1.

Par ailleurs, les éoliennes seront équipées de systèmes de sécurité se déclenchant automatiquement lorsqu'un problème est détecté (pale endommagée,…) provoquant l'arrêt d'urgence de la machine.

Les éoliennes seront équipées de systèmes de protection contre la foudre.

b) Tempête

Les éoliennes ainsi que les fondations qui les supportent seront conçues pour résister aux fortes tempêtes. Elles appartiennent à la classe IEC II-B et sont capables de résister à des rafales ayant lieu une fois tous les 50 ans de près de 214 km/h. Les pales notamment, fabriquées en matériaux composites, résistent parfaitement aux vents violents.

Ainsi, les risques de destruction du matériel en cas de tempête sont extrêmement faibles. Cependant, dans le cas peu probable où cela se produirait, les risques pour le public seraient nuls compte tenu de la distance importante entre le site d'implantation des éoliennes et les premières habitations (plus de 542 m). Même en cas de bris de machine, les éléments ne pourraient atteindre les populations riveraines.

En cas d'annonce de vents violents par Météo-France, les éoliennes seraient arrêtées et les rotors seraient positionnés non plus face au vent mais parallèlement de manière à présenter la plus faible surface de prise au vent possible. Dans ce cas, Météo-France publie des cartes de vigilance disponibles sur www.meteo.fr et dans la presse afin d'informer le public sur les risques et déconseiller voire interdire les personnes de sortir.

Aucune autre mesure réductrice n'est donc nécessaire.

c) Autres phénomènes

D'après les données climatologiques de Météo France, le nombre de jours de gel est plutôt moyen dans le secteur d'étude (52,3 jours/an à la station de Cambrai - Epinoy) comparé à d'autres régions de France. Il y a moins de 10 jours de fortes gelées par an (températures inférieures à -5°C).

Les risques d'accumulation de glace sur les pales par temps froid existent mais restent faibles à modérés selon les années.

Les machines sont normalement arrêtées lors de conditions météo présentant des risques de givre et restent à l'arrêt pendant la période de givre.

Les éoliennes sont pourvues de système qui empêche le démarrage en cas de conditions météorologiques présentant des risques de givre. Aucune autre mesure réductrice n'est donc nécessaire.

3.5.3.3 - Incendie

Il faut distinguer les risques d'incendie d'origine externe des risques internes engendrés par les machines elles-mêmes.

Concernant le risque externe, la zone d'implantation n'est pas située dans une zone à risque en matière d'incendie. Il n'y a pas, à proximité de la zone d'implantation, de boisement ni d'éléments anthropiques présentant des risques d'incendie élevés tels que : établissements industriels à risques (activités classées SEVESO II), dépôts de produits inflammables, etc.,

Les risques d'incendie internes c'est-à-dire provenant des éoliennes elles-mêmes ne sont pas nuls du fait de la présence de courant électrique fort. Cependant, comparés à d'autres activités industrielles, ces risques d'incendie sont très faibles.

Les éoliennes sont conçues de manière à réduire les probabilités d'incendie avec notamment :

⇨ des postes électriques disposés dans une rétention conformément à la réglementation,

⇨ un transformateur aux normes en vigueur (risque d'explosion limité et confinement dans l'enceinte),

Des dispositifs de surveillance et de protection contre l'incendie équiperont les éoliennes. Les génératrices seront pourvues de capteurs de température. Les niveaux des fluides hydrauliques seront mesurés en permanence.

Ainsi, en cas d'incendie, des alarmes se déclenchent automatiquement au poste de contrôle, ce qui permet de prévenir immédiatement les services de secours.

L'éloignement entre les éoliennes (plusieurs centaines de mètres) évite la propagation d'un éventuel incendie d'une éolienne vers les autres machines. Conformément à la réglementation, des extincteurs adaptés au feu d'origine électrique seront installés près du transformateur et dans la nacelle de chaque éolienne et au niveau des postes de livraison.

Aucune autre mesure réductrice n'est donc nécessaire.

3.5.3.4 - Risques sismiques

Les communes d'implantation sont concernées par un risque sismique de zone 2, il s'agit d'une sismicité faible. Les risques de destruction des éoliennes par un séisme sont extrêmement faibles dans la région. Rappelons toutefois que les machines et les mâts sont conçus pour résister à des contraintes très importantes. Les concepteurs ont pris en

compte les contraintes imposées aux constructions dans certaines régions du monde soumises au risque sismique et ont conçu des machines capables de résister à de fortes contraintes mécaniques en utilisant des matériaux adaptés.

De plus, le projet prendra en compte des règles parasismiques applicables en zone de sismicité 2 : Conformément à la réglementation en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement, une attestation établie par un contrôleur technique, attestant qu'il a fait connaitre au maitre d'ouvrage son avis sur la prise en compte des règles parasismiques pour le poste de livraison au stade de la conception, est présentée en Annexe du présent rapport.

Une attestation établie par un contrôleur technique est présentée en annexe.

3.5.3.5 - Autres risques

La zone d'implantation se trouve en dehors de tout risque naturel ou industriel. Une étude géotechnique adaptée dont l'un des objectifs est de détecter l'éventuelle présence de cavités souterraines qui n'ont pas été recensées jusqu'à maintenant sera effectuée.

Une étude de dimensionnement préalable des fondations sera réalisée par un bureau d'études technique.

La sécurité des éoliennes est réglementée par une législation adaptée à chaque thème. Aucune mesure réductrice supplémentaire n'est nécessaire.

3.6 - SANTE

Les effets négatifs potentiels du parc éolien du Sud Artois sur les populations riveraines seront négligeables. Le projet tel qu'il est défini ne présentera aucun risque sanitaire pour la population de la commune et des communes voisines.

De ce fait, aucune mesure compensatoire particulière n'est à prévoir.

3.7 - DECHETS

3.7.1 - PHASE DE TRAVAUX, MESURES REDUCTRICES

Comme dans tous les chantiers d'aménagement, la construction du parc éolien produira des déchets dont une grande part de déchets inertes (gravats,…). Des équipements seront installés sur le site pour stocker provisoirement les déchets avant leur élimination dans des filières appropriées.

Les déchets inertes seront évacués si possible vers une filière de récupération – recyclage (installation de recyclage de matériaux et production de granulats). Sinon, ces déchets seront envoyés vers un centre de stockage de classe 3.

Les emballages et les produits recyclables (papiers-cartons, plastiques) seront stockés dans des conteneurs adaptés (bennes) qui seront enlevés régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur récupération.

Les huiles de vidange seront stockées dans des fûts de 200 litres disposés dans une aire de rétention étanche permettant de récupérer les éventuels écoulements en cas de fuite. Ces huiles seront collectées et éliminées par des entreprises spécialisées.

Les déchets métalliques et les produits encombrants seront disposés dans des conteneurs adaptés et repris régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur élimination.

Enfin, les autres déchets non triables seront stockés dans des conteneurs et envoyés vers un centre de stockage adapté.

Aucune autre mesure réductrice n'est donc nécessaire.

3.7.2 - PHASE D'EXPLOITATION, MESURES REDUCTRICES

Durant la phase d'exploitation, la production de déchets sera minime : emballages des pièces de rechange provenant de l'entretien normal des éoliennes, bidons vides de produits lubrifiants, etc.

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.

Par ailleurs, d'un point de vue plus général, il faut rappeler que 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.

Aucune autre mesure réductrice n'est donc nécessaire.

3.8 - ASPECTS TECHNIQUES

3.8.1 - TRAFIC ROUTIER

3.8.1.1 - Phase de travaux

L'aménagement du parc éolien du Sud Artois nécessitera la création de pistes d'accès et l'aménagement (élargissement) de certains chemins ruraux existants pour acheminer les éléments constituant les éoliennes et le déplacement des engins de chantier.

Les engins nécessaires (bulls, pelles mécaniques, dumpers, camions) sont peu nombreux. Ils seront laissés sur le site pendant la durée des travaux afin de limiter les déplacements selon les phases suivantes :

- ⇨ première phase de travaux : réalisation des accès, TP, trancheuses,
- ⇨ deuxième phase : toupies bétons,
- ⇨ troisième phase : grues de levage et convois exceptionnels.

Les engins qui ne seraient plus nécessaires aux phases ultérieures seront évacués. Les camions de transport et de convois exceptionnels circuleront pendant toute la durée du chantier.

Les pistes seront adaptées à la circulation des engins avec notamment la création d'aires de croisement, l'utilisation de matériaux stables, etc. Leur largeur sera compatible avec le passage des engins et notamment des camions acheminant les éoliennes, soit 5,0 m minimum.

Les intersections entre les pistes empierrés, les chemins ruraux et les routes servant d'accès seront réalisées de manière à assurer la sécurité du public, avec notamment :

- **l'installation d'un panneau STOP sur la piste,**
- **la signalisation du chantier sur les routes du secteur (panneaux « sortie de camions »), etc.**

Un plan d'accès au chantier sera réalisé et communiqué à toutes les personnes amenées à travailler sur le site du Sud Artois . Ce plan sera valable durant toute la durée du chantier.

Les conditions d'accès des engins de chantier et des camions de transport des éoliennes sur le site seront soumises à l'approbation des services de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer et du Conseil Départemental du Pas-de-Calais.

Le parcours sera défini précisément en concertation avec les services de l'Etat et du département et les communes concernées de manière à identifier les différentes contraintes de circulation.

Certaines routes devront être élargies et adaptées aux passages des convois exceptionnels (rayon de courbure minimum de 15 m, modification des carrefours,…). **En fin de chantier, les routes seront remises en état avec restauration des chaussées si nécessaire, réaménagement des bas-côtés, etc.**

En ce qui concerne le passage sur des chemins agricoles, les soubassements devront être renforcés. Ce renforcement sera maintenu après utilisation et pourra ainsi bénéficier aux exploitants agricoles par la suite.

Après les travaux, les aménagements permettant l'accès aux éoliennes seront conservés pour permettre le passage des techniciens chargés de la maintenance.

Le chantier de création du parc éolien sera organisé de manière à assurer la sécurité des usagers des routes du secteur. Les accès au chantier seront soumis à l'approbation des services de l'Etat et du Département.

3.8.1.2 - Phase d'exploitation

Pendant l'exploitation du parc éolien, le trafic sera minime. Il se limitera à la visite périodique des techniciens chargés de la maintenance des éoliennes. Ces visites se feront en utilisant un véhicule léger.

Le nombre de visites de contrôle restera limité grâce aux automatismes et aux systèmes de télésurveillance sur les machines (moins d'une fois par semaine en général). Le trafic induit par la présence du parc éolien restera donc très faible.

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

En France, les parcs éoliens constituent de nouveaux équipements. De ce fait, ils représentent souvent une attraction visuelle pouvant détourner l'attention des automobilistes et augmenter les risques d'accident. Dans le cas présent, le parc éolien est assez éloigné des grands axes routiers du secteur (autoroute A1 et route départementale D930 en particulier). Il sera par conséquent peu visible. En revanche, il sera visible en partie depuis l'autoroute A2 qui passe au sud. Les autres routes départementales passant à proximité sont des routes assez peu fréquentées.

En cas de besoin, des mesures de sécurité pourraient être envisagées tel que l'installation de panneaux de signalisation prévenant les automobilistes de la présence d'éoliennes.

3.8.2 - RESEAUX ELECTRIQUES

Selon les données fournies par ENEDIS en mars 2015, plusieurs lignes électriques sont présentes sur les communes concernées par la zone d'implantation potentielle (Une demande de mise à jour de ces informations, actuellement en cours de traitement, a été effectuée) :

- ⇨ des lignes électriques Basse Tension (BT, transportant de 50 à 1000 V en alternatif et de 120 à 1500 V en courant continu lisse) aériennes, souterraines et torsadées,
- ⇨ des lignes électriques Haute Tension A (HTA, transportant de 1 à 50 kV en alternatif et de 1,5 à 75 kV en continue lisse), aériennes et souterraines.

Les lignes électriques d'ENEDIE traversant la Z.I.P. sont les suivantes :

- ⇨ deux lignes Haute Tension A (HTA) souterraines sur la commune de Lebucquière,
- ⇨ une ligne HTA aérienne sur les communes d'Haplincourt et de Beugny,
- ⇨ une ligne HTA aérienne sur la commune de Vélu,

Il n'y a pas de préconisation de distance à respecter entre les éoliennes et ces ouvrgaes d'ENEDIS

De son coté, RTE dispose d'une ligne Très Haute Tension (225 kV) traversant la zone d'implantation potentielle au niveau des communes de Lebucquière et Haplincourt. La distance de 210m préconisée à cette ligne électrique est respectée.

Le raccordement des éoliennes se fera par des câbles souterrains vers deux postes de livraison de dimension standardisée. Le transport d'énergie est réalisé en « moyenne tension » (20 000 volts) pour limiter les pertes électriques en ligne.

De même, le raccordement entre les postes de livraison et le poste source se fera par des câbles souterrains. Cette ligne enterrée empruntera au maximum le domaine public. Elle ne traversera pas de zone naturelle protégée, d'espace remarquable sur le plan écologique, ni de zone boisée. La mise en place de cette ligne électrique n'aura donc pas d'impact sur les milieux naturels. **Aucune mesure de protection n'est donc nécessaire.**

La mise en place des lignes électriques depuis les postes de livraison jusqu'au poste électrique n'aura pas d'impact particulier sur les milieux naturels. Seule une gêne temporaire liée à la phase de travaux pourra être ressentie par les usagers des routes et les exploitants agricoles.

Les dispositions imposées par ENEDIS seront suivies par le maître d'ouvrage et précisées dans le cahier des charges des entreprises (travaux, exploitation). En concertation avec les services de l'Etat et le Conseil Général, les collectivités concernées et les propriétaires des terrains privés traversés, des dispositions adaptées seront prises par le maître d'ouvrage afin de minimiser cette gêne.

Sauf dispositions électrotechniques spécifiques, les conditions de raccordement depuis les postes de livraison vers le réseau électrique existant seront conformes au décret n°2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, complété par deux arrêtés d'application de même date (publiés au Journal Officiel du 25 avril 2008).

Conformément à la procédure de raccordement en cours, un chiffrage précis (Proposition Technique et Financière de raccordement au réseau électrique) sera effectué par ENEDIS lorsque que l'autorisation unique sera obtenue.

Le raccordement du parc éolien au réseau électrique national sera conforme aux prescriptions techniques réglementaires.

3.8.3 - RADIOCOMMUNICATIONS

Une éolienne en fonctionnement peut être à l'origine de perturbations des radiocommunications (télévision, radio, faisceau hertzien, téléphone cellulaire). Cependant, les champs électromagnétiques émis par une éolienne en

fonctionnement et par les transformateurs sont du même ordre que ceux émis par les transformateurs EDF. Aucune incompatibilité avec les transmissions radioélectriques n'a été démontrée pour des courants électriques de ce genre.

Les éoliennes qui seront mises en place pour le parc éolien du Sud Artois seront conçues de manière à réduire leur « signature électromagnétique », c'est-à-dire limiter les perturbations possibles sur les transmissions radio :

- ⇨ utilisation de pales en produits composites et non en métal,
- ⇨ forme de la nacelle (pas de grande surface plane réfléchissante),
- ⇨ etc.

La zone d'implantation se trouve en dehors des servitudes radioélectriques.

Dans de rares cas, des perturbations de réception de la télévision hertzienne peuvent se produire sur des habitations situées derrière une éolienne par rapport à l'émetteur. **L'impact des éoliennes sur ces faisceaux n'est pas certain ni quantifiable avant la construction des éoliennes. Le maître d'ouvrage mettra en place des mesures compensatoires en cas de perturbation.**

L'éolienne E7 ne respecte pas les préconisations de Bouygues télécom en termes de distance au faisceau hertzien. De plus, les éoliennes E2 et E3 sont situées à une distance du faisceau inférieure à celle préconisée par Orange, qui n'a cependant pas de valeur règlementaire.

En cas de perturbation, le maître d'ouvrage procèdera, à sa charge, aux travaux permettant de rétablir la réception de la télévision et /ou téléphones mobiles en accord avec les opérateurs concernés.

4 - PAYSAGE ET PATRIMOINE

4.1 - LES MESURES D'EVITEMENT

Il s'agit des dispositions prises dès la conception du projet et qui visent à réduire, voire même à éviter certains impacts possibles du projet.

- ⇨ Prise en compte des sensibilités de l'église de Rocquigny (monument historique): projet décalé vers le nord (à environ 3,5 km) pour s'écarter de la perspective sur Rocquigny depuis son accès ouest et pour limiter les vues depuis la place de l'église,
- ⇨ Projet en dehors de la perspective de la croix monumentale du cimetière militaire de Beugny localisé au nord et ouest du site,
- ⇨ Attention portée aux bourgs proches de Lebucquière et Vélu : projet décalé vers l'ouest de ces bourgs, atténuant ainsi l'impact visuel (échelle des éoliennes moindre car plus éloignées),
- ⇨ Recherche d'une géométrie lisible avec le parc accordé limitrophe des Pâquerettes (création de lignes nord/sud dans le prolongement du parc des Pâquerettes),
- ⇨ Attention portée aux aménagements connexes (chemins, plateformes, poste de livraison). Accès utilisant majoritairement des chemins agricoles existants et enfouissement des cables du réseau électrique interne. Les accès à créer concernent les dessertes de deux éoliennes et les virages permettant la giration des engins. Les chemins existants sont utilisés pour l'accès des neuf autres éoliennes et ne nécessitent aucune modification. Les chemins et virages présenteront un revêtement homogène en matériaux locaux concassés et compactés proche de ceux utilisés sur les chemins existants. Les recommandations pour l'aménagement des virages sont les suivantes :
  - balisage du virage, en lien éventuel avec les contraintes naturalistes (présence d'espèces protégées, etc.) ;
  - élagage minimal des végétaux « gênants » pour permettre le passage des engins ;
  - évacuation des déchets verts après broyage in situ ; ces déchets peuvent être utilisés sur site si besoin ou à proximité sur la commune (paillage, etc.). Aucun brûlis ne doit avoir lieu sur le site.
- ⇨ Mesures d'évitement en faveur du patrimoine archéologique

Comme le prévoit l'article R523-12 du code du patrimoine, la SAS Parc éolien du Sud Artois s'engage à réaliser une expertise archéologique préventive avant travaux, à la demande de la DRAC, afin de préciser les enjeux liés au patrimoine archéologique potentiellement présent. En cas d'impacts avérés liés aux aménagements du projet éolien, le maître d'ouvrage étudiera, en concertation avec la DRAC, les mesures de réduction (éventuellement de compensation) envisageables.

4.2 - LES MESURES DE REDUCTION

Elles cherchent, dans la mesure du possible, à réduire ou à supprimer les impacts de la variante retenue.

- ⇨ Recherche d'une cohérence de gabarits des éoliennes avec le parc limitrophe des Pâquerettes (même gabarit d'éoliennes pour les 2 projets : 150 m de hauteur totale, 117m de rotor),
- ⇨ Balisage lumineux synchronisé au sein du parc (coût intégré dans le projet).

4.3 - LES MESURES DE COMPENSATION

Ce sont les mesures prises pour compenser les impacts effectifs de la variante retenue qui n'auront pu être évités, supprimés ou réduits ni lors de la conception du projet, ni par les mesures réductrices.

Pas de mesures sur le plan paysager.

4.4 - LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Un pourcentage du budget du parc sera dédié à la création de projets pour les habitants et usagers du site.

Des ateliers de concertation ont eu lieu sur la commune de Lebucquière avec des acteurs locaux dans l'objectif de définir des mesures d'accompagnement. Elles s'inscrivent en lien direct avec le projet. Le carnet de synthèse de ces ateliers et deux exemples de fiches de proposition de mesures sont présentés dans l'étude paysagère annexée au présent dossier. L'aménagement du cadre de vie dans les bourgs et leur périphérie compte parmi les idées évoquées (création de linéaires arborés, création d'un chemin de randonnée pour les promeneurs ...).

Dans le cas du projet, les **mesures d'accompagnement** ont été **élaborées** par les communes dans le cadre d'un **comité de liaison** qui a travaillé pendant un an sur les mesures les plus adaptées au territoire. Chaque commune, représentée par quelques élus, a eu l'occasion d'échanger avec l'équipe d'EDF Energies Nouvelles et le cabinet paysagiste Epure afin d'établir un diagnostic et une liste d'actions chiffrées. Les premières pistes ont été exposées lors des rencontres du 6 et 7 juillet 2018 et l'apport des participations des riverains a été pris en compte afin de définir les mesures d'accompagnements les plus pertinentes.
Finalement, les **mesures suivantes ont été retenues** :

- **Création d'un sentier de randonnée et valorisation de la trame verte sur l'ancienne voie de chemin de fer à Lebucquière ;**
- **Mise en place d'un fond de plantation à Vélu et à Haplincourt** pour l'installation d'essences arbustives à vocation paysagère ou hydraulique ;
- **Restauration d'un fossé à Vélu ;**
- **Installation d'une aire de jeux autour de l'énergie à Bertincourt.**

A noter que la mesure de réduction relative aux chiroptères, qui consiste à recréer environ 650 m de haie le long de l'ancienne voie de chemin de fer à l'ouest de Lebucquière, prévue dans le volet biodiversité s'inscrit également dans l'amélioration du cadre de vie. Il s'agit d'une mesure de restauration d'un linéaire boisé fortement dégradé.

5 - MILIEU NATUREL

5.1 - MESURES D'EVITEMENT

5.1.1 - DANS LE CHOIX DE L'IMPLANTATION

Rappelons que la première mesure d'évitement a été de choisir un site localisé hors de toute zone référencée sur un plan écologique. Le contexte écologique apparaît par conséquent peu sensible à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (AEI). Elle n'est concernée par :

- aucun inventaire du patrimoine naturel ;
- aucun périmètre de gestion contractuelle du patrimoine naturel ;
- aucune zone de protection réglementaire du patrimoine naturel.

Dans le cadre du dépôt des compléments, le projet du Sud-Artois a été réduit de 11 à 8 éoliennes avec le retrait d'E5, E6 et E8. Il s'agit d'une mesure d'évitement général.

Rappelons par ailleurs, que le projet est une extension du parc éolien des Pâquerettes et s'inscrit dans un contexte de densification. L'intérêt est ici de ne pas aller impacter un nouveau site pour l'implantation d'un projet.

La variante finale du projet éolien « Sud-Artois » a été définie de façon à éviter les secteurs les plus sensibles constituants un enjeu défini dans le cadre de la présente étude écologique.

Pour mémoire, les aires d'implantation des éoliennes et des aménagements connexes s'effectuent au sein de zones de grandes cultures, constituant des surfaces de faible enjeu d'un point de vue écologique.

Notons que le respect de l'éloignement aux structures ligneuses (distance > à 200 m en bout de pales) est effectif pour 3 machines sur les 8 projetées.

Notons ici que, selon les prescriptions d'Ecosphère, dès la conception du projet, la société EDF EN a pris en compte au maximum les recommandations du groupe Eurobat visant à conserver une distance minimale de 200 m vis-à-vis des structures ligneuses.

Compte tenu des contraintes locales (faisceaux hertziens, éloignement aux voies de circulation et zones bâties, limitation de hauteur, contraintes foncières…), aucune mesure d'évitement supplémentaire n'a pu être envisagée.

5.1.2 - EN PHASE DE TRAVAUX

En complément, des mesures en faveur de l'habitat global seront appliquées. En effet, la phase des travaux est susceptible de générer des impacts directs et temporaires. En réponse à ces impacts, cinq types de mesures d'évitement ont été ou seront appliqués :

1- Le tracé de raccordement électrique interne du parc éolien suivra les chemins existants ou sera disposé dans des parcelles dépourvues de haies. Le raccordement externe du poste de livraison au poste source de RTE sera réalisé enfoui le long des chemins, pistes ou routes existantes, dans la mesure des prescriptions du gestionnaire de réseau de distribution.

2- Lors des travaux et durant la phase opérationnelle, tous risques de fuites des produits polluants (hydrocarbures, huiles, détergents…) dans le milieu naturel seront évités.

3- Pour la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès, des méthodes adaptées et l'utilisation de produits respectueux de l'environnement seront employées.

4- Les zones de stockage temporaires seront revégétalisées à la fin des travaux.

5- Pour s'assurer de l'application de ces mesures et du cantonnement des travaux dans les zones prévues à cet effet, un suivi de chantier sera réalisé. Ce suivi se destinera aussi à vérifier l'existence et l'utilisation d'un site d'accueil des déblais en excédant.

5.2 - MESURES DE REDUCTION

5.2.1 - MISE EN PLACE D'UN SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE CHANTIER

Un suivi environnemental de chantier sera mis en place. Au regard des sensibilités environnementales du chantier, différents prestataires pourront être sollicités (écologue, profil ingénieur environnement généraliste pour les thématiques eau et déchets…). En général, c'est à ce prestataire qu'est confié, bien avant le démarrage du chantier, la rédaction d'un cahier des charges environnemental du chantier. Ce cahier des charges retrace les enjeux et engagements pris par EDF EN France qui doivent être respectées par le maître d'oeuvre et les entreprises de travaux.

Outre la rédaction du cahier des charges, il est demandé au prestataire environnement du chantier de :

- réaliser une visite de site avant les travaux pour repérer les zones sensibles à baliser,

- participer à une réunion de démarrage du chantier,

- effectuer une visite lors du balisage des zones sensibles pour vérifier leur bonne mise en œuvre,

- réaliser des visites de contrôle planifiées ou inopinées au cours du chantier (8 visites sont généralement prévues). L'objectif est de vérifier le respect des engagements et de la réglementation toutes thématiques confondues, ainsi que les effets réels du chantier sur la faune et la flore,

- rédiger des comptes-rendus de visite avec photos transmis dans les 3 jours ouvrés suite à la visite,

- dresser un bilan en fin de travaux des points positifs et d'amélioration du chantier sur le plan environnemental.

5.2.2 - MESURES GENERALES DE REDUCTION DES IMPACTS

Les mesures générales de réduction des impacts validées avec EDF EN sont les suivantes :

- ✓ **réaliser un suivi du chantier par un écologue et un contrôle de l'absence de reproduction des busards en phase « travaux »** : réalisation d'un cahier des charges environnemental à destination des entreprises de travaux et du maître d'œuvre, balisage des zones sensibles identifiées avant le démarrage des travaux (selon expertise ornithologique : nidification busards – cf. mesure de réduction spécifique aux oiseaux), sensibilisation du personnel de chantier, visites de contrôle ;
- ✓ **limiter l'attractivité des plates-formes pour les oiseaux et les chiroptères** : la végétalisation éventuelle des plates-formes d'éoliennes, comme elle peut être pratiquée dans certains projets pour former une friche plus ou moins diversifiée, est susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune et les micromammifères. Par conséquent, de manière indirecte, ce type d'aménagement peut aggraver les risques de collisions pour les oiseaux et les chauves-souris, susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. À ce titre, ce type d'aménagement est donc à éviter, et on veillera, dans la mesure des possibilités, à ce que les parcelles accueillant les éoliennes ne soient pas reconverties en jachère. Les plateformes des éoliennes seront stabilisées en graves compactées et les abords immédiats seront entretenus régulièrement pour éviter la pousse de végétation, favorables aux insectes et donc aux chiroptères ;

- ✓ **planter des taxons indigènes ou assimilés en région Hauts de France** dans le cadre d'éventuelles végétalisations en dehors des plates formes et de leurs abords (haies écologiques ou paysagères notamment). Les labels Végétal local ou Vraies messicoles seront privilégiés. Les espèces absentes de la région (non sauvages), uniquement cultivées et exotiques ou possédant un caractère envahissant avéré ou potentiel, sont donc à exclure. Les cultivars ornementaux, les sélections et hybrides, etc., seront également proscrits ;
- ✓ **utiliser un empierrement et des remblais de même composition chimique** que le substrat géologique environnant et local (crayeux) afin de favoriser la flore indigène ;
- ✓ **supprimer l'éclairage en pied d'éolienne** : les systèmes d'éclairages automatiques et les détecteurs de mouvements dans et/ou au pied des éoliennes seront supprimés, de manière à éviter d'attirer indirectement les chiroptères. Sauf en cas de nécessité liée à des interventions techniques urgentes, l'éclairage interne des mâts sera également évité. En effet, nous avons remarqué à plusieurs reprises que la lumière pouvait diffuser à travers les persiennes des portes d'accès ou des grilles de ventilation ce qui crée localement un halo lumineux qui attire les insectes, et donc les chauves-souris.
- ✓ **Les nacelles seront conçues, construites et entretenues** de manière à ce que les chauves-**souris** ne puissent pas s'y introduire (tous les interstices seront rendus inaccessibles aux chauves-souris).

5.2.3 - MESURES SPECIFIQUES DE REDUCTION DES IMPACTS POUR LES CHIROPTERES

5.2.3.1 - Eloignement par rapport aux structures ligneuses

A l'issue de différents *scenarii*, 3 éoliennes (E9 à E11) sur les 8 projetées respectent cette recommandation. Concernant les éoliennes E1, E2, E3, E4 et E7 :

- E1 : 143 m d'une haie n'ayant été le lieu que d'activité « faibles » lors de l'échantillonnage effectué en période de transit automnal et environ 20 m d'une autre haie (non échantillonné*) ;

- E2 : 25 m d'un arbuste isolé ayant enregistré des activités globalement « faibles » à ponctuellement « importante » et « moyenne » durant les périodes de parturition et migration automnale. Ajoutons également la présence d'un linéaire de haie à 158 m (non échantillonné) ;

- E3 : 15 m d'un linéaire de haie où des activités globalement « faibles » ont été détectées à ponctuellement « importantes » (en transit printanier) ;

- E4 : 38 m d'un linéaire de haie où des activités régulièrement « importantes » voire « très importantes » ont été détectées. Ajoutons également la présence d'un linéaire de haie à 150 m (non échantillonné) ;

- E7 : 178 m d'un linéaire de haie non échantillonné, mais où des activités régulièrement « très importantes » ont été enregistrées à proximité.

Rappelons que pour l'éolienne E1, les activités chiroptèrologiques relevées au droit du linéaire de haie, se situant à 143 m (en bout de pales), sont systématiquement « très faibles » à « faibles ».

Concernant l'ensemble des implantations à moins de 200 mètres d'une structure ligneuse où des activités au moins ponctuellement « importantes » ont été détectées, des mesures de régulations seront appliquées.

5.2.3.2 - Mise en drapeau de l'ensemble des éoliennes du parc par vent faible et augmentation du cut-in-speed à 4m/s sur la nuit entière

Dans le contexte chiroptérologique du parc « Sud Artois », la société EDF EN s'engage à la mise en drapeau des pales des éoliennes de l'ensemble du parc aux vitesses inférieures au cut-in-speed augmenté à 4 m/s

Le pétitionnaire du projet propose une mise en drapeau de l'ensemble des éoliennes lorsque la force du vent est faible. Ainsi les pales des éoliennes seront bloquées en position parallèle au vent pour limiter leur rotation en « roue libre ». Cette mesure permettra donc de limiter les risques de collisions des chiroptères avec les éoliennes.

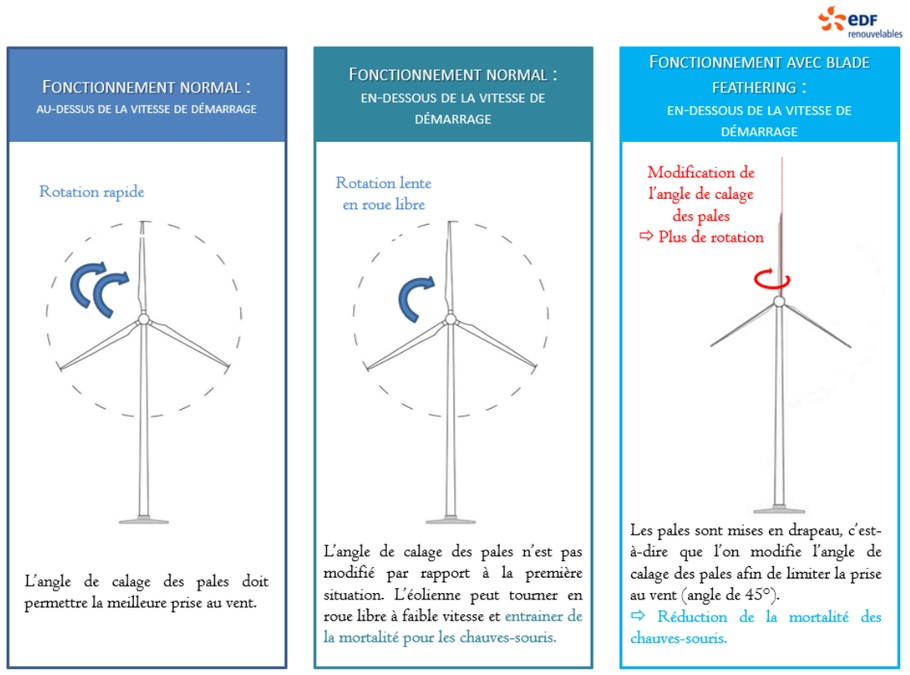


Figure 105 : Principe du blade Feathering tel qu'il est mis en place chez EDF EN France

Source : EDF EN France

5.2.3.3 - Régulation du fonctionnement des éoliennes du parc : E1, E2, E3, E4 et E7

Sur la base des implantations projetées, des données que nous avons pu collecter*, et afin de diminuer significativement le risque de mortalité, **nous proposons le plan de** bridage suivant :

- Pour les éoliennes à moins de 200 m d'éléments ligneux constituant un enjeu fonctionnel (**E1, E2, E3, E4, E7**), les éoliennes seront bridées lorsque les conditions suivantes sont réunies:
  - Vitesses de vents inférieures à 6 m/s ;
  - entre le 01 avril et le 31 octobre ;
  - en l'absence de précipitations ;
  - sur l'ensemble de la nuit ;
  - pour des températures > à 10°C (à hauteur de nacelle).

  Soit 79% de l'activité chiroptèrologique mise en sécurité, au regard de l'activité détectée en altitude.

- Pour l'ensemble des éoliennes : **augmentation du cut-in-speed à 4 m/s entre le 01 avril et le 31 octobre sur toute la nuit** (soit environ 57 % de l'activité chiroptèrologique protégée).

Bien évidemment, en dessous de vitesses inférieures au cut-in speed « augmenté », les éoliennes seront mises en drapeau conformément au paragraphe précédent.

* Précisons que les prescriptions énoncées ci-dessus, prennent en considération la non-complétude du suivi en altitude (cf. 0). Le suivi post-implantation préconisé permettra d'affiner les connaissances sur l'activité locale et de proposer un plan de bridage plus adapté (plus ou moins contraignant).

5.2.4 - MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS SPECIFIQUES AUX OISEAUX

Des impacts temporaires liés aux travaux de préparation et de montage du parc peuvent être réduits. Pour cela, il faut :

- ✓ **choisir une période de chantier adaptée pour la réalisation des travaux**. Les travaux devront **débuter** en dehors de la période principale de nidification de l'avifaune (éviter la période comprise entre mars et fin juillet).

  Précisons qu'un dortoir mixte de Busard Saint-Martin et de Busard des roseaux a été découvert au niveau du « Bois Savary ». Ce bosquet se situe à environ 250 mètres de l'implantation de l'éolienne E11. Nous considérons, compte tenu du contexte forestier (abrité) dans lequel se trouve le dortoir, que les travaux d'implantation de l'éolienne E11 ne seront pas de nature à perturber les individus de Busards composant le dortoir. Néanmoins, il conviendra de vérifier si le dortoir en question se situe toujours au sein du bosquet concerné ou à proximité. Ainsi, **une expertise ornithologique** devra être mise en œuvre afin de localiser le dortoir, si les travaux de la E11 s'effectuent entre août et mars ;

- ✓ Dans le cas où les travaux débuteraient en période de nidification ou seraient interrompus et reprendraient durant cette période, il faudra réaliser une **expertise ornithologique préalable** aux grandes phases de travaux envisagées afin de s'assurer qu'aucune espèce d'enjeu écologique ne s'est établie sur ces endroits et leurs abords. En cas de découverte de nids d'espèces d'intérêt (Busards notamment), les travaux devront être adaptés (préservation d'une zone tampon / ex : 500 m pour les busards, déroulé du chantier) jusqu'à la fin de la période de reproduction afin de limiter les risques de dérangement ou de destruction des nichées. Ce contrôle doit être effectué une semaine avant le début des travaux maximum. Si les travaux sont décalés ou interrompus, un nouveau contrôle devra alors être réalisé.

5.2.5 - MESURES DE REDUCTION EN FAVEUR DE LA FLORE ET DES HABITATS

Aucun habitat ni aucune espèce végétale remarquable n'ont été identifiés au niveau des zones d'emprise du projet. Toutefois, dans l'objectif de préserver au maximum la biodiversité locale, une sensibilisation des intervenants pour assurer la propreté du chantier, réduire l'utilisation de produits polluants, pour délimiter strictement le chantier et éviter la présence humaine dans les secteurs non concernés par le chantier sera effectuée. Un suivi permettra de contrôler la bonne conduite du chantier et le respect des mesures mises en place.

5.3 - MESURES DE SUIVIS REGLEMENTAIRES ICPE

Plusieurs suivis post-implantation seront réalisés, conformément à la législation sur les installations classées (décret n°2011-9984 du 23 août 2011) à laquelle les parcs éoliens sont soumis. Ces suivis sur l'ensemble du parc éolien visent à apprécier les impacts réels du projet et l'efficacité des mesures précédemment décrites.

Les **suivis faunistiques** seront basés sur :

- l'évaluation des collisions et donc sur la recherche de cadavres d'oiseaux et de chiroptères. On entend ici par collisions à la fois les individus touchés directement par les pales (avec contusions, fractures…) ainsi que ceux qui auraient subi un effet barotraumatique affectant ainsi leur système respiratoire. Les dates de suivi ont été adaptées afin d'évaluer l'impact sur les chiroptères en général mais également sur l'avifaune (passages sur juin et octobre) ;
- l'évaluation du niveau d'activité chiroptèrologiques au niveau des nacelles des éoliennes situées en contexte risqué (E1, E2, E3, E4 et E7) sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, soit d'avril (01/04) à fin octobre (31/10). Les paramètres météorologiques seront mis en parallèle des niveaux d'activités perçus afin d'affiner, si nécessaire, la régulation mise en place. Ce suivi sera couplé à l'évaluation de la mortalité au sol ;

Ce suivi de la mortalité au sol, réalisé dès la première année de mise en fonctionnement du parc éolien, aura pour objectif d'adapter l'exploitation des éoliennes aux impacts réels (gestion adaptative) et de fournir des informations techniques utiles à l'ensemble de la filière éolienne. Il s'agira donc d'évaluer plus finement le risque local de collision de l'ensemble des espèces de chauves-souris, des rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, busards) et autres (goélands), afin de prendre les éventuelles mesures complémentaires nécessaires pour supprimer et/ou réduire ces impacts. Les modalités techniques répondront à celles envisagées dans le protocole national.

Le suivi sera réalisé sur l'ensemble des 8 éoliennes du parc. Les rapports ou données générés dans le cadre du suivi seront notamment transmis à la DREAL. En fonction des résultats, le suivi pourra être poursuivi l'année suivante.

Les prospections de terrain (surface de prospection, nombre de passages, tests d'efficacité, calculs de mortalité…), respecterons les recommandations formulées par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018).

Compte tenu de l'omniprésence de parcelles de cultures, il n'est pas exclu qu'en fonction de l'assolement, le repérage des cadavres soit quasi-impossible avant mi-juillet, et, par ailleurs, l'accès dans les parcelles peut poser un problème de piétinement des cultures.

Le protocole national de 2018 précise que la pression de recherche minimale est de 20 passages répartis entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à fin octobre).

Rappelons que le protocole national impose d'être conclusif : **« L'exploitant tirera les conclusions des résultats de son suivi. Il les comparera aux impacts résiduels relevés par l'étude d'impact. ».** De plus, le protocole indique : **« En cas d'anomalie[28], l'exploitant pourra prévoir une prolongation de son suivi pour en confirmer l'exactitude ou proposer toutes mesures correctives ou à défaut des mesures compensatoires ».**

Au regard de ces éléments et afin de pouvoir juger de l'impact résiduel, EDF EN souhaite s'engager sur un suivi mortalité renforcé (au moins 26 passages) par rapport au protocole national, suivi qui sera entrepris d'avril à octobre. Cette période permettra ainsi de couvrir l'essentiel des périodes à risque pour les oiseaux et les chiroptères. À titre indicatif l'effort de recherche sera variable selon le découpage des périodes de l'année. Le calendrier de suivi suivant est envisagé :

[28] * : **Anomalie** : la notion d'anomalie tient compte du fait que toute activité éolienne est susceptible d'engendrer une mortalité de quelques individus par an. Une anomalie est alors un impact notablement supérieur à l'impact résiduel prévu par l'étude d'impact initiale.

- ✓ **1re période liée à la migration prénuptiale** : (avril - mai). Il s'agit d'une période accidentogène pour les passereaux et les chauves-souris migratrices. Nous proposons deux semaines non consécutives de suivis choisies entre le 15 avril et le 15 mai avec 2 passages hebdomadaires (soit 4 passages) ;

- ✓ **2e période liée à la nidification des oiseaux / parturition des chauves-souris** : du 15 mai au 15 juillet. La migration prénuptiale s'estompe courant mai et les flux sont moindres. Cette période n'est pas connue pour être la plus accidentogène. Néanmoins, nous proposons deux semaines consécutives de suivis choisies entre le 15 mai et le 15 juillet avec 2 passages hebdomadaires (soit 4 passages).
  Précisons qu'idéalement il serait intéressant d'effectuer un suivi plus conséquent lors de cette période. Néanmoins, le contexte d'implantation des éoliennes en milieu de grandes cultures induit une surface prospectable très réduite créant un biais très important.

- ✓ **3e période liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration post-nuptiale** : du 15 juillet au 31 octobre. Quelques espèces aviennes tardives achèvent leur reproduction en juillet. Courant juillet, les premiers vols des juvéniles d'oiseaux et de chauves-souris constituent une période à risque, ces animaux étant inexpérimentés. En août et surtout septembre, on note de forts passages de chauves-souris migratrices (notamment les noctules et la Pipistrelle de Nathusius) et de divers passereaux (pipits, alouettes, etc.). C'est souvent à cette période que les cas de mortalité sont les plus nombreux pour les chauves-souris. Différentes vagues de migration se poursuivent pour les oiseaux au cours de l'automne, avec des pics de passage d'autres espèces sensibles en octobre (pinsons, Alouette des champs…), alors que l'activité des chiroptères diminue fortement avec les premiers froids. Une pression de recherche relativement élevée est nécessaire pour estimer au mieux les taux de mortalité.
  Nous proposons neuf semaines non consécutives de suivis avec 2 passages hebdomadaires (soit 18 passages) :

  - fin juillet / début août (semaines 31/32/33) : 3 semaines consécutives ;
  - fin août / début septembre (semaines 35/36/37) : 3 semaines consécutives ;
  - octobre (semaines 40/41/42) : 3 semaines consécutives.

Une synthèse et une analyse des résultats seront réalisées. En fonction de ces résultats, des mesures complémentaires de limitation des impacts pourront être proposées : étude plus précise sur les éoliennes problématiques visant par exemple à définir des horaires d'arrêt de machines…

5.4 - MESURES COMPENSATOIRES

Compte tenu de l'absence d'impact résiduel significatif après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure compensatoire n'est justifiée.

5.5 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENTS

Au regard des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, nous considérons que les impacts résiduels du projet ne seront pas significatifs et ne remettrons pas en cause le bon état de conservation des espèces à l'échelle locale.

Néanmoins, le développeur du projet, EDF Energies Nouvelles, a choisi de dépasser le cadre règlementaire de l'étude d'impact en proposant les mesures d'accompagnement suivantes :

- **Rechercher et protéger les nichées de Busards dans un rayon de 2 km autour des implantations projetées**. La méthodologie de recherche sera celle proposée dans le cahier technique relatif à ce thème établi par la LPO Mission rapace (http://rapaces.lpo.fr/mission-rapaces/les-cahiers-techniques#1). Le principe étant que deux ornithologues effectuent à minima trois passages durant la saison de nidification (particulièrement entre mai et juin), afin de localiser les nids de busards. Une fois localisés, et sous réserve de l'accord des agriculteurs concernés, les nichées seront misent en sécurité par la mise en oeuvre d'un dispositif de protection jalonné. Les données seront transmises à une association ornithologique locale, qui pourra également concourir à la mise en sécurité des nichées détectées.

Cette action de préservation des nichées de Busards sera effectuée **durant les 5 premières années à partir de la mise en service du parc. Elle pourra être reconduite tous les 5 ans** en fonction des résultats obtenus et/ou de l'adhésion des exploitants agricoles localement.

- **Renforcer un corridor végétal dégradé afin de favoriser un axe de déplacement pour les espèces, et notamment les chiroptères**. Les plantations sont envisagées sur approximativement 650 mètres le long du corridor défini par la Trame Verte et Bleue régionale.

Cette action de plantations a été accordée par la commune de Lebucquière qui est le propriétaire de la parcelle concernée (cf. demande d'autorisation – chapitre 1). Pour qu'elles soient d'intérêt sur le plan écologique, les essences plantées seront indigènes.

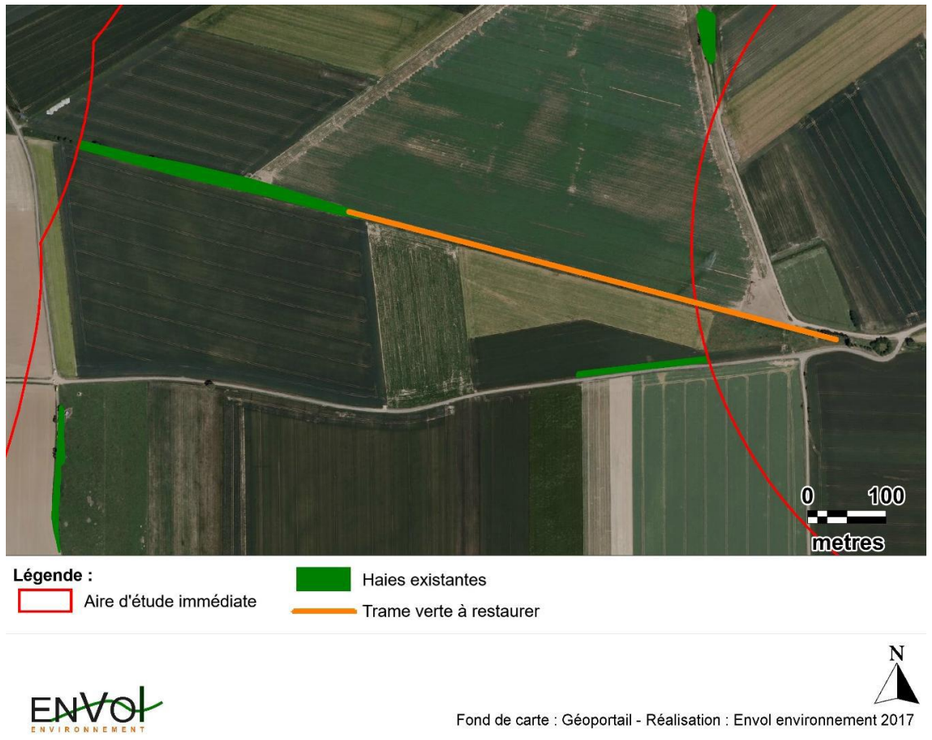


Figure 106 : Illustration de la haie à restaurer
Source : Envol 2017

Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts et résiduels, et récapitulatif des différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques

Source : Ecosphère 2018

			Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Faune	Avifaune	Les Busards	- « **très fort » à « assez fort »**, si nidification au sein de l'AEI et début des travaux en période de nidification, pendant la construction du parc (abandon du site de nidification possible) ; - « **Faibles »** en période d'hivernage et de migration et pendant la période d'exploitation du parc	Evitement lors de la conception du projet : - respect de l'éloignement des éléments ligneux (≥ 200 m) pour 3 éoliennes ; - limitation du nombre d'éoliennes et des chemins créés.	- Période de chantier adaptée en fonction des risques de dérangement (le démarrage des travaux doit éviter la période mars-fin juillet) ; - Mise en œuvre de mesures de précaution consistant notamment en une localisation préliminaire des sites de reproduction des espèces les plus sensibles si les travaux devaient débuter en période de nidification ou en cas d'interruption de chantier et de reprise pendant la période de nidification ; - Vérification de la localisation du dortoir de Busards si travaux prévus entre août et mars de l'année suivante ; - Ne pas rendre les abords des plates-formes attractifs par des plantations végétales.	**« Faible »** pendant la période d'exploitation du parc (nidification et migration)		Recherche et protection des nichées dans les 2 km autour des implantations, durans 5 ans à partir de la mise en exploitation du parc (reconductible tous les 5 ans durant l'exploitation)
		Autres espèces	**« Pas d'impacts négatifs » à « faibles »**			**« Pas d'impacts négatifs »**		Sans objet
		Ensemble des chiroptères dont : Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle pygmée Sérotine commune	**Pipistrelle commune = « Moyen »** Globalement « Pas d'impacts négatifs » à « Faibles » pour toutes les autres espèces		- Gestion des lumières en phase d'exploitation ; - Ne pas rendre les abords des plates-formes attractifs ; - Mise en drapeau des éoliennes par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité (=cut-in-speed)) ; - E2, E3, E4 et E7 = Plan de régulation avec un bridage machines prévu si l'ensemble des conditions suivantes sont réunies : ° vent à une vitesse inférieure à 6 m/s (mettant en protection env. 81 % des contacts de chiroptères détectés) : ° entre le 01/04 et le 31/10 ; ° sur toute la nuit ; ° température > à 10°C. - Pour l'ensemble des éoliennes : augmentation du cut-in-speed à 4 m/s entre le 01 avril et le 31 octobre sur toute la nuit (soit environ 57 % de l'activité chiroptèrologique protégée).	**« Faible »** A réactualiser si besoin en fonction des résultats des suivis d'activité et de mortalité ICPE	-	Renforcer un corridor dégradé pour favoriser un axe de déplacement (plantations sur environ 650 m)
	Autres groupes faunistiques		**« Pas d'impacts négatifs »**		Sans objet	**« Pas d'impacts négatif »**		Sans objet

5.6 - PROTECTION DU PATRIMOINE REMARQUABLE INVENTORIE

5.6.1 - LES ZNIEFF

Les éoliennes seront implantées en dehors de toute Z.N.I.E.F.F. La Z.N.I.E.F.F. la plus proche est la Z.N.I.E.F.F. de type 1 « Bois d'Havrincourt » située à plus de 4,7 km de la zone d'implantation.

Pendant le fonctionnement du parc éolien, les risques de pollution des eaux superficielles sont minimes voire exclus compte-tenu de l'absence d'utilisation d'eau ou de rejet comme dans d'autres installations de production d'électricité. Pendant la phase des travaux, les mesures de protection permettront d'éviter toute contamination des eaux de surface

Aucune mesure de protection supplémentaire n'est donc nécessaire.

5.6.2 - LES PROTECTIONS REGLEMENTAIRES NATIONALES

La zone d'implantation est en dehors de tout site classé ou inscrit tout comme l'ensemble des communes d'implantation. Le site protégé le plus proche est le site classée « Les mémoriaux de Thiepval et Beaumont-Hamel et leurs perspectives » situé à environ 15 km de la zone d'implantation.

La zone d'implantation se trouve également en dehors de toute réserve naturelle nationale et en dehors de terrains appartenant au Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres. Les communes concernées par le projet ne sont pas incluses dans un Parc National.

Aucune mesure de protection particulière n'est donc nécessaire.

5.6.3 - LES PROTECTIONS REGLEMENTAIRES REGIONALES OU DEPARTEMENTALES

La zone d'implantation et par conséquent les éoliennes sont situées en dehors de tout arrêté de protection de biotope et en dehors des espaces protégés à l'échelon départemental ou régional. Les communes d'implantation n'appartiennent pas à un Parc Naturel Régional.

Aucune mesure de protection particulière n'est donc nécessaire.

5.6.4 - LES ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

Il n'y a pas de Sites d'Importance Communautaire (SIC) / Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ni de Zone de Protection Spéciale (ZPS) sur les communes d'implantation ou les communes voisines.

D'après l'étude d'incidence Natura 2000 réalisée dans le cadre de la présente étude d'impact, le fonctionnement des éoliennes n'aura pas d'impact sur les espèces d'intérêt communautaire identifiées dans la zone. Le projet est considéré comme compatible avec les objectifs de gestion des sites Natura 2000.

Il n'y a pas de zone d'application de la convention Ramsar, de Réserve de Biosphère ni de Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) sur les communes d'implantation ou les communes voisines.

Aucune mesure de protection particulière n'est donc nécessaire.

6 - LUTTE CONTRE LES VIBRATIONS

En phase de travaux, les engins utilisés pour le chantier du parc éolien sont du même type que ceux utilisés dans les chantiers routiers. Aucun explosif ne sera utilisé. Aucun risque de vibrations des sols n'est à attendre

Aucune mesure particulière n'est donc nécessaire.

En phase d'exploitation, les risques d'émissions de vibrations pouvant se propager dans le sol sont exclus. De plus, compte-tenu de la distance par rapport aux premières habitations (plus de 580 m), aucun risque n'est à craindre vis-à-vis des constructions existantes.

Aucune mesure particulière n'est donc nécessaire.

7 - EMISSIONS LUMINEUSES

Conformément à l'arrêté ministériel du 23 avril 2018, les éoliennes disposeront de feux de signalisation diurnes et nocturnes présentant les caractéristiques suivantes :

- balisage diurne : 20 000 Cd blanc,
- balisage nocturne : 2 000 Cd rouge.
- feux d'obstacles : fixes 32 cd rouges fixes

Ce type de balisage permet de signaler l'emplacement des éoliennes aux pilotes civiles et militaires afin d'éviter tout risque collision. Le balisage rouge pour la période nocturne présente l'avantage d'être plus discret dans une zone peu urbanisée comme le secteur d'implantation.

Pendant la phase chantier, un balisage provisoire pourra être mis en place. Des documents techniques précis relatant l'avancement des phases chantier et les dates de mise en place de chaque éolienne seront fournis aux services de la DGAC et de l'Armée de l'air.

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes impose à l'opérateur de synchroniser le balisage lumineux de toutes les éoliennes d'un même parc entre elles (Chapitre 3 de l'arrêté du 23 avril 2018). En complément, la société d'exploitation du parc éolien s'engage à se rapprocher des différentes sociétés d'exploitation des parcs éoliens alentours les plus proches, afin de parvenir à une synchronisation avec ces parcs. La question de la synchronisation du balisage lumineux entre plusieurs parcs éoliens différents est actuellement débattue entre la DGPR et la DGAC. La société d'exploitation du parc éolien suivra de plus les recommandations retenues dès lors qu'elles seront arrêtées.

8 - ESTIMATION DES MONTANTS FINANCIERS DES MESURES

Certaines mesures de protection ne sont pas chiffrables car elles sont incluses dans le coût des turbines, dans le coût du raccordement au réseau électrique ou dans le coût général du projet. Il s'agit par exemple des dispositifs suivants :

	Dispositifs
Turbines	⇨ capitonnage de la nacelle ⇨ étanchéité du mât ⇨ amélioration des procédés technologiques (calage variable des pâles,…) ⇨ couleur
Raccordement électrique	⇨ raccordement enterré ⇨ rétention des transformateurs électriques
Chantier	⇨ réaménagement des pistes ⇨ récupération des déchets

Tableau 92 : Estimation des montants financiers des mesures

Thème	Définition de la mesure	Types de mesures	Quantité	Coûts totaux
Gestion des eaux pluviales	Fossés de stockage et d'infiltration, passages à gué et bandes enherbées	Compensation	-Vingt-trois fossés de stockage et d'infiltration -Une bande enherbée -Sept passages à gué	207 930 Euros HT
Ecologie	Mise en place d'un suivi de chantier	Réduction	1	10 000 Euros HT
	Utilisation de taxons indigènes ou assimilés en région Hauts de France pour éventuelles végétalisations	Réduction	-	Aucun, coût imputé
	Utilisation d'un empierrement et de remblais de même composition chimique que le substrat géologique environnant et local	Réduction	-	Aucun, coût imputé
	Adaptation de la période de chantier en fonction des risques de dérangement (éviter le démarrage des travaux pendant la période mars-mi-juillet)	Réduction	-	Aucun, coût imputé
	Mise en œuvre de mesures de précaution consistant notamment en une localisation préliminaire du dortoir de Busards dans le cas de travaux prévus entre août et mars de l'année suivante.	Réduction	-	1 500 Euros HT
	Mise en œuvre de mesures de précaution consistant en une localisation préliminaire des sites de reproduction des espèces les plus sensibles si les travaux interviennent en période de nidification	Réduction	-	1 500 Euros HT
	Entretien des plates formes (en fonction de la dynamique végétale)	Réduction	A définir par le prestataire	A définir
	Gestion des lumières en phase d'exploitation	Réduction	-	Aucun, coût imputé
	Mise en drapeau des éoliennes par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité (=cut-in-speed))	Réduction	-	Coût d'organisation et de maintenance supplémentaires non chiffrables à ce stade.
	Augmentation de la cut-in-speed définie par le fabricant à 6 m/s : - entre le 01/04 et le 31/10 ; - en l'absence de précipitations ; - sur toute la nuit ; - pour des températures > 10°C. (Eoliennes E1,E2, E3, E4 et E7)	Réduction	-	4 % de la production
	Augmentation de la cut-in-speed définie par le fabricant à 4 m/s sur la nuit entière pour toutes les éoliennes.	Réduction	-	0.3% de la production

Thème	Définition de la mesure	Types de mesures	Quantité	Coûts totaux
	(Ensemble des éoliennes)			
	Rechercher et protéger les nichées de busards dans un rayon de 2 km autour des implantations projetées	Accompagnement	3 passages minimum / an	2500 € HT environ
	Renforcer un corridor végétal dégradé afin de favoriser un axe de déplacement pour les espèces, et notamment les chiroptères.	Accompagnement	-	29.000 €
	Suivi ICPE mortalité	Suivis ICPE	1 année de suivi + 1 fois tous les 10 ans sur 20 ans	Environ 35 000 € / année de suivi = 105 000 Euros sur 20 ans
	Suivis ICPE activité chirptères en nacelle			Environ 40 000 € / année de suivi = 120 000 Euros sur 20 ans
Acoustique	Suivis acoustique du site après mise en fonctionnement	Suivis acoustique	-	9 000 Euros HT
Paysage	Cohérence de gabarits des éoliennes avec le parc limitrophe des Pâquerettes (même gabarit d'éoliennes pour les 2 projets : 150 m de hauteur totale, 117m de rotor),	Réduction	-	Coût intégré au projet
	Balisage lumineux synchronisé au sein du parc	Réduction	-	Coût intégré au projet
	Mesures d'accompagnements définies avec les communes	Accompagnement	A définir	Mesures d'accompagnements définies avec les communes

9 - SYNTHESE DES MESURES

Les tableaux ci-après présentent la synthèse des mesures d'évitement, de réduction d'impact, de compensation (ERC) ainsi que les mesures d'accompagnement dans le cadre du projet éolien du Sud Artois.

9.1 - PHASE DE TRAVAUX

9.1.1 - ASPECT PAYSAGE ET MILIEU NATUREL

Tableau 93 : Synthèse des mesures ERC de la phase de travaux pour le paysage et le milieu naturel

Thématique	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Paysage	⇨ Réflexion sur l'emplacement des éoliennes	⇨ Protection du sol et du sous-sol ⇨ Aménagement des accès	-	-
Patrimoine naturel (inventaires, protections, engagements internationaux)	⇨ Aucune mesure nécessaire			
Milieu naturel (faune / flore)	⇨ Raccordement électrique suivant les chemins existant ⇨ Eviter tout risque de fuite de polluants ⇨ Méthodes adaptées pour la gestion des abords des éoliennes et des chemins d'accès (produits respectueux de l'environnement) ⇨ Revégétalisation des zones de stockage temporaires à la fin des travaux ⇨ Mise en place d'un suivi de chantier pour s'assurer de l'application de ces mesures	⇨ Mise en place d'un suivi environnemental de chantier	-	-
Milieu naturel (avifaune)		⇨ Réalisation d'un contrôle de l'absence de reproduction des busards en phase « travaux » ⇨ Période de chantier adaptée en fonction des risques de dérangement (le démarrage des travaux doit éviter la période mars-fin juillet) ⇨ Mise en œuvre de mesures de précaution consistant notamment en une localisation préliminaire des sites de reproduction des espèces les plus sensibles si les travaux devaient débuter en période de nidification ou en cas d'interruption de chantier et de reprise pendant la période de nidification ⇨ Vérification de la localisation du dortoir de Busards si travaux prévus entre août et mars de l'année suivante	-	-

9.1.2 - AUTRE ASPECT

Tableau 94 : Synthèse des mesures ERC de la phase de travaux pour les autres aspects

Thématique	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Climat	Aucune mesure nécessaire			-
Air	-	-	⇨ Traitement ou humidification des pistes au besoin	-
Sol	⇨ Décapage du sol de façon séparative ⇨ Pas de circulation d'engins sur les sols en place ou réaménagés	-	-	-
Protection des eaux	⇨ Engins aux normes et vérification régulière du matériel ⇨ Entretien des véhicules ⇨ Stockage des produits et des déchets potentiellement polluant sur rétention ⇨ Lavage des toupies sur une zone étanche	⇨ Evacuation de ces produits dans des filières adaptées	-	-
Activités humaines	Aucune mesure nécessaire			-
Documents d'urbanisme	Aucune mesure nécessaire			-
Servitudes	Aucune mesure nécessaire			-
Transport	⇨ Définition du parcours des camions d'acheminement des éléments du parc éolien en concertation avec les services de l'Etat, le département et les communes concernées	⇨ Signalisation du chantier et des sorties de camions	-	-
Sécurité aérienne	Aucune mesure nécessaire			-
Sécurité publique		⇨ Signalisation du chantier (panneaux « sortie de camions » sur les routes du secteur		-
Risque sismique	Aucune mesure nécessaire			-
Risque géologique	Etude géotechnique	-	-	-
Radiocommunications	Aucune mesure nécessaire			-
Patrimoine culturel		⇨ Exécution des travaux archéologiques en cas de prescription éventuelle		-
Tourisme et loisirs	Aucune mesure nécessaire			-
Déchets		⇨ Elimination vers des filières adaptées des déchets recyclables ⇨ Déchets non recyclables envoyés vers une installation de stockage de déchets adapté		-
Bruit	Aucune mesure nécessaire			-
Tourisme et loisirs	Aucune mesure nécessaire			-

9.2 - PHASE D'EXPLOITATION

9.2.1 - ASPECT PAYSAGE ET MILIEU NATUREL

Tableau 95 : Synthèse des mesures ERC de la phase d'exploitation pour le paysage et le milieu naturel

Thématique	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Gestion des eaux pluviales	-	-	⇨ Aménagements de gestion des ruissellements diffus, de décantation et d'infiltration	
Paysage	⇨ Réflexion sur l'emplacement des éoliennes ⇨ Prise en compte des sensibilités de l'église de Rocquigny (monument historique) et des bourgs proches ⇨ Prise en compte des perspectives du cimetière militaire de Beugny localisé au nord et ouest du site ⇨ Attention portée aux bourgs proches de Lebucquière et Vélu : projet décalé vers l'ouest de ces bourgs, atténuant ainsi l'impact visuel ⇨ Recherche d'une géométrie lisible avec le parc accordé limitrophe des Pâquerettes ⇨ Attention portée aux aménagements connexes (chemins, plateformes, poste de livraison)	⇨ Recherche d'une cohérence de gabarits des éoliennes avec le parc limitrophe des Pâquerettes ⇨ Balisage lumineux synchronisé au sein du parc	-	⇨ Création d'un sentier de randonnée et valorisation de la trame verte sur l'ancienne voie de chemin de fer à Lebucquière ⇨ Mise en place d'un fond de plantation à Vélu et à Haplincourt pour l'installation d'essences arbustives à vocation paysagère ou hydraulique ⇨ Restauration d'un fossé à Vélu ⇨ Installation d'une aire de jeux autour de l'énergie à Bertincourt.
Patrimoine naturel (inventaires, protections, engagements internationaux	⇨ Zone d'implantation en dehors de toute zone naturelle d'intérêt reconnu	⇨ Aucune mesure nécessaire		
Milieu naturel (flore et faune hors avifaune et chiroptères)	⇨ Implantation évitant les espèces végétales ou habitats remarquables ⇨ Respect de l'éloignement des éléments ligneux (≥ 200 m) pour 3 éoliennes ⇨ Limitation du nombre d'éoliennes et des chemins créés	⇨ Entretien des plateformes sans pesticides ni produits phytosanitaires	-	-
Milieu naturel (avifaune)		⇨ Ne pas rendre les abords des plates-formes attractifs par des plantations végétales.	-	⇨ Recherche et protection des nichées dans les 2 km autour des implantations, durant 5 ans à partir de la mise en exploitation du parc (reconductible tous les 5 ans durant l'exploitation)
Milieu naturel (chiroptères)		⇨ Gestion des lumières en phase d'exploitation ⇨ Ne pas rendre les abords des plates-formes attractifs ⇨ Mise en drapeau des éoliennes par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité (=cut-in-speed)) ⇨ E2, E3, E4 et E7 = Plan de régulation avec un bridage machines prévu si l'ensemble des conditions suivantes sont réunies : ° vent à une vitesse inférieure à 6 m/s (mettant en protection env. 81 % des contacts de chiroptères détectés) : ° entre le 01/04 et le 31/10 ;	-	⇨ Renforcer un corridor dégradé pour favoriser un axe de déplacement (plantations sur environ 650 m)

Thématique	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
		° sur toute la nuit ; ° température > à 10°C. ⇨ Pour l'ensemble des éoliennes : augmentation du cut-in-speed à 4 m/s entre le 01 avril et le 31 octobre sur toute la nuit (soit environ 57 % de l'activité chiroptérologique protégée).		

9.2.2 - AUTRE ASPECT

Tableau 96 : Synthèse des mesures ERC de la phase exploitation pour les autres aspects

Thématique	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Climat	Aucune mesure compensatoire nécessaire			-
Air	Aucune mesure compensatoire nécessaire			-
Sol	Aucune mesure compensatoire nécessaire			-
Protection des eaux	⇨ Etanchéité du mât (vérification régulière)	⇨ Rétention du poste électrique (vérification régulière)	-	-
Activités humaines	-	⇨ Indemnisation des exploitations agricoles	-	-
Documents d'urbanisme	Aucune mesure nécessaire			-
Servitudes	⇨ Prise en compte des servitudes et contraintes pour définir l'implantation des éoliennes.	-	-	-
Transport	-	⇨ Installation de panneaux de signalisation sur les routes du secteur en cas de besoin	-	-
Sécurité aérienne	⇨ Couleur des éoliennes proche du blanc ⇨ Balisage diurne et nocturne	-	-	-
Sécurité publique	⇨ Systèmes de sécurité se déclenchant automatiquement en cas de problème ⇨ Protection contre la foudre	⇨ Présence d'extincteurs adaptés dans la nacelle et le transformateur de chaque éolienne et dans le poste de livraison	-	-
Risque sismique	Aucune mesure nécessaire			-
Risque géologique	-	⇨ Etude géotechnique	-	-
Radiocommunications	-	-	⇨ Installation des équipements nécessaires en cas de problème de réception de la télévision hertzienne ou de réseau téléphonique	-
Patrimoine culturel	Aucune mesure nécessaire			-
Tourisme et loisirs	Aucune mesure nécessaire			-
Déchets	Aucune mesure nécessaire			-

Thématique	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Bruit	⇨ Programmation d'un plan de bridage en période nocturne pour certaines conditions météorologiques	-	-	-

Chapitre 7 – AUTORISATIONS ET AVIS NECESSAIRES AU PROJET

1 - LA COMPENSATION COLLECTIVE AGRICOLE

1.1 - CONTEXTE

D'après le **Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, certains projets peuvent être soumis à une étude préalable sur l'économie agricole.**

Sont concernés par cette règlementation les projets réunissant les trois conditions suivantes :

- **Les projets soumis à étude d'impact systématique**
- **Les projets pour lesquels la preuve d'une activité agricole sur l'emprise définitive du projet est apportée**
- **Les projets dont la surface minimum agricole prélevée sur l'emprise définitive et supérieure à une valeur de 5ha par défaut (une dérogation est possible par arrêté préfectoral).**

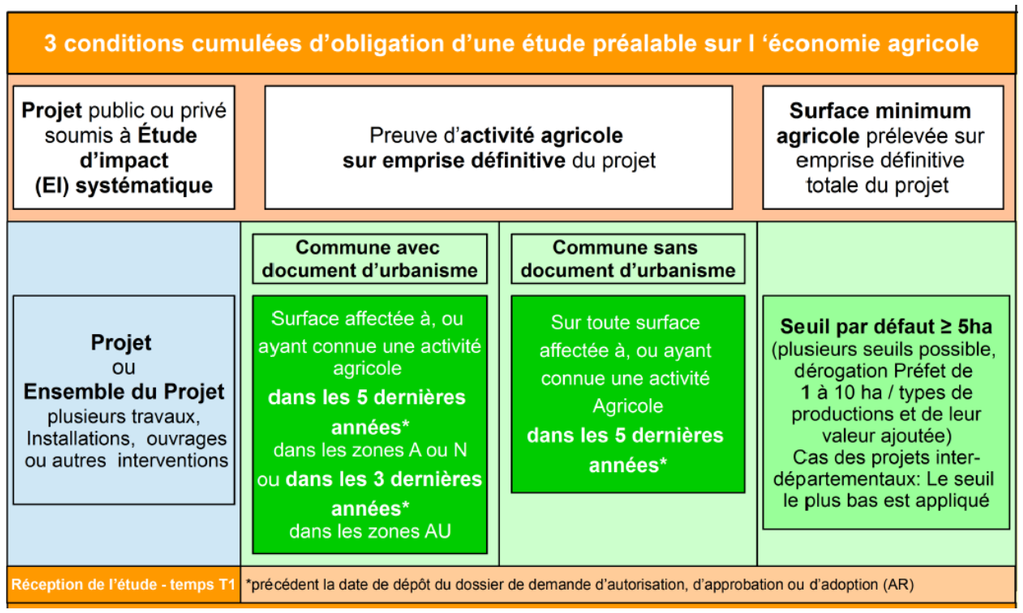


Figure 107 : Présentation des conditions à une étude préalable sur l'économie agricole

1.2 - PROJET DU SUD ARTOIS

Le tableau ci-après présente l'emprise du projet sur les surfaces agricoles. Cette emprise, en période d'exploitation, est de 2,6ha. Elle est donc inférieure au seuil de 5ha. Le Pas-de-Calais ne faisant pas l'objet de dérogation pour ce seuil, le projet n'est donc pas soumis à une étude préalable sur l'économie agricole.

Cependant, la présente étude d'impact traite du volet agricole.

Tableau 97 : Emprise du projet sur les surfaces agricoles

Poste	Détails	Emprise chantier (m²)	Emprise exploitation (m²)
Socle des éoliennes (inclus dans les plateformes)	Chantier : fondations de 20 m de diamètre (soit 314 m²/ éolienne de surface imperméabilisée enterrée dans le sol) et une fouille de 26 m de diamètre (soit environ 530 m² / éolienne). Ces surfaces sont comprises dans l'air engravillonée	4240	168
	Exploitation : base du mat de 5m de diamètre (fondation non recouverte de terre), soit 20 m² / éolienne		
	Exploitation : aire engravillonnée autour de l'éolienne sur les fondations de 35 m * 30 m de large hors fondation non recouverte de terre, soit 1 030 m² / éolienne	-	8 240
Postes de livraison	4 postes de livraisons dont trois de 2,65 m x 9 m (soit 24 m²) et un de 2,65 m x 11 m (soit 29 m²)	72	72
Plateformes	11 plateformes de montage pour les éoliennes (21 600 m²) et 3 plateformes pour les 4 PDL (450 m2). Les plateformes sont maintenues pendant l'exploitation du parc	16 030	16 030
Chemin d'accès	Chantier : renforcement de 4600 m de chemins existants (donc hors sol agricole)	19 450	-
	Exploitation : création de 250 m de nouveau chemin	1 250	1 250
Tranchée de transport d'électricité	Chantier : 7 500 m de cable dont 3840 m sur 0,5 m de large recouverts de terre hors chemins renforcés/créés et plateformes	-	-
Zone temporaire de stockage	Chantier : 11 zones temporaires de stockage (matériaux de la fondation, dépôts des pales…) et restituée pendant la phase d'exploitation, soit 1 000 m² l'unité	8 000	-
Zone temporaire de base de vie	Chantier : 1 zone sera créée pour le chantier et restituée à son usage initial pendant la phase d'exploitation	4 000	-
TOTAL (ha)	**Pour tout le parc (emprise nouvelle + emprise chemins existants)**	**3,4 ha + 1,9 ha**	**2,6 ha**
	dont surface imperméabilisées (314 m² x 8 + 72 m²)	-	***0,26 ha***

Le projet n'est pas concerné par une obligation d'étude préalable sur l'économie agricole.

2 - LA DEROGATION ESPECES PROTEGEES

2.1 - CONTEXTE

La loi de protection de la nature du 10/07/**1976** a fixé les principes et les objectifs de la politique de **protection de la faune et de la flore sauvages** en France. Cette loi a conduit à déterminer les **espèces protégées** en droit français, qui sont les espèces animales et végétales figurant sur les listes fixées par arrêtés ministériels, en application du code de l'environnement (L411-1 et 2).

Le code de l'environnement et ces arrêtés prévoient l'**interdiction de porter atteinte aux spécimens** de ces espèces et pour certaines, à leurs **habitats de reproduction et de repos**.

Il est possible, dans certaines conditions, de solliciter une **dérogation à la stricte protection des espèces**.

Ainsi, **trois conditions** sont **strictement nécessaires** pour qu'une dérogation soit accordée :

1. que le projet corresponde à l'un des 5 cas mentionnés au 4° de l'article L411-2 ;

2. qu'il n'y ait **pas d'autre solution satisfaisante** ayant un moindre impact ;

3. que la dérogation ne nuise pas au **maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées** dans leur aire de répartition naturelle.

Pour être éligibles à une dérogation à la protection des espèces les projets doivent être réalisés suivant **un des cinq objectifs** suivants (article L411-2, 4°) : [...]

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; […]

2.2 - PROJET DU SUD ARTOIS

Les conclusions de l'expertise écologique annexée à cette présente étude d'impact sont les suivantes :

« dans la mesure où la construction et l'exploitation du parc éolien de Sud-Artois n'induit pas de risque de mortalité, de perturbation ou de destruction d'habitats de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales d'espèces animales et végétales protégées, une demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'apparaît pas nécessaire. »

Le projet n'est pas concerné par une dérogation d'espèce protégée.

3 - LE DEFRICHEMENT

3.1 - CONTEXTE

Le défrichement consiste à mettre fin à la destination forestière d'un terrain, en détruisant son état boisé. La destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière du terrain, en cas de replantation ou régénération naturelle (il ne s'agit alors pas de défrichement, mais de déboisement).

Le principe général est qu'il faut une **autorisation préalable** pour pouvoir effectuer un défrichement.

Quelle que soit la superficie à défricher si la parcelle est attenante à un massif boisé d'au moins 1 ha ou 4 ha selon les secteurs, le défrichement est soumis à autorisation.

L'autorisation de défrichement concerne les forêts possédées par un particulier, un agriculteur, une collectivité territoriale ou une autre personne morale.

3.2 - PROJET DU SUD ARTOIS

Il n'y a pas de défrichement prévu dans le cadre du projet éolien du Sud Artois.

Le projet n'est pas concerné par une autorisation de défrichement.

4 - LOI SUR L'EAU

Les travaux envisagés sont en lien direct avec les rejets et les milieux aquatiques et, à ce titre, il convient de vérifier si ces derniers sont susceptibles d'être concernés par une ou plusieurs des rubriques de la nomenclature inscrites au titre 2 et 3 de la loi sur l'eau. Une analyse des rubriques du titre 2 et 3 de la nomenclature loi sur l'eau s'appliquant au présent projet est présentée dans les deux figures suivantes.

La surface totale des sous-bassins versants concernés par le présent programme représente 2069 hectares. Il en ressort que le projet dépasse le seuil d'Autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau en application des seuils définis à l'article R 214-1 du Code de l'Environnement.

Après aménagement, la surface de fossé ponctuellement en eau sera de 0.89 ha (lors d'une crue centennale).

Rubrique 2.1.5.0	Procédure
Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1°) Supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation, 2°) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration.	*Surface totale des sous bassins versants interceptés : 2069 ha* **AUTORISATION**

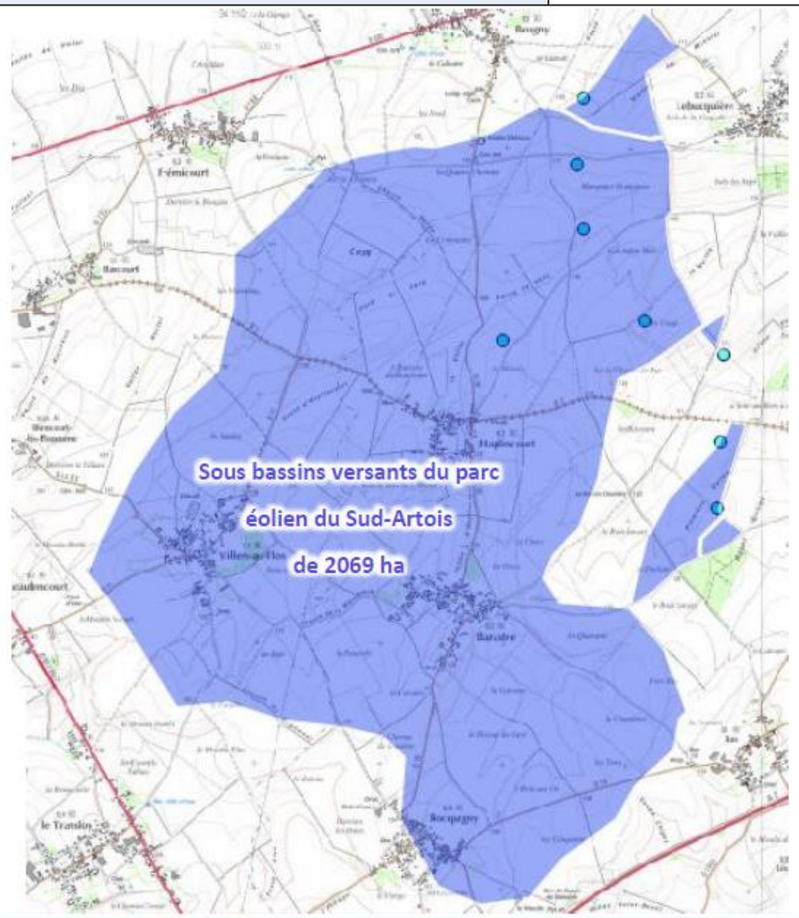


Figure 108 : Application de la Rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'eau -

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

Rubrique 3.2.3.0	Procédure
Création de plans d'eau, permanents ou non : 1) Dont la superficie est supérieure ou égale à 3ha (Autorisation) 2) Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3ha (Déclaration)	*Fossé ponctuellement en eau : 0.89 ha pour l'ensemble des 23 fossés de stockage et d'infiltration* **Déclaration**

Description technique d'un fossé

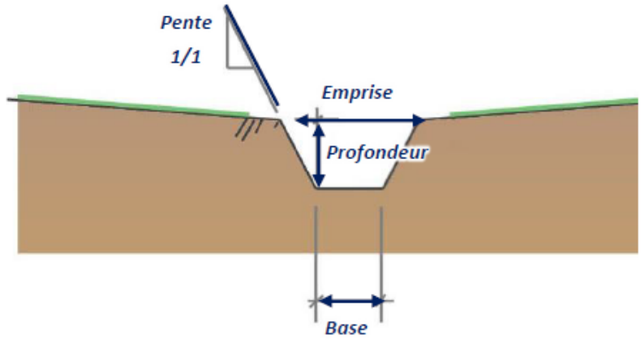


Figure 109 : Application de la Rubrique 3.2.3.0 de la nomenclature Loi sur l'eau

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

Le projet éolien du Sud Artois est soumis à la loi sur l'eau. La thématique de la protection des eaux est traitée dans l'étude hydraulique annexée à l'étude d'impact.

Chapitre 8 – REMISE EN ETAT DU SITE

1 - INTRODUCTION

Actuellement, la durée de vie d'un parc éolien est estimée à une vingtaine d'années. L'exploitation du parc éolien du Sud Artois est donc prévue pour 20 ans minimum. A l'issue de cette période, sera étudiée la poursuite de l'exploitation, le renouvellement ou non des aérogénérateurs ou l'arrêt de l'exploitation.

Suite aux progrès techniques rapides dans le secteur des énergies renouvelables, il pourra être intéressant de changer les éoliennes afin de continuer l'exploitation du parc. Toutefois, dans l'hypothèse de la cessation définitive de l'exploitation du parc éolien du Sud Artois, le site sera remis en état conformément à la réglementation.

Un des avantages de la production d'énergie éolienne par rapport à d'autres formes de production d'énergie est la facilité de mise hors service du parc éolien et le démantèlement simple des éléments constituant le site.

Une fois l'exploitation achevée, la règlementation précise que l'exploitant des éoliennes est responsable du démantèlement et de la remise en état du site. Le démantèlement est donc à la charge de l'exploitant qui doit apporter les garanties financières.

2 - ASPECTS REGLEMENTAIRES

Selon **l'article L.512-7 du Code de l'Environnement** « lorsqu'une installation classée est mise à l'arrêt définitif, son exploitant place son site dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'Environnement [le voisinage, la santé, la sécurité, la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature, l'environnement et les paysages, l'utilisation rationnelle de l'énergie, la conservation des sites et des monuments le patrimoine archéologique] et qu'il permette un usage futur du site déterminé conjointement avec le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme et, s'il ne s'agit pas de l'exploitant, le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation. »

L'article L.512-7 précise que « dans le cas où la réhabilitation prévue en application de l'alinéa précédent est manifestement incompatible avec l'usage futur de la zone, apprécié notamment en fonction des documents d'urbanisme en vigueur à la date à laquelle l'exploitant fait connaître à l'administration sa décision de mettre l'installation à l'arrêt définitif et de l'utilisation des terrains situés au voisinage du site, le préfet peut fixer, après avis des personnes mentionnées au premier alinéa, des prescriptions de réhabilitation plus contraignantes permettant un usage du site cohérent avec ces documents d'urbanisme. »

Selon **l'article L553-3 du Code de l'environnement**, « l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. »

La mise à l'arrêt définitif d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent classée au titre de l'article L. 511-2 du Code de l'Environnement est réglée par la **section 2 « *Remise en état du site par l'exploitant d'une installation déclarée, autorisée ou enregistrée* »** du même Code.

D'après **l'article R.553-6 du Code de l'environnement**, « les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

a) Le démantèlement des installations de production ;

b) L'excavation d'une partie des fondations ;

c) La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;

d) La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

Les conditions techniques de remise en état ainsi que le calcul du montant des garanties financières sont fixées dans **l'arrêté du 26 août 2011** modifié du 6 novembre 2014 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.

Selon le décret du 23 août 2011 et **l'article R553-7 du Code de l'environnement**, « lorsqu'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifie au préfet la date de cet arrêt un mois au moins avant celui-ci. Il est donné récépissé sans frais de cette notification. »

Cette notification indique les mesures prises ou prévues pour assurer les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 553-6.

En cas de carence de l'exploitant dans la mise en œuvre des mesures prévues, il est fait application des procédures prévues à l'article L. 514-1 du Code de l'environnement. Le cas échéant, le préfet met en œuvre les garanties financières dans les conditions prévues à l'article R. 553-2.

A tout moment, même après la remise en état du site, le préfet peut imposer à l'exploitant, par arrêté pris en application des articles L. 512-3, L. 512-7-5, L. 512-12 ou L. 512-20, les prescriptions nécessaires à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1.

3 - REMISE EN ETAT DU SITE

3.1 - PRINCIPE

Le démantèlement d'un parc éolien comprend :

- ✓ le démontage des éoliennes et des équipements annexes,
- ✓ le démantèlement des postes de livraison,
- ✓ l'arasement des fondations ou d'une partie de celle-ci,
- ✓ la suppression des pistes d'accès et des plateformes ayant servi à la construction du parc (sauf si le propriétaire des terrains demande expressément la conservation de celles-ci),
- ✓ le devenir du réseau inter-éoliennes (le réseau reliant les postes de livraison au poste de raccordement étant la propriété du Réseau de transport d'électricité et par ce fait, utilisable pour un autre usage que le parc éolien).

Une fois tous les éléments constitutifs du parc éolien évacués, le site est remis en état de manière à retrouver son état d'origine.

3.2 - DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN

3.2.1 - ENGAGEMENT DU MAITRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage du projet éolien du Sud Artois s'est engagé auprès des propriétaires et exploitants des parcelles concernées, dans le cadre contractuel des accords fonciers préalablement signés avec eux, à démanteler et remettre en état les lieux afin qu'ils retrouvent leur vocation d'origine.

Ces engagements de remise en état sont en conformité avec les principes de l'accord national signé le 24 octobre 2002 entre l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, la Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles et le Syndicat des Energies Renouvelables.

3.2.2 - DEMONTAGE DES EOLIENNES ET DES EQUIPEMENTS ANNEXES

Essentiellement constituée d'acier et de matières plastiques, une éolienne est démontable en fin de vie et presque totalement recyclable et ne laisse pas de polluant sur son site d'implantation. Toutefois, les fluides (huiles,…) doivent être auparavant collectés par une société spécialisée afin d'éviter tout risque de contamination des sols et des eaux. Ces produits sont ensuite envoyés dans des filières de valorisation.

A la fin de l'exploitation du parc éolien, toutes les machines seront donc démontées et les différentes pièces constitutives seront reprises et valorisées dans des filières de recyclage adaptées. Les équipements annexes (panneaux, câbles, équipements de sécurité, clôtures,…) seront également éliminés du site et évacués vers des filières de recyclage ou de valorisation.

3.2.3 - DEMONTAGE DES POSTES DE LIVRAISON

Les postes de livraison présents sur le site sera retiré et sa fondation entièrement supprimée. L'emplacement sera ensuite recouvert de terre et rendu à la végétation naturelle ou à une exploitation agricole.

3.2.4 - ARASEMENT DES FONDATIONS

Conformément à l'article 1er de l'arrêté du 26 août 2011 modifié du 1 novembre 2014, les fondations seront arasées jusqu'à 1 mètre de profondeur et recouvert de terre ce qui permettra à la végétation naturelle de se développer ou bien laissera la possibilité de reprendre une activité agricole sur le site.

Cette étape ne laisse aucune trace significative sur le site de l'existence du parc éolien.

3.2.5 - SUPPRESSION DES PISTES D'ACCES ET DES PLATES-FORMES

Sauf en cas de demande expresse des communes ou des propriétaires des terrains, les pistes d'accès spécialement créées pour l'apport des éléments constitutifs du parc ainsi que les plates-formes de montage seront supprimées par décapage et élimination des gravats vers un ou des installations de stockage de déchets inertes. De la terre végétale de caractéristiques compatibles à celle originel sera apportée à l'emplacement des plateformes et des pistes d'accès démantelées.

3.2.6 - DEVENIR DU RESEAU INTER-EOLIEN

Après mise hors service du parc éolien, les câbles souterrains de raccordement des éoliennes aux postes de livraison seront enlevés dans un rayon de 10 m autour de chaque éolienne et des postes de livraison. Au-delà de 10 m, ils seront laissés en l'état. En effet, situés à 1 m de profondeur, ils ne présentent aucun danger y compris en cas d'exploitation agricole des terrains. Toutefois, les câbles seront excavés dès lors que leur maintien sera susceptible de poser problème à l'usage des terrains.

3.2.7 - LISTE DES DECHETS ISSUS DU DEMANTELEMENT

Le tableau de la page suivante présente à titre indicatif la liste des déchets issus du démantèlement du parc éolien et le devenir de ces déchets.

Tableau 98 : Liste des déchets issus du démantèlement du parc éolien

Partie de l'éolienne	Composant	Nature des déchets	Type de déchets	Code déchets	Quantité (en T par éolienne)	Stockage provisoire sur site	Collecte	Filière d'élimination
Aménagement	Aire de montage, voies d'accès	Terres et cailloux	Déchets inertes	17 05 04		Pas de stockage	Entreprise chargé du démantèlement	Réutilisé comme remblais de la fondation si les caractéristiques sont compatibles avec la terre à proximité
Fondations	Fondations superficielles	Béton	Déchets inertes	17 01 01		Bennes	Entreprise spécialisée	ISDI ou valorisation
		Fer et acier	DIB	17 04 05		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
Raccordement électrique	Câbles	Cuivre	DIB	17 04 01		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Aluminium	DIB	17 04 02		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
Base de la tour	Transformateur	Acier	DIB	17 04 05	5 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Cuivre	DIB	17 04 01	1 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Déchets provenant d'équipements électriques ou électroniques	DEEE	16 02 00		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
Tour	Mât en acier	Fer et acier	DIB	17 04 05	175 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
	Mât en béton	Béton	Déchets inertes	17 01 01	600 T	Bennes	Entreprise spécialisée	ISDI ou valorisation
		Acier	DIB	17 04 05		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
Nacelle	Boite de vitesse	Cuivre	DIB	17 04 01	3 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Fer et acier	DIB	17 04 05	3 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
	Générateur	Cuivre	DIB	17 04 01	12 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Fer et acier	DIB	17 04 05	37 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
	Arbre de transmission	Fer et acier	DIB	17 04 05		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
	Moyeu	Fer et acier	DIB	17 04 05	18 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Matières plastiques	DIB	17 02 03	2 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage et ISDND
	Lubrifiants	Huiles synthétiques	DIS	13 02 06		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage ou ISDD
Rotor	Pales	Matières plastiques	DIB	17 02 03	18 T	Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage et ISDND
Poste de livraison	Transformateur	Fer et acier	DIB	17 04 05		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Cuivre	DIB	17 04 01		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage
		Déchets provenant d'équipements électriques ou électroniques	DEEE	16 02 00		Conteneurs tri sélectif	Entreprise spécialisée	Recyclage

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

DIB : Déchets Industriels Banals

DIS : Déchets Industriels Spéciaux

DEEE : Déchets issus des Equipements Electriques et Electroniques

3.3 - REMISE EN ETAT DU SITE

Les éléments et matériaux issus des opérations de démontage (béton et béton armé, acier, cuivre, aluminium, matériaux composite) seront intégralement évacués hors du site vers des filières de valorisation.

Le site sera aménagé de manière à retrouver sa vocation initiale, en particulier :

Tableau 99 : Remise en état du site

Eolienne	Occupation du sol actuelle	Remise en état
E1	Cultures	Cultures
E2	Cultures	Cultures
E3	Cultures	Cultures
E4	Cultures	Cultures
E7	Cultures	Cultures
E9	Cultures	Cultures
E10	Cultures	Cultures
E11	Cultures	Cultures

3.4 - COUT DE LA REMISE EN ETAT

Le tableau suivant présente une estimation du coût du démantèlement d'une éolienne :

Tableau 100 : Chiffrage pour le démantèlement d'une éolienne

DEPENSES	Montant en € HT
Enlèvement des fondations	20 000
Plateforme pour démantèlement	4 000
Mobilisation grue + démontage	30 000
Remise en état des terrains	4 000
Frais divers	2 000
TOTAL	60 000
RECETTES	
Revente béton + reprise transport	2 000
Revente transformateurs + cellules HT	5 000
Revente composants turbines (cuivre,…)	5 000
TOTAL	12 000
COUT TOTAL	**48 000**

Le coût du démantèlement d'une éolienne et du recyclage des installations est facile à estimer contrairement à d'autres moyens de productions où celui-ci demeure partiellement impossible ou secret. Ce coût relativement faible est assumé par l'exploitant du parc grâce entre autres à la vente de la « ferraille » des tours et autres composants.

Selon **l'article R553-1 du Code de l'environnement**, « la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre de l'article L. 512-1 est subordonnée à la constitution de **garanties financières** visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R. 553-6. »

L'arrêté du 26 août 2011 modifié du 27 avril 2017 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 permettait de calculer les garanties financières relatives à la remise en état et à la construction, selon la formule connue suivante :

$$M = N \times C_u$$

Avec :

- N : le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs),
- C_u : 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 unitaire était originellement fixé à 50 000,00 € par éolienne.

Les dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 ont récemment été modifiées par l'arrêté du 27 avril 2017, qui intègre la valeur de l'indice TP01 (index n) et le taux de TVA en vigueur le jour de la validation des demandes d'autorisation d'exploiter ou autorisation unique. Ces éléments ne seront connus avec précision qu'à la suite de la décision favorable du Préfet.

L'annexe II de l'arrêté du 26 août 2011, précise la formule d'actualisation des coûts :

$$M_n = M \times \left[\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right]$$

Avec :

- M_n : montant exigible à l'année n,
- M : montant obtenu par application de la formule de calcul des garanties financières ci-dessus,
- $Index_n$: indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie,
- $Index_0$: indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011,
- TVA : taux de TVA applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie,
- TVA_0 : taux de TVA au 1er janvier 2011 soit 19,6%.

EDF EN réactualisera chaque année le montant des garanties financières, par application de la formule mentionnée dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié.

Le dernier indice TP01 connu (août 2018) est de 110,2. A titre d'exemple, dans une première approche, le montant des garanties financières devraient être de l'ordre de :

$$Mn = (8 \times 50\,000{,}00\ €) \times \frac{110{,}2 \times (1 + 20{,}0))}{(110{,}2 \times (1 + 19{,}6)}$$

$$Mn = 408\,000\ €$$

Le montant des garanties financières du parc éolien du Sud Artois sera fixé dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Chapitre 9 - ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

1 - METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'IMPACT ET REDACTEURS

1.1 - METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

Le contenu d'une étude d'impact est défini dans le Code de l'Environnement. La présente étude a été établie selon le plan défini réglementairement, à savoir :

- ✓ une analyse de l'état initial du site et de son environnement,
- ✓ une analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé,
- ✓ les raisons pour lesquels le projet a été retenu,
- ✓ les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet.
- ✓ une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement.

Pour chaque thème étudié dans l'étude d'impact, la démarche est la suivante :

- ✓ collecte d'informations (notamment auprès des différents services de l'Etat, des sociétés gestionnaires des réseaux électrique, téléphonique, de gaz, etc.),
- ✓ étude bibliographique,
- ✓ étude de terrain.

1.2 - REDACTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

Tableau 101 : Rédacteurs de l'étude d'impact

REDACTION	NOM PRENOM	SPECIALITE	SOCIETE	COORDONNEES
Conception du projet	Axel DE NANCLAS Armance LE MASSON	Ingénieurs Projets	EDF EN France	Cœur Défense – Tour B 100, esplanade du Général de Gaulle 92932 PARIS LA DEFENSE Cedex Tél : 01 40 90 57 30 Courriel : armance.lemasson@edf-en.com Site : www.EDF EN France.fr
Etude d'impact	Angèle BOULEUX Laureline CHABRAN Margaux LANDRIN Thierry TRIQUET	Chargés d'Etudes environnement	ALISE	102 rue du Bois Tison 76160 ST JACQUES-SUR-DARNETAL Tél : 02 35 61 30 19 Courriels : angele.bouleux@alise-environnement.fr margaux.landrin@alise-environnement.fr Site : www.alise-environnement.fr
Etude de dangers	Laureline CHABRAN Margaux LANDRIN Thierry TRIQUET	Chargés d'Etudes environnement		
Etude Faune	Yves DUBOIS Alexandre MACQUET Cédric LOUVE Quentin VANELT	Ingénieurs écologues	ECOSPHERE	28, rue du moulin 60 490 CUVILLY Tél : 03 44 42 84 55 Courriel : alexandre.macquet@ecosphere.fr Site : www.ecosphere.fr
Etude Flore Habitats Etude d'incidence Natura 2000	Amandine LESTRADE Maxime PROUVOST	Ingénieurs écologues	ENVOL Environnement	408 Rue Albert Bailly 59290 WASQUEHAL Tél : 06 10 20 25 86 Courriel : mprouvost@envol-environnement.fr Site : www.envolenvironnement.fr
Etude paysagère et patrimoniale	Mathilde MATRAS	Ingénieur Paysagiste	Energies et Territoires Développement	4, rue de la Poste BP 30015 80160 CONTY Tél: 03 22 46 99 07 Courriel : mathilde.matras@etd-energies.fr Site : www.etd-energies.fr
Etude acoustique	Florent BRUNEAU	Ingénieur Acousticien	ECHOPSY	16, Chemin du Haut Mesnil 76600 MESNIL-FOLLEMPRISE Tél : 02 35 17 42 24 Courriel : contact@echopsy.fr Site : www.echopsy.fr
Etude hydraulique	Natacha LALANDE	Chargée d'Etudes Hydrauliques et Rivière	INGETEC	Agence de Rouen 53, quai du Havre B.P. 1052 76172 ROUEN cedex Tél : 02.35.07.94.20 Email : ingetec@ingetec.fr

REDACTION	NOM PRENOM	SPECIALITE	SOCIETE	COORDONNEES
				Site : www.ingetec.fr
Cartes et Plans ICPE	Vincent RAES	Architecte	l'M IN Architecture	80 rue du Faubourg Saint-Denis 75010 PARIS Tél : 01 42 08 96 20 Courriel : im.in.archi@gmx.com Site : www.im-in-architecture.com
Plans Géomètre	Jean-Paul CARON	Géomètre Expert	CARON-BRIFFAUT	8 rue des Agaches 62000 ARRAS Tél : 03 21 73 25 73 Courriel : jean-paul.caron@geometre-expert.fr Site : www.geometres-caron-briffaut.com
Photomontages	Benoit COSTES	Chargé d'étude photosimulations	DAO & Co	20, rue Hermès 31520 RAMONVILLE SAINT-AGNE Tél : 05 67 33 90 49 Courriel : b.costes@dao-com Site : www.dao-co.com

2 - ANALYSE DES METHODES UTILISEES

2.1 - INTRODUCTION

L'objet du présent chapitre est d'analyser les méthodes utilisées pour évaluer les impacts du projet sur l'environnement et de décrire les éventuelles difficultés rencontrées pour cela.

L'analyse des impacts du projet sur l'environnement consiste en leur identification qui doit être la plus exhaustive possible et leur évaluation. Or, il faut garder à l'esprit que les impacts d'un projet se déroulent en une chaîne d'effets directs et indirects.

Un impact direct est la conséquence d'une action qui modifie l'environnement initial. Un impact indirect est une conséquence de cette action qui se produit parce que l'état initial a été modifié par l'impact direct.

Pour évaluer correctement l'impact d'un projet, il faut considérer non pas l'environnement actuel mais l'état futur dans lequel s'inscrira le projet, ce qui peut parfois être un exercice difficile. Certains domaines sont aujourd'hui bien connus, car ils font l'objet d'une approche systématique et quantifiable, comme par exemple, les impacts sur l'eau (évaluation des rejets,…), le paysage (aménagement du projet), le bruit (estimation des niveaux sonores), etc.

Cependant, si l'espace est bien pris en compte dans l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, le traitement des données reste statique. Or la conception dynamique de l'environnement, considéré comme un système complexe dont la structure peut se modifier sous l'effet d'un certain nombre de flux qui la traverse, est fondamentale dans la compréhension des impacts du projet sur l'environnement.

Ainsi, il est nécessaire d'estimer les impacts du projet, non pas à partir des données « brutes » de l'état initial correspondant à un "cliché" statique, mais par rapport à l'état futur qu'aurait atteint naturellement le site sans l'intervention du projet. Ainsi, à titre d'exemple, il est indispensable de prendre en compte le projet de création d'une nouvelle route à terme et non pas considérer uniquement les infrastructures routières existantes.

Tout l'intérêt de l'étude d'impact réside dans la mise en évidence de la transformation dynamique existante, dans l'appréciation des seuils acceptables des transformations du milieu et les possibilités de correction par la mise en œuvre de mesures adaptées.

Plusieurs cas de figures se présentent :

⇨ soit le projet engendre une perturbation minime, qui ne modifiera pas considérablement la structure du système et l'intensité des flux qui le traversent ; dans ce cas, une fois la perturbation amortie, le système retrouve son équilibre préalable ;

⇨ soit le projet modifie la structure du système, de manière totale et engendre deux situations possibles :

- les modifications provoquées par le projet créent une nouvelle structure dont le fonctionnement crée un nouvel équilibre dynamique, différent du précédent ;
- les modifications liées au projet engendrent une structure dont le fonctionnement provoque un déséquilibre dynamique, et le système ne retrouve pas sa stabilité.

Dans les deux premiers cas, l'impact du projet sur l'environnement est absorbé par le milieu. Dans le troisième cas, l'impact est si fort qu'il ne permet pas au milieu de retrouver un équilibre.

2.2 - ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

2.2.1 - MILIEU PHYSIQUE, EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

2.2.1.1 - L'état initial du site

Les données relatives à la topographie et aux conditions d'écoulements superficiels ont été recueillies et analysées à partir des cartes I.G.N. au 1/25 000 et des observations de terrain.

Les données géologiques et hydrogéologiques sont issues des cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM ainsi que des données et des cartes du portail national ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines).

L'usage de l'eau et notamment la présence de captages d'eau destinés à l'alimentation en eau potable a été vérifié auprès de l'Agence Régionale de Santé.

Les risques sismiques et naturels ont été évalués à partir des données de SisFrance (données BRGM) et du Ministère chargé de l'environnement (site Géorisques : prévention des risques majeurs).

2.2.1.2 - Analyse des impacts

Les impacts sur le milieu physique comptent parmi les moins difficiles à estimer. En effet, le milieu physique est un milieu dont la dynamique peut faire l'objet de prévisions quantifiables car elle répond à des lois physiques. L'impact d'un projet sur la topographie peut facilement être évalué par des valeurs chiffrées. Les effets sur le sous-sol sont généralement faibles sauf dans le cas de carrières ou d'installations nécessitant d'importantes excavations (centres de stockage de déchets). Mais, là aussi, l'impact est facilement quantifiable. Enfin, les impacts sur le climat sont la plupart du temps insignifiants car ils se limitent au maximum à des effets très localisés (modification de l'écoulement des vents quand il y a défrichement, microclimat lors de la création de plans d'eau). Ce n'est pas le cas dans le projet étudié.

Après avoir défini la sensibilité des milieux aquatiques et des aquifères souterrains face à un risque de pollution, il convient de connaître la nature, les volumes et la provenance des eaux usées et pluviales générées par le projet. Ces données peuvent être facilement obtenues en connaissant suffisamment bien le fonctionnement du projet. Cependant, les impacts des rejets sur le milieu sont plus difficiles à évaluer en raison de la complexité du fonctionnement des milieux aquatiques.

2.2.2 - ETUDE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE : DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

2.2.2.1 - Hypothèses de calculs

D'une manière générale, afin de prendre toutes les mesures de sécurités nécessaires, les hypothèses les plus défavorables ont été prises en compte notamment pour les coefficients d'infiltration. Les ouvrages ont été dimensionnés sur le principe de stocker des écoulements venant des surfaces imperméabilisées du projet et assurer le transfert des ruissellements des bassins versants ruraux (impluvium extérieur), en favorisant leur diffusion pour limiter toute possibilité d'érosion.

➢ **Pluie de projet**

La station pluviométrique MétéoFrance de Saint-Quentin (02) a été retenue pour le dimensionnement. Les coefficients de Montana permettent de déterminer les hauteurs précipitées selon la durée de l'averse. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 102 : Coefficients de Montana à la station de Saint-Quentin

Source : Météo-France

Type de pluie	a	b
Pluie centennale (6 à 180 min)	13,5	0,7
Pluie centennale (180 à 1440 min)	42,6	0,9

La pluie centennale orageuse va permettre de calculer le débit de pointe au droit des sous bassins versants du projet. Les durées de pluie de 6 à 1440 min seront utilisées dans la méthode des pluies pour calculer le volume de stockage nécessaire pour les fossés.

➢ **Découpage en sous-bassins versants**

Le découpage des sous bassins versants du projet est déterminé par le fonctionnement hydrologique. Autrement dit, il est effectué dans un souci de séparer les unités ruisselantes aboutissant en un point (en général à la confluence de plusieurs talwegs). Les sous bassins-versants interceptés par le projet sont présentées sur le schéma suivant.

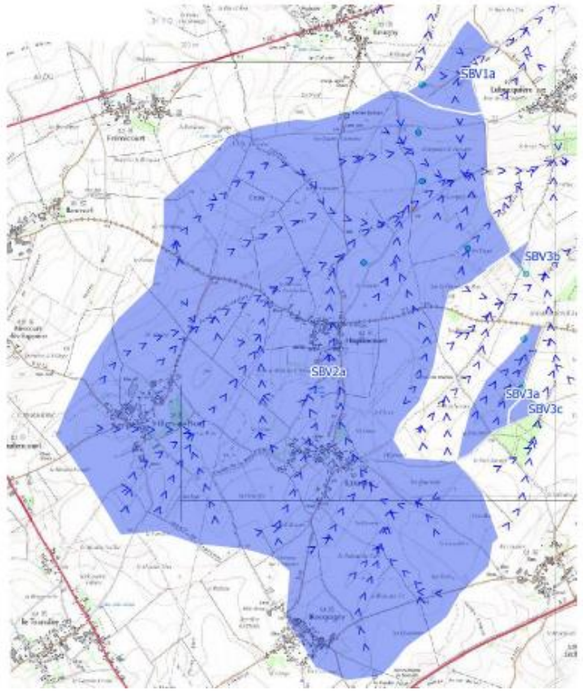


Figure 110 : Sous-bassins versants interceptés par le projet

Source : Etude hydraulique Ingetec, 2018

➢ **Occupation des sols**

La cartographie de l'occupation actuelle des sols est présentée dans le chapitre 3.1.7 et celle de l'occupation future a été effectuée à partir des plans de projet.

La répartition de l'occupation des sols, actuelle et future, sur les sous bassins versants du projet est présentée sur le tableau suivant.

Tableau 103 : Occupations des sols actuelles et futures sur les sous-bassins des projets éoliens

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

BV/exutoire	Superficie (ha)	Culture (ha)		Prairie (ha)		Urbain peu dense (ha)		Urbain dense - Voirie (ha)		Projet (ha)	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur
SBV1a	*45.3*	*45.3*	*44.5*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.8*
SBV2a	*1964*	*1802.7*	*1800.2*	*58.6*	*58.6*	*94.4*	*94.4*	*8.3*	*8.3*	*0.0*	*2.5*
SBV3a	*49.3*	*49.3*	*48.5*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.8*
SBV3b	*3.9*	*3.9*	*3.4*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.5*
SBV3c	*6.5*	*6.5*	*6.4*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.1*

➢ **Caractérisation des surfaces ruisselantes**

Le coefficient de ruissellement représente la proportion de pluie non infiltrée (pluie nette= pluie brute – perte initiale) sur une surface. C'est une grandeur dépendante de nombreuses variables, notamment de l'état de saturation du sol, de la durée de l'averse, de la pente et de la nature de l'occupation du sol. Or la méthode rationnelle de calcul du débit de pointe suppose que ce coefficient est constant dans le temps. Les deux dernières variables (pente et occupation du sol) sont les plus fixes dans le temps à l'échelle d'un bassin versant. Nous proposons donc une méthode d'estimation du coefficient de ruissellement selon la pente et l'occupation d'un sol, qui peut être récapitulée sur le graphique suivant.

Cinq catégories d'occupation des sols sont donc distinguées :
- Bois
- Prairie
- Culture
- Zone urbaine
- Voirie

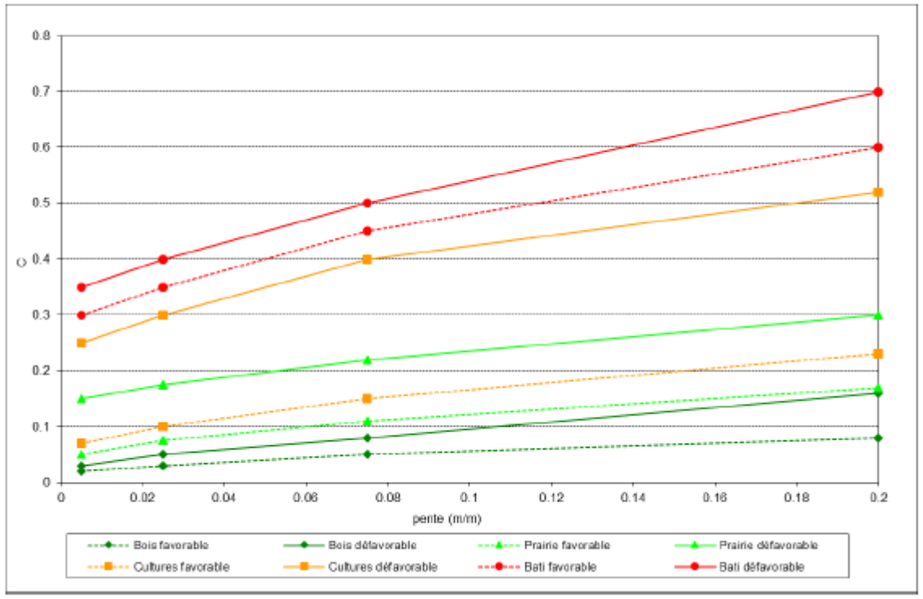


Figure 111 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols et des pentes

La situation défavorable évoquée dans le graphique précédent correspond à un état des sols saturés en eau (pluie d'hiver), et la situation favorable à des sols non saturés (pluie d'été). Cette méthode permet de prendre en compte l'état de saturation du sol dans le calcul du ruissellement.
Dans le cadre de la présente étude, le coefficient est considéré avec la condition « défavorable ».

De plus, pour prendre en compte des hypothèses maximisantes, on considère l'ensemble des aménagements du projet éolien du Sud-Artois, c'est-à-dire les chemins à créer/renforcer, les plateformes, les postes de livraison, …, comme imperméabilisés selon un coefficient de ruissellement de 0.9.

- **Débit de pointe**

Le débit de pointe est obtenu par la méthode rationnelle.

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

Q_p = débit de pointe de l'hydrogramme (m^3/s)
C = coefficient de ruissellement
I = intensité de la pluie (mm/h)

A = surface du bassin versant (ha) < 200 ha

L'intensité de la pluie est liée, pour une période de retour donnée, à sa durée, par une relation de type $I = a\ t^{-b}$ où a et b sont les coefficients de Montana. Ainsi, statistiquement, plus une averse est courte, plus elle est intense. Sa durée la plus pénalisante est la plus courte pour laquelle le bassin versant participe entièrement au ruissellement. **La durée de l'averse est donc généralement prise égale au temps de concentration du bassin versant, c'est à dire au temps maximal mis par l'eau pour arriver à l'exutoire**. Afin d'être vraisemblable et de rester dans les limites d'application de la formule de Montana, **cette durée ne doit pas être inférieure à 6 minutes.**

Le temps de concentration est généralement évalué par une des formules suivantes :

$$T_c = \frac{0.02 \times L^{0.77}}{S^{0.385}}$$ **Kirpich**

$$T_c = 7.62 \times \sqrt{\frac{A}{100S}}$$ **Ventura**

$$T_c = 1.4 \times \left(\frac{AL}{1000}\right)^{1/3} S^{-0.5}$$ **Passini**

Tc = Temps de concentration (min)
L = longueur du PLPH (m)
S = pente (m/m)
A = surface du bassin versant (ha)

V = vitesse de l'écoulement en réseau (m/s) = 1

Le temps de concentration est obtenu par la moyenne des résultats de ces formules.

2.2.2.2 - Résultats des calculs

Le tableau suivant présente les coefficients de ruissellement, les temps de concentration moyens et les débits de pointe par sous bassin versant.

Tableau 104 : Résultat des calculs sur les sous-bassins versants du projet – Occurrence 100 ans

Source : Etude hydraulique Ingetec 2018

BV/exutoire	Superficie (ha)	Coefficient de ruissellement		Temps de concentration moyen (Tc) (min)	Débit de pointe (m^3/s)	
		Actuel	Futur		Actuel	Futur
SBV1a	*45.3*	0.27	0.28	38.96	**1.93**	**2.01**
SBV2a	*1964.0*	0.25	0.25	337.24	**16.61**	**16.67**
SBV3a	*49.3*	0.28	0.29	37.54	**2.23**	**2.30**
SBV3b	*3.9*	0.28	0.36	9.08	**0.50**	**0.64**
SBV3c	*6.5*	0.28	0.29	13.26	**0.62**	**0.65**

L'augmentation moyenne du débit lié au projet éolien est de 0.08 m3/s, soit 1.7 %.

Le SBV3b présente la plus forte hausse de débit (0.14 m3/s), liée à une augmentation du coefficient de ruissellement de 28.5 %.

2.2.2.3 - Méthodes de dimensionnement des mesures compensatoires

- **Dimensionnement des fossés de transfert des ruissellements**

L'objectif des fossés est d'assurer le transit de la pluie centennale.

Le débit, transitant dans un fossé ou une buse, peut être calculé selon la formule de Manning – Strickler :

$$Q = KAR^{2/3}\sqrt{S} \text{ ou } v = KR^{2/3}\sqrt{S} \text{ et } K_{strickler} = \frac{1}{n_{Manning}}$$

$$\text{avec } R = \frac{A}{P_{mouillé}}$$

Q = débit (m^3/s)
v = vitesse (m/s)
K = coefficient de Strickler
n = coefficient de Manning
R = rayon hydraulique (m)
A = section hydraulique (m2)
$P_{mouillé}$ = périmètre mouillé (m)

S = pente - de la ligne d'énergie (m/m)

- **Dimensionnements des fossés de stockage et d'infiltration**

Des fossés de stockage et d'infiltration permettront de réguler les ruissellements au droit des plateformes et accès des projets.

Calcul du volume de stockage nécessaire

La méthode des pluies est basée sur l'analyse statistique des pluies. Elle suppose qu'on connaisse les hauteurs de pluie maximales pour différentes durées et périodes de retour. On utilise les hauteurs de pluie de la station de Saint-Quentin (02), connues pour des durées de 6 à 1440 minutes et déjà exploitées statistiquement par MétéoFrance pour des périodes de retour de 5 à 100 ans.

La méthode des pluies consiste à déterminer graphiquement la hauteur spécifique de stockage maximale. Cette hauteur est représentée par l'écart entre les courbes de hauteur de pluie et celle de hauteur équivalente du débit de fuite :

$$q = \frac{360Q}{C.A}$$

q = hauteur équiv. de débit de fuite (mm/h)
Q = débit de fuite (m_3/s)
C = coefficient de ruissellement

A = superficie du bassin versant (ha)

Régulation des ruissellements du projet

La vitesse d'infiltration a été définie selon la bibliographique. Nous avons retenu une vitesse d'infiltration K de 5,95 x 10^{-7} m/s au droit des fossés d'infiltration, puisqu'ils reposent sur des limons argilo-sableux, présentant une capacité d'infiltration moyenne à faible (Fergusson, 1994). Il est à noter que cette valeur présente un facteur de sécurité.

Au niveau des fossés d'infiltration, le débit de fuite (infiltration) sera estimé selon la formule suivante :

$$Qf = S \times K$$

Avec
Qf = Débit de fuite (infiltration) (en l/s)
S = Section hydraulique (surface du fossé)
K = perméabilité du sol (en m/s)

2.2.3 - PAYSAGE

Cette méthodologie entend présenter les outils permettant d'estimer l'impact visuel du projet éolien sur le paysage. Ce travail s'effectue à l'aide des cartes des zones d'influence visuelle du projet (ZIV), dites cartes de visibilité, de coupes-élévations et de photomontages.

2.2.3.1 - Méthodologie des cartes de visibilité (ZIV°)

Objectif

La Zone d'Influence Visuelle est une modélisation des zones depuis lesquelles tout ou partie du parc pourrait être visible (secteurs colorés sur les cartes). Dans les secteurs colorés, tout ou partie de l'éolienne peut être visible (mât + rotor, rotor, nacelle + pale ou portion de pale). La ZIV présentée est un outil d'aide à l'analyse qui tient compte de l'altimétrie et des boisements majeurs.

Méthodologie

Dans cette étude, la cartographie des zones d'influence visuelle du projet a été calculée au moyen du module ZIV du logiciel Windpro.

La méthode utilisée est la suivante :

- ⇨ modélisation sous WindPro de la topographie sur le périmètre étudié ;
- ⇨ calcul sous WindPro du nombre d'éoliennes vues en chaque point du périmètre ;
- ⇨ cartographie de l'impact visuel exprimé en nombre d'éoliennes vues.

Les données utilisées pour ces calculs sont les suivantes :

- ⇨ Altimétrie du territoire: données BD Alti de l'IGN, avec un pas de 5 mètres ;
- ⇨ Modélisation partielle de la végétation (boisements majeurs, haies exclues) : données Corine LandCover,
- ⇨ Hauteur des yeux considérée : 1,6 mètre,
- ⇨ Gabarit des éoliennes du projet : 91,5m de hauteur de mât et 117m de diamètre de rotor pour une hauteur totale de 150m.

Résultats

Les résultats de calcul de **ZIV à hauteur totale prenant en compte le relief et les boisements majeurs** donnent une surface de visibilité potentielle de **49,5 %** du territoire étudié.

Cette carte de ZIV indique que dans les secteurs colorés, tout ou partie de l'éolienne peut être visible (mât + rotor entiers, rotor, nacelle + pale, portion de pale). Depuis les autres lieux, le relief ou les boisements créent un effet d'écran visuel.

Analyse

La carte confirme l'analyse de terrain. Le contexte paysager de **plateau ouvert** induit des **vues proches à très lointaines** sur le parc éolien (secteurs colorés de la carte «zone d'influence visuelle» ci-après). Les vallées sont moins concernées par des perceptions des éoliennes sous l'influence des jeux de relief et de la présence de végétation arborée.

Limites

Concernant l'étendue des secteurs de visibilité potentielle il est à préciser que l'**information de la ZIV est à nuancer.** La carte de Zones d'Influence Visuelle majore en effet les secteurs de vue sur les éoliennes, le calcul ne prenant en compte que le relief et les boisements majeurs. Tout autre élément haut peut aussi fermer localement la vue le parc éolien (tout ou partie du parc) : bosquets, haies, arbres isolés et éléments bâtis ne sont en effet pas pris en compte dans le calcul de la ZIV.

En particulier dans les vues lointaines à très lointaines, les conditions météorologiques et les éléments du paysage (végétation, bâti, relief) proches de l'observateur joueront un rôle important dans la perception du parc éolien (nébulosité et écranvisuel). La distance interviendra aussi dans la perception, la prégnance visuelle des éoliennes diminuant en s'éloignant du parc. Les photomontages illustrent cet effet de la distance.

Ainsi les secteurs de la carte de ZIV sont bien à lire comme des **secteurs «de vues potentielles».** Les photomontages illustrent les vues qui s'organiseront depuis les différents ensembles paysagers et à des distances faibles à grandes.

2.2.3.2 - Méthodologie des photomontages

L'ensemble des photomontages du projet éolien du Sud Artois ont été simulé par **DAO&Co, bureau d'études spécialisé dans la réalisation de photomontages.**

Le matériel employé pour la réalisation des photomontages est le suivant :

- ⇨ Appareil Canon EOS 5D Mark III équipé d'un objectif Canon EF50mm f/1.8 II et son trépied Manfrotto 755CX3 + ROTULE HYBRIDE MH055M8-Q5 pour les prises de vue ;
- ⇨ GPS Tomtom XXL pour les relevés de coordonnées ;
- ⇨ Google Earth et CartoExplorer pour le traitement et la conversion des données géographiques ;
- ⇨ Autodesk 3DSMax 2016 et Adobe Photoshop CC 2015.5 pour la réalisation des photomontages.

Les simulations visuelles sont réalisées à l'aide du **logiciel Autodesk 3DSMax**. Afin de réaliser un photomontage de parc éolien à l'aide de ce logiciel, il est nécessaire de rassembler plusieurs éléments : le modèle numérique de terrain, les caractéristiques du parc éolien et la photographie prise sur le terrain.

Un exemple de fenêtre de visualisation du logiciel permettant d'apprécier ces divers éléments est présenté ci-contre.

CONVERSION ET HOMOGENEISATION DES DONNEES

Avant de récupérer les données nécessaires à l'élaboration du photomontage, il faut définir un système de projection géographique commun à toutes les données.

Ceci permettra en effet un croisement entre les différentes couches d'information: implantation des éoliennes, topographie, fond de carte éventuellement…

Par défaut, DAO&Co utilise le système international WGS84 étendu qui a l'avantage de couvrir l'ensemble du territoire français métropolitain.

LE MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN

Le modèle numérique de terrain va permettre de représenter en trois dimensions la topographie du site d'implantation. Le modèle numérique de terrain peut s'obtenir de deux manières différentes : soit gratuite via le site DATAFORWIND, soit payante auprès des services de l'IGN. Le choix entre ces deux options se fait selon la configuration du site pressenti pour l'implantation du parc éolien : une zone topographique accentuée nécessitera un meilleur pas.

LES CARACTÉRISTIQUES DU PARC ÉOLIEN

L'information la plus importante concernant le parc éolien est la situation géographique de chaque éolienne : les coordonnées géographiques précises de chaque mât sont nécessaires afin de pouvoir placer les aérogénérateurs sur le modèle topographique en trois dimensions.

Les dimensions des aérogénérateurs sont également prises en compte. Pour cela une base de données propre au logiciel WINDFARM permet de préciser le nom et la marque du modèle à implanter.

C'est l'élément le plus important du photomontage : une photo mal prise engendre un montage de mauvaise qualité. Ainsi il est nécessaire de maîtriser l'ensemble des facteurs de la prise de vue : position géographique, azimut de la cible photographiée, focale utilisée, angle de plongée, hauteur par rapport au sol, exposition par rapport au soleil.

- ⇨ - L'angle de plongée et la hauteur par rapport au sol se gèrent par l'utilisation d'un trépied sur lequel est fixé l'appareil photo. Le trépied disposant d'un niveau à bulle, il est alors facile d'assurer un plan horizontal pour le maintien de l'appareil photo.

- ⇨ La position géographique et l'azimut s'évaluent à l'aide d'un GPS et d'une boussole. Le GPS peut donner les coordonnées géographiques du point de vue, mais aussi la route à suivre (en degré) vers le centre du parc éolien pour être sûr de cibler correctement le site d'implantation. Ainsi, la boussole sert à mesurer cette route afin de placer l'appareil photo dans le bon axe optique.
- ⇨ La focale utilisée dépend de l'objectif installé sur l'appareil photo : ce paramètre doit être bien cerné afin qu'il soit commun à toutes les photos de l'étude. Il faut qu'elle soit la plus faible possible afin d'avoir un angle d'ouverture horizontal le plus grand possible garantissant ainsi la plus grande présence du parc sur le montage.

De manière générale, la focale se règle donc en se plaçant en butée de zoom minimum ou en tournant la bague de réglage de l'objectif sur la valeur minimale.

Le fait de travailler en butée permet de s'assurer de toujours avoir le même réglage. La valeur moyenne de l'angle de vue, pour un appareil photo numérique réflex muni d'un objectif dont la distance focale minimale est de 18 mm, est de 60 à 65 degrés environ ; cette valeur s'approche de celle de l'angle de vue humain qui est de l'ordre de 62 degrés.

2.2.3.3 - Méthodologie du calcul d'indices

Pour compléter les informations de la ZIV et des photomontages et préciser les impacts cumulés depuis l'habitat proche, des calculs d'indices sont réalisés en s'appuyant sur la **méthodologie de la DREAL Centre.**

Ce **calcul d'angles est théorique, en considérant une vision panoramique dégagée à 360°** sans obstacle visuel sauf le relief. «Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le point de vue, mais elle permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage» (source: DREAL Centre).

Ces calculs permettent d'étudier l'habitat localisé dans le paysage ouvert de grandes cultures et ayant des vues sur les autres parcs éoliens. La figure ci-après présente cette méthode de calcul :

1. Indices de la saturation visuelle du grand paysage, évaluée sur cartes	
Occupation de l'horizon (calcul depuis le centre du village)	Valeur
Somme des angles occupés par des parcs éoliens < 5km	A en degrés
Somme des angles occupés par des parcs éoliens entre 5km et 10 km	A' en degrés
Indice d'occupation des horizons	A+A'
Seuil d'alerte	**> 120°**
Densité sur les horizons occupés : ratio nombre d'éoliennes / angle d'horizon	
Nombre d'éoliennes à moins de 5 km	B
Indice de densité sur les horizons occupés	B/(A+A')
Seuil d'alerte	**0,1**
Espace de respiration : plus grand angle continu sans éolienne	
Valeur :	
Seuil d'alerte : un angle de 160° à 180° paraît souhaitable	**160-180°**
Conclusion :	
Saturation visuelle avérée quand les seuils d'alerte pour au moins deux indices sont approchés ou dépassés. Risque de saturation quand un des indices est dépassé.	Risque ou Saturation visuelle

Figure 112 : Calculs des indices de saturation usuelle

2.2.4 - Milieux naturels remarquables

Les informations concernant les zonages écologiques existants sur le site d'étude ou à proximité (aire d'étude éloignée) ont été recherchées auprès des bases de données consultables sur le site Internet du Ministère chargé de l'environnement de la DREAL (sites Natura 2000, Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O., réserves naturelles, sites inscrits et classés,…).

2.2.5 - Etude écologique : partie floristique

2.2.5.1 - Méthodologie d'inventaire de la flore

Considérant l'étendue importante de la zone d'implantation potentielle du projet (13,6 Km²), deux chargés d'études sont intervenus sur le secteur de prospection au cours de six passages sur le terrain. Le premier passage a eu lieu le 5 mai 2015 pour l'inventaire des espèces vernales. Le second a eu lieu le 22 mai 2015 pour intervenir avant la fauche éventuelle de la plupart des bermes des routes et chemins qui, dans un contexte de grandes cultures, comprennent souvent la plus grande part des espèces recensées. Le troisième passage s'est déroulé le 30 juin 2015, le quatrième le 3 juillet 2015 et le cinquième le 15 juillet 2015. Ces passages ont permis l'inventaire des espèces à floraison estivale. Le sixième et dernier passage a eu lieu le 22 juillet pour l'inventaire des espèces à floraison estivale et tardi-estivale.

L'ensemble des habitats du site a été prospecté à pied. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitats. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste, méthode usitée habituellement dans les études écologiques. Cette méthode datant du début du XXème siècle comprend plusieurs étapes.

Sur le terrain elle se décompose comme suit :

- Identification des discontinuités physionomiques et floristiques au sein des végétations considérées comme objet de l'étude.
- Au sein des unités homogènes de végétation ainsi délimitées des relevés floristiques sont réalisés. Ils sont qualitatifs (espèces présentes) et quantitatifs (abondance et dominance relatives des espèces). On note les conditions écologiques les plus pertinentes (orientation, type de sol, traces d'humidité, pratique de gestion) c'est-à-dire celles qui peuvent aider à rattacher les relevés floristiques à une végétation déjà décrite et considérée comme valide par la communauté des phytosociologues.

Vient ensuite le travail d'analyse des relevés :

- Rapprochement des relevés ayant un cortège floristique similaire.
- Rattachement à un habitat déjà décrit dans la littérature phytosociologique.

Les habitats sont nommés d'après la typologie Corine Biotopes, système hiérarchisé de classification des habitats européens (parfois renommée pour apporter une précision, le code Corine Biotopes permet de faire le lien avec la dénomination du référentiel. Notée CB dans le document). Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie Corine Biotopes, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Selon les habitats, le niveau d'identification dans le système hiérarchique de la nomenclature européenne Corine Biotope sera de niveau 3 (CB à trois chiffres) pour les habitats fortement anthropiques et de niveau 4 (CB à quatre chiffres) pour les habitats sensibles et remarquables. Lorsque les relevés le permettent le niveau 5 (CB à cinq chiffres) pour les habitats sensibles et remarquables sera précisé. Comme le système est hiérarchique (à la manière de la classification du vivant) cela signifie que plus le code CB comporte de chiffres plus la dénomination de l'habitat recouvre une composition floristique précise.

Le statut des espèces est obtenu par consultation de l'« *Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts* », réalisé par le Conservatoire Botanique National de Bailleul et consultable en ligne. C'est à ce jour le document le plus fiable et le plus complet portant sur la flore de la région.

2.2.6 - ETUDE ECOLOGIQUE : PARTIE FAUNISTIQUE

2.2.6.1 - Principes généraux

Groupes inventoriés

Compte tenu de la nature du projet, l'étude de la faune a porté principalement sur les **Oiseaux** et les **Chiroptères** (chauves-souris) fréquentant le site concerné par le projet (AEI) et ses abords immédiats constituant (AER).

Cependant, **un inventaire des autres groupes faunistiques a également été effectué**. Il a concerné les mammifères terrestres, les reptiles et amphibiens, les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, grillons, sauterelles). Les méthodologies d'inventaires pour ces groupes sont exposées en annexe. Précisons qu'un temps dédié à l'étude de ces groupes est consacré lors des passages avifaunistiques et chiroptèrologiques.

Précisons que l'ensemble des sessions de prospections a été effectué lors de conditions météorologiques favorables.

Recherches bibliographiques

Des données bibliographiques ont été recueillies et concernent essentiellement les Oiseaux* et les Chiroptères. Les connaissances chiroptérologiques locales sont toutefois plus lacunaires que pour les oiseaux. Plusieurs organismes ont été consultés :

- EDF Energies Nouvelles pour la consultation de deux études d'impact écologique réalisées en janvier 2016 (ENVOL) et en mai 2017 (ENVOL) au sein de l'AEI et de l'AER ;
- La Coordination Mammalogique du Nord de la France – groupe chiroptères pour les données sur les Chauves-souris ;
- La base de données naturaliste en ligne SIRF (GON) ;
- Le portail des données naturalistes communales de la DREAL des Hauts-de-France (http://www.donnees.picardie.developpement-durable.gouv.fr/patnat/) ;
- La base de données naturaliste en ligne Clicnat (Picardie Nature) ;
- La base de données interne du bureau d'études ECOSPHERE.

* les données bibliographiques sur l'avifaune sont intégrées dans l'analyse .

2.2.6.2 - Inventaire des oiseaux

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre début septembre 2016 et mi-avril 2018. Le nombre de passages, conforme aux exigences de la DREAL Hauts-de-France, et le plan d'échantillonnage peuvent être considérés comme suffisant pour pouvoir juger des enjeux liés à l'avifaune, à l'échelle d'un cycle biologique complet (hivernage, migration prénuptiale, reproduction et migration postnuptiale), et donnent une bonne représentativité des cortèges avifaunistiques susceptibles de fréquenter le parc éolien et ses abords :

- **8 sessions en période de migration postnuptiale** (automne) : 07, 15 et 27 septembre 2016, 18 et 28 octobre 2016, 12 et 14 septembre 2017 ainsi que 17 novembre 2017 ;
- **4 sessions en période hivernale** : 27 janvier, 10 février 2017, 15 et 23 janvier 2018 ;
- **8 sessions en période de reproduction** : 26 avril, 09 et 22 mai, 12 et 26 juin, et enfin les 04, 10 et 18 juillet 2017, dont 2 sessions d'Indices Ponctuels d'Abondance - IPA[29] (les 27 avril et 23 mai 2017) ;
- **5 sessions en période de migration prénuptiale** (printemps) : 27 avril, 10 et 22 mai 2017 ; 06 et 17 avril 2018.

Rappelons que les inventaires menés entre 2016 et 2018 interviennent en complément des prospections réalisées en 2014/2015 par le bureau d'étude ENVOL. Au regard du nombre de passages global effectué, nous considérons que la

29 Nous reprenons ici la méthodologie de relevé des IPA décrite par Blondel, Ferry et Frochot (1970). Toutefois, nous nous arrêtons à l'évaluation de l'abondance relative et nous ne définissons pas de densité absolue.

pression d'observation est suffisante pour évaluer les enjeux du secteur d'étude. Le tableau ci-dessous fait le bilan de nombre de sessions de terrain par période.

Tableau 105 : Nombre total de sessions de prospections avifaunistiques par périodes

	Ecosphère 2016/2018	Envol 2014/2015	
Hivernage	4	2	**6**
Migration prénuptiale	5	4	**9**
Reproduction	8	3	**11**
Migration postnuptiale	8	7	**15**

Recueil de données : reproduction

L'analyse de la nidification se fonde sur plusieurs passages de terrain. Les observations sont considérées comme suffisamment précises pour localiser les espèces nicheuses.

Des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute ont été adaptées à l'Aire d'Etude Immédiate et aux espèces susceptibles d'être présentes Pour la réalisation d'une étude d'impact en matière de projet éolien, l'Agence Nord-Ouest Ecosphère s'inspire de plusieurs méthodes pour le recensement des Oiseaux :

- pour les Oiseaux de la plaine agricole : l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) 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, des points d'écoute fixes (10 minutes – inspiré de la méthode IPA cf. annexe) réalisés lors de sessions matinale (dans les premières heures après le levé du soleil) permettent d'améliorer le recensement dans certains secteurs. L'ensemble des espèces d'intérêt ont été systématiquement cartographiées ;
- pour la majorité des Oiseaux forestiers : des écoutes matinales ont été réalisées en lisière et au sein des boisements de l'Aire d'Etude Immédiate afin de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible des nicheurs ;
- pour les espèces nocturnes (Rapaces, Oedicnème criard…) : des écoutes et itinéraires nocturnes ont été effectuées le long des routes et chemins, au sein des milieux cultivés, aux abords des boisements et dans les villages ;
- pour les rapaces à large rayon d'action : 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 (ex : Busards).

Les prospections permettent de disposer d'une liste des espèces nicheuses proche de l'exhaustivité au sein de l'AEI. Une liste relativement complète des espèces nicheuses est également fournie au sein de l'AER dans un rayon d'au moins 1 kilomètre.

En outre, les inventaires de terrain ont permis de relever des comportements permettant de statuer sur la reproduction locale des espèces selon les codes précisés dans le tableau suivant. Il s'agit de codes recommandés et utilisés notamment dans le cadre de l'établissement des atlas d'Oiseaux nicheurs en Europe (Source : codes de l'EBCC (Atlas of European Breeding Birds - Hagemeijer & Blair, 1997 – cf. tableau suivant).

Tableau 106 : 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
	Transport de matériaux, creusement d'une cavité
Certain	Comportement révélateur d'une reproduction en cours (adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention)
	Ponte, nid utilisé, nid avec œufs et/ou jeunes
	Couvaison
	Transport de nourriture ou de sacs fécaux
	Nourrissage de jeune
	Observation de jeune(s) non émancipé(s)

D'après les codes de l'EBCC (Atlas of European Breeding Birds - Hagemeijer & Blair, 1997)

Chaque espèce détectée a fait l'objet d'une précision de son statut de reproduction locale. Compte tenu de la pression d'observation élevée mise en place en 2016, les espèces qualifiées de nicheuses « **possibles** » ont été ôtées de l'analyse des enjeux. Cette dernière repose donc sur les espèces nicheuses « **probables** » et « **certaines** ».

Recueil de données : vols locaux, 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'AEI (cas de la Buse variable ou du Faucon crécerelle notamment).

L'analyse de la migration se fonde sur des passages prénuptiaux (précédant la nidification - printemps) et des passages postnuptiaux (suivant la nidification - automne).

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

- depuis des points d'observation fixes en plein cœur ou à proximité de l'AEI, permettant un large champ de vision. Un point central (Point n°1 utilisé au printemps et à l'automne), et un point secondaire (Point n°2) utilisé uniquement lors de la migration prénuptiale ;
- des itinéraires à travers l'Aire d'Etude Immédiate et ses abords (AER) afin de recenser les espèces stationnant au sein des milieux cultivés, des haies et des quelques zones boisées.

Précisons que la détection des espèces ne se fait qu'à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. L'utilisation du télescope est à réserver à l'identification ou au suivi de la trajectoire des espèces. Les espèces comptabilisées doivent être interceptées au-dessus de l'AER et montrer un comportement migratoire.

Notons également que la distance d'observation est variable notamment en fonction des conditions météo (visibilité), de la topographie et du paysage (espace dégagé ou non) ou encore du matériel optique utilisé. D'un point de vue méthodologique, nous prenons en compte les espèces visible à l'oeil nue et en balayant à la jumelle, de fait la distance de détection diffère selon la taille de l'oiseau.

Enfin, les **Oiseaux hivernants** ont été recensés sur la base de quatre passages lors d'itinéraires effectués au sein des divers habitats cités précédemment.

Photo 53 et Photo 54 : Panoramas depuis le point de suivi de la migration pré et postnuptiales au sein de l'AEI (Point n°1)

Source : Ecosphère 2018

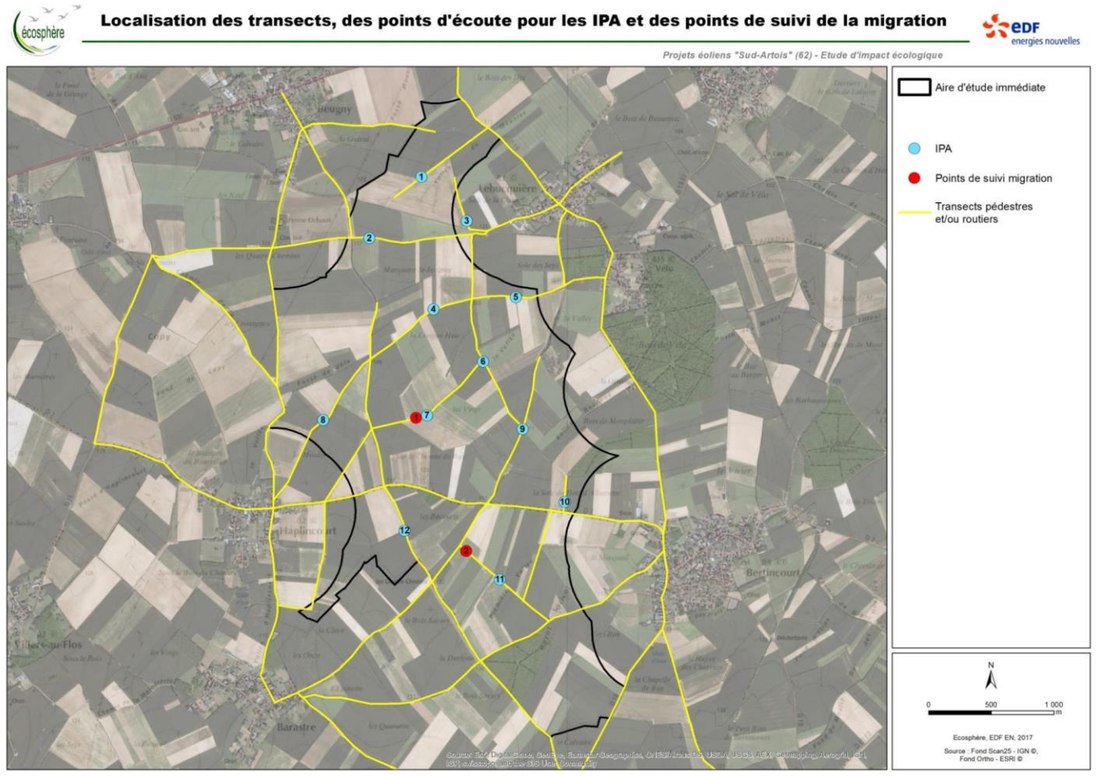


Figure 113 : Localisation des transects points d'écoute et points d'observations pour le recensement de l'avifaune

Source : Ecosphère

2.2.6.3 - Inventaire des chiroptères

La méthodologie employée est fondée sur :

- une analyse de la bibliographie existante ;
- une analyse des entités paysagères ;
- l'enregistrement des ultrasons émis par les chauves-souris en vol. Des prospections visuelles (observations directes au coucher du soleil ou à l'aube) ont complété les écoutes ;
- la recherche de gîte par prospections de bâtiments, enquêtes auprès d'habitants, prospections de boisements favorables….

Analyse bibliographique et paysagère

L'objet de cette partie vise à déterminer le contexte chiroptérologique dans lequel s'inscrit l'AEE.

Pour ce faire, les données synthétisées ici sont issues :

- des prospections réalisées par les bénévoles de la Coordination Mammalogique du Nord de la France (CMNF) ;
- de deux études d'impact écologique réalisées en janvier 2016 (ENVOL) et en mai 2017 (ENVOL) au sein de l'AEI et de l'AER ;
- de la base de données naturaliste en ligne Clicnat (Picardie Nature) ;
- de données issues de prospections menées par le bureau d'étude ECOSPHERE sur d'autres sites.

Les données sont présentées en différenciant les espèces observées en comportement de chasse, en estivage, en nurserie (= parturition), en hibernation et en transit.

Recueil de données par enregistrement des ultrasons au sol

Outre l'analyse paysagère, bibliographique et la recherche de gîtes, l'expertise au sol est basée sur l'étude des écholocations. La méthode des écoutes ultrasonores consiste à enregistrer les ultrasons émis par les Chauves-souris en vol. Elle permet avant tout de caractériser le peuplement local en fonction des différents espaces/milieux présents sur le site.

La fréquentation par les Chauves-souris sur un site donné est liée aux conditions météorologiques, à la saison et parfois même à l'année, certaines étant plus favorables à l'émergence d'insectes (partie principale de la ressource alimentaire des chiroptères).

Deux techniques complémentaires ont été utilisées :

- l'**écoute active** réalisée de façon nocturne par un binôme. Ces soirées d'écoute active sur le terrain ont lieu durant 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 soirées ont eu lieu lors des sessions d'écoute passive à l'exception de la soirée du 26/09/2016 qui a été dédiée uniquement à l'écoute active. Ces prospections ont été faites à l'aide de détecteurs d'ultrasons fonctionnant en hétérodyne et en expansion de temps (D980 ou D1000X Pettersson Elektronik) ; l'écoute active est complémentaire de l'écoute passive et permet à l'expert de mieux analyser les caractéristiques du terrain : fréquentation des linéaires de haies, îlots boisés, recherche de gîtes, etc. Les sonogrammes enregistrés durant les phases de terrain sont analysés à l'aide du logiciel Batsound. La mesure de l'activité a par contre lieu avec l'écoute passive pour laquelle un protocole représentatif du site est élaboré. **Les données obtenues par les écoutes actives sont plutôt d'ordre qualitatif et permettent**, à l'expert, de maîtriser la connaissance du terrain. Il s'agit notamment d'obtenir des éléments liés à la fonctionnalité des composantes de l'AEI (intérêt d'une haie, d'une lisière par exemple) et AER (recherche de gîte de parturition dans les villages proches par exemple).
- l'**écoute passive** à partir d'enregistreurs automatiques. Des systèmes d'enregistrement automatique d'ultrasons (SM2Bat et SM4Bat) ont été déposés durant des nuits entières en divers points représentatifs de l'AEI. 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 sonagrammes ont ensuite été analysés à l'aide des logiciels Analook et Batsound. La pose de ces systèmes sur des nuits entières permet d'augmenter la pression de prospection, d'améliorer les connaissances spécifiques locales et de quantifier l'activité des chauves-souris. L'ensemble des milieux présents sur l'AEI et AER a été échantillonné par cette technique.

Photo 55 et Photo 56: Exemples d'installations de SM2BAT au sein de l'AER

Source : Ecosphère

Choix des secteurs prospectés

Le choix de l'emplacement des points d'écoutes en monitoring passif ou actif repose sur :

- Les habitats naturels représentatifs de l'AEI ;
- La stratégie d'EDF EN à vouloir grouper ses futures machines avec celles qui seront nouvellement créées dans le cadre du parc éolien des « Pâquerettes ».

Le tableau ci-après précise les différentes végétations prospectées.

Tableau 107: Habitats naturels prospectés au sein de l'AEI et de l'AER – Inventaires chiroptérologiques

Station fixe enregistrement automatique	Milieux prospectés
1	Haie arbustive entourée de parcelles cultivées

2	Haie arbustive entourée de parcelles cultivées
3	Haie arbustive entourée de parcelles cultivées
4	Buissons isolés entourés de parcelles cultivées
5	Haie haute entourée de parcelles cultivées
6	Lisière de boisement
7	Boisement mésophile
8	Haie arbustive entourée de parcelles cultivées
9	Haie buissonnante entourée de parcelles cultivées
10	Haie haute entourée de parcelles cultivées
11	Buissons/arbustes isolés entourés de parcelles cultivées
12	Haie buissonnante entourée de parcelles cultivées
13	Arbre isolé entouré de parcelles cultivées
14	Arbustes isolés entourés de parcelles cultivées
15	Buissons isolés entourés de parcelles cultivées
16	Parcelle de culture

Pression de prospection

Les analyses ont été menées lors de **14 sessions** de terrain s'étalant à chaque fois sur 1 nuit entière, présentant des conditions météorologiques globalement favorables et propices à l'observation de Chiroptères. Le nombre de passages, conforme aux exigences de la DREAL Hauts-de-France, et le plan d'échantillonnage peuvent être considérés comme suffisant pour pouvoir juger des enjeux liés aux chiroptères, à l'échelle d'un cycle d'activité complet (migration/transit printanière, parturition et migration/transit automnale), et donnent une bonne représentativité des cortèges chiroptérologiques susceptibles de fréquenter le parc éolien et ses abords.

- 4 nuits correspondant au **transit printanier** les 9 et 22 mai 2017, le 17 avril 2018 et le 11 mai 2018 ;
- 5 nuits réalisées en 2017 en **période de parturition et d'estivage** : les 12 et 26 juin, les 04, 10 et 18 juillet (dont une nuit de prospection active le 18 juillet) ;
- 5 nuits correspondant à la **période de migration/transit automnal** durant l'année 2016 : les 06, 14 et 26 septembre (dont une nuit de prospection active le 26 septembre) et le 17 octobre, puis au cours de l'année 2017 : une le 7 août.

Rappelons que les inventaires menés entre 2016 et 2018 interviennent en complèment des prospections réalisées en 2014/2015 par le bureau d'étude ENVOL. Au regard du nombre de passages global effectué, nous considérons que la pression d'observation est suffisante pour évaluer les enjeux du secteur d'étude. Le tableau ci-dessous fait le bilan de nombre de sessions de terrain par période.

Tableau 108 : Nombre total de sessions de prospections chiroptèrologiques par périodes

	Ecosphère 2016/2018	Envol 2014/2015	
Migration/transit printanière	4	2	**6**
Parturition / estivage	5	3	**8**
Migration/transit automnale	5	6	**11**

Les nuits de pleine lune ont été évitées (cf. https://www.calendrier-365.fr/calendrier-lunaire/2017.html), à l'exception de la nuit du 7 août 2017 et du 11 mai 2018. Précisons toutefois que le temps était particulièrement instable en août 2017 (nombreux orages, précipitations) ; cf. https://donneespubliques.meteofrance.fr/donnees_libres/bulletins/BCMR/BCMR_15_201708.pdf), et que seule ces dates présentaient des conditions climatiques favorables à l'étude des chiroptères (température supérieure à 10°C, absence de précipitations, vent inférieur à 20 km/h).

Cette pression d'observation répond aux directives de la DREAL des Hauts-de-France. De plus, l'étude de la bibliographie auprès des différentes structures associatives et/ou du bureau d'études ENVOL ne précise pas d'enjeux chiroptérologiques majeurs significatifs quant à la présence de gîte de parturition, de swarming et/ou d'hibernation connus au sein de l'Aire d'Etude Intermédiaire (AEInt).

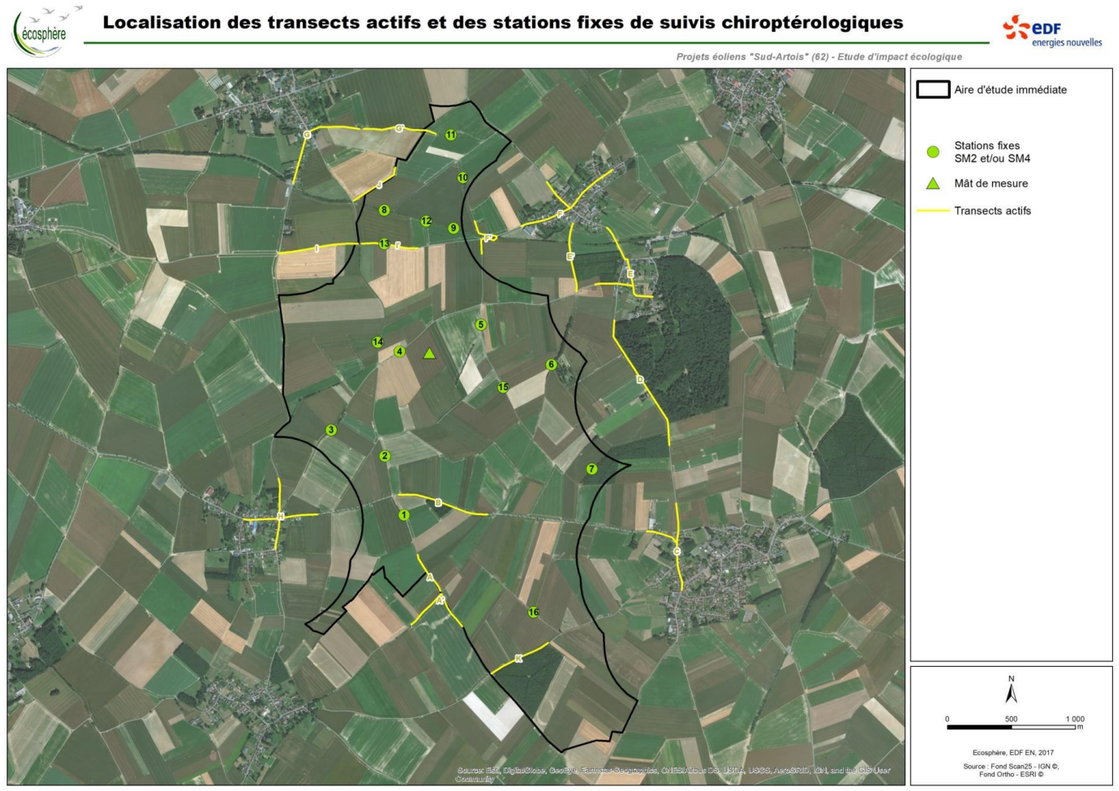


Figure 114 : Localisation des transects actifs et des stations fixes de suivis chiroptérologiques

Source : Ecosphère

Mesure de l'activité

Pour cette étude, la mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact (Barataud) : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5 secondes comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite, deux indicateurs d'état ont été utilisés :

- le nombre moyen de contacts par heure sur la nuit[30] ;
- 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.

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 Ecosphère, nous avons retenu deux échelles :

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

Niveau d'alerte	Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Fort	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
Modéré	Moyen : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	Faible : 1 à 5 min/h	12 à 60
	Très faible : < 1 min/h	1 à 11

Tableau 109 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale

Source Ecosphère 2018

L'enregistrement continu 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.

[30] Quelle que soit la durée de la nuit.

Recherche de gîtes

En complément, des prospections diurnes ont été effectuées afin de repérer les éventuels gîtes (mise-bas, halte, accouplement, hivernage) dans l'environnement du projet. Pour des questions d'éthique et de non dérangement des espèces en hibernation, nous n'avons pas prospecté les sites déjà connus et prospectés par la Coordination Mammalogique du Nord de la France (CMNF) dans un cadre rigoureux. Seules les cavités n'ayant jamais fait l'objet de prospections ont été visitées avec le plus grand soin.

Lors des prospections, ont été parcourus et/ou visités :

- les boisements périphériques afin de repérer d'éventuelles cavités arboricoles ;
- les bâtiments dont les fermes et églises des alentours.

Par ailleurs, plusieurs habitants des communes concernées ont été questionnés sur la présence de Chauves-souris.

Précisons que le bureau d'étude Envol avait effectué des recherches des gîtes à chauves-souris en période d'estivage. Ces dernières se sont traduites par la prospection de dix-neuf zones dans un rayon de deux kilomètres autour du projet. Les données acquises ont bien été prises en compte en bibliographie au même titre que les données CMNF.

Recueil de données par enregistrement des ultrasons – Etude en altitude

L'objectif du suivi chiroptérologique en altitude permet de compléter l'étude au sol en caractérisant plus finement l'activité chiroptérologique s'opérant dans la zone de battement des pales.

L'installation d'un mât de mesure a été réalisée fin février / début mars 2018 sur la commune de Lebucquière au sein d'une parcelle de grande culture (à plus de 200 mètres des éléments ligneux les plus proches).

Afin de réaliser ce suivi, nous avons utilisé un boîtier de monitoring passif de type SM2Bat+ installé dans un caisson fixé au mât de mesure. Deux micros (type U1 wildlife acoustics), l'un installé à environ 37 mètres, correspondant à la zone inférieure de battement des pales, et l'autre à environ 87 mètres, correspondant environ à la hauteur moyenne des nacelles, ont permis d'enregistrer l'activité chiroptérologique en altitude.

Le suivi a été réalisé en continu pendant la période du 13 mars au 05 novembre 2018, soit sur la totalité de la période d'activité des chiroptères. Précisons toutefois que le dispositif d'enregistrement a été vandalisé entraînant la perte de la totalité des données de la période de migration/transit printanière et le début de la parturition (perte d'environ 3 mois de données). L'analyse sera donc faite sur la période du 25/06/18 au 05/11/18 soit une bonne partie de la période de parturition et la totalité de la période de migration/transit automnale. Cette dernière période est reconnue pour être la plus accidentogène par rapport aux risques de collisions sur des parcs éoliens en fonctionnement.

Au regard de ces paramètres, nous considérons que les données accumulées sont d'ores et déjà représentatives et suffisantes pour évaluer les enjeux localement.

2.2.6.4 - Evaluation des enjeux

Enjeux de conservation

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

Tableau 110 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

Source Ecosphère 2018

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 Évalué)	-	« dire d'expert » si possible

En Nord-Pas-de-Calais, l'ensemble des groupes faunistiques étudiés (Oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles, lépidoptères rhopalocères, orthoptères et odonates) bénéficie de degrés de menace régionaux élaborés par le Groupe Ornithologique du Nord (GON) et validés par le Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN). Ces degrés de menace n'ont néanmoins pas été élaborés par la méthode maintenant reconnue de l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature). En fonction de la dynamique récente de certaines espèces, des adaptations d'un niveau d'enjeu spécifique ont été réalisées pour quelques rares espèces à dire d'experts.

Dans un second temps, ces enjeux spécifiques régionaux ont été contextualisés et adaptés à l'échelle des aires d'étude immédiate (AEI) et rapprochée (AER). 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 infra-régionale, 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 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 111: Méthode d'attribution des enjeux multi spécifiques stationnels

Source Ecosphère 2018

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

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

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 unités écologiques rencontrées. Compte tenu de leur discrétion, les chauves-souris constituent l'un des groupes faunistiques pour lequel les connaissances sont bien moindres que pour les autres groupes et en évolution constante. Contrairement aux végétaux 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. d'autant plus que les données quantitatives ne sont pas toujours disponibles ou exploitables. 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. Il faut le croiser avec d'autres approches et en particulier la fonctionnalité écologique des différentes zones étudiées.

Cela implique dans un premier temps de définir au sein de l'Aire d'Etude des ensembles cohérents sur le plan de la fonctionnalité pour les Chauves-souris. La délimitation d'ensembles cohérents est basée sur la présence ou non de gîtes et/ou sur une analyse de l'écologie du paysage. Ces ensembles cohérents peuvent être de tailles différentes et regrouper des ensembles fonctionnels spécifiques (ex : 2 bois réservoirs reliés par un espace corridor). La définition de ces ensembles est propre à chaque étude mais doit faire l'objet d'un raisonnement circonstancié.

Enjeux réglementaires

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

On veillera 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 ».

2.2.7 - MILIEU HUMAIN

2.2.7.1 - L'état initial du site

Les données concernant la population et l'habitat ont été recueillies auprès de l'INSEE à partir des derniers recensements. Les activités économiques ont été renseignées par l'INSEE et les communes d'implantation. Les données touristiques proviennent du Comité Départemental du Tourisme notamment. La localisation des habitations les plus proches et l'occupation du site ont été déterminées sur fond cartographique I.G.N. au 1/25 000 et par des observations de terrain.

2.2.7.2 - Analyse des impacts

Comme dans le cas du milieu naturel, l'estimation de l'impact du milieu humain commence par la définition du degré de sensibilité du site (proximité de riverains par rapport au projet, activités voisines, vocation de la zone où s'inscrit le projet,...). Globalement, l'impact sur le milieu humain se définit par la gêne que le projet est susceptible d'induire sur son voisinage : évaluation des niveaux sonores engendrés par l'activité en projet, trafic induit, gêne visuelle,…

2.2.8 - BRUIT

2.2.8.1 - Quelques définitions

- **Pression sonore**

La pression sonore est l'effet du son perceptible par l'ouïe. Elle se mesure comme toutes les pressions en Pascal (N/m^2). Pour la comparer avec d'autres pressions sonores, on utilise l'échelle logarithmique du "décibel", en se référant à la base de Lp = 0 dB soit 2.10-5 Pa.

- **Puissance sonore**

C'est la puissance sonore totale produite par une source de bruit. Cette énergie se propage à travers l'ambiance, et génère au niveau de l'observateur la pression sonore Lp.

Pendant cette propagation, elle est sujette aux lois physiques (atténuation en fonction de la distance, de l'absorption atmosphérique et par le sol, diffraction et absorption par les obstacles). Seulement à ce niveau-là, Lp, cette énergie est perceptible au niveau de l'ouïe.

Elle est exprimée en Watts (W). Pour la comparer avec d'autres sources d'énergie sonore, on utilise l'échelle logarithmique du décibel, en se référant à la base de Lw = 0 dB => lpW (1.10-12W).

- **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A L.(A)**

Il s'agit du niveau de pression acoustique en dB, se référant au niveau de la pression de référence de 2.10-5 Pa, continu équivalent pondéré A, obtenu sur un intervalle de temps «court».

Le Leq(A) court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10 s.

- **Niveau acoustique fractile LN (exemple L 10, L90,...)**

Par analyse statistique des valeurs Leq(A) courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé « niveau acoustique fractile ». Son symbole est LN : par exemple, L90 est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage.

- **Bruit ambiant**

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées, y compris le bruit de l'installation en question.

- **Bruit particulier**

Partie du bruit ambiant provoqué par l'installation en question et étant fonction de la présence, de l'existence ou du fonctionnement de l'installation.

- **Bruit résiduel**

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particuliers), objet(s) de la requête considérée. C'est l'environnement sonore existant en l'absence de toute activité.

- **Emergence**

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs ou intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

- **Unités**

L'unité utilisée pour les niveaux de pressions acoustiques est le décibel, également noté dB. Cette unité est le résultat d'un rapport logarithmique de niveaux de pressions acoustiques qui varie de 2.105 à 2.10-1,5 Pascals (seuil de douleur). Cependant l'oreille n'a pas la même sensibilité à toutes les fréquences et suivant ces dernières, elle décèle des intensités différentes.

2.2.8.2 - Cadrage règlementaire

Conformément à l'annexe 1 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[31] 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 sera soumis à l'arrêté ministériel du 26 Août 2011. En cours d'exploitation, si un contrôle des émissions sonores est réalisé, les mesures respecteront la norme NFS31-114 dans sa version en vigueur 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 l'étude acoustique.

Dans le cadre de ce dossier d'évaluation des impacts, nous utilisons 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.

[31] Conformément aux recommandations de l'inspection des installations classées et en cohérence avec l'article R. 421-2-c du Code de l'urbanisme, la hauteur de mât à considérer en application de cette nomenclature est à prendre nacelle comprise.

Les seuils réglementaires visés l'étude acoustique sont ceux fixés par l'arrêté du 26 août 2011.

Ci-après les extraits concernant l'acoustique :

❖ Zones à émergence réglementée :

- 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 × (hauteur de moyeu + 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.

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant. Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 secondes. Les bandes sont définies par la fréquence centrale de tiers d'octave.

Fréquences	63 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
Différences de niveau	10 dB	5 dB	5 dB

❖ Section 6 : Bruit 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.

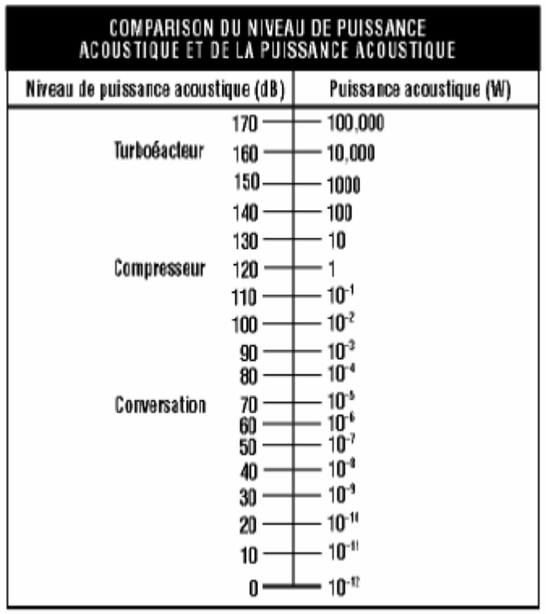
❖ Section 6 : Bruit Article 28

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.

2.2.8.3 - Généralités concernant les niveaux sonores

La caractéristique 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 utilisée pour exprimer les bruits.

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



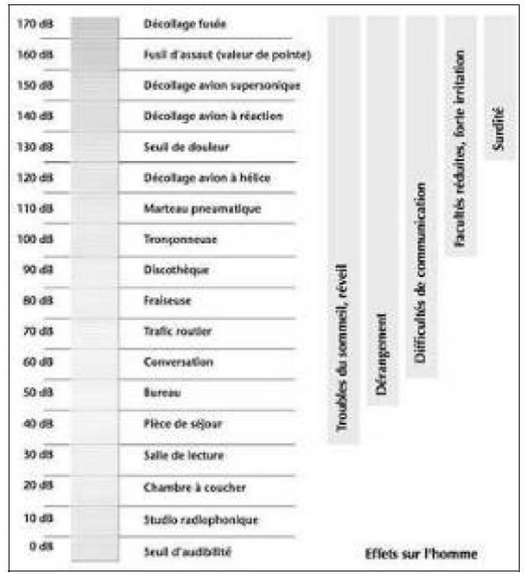
Cette puissance ne représente pas la sensation perçue par les personnes. C'est la pression acoustique qui définit la quantité *d'énergie perçue*. Elle se calcule à partir de la puissance en prenant en compte l'ensemble des facteurs agissant sur sa propagation depuis son émission vers un point de réception.

Parmi ces facteurs, la distance, le sol, la forme, 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	65
conversation, à 1 mètre	55
salle de détente	40

Figure 115 : Niveaux types de bruits

La pression sonore perçue par un individu est en relation avec sa qualité de vie et sa santé. L'illustration suivante exprime en fonction de la pression sonore perçue les effets sur le métabolisme.



2.2.8.4 - Textes applicables aux mesures

- **Limitation de vitesse de vent sur les équipements**

Les évolutions du projet de norme prNFS31-114 ont introduit des possibilités et capacités de gestion de l'utilisation de bonnettes en mousse spécifiques à la mesure en présence de vent afin de palier à la limitation technique de 5 m/s sur l'équipement de mesure. Ainsi, si ce sujet reste à ce jour fermé dans le cadre des constats de situation sonores, dans le cadre de l'étude d'impact les avancées techniques et rédactionnelles de ce projet de norme permettent une meilleure appréciation et une meilleure gestion de ces situations.

- **Nombre d'échantillons**

Le projet de norme prNFS31-114 dans sa gestion des incertitudes et des conditions d'acceptation d'un constat a introduit une notion de nombre limite d'échantillons permettant la comparaison entre les situations rencontrées avec et sans l'installation contrôlée. Dans ce cadre, cette « dose sonore », limite la comparaison aux éléments mesurés, sans possibilité d'extrapolations autour des conditions des mesures.

Dans le cadre de l'étude d'impact, afin d'apporter une plus grande exhaustivité dans la description sonore des situations rencontrées, on s'intéressera également à toutes les conditions rencontrées. Si leur nombre n'est pas élevé,

on étudiera leur cohérence avec les tendances d'évolutions afin de présenter une évaluation aussi complète que possible.

2.2.8.5 - Indicateurs et exploitation acoustique

- **Indicateur de bruit**

L'indicateur retenu pour l'analyse est systématiquement l'indice LA50, $_{10min}$ calculé à partir des LAeq 1 seconde sur les échantillons analysés.

L'utilisation de l'indicateur LA50 va écarter 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.

- **Exploitation acoustique**

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 d'un ensemble de 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 etc…) ;
- Le calcul pour les vitesses standardisées, de 3 à 10 m/s, de la valeur médiane des échantillons LA50 ;
- Ces indicateurs sont centrés sur chaque classe de vent entre 3 et 10 m/s en fonction des vitesses de vent rencontrées, pour les périodes diurnes et nocturnes.

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 parait cohérente avec l'évolution des conditions météorologiques autour du point de mesure.

Dans le cadre de cette analyse, certaines périodes horaires peuvent être retirées si elles sont sources de perturbations. Par exemple : Le chorus matinal ou bien des horaires spécifiques présentant un trafic routier non représentatif de la situation générale.

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 ils sont retirés en coupant les classes de vitesses trop polluées pendant les mesures.

Des actions de corrections peuvent être menées afin de « corriger » des aléas liés à la mesure, dans ce cas les indicateurs dits « corrigés » sont indiqués en vert. Elles sont systématiquement menées de manière conservatrice.

2.2.8.6 - Stratégie de mesure

Compte tenu de la disposition des communes autour de la zone d'étude, les points de mesures ont été retenus auprès de chacune des communes entourant la zone d'étude afin d'obtenir un panel représentatif des différentes ambiances sonores de la zone d'étude.

Lors de la sélection des points de mesure les implantations ne sont pas connues, ce choix permet de ne négliger aucune zone.

Les positions de mesures proposées entourent la zone d'étude de manière à évaluer la situation initiale dans toutes les directions. **Les sonomètres sont placés à proximité des habitations les plus proches, autour du projet du parc éolien. Le positionnement de chaque point de mesures est déterminé afin d'être représentatif des voisinages habités les plus exposés au projet de parc éolien.**

Ainsi les points de mesures sont au nombre de 8. Les zones entourant ces mesures sont en zone agricole et les zones ouvertes à la construction sont en retrait par rapport aux points. Bien qu'éloignés de la zone d'implantation potentielle du projet éolien du Sud Artois, les points situés sur les communes de Bus et de Barastre sont petinents pour l'analyse de l'effet cumulé du projet éolien du Sud Artois avec celui des Pâquerettes.

Le choix des points de mesurage dépend de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. Dans la mesure du possible, les appareils de mesures sont placés à l'abri du vent, pour que son influence soit négligeable au droit du microphone ; de la végétation, pour refléter une ambiance sonore la plus indépendante possible des saisons. Enfin il est nécessaire d'avoir l'accord des riverains pour la mesure.

Position	Coordonnées Lambert 93	
Vélu	698 114,94	7 000 018,08
Lebucquière	697 324,85	7 001 359,96
Beugny	695 402,97	7 001 733,52
Haplincourt	695 268,82	6 998 767,25
Barastre	695 451,18	6 997 576,40
Rocquigny	695 228,07	6 995 608,62
Bus	697 533,78	6 996 618,56
Bertincourt	698 299,99	6 998 239,04

Figure 116 : Localisation des points de mesure

Le nombre et la localisation des points de mesures sont suffisants et proportionnés à la zone d'étude. Ces points fixes de mesures consistent en une acquisition successive de mesures de durée d'une seconde pendant au moins 15 jours.

2.2.8.7 - Données météo mesurées sur le site

Afin de pouvoir comparer les mesures avec les données des simulations une référence de vent mesurée sur le site d'implantation est utilisée.

La mesure est menée par un mât de 10 mètres. Celui-ci est placé dans une zone dégagée de tout obstacle dans un rayon de 200 mètres. Deux calculs interviennent afin de standardiser cette mesure :

Calcul de la mesure à 10 mètres vers 100 mètres :

- Utilisation d'un coefficient de Rugosité de 0,15.

Calcul depuis 100 mètres vers 10 mètres (standardisation) :

- Utilisation d'un coefficient de Rugosité de 0,05.

La campagne de mesure a été réalisée du 02 au 16 octobre 2015.

Les périodes de pluies sont relevées par un pluviomètre. Elles sont retirées de l'analyse.

À hauteur des microphones, globalement, la vitesse de vent était inférieure à 5 m/s lors des mesures, conformément aux normes de mesurage (suppression des échantillons lorsque la vitesse à 2m dépasse 5m/s).

Les vitesses du vent mesurées sont standardisées. Elles sont exprimées à hauteur des machines à partir d'un profil logarithmique et de la rugosité du site lors des mesures (culture basse de hauteur inférieure à 30 cm), puis ramenées à 10 mètres du sol avec un coefficient de rugosité de 0,05 mètres. Il n'y a pas d'obstacles dans le sens du vent à moins de 200 mètres du mât, et il se situe dans une zone plane ce qui est idéal pour la mesure.

Cette standardisation a pour but de définir le même référentiel de vitesse que les puissances acoustiques fournies par le fabricant des machines pour les simulations.

Les vitesses de vent mesurées à 10 m de hauteur lors de la campagne de mesures vont de bien de 3 m/s à 10 m/s, ce qui représente une plage étendue de données.

Conformément à la norme de mesurage PrNF S 31-114, les données mesurées de vitesse de vent sont suffisantes pour évaluer les indicateurs de bruit résiduel (L50–V10) pour plusieurs classes de vitesse de vent.

Les conditions météorologiques (direction et vitesse de vent) lors de la campagne de mesures sont donc valablement exploitables.

2.3 - SERVICES, ORGANISMES ET PERSONNES CONSULTEES

ORGANISME	ADRESSE	TEL / FAX
Académie de Lille	20, Boulevard de la Liberté BP 90015 62021 ARRAS	Tél : 03 21 23 91 33 Fax : 03 21 51 58 80
Académie d'Amiens	20, Boulevard d'Alsace-Lorraine 80063 AMIENS CEDEX 9	Tél 03 22 82 37 44
Agence de développement et du tourisme	Route de la trésorerie 62126 Wimille	
Agence Régionale de Santé (ARS) du Nord - Pas-de-Calais	**556 avenue Willy Brandt** **59777 EURALILLE**	Tél : 03 62 72 77 77 Fax 03 62 72 88 75
Agence Régionale de Santé (ARS) de Picardie	52, Rue Daire CS 73706 80037 AMIENS CEDEX 1	Tél : 03 22 970 970
Armée de l'air	BA705 – Cinq-Mars-la-Pile – SDRCAM Nord Division environnement aéronautique RD 910 37076 Tours CEDEX 02	Tél : 02 47 96 19 92 ou 02 47 96 21 33
Bouygues Télécom Alsacia	83, Route du Rhin 67412 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN	Tél : 06 60 05 37 63
Conseil Départemental du Pas-de-Calais Direction de l'Environnement Service des Espaces Naturels et de la Randonnées	Hôtel du Département Rue Ferdinand Buisson 62018 ARRAS CEDEX 9	Tél : 03 21 21 62 62 Fax : 03 21 21 62 99
Conseil Départemental de la Somme Direction de l'environnement	BP 32615 80026 AMIENS CEDEX 1	Tél : 03 22 71 81 46 Fax : 03 22 71 81 59
Conseil Départemental du Pas-de-Calais Direction de la Modernisation du Réseau Routier Service de l'Exploitation et de la Sécurité Routière	Bureau de l'Exploitation, Rue Gustave Eiffel 62000 ARRAS	Tél : 03 21 21 68 83
Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais	100 avenue W. Churchill SP 7 62022 ARRAS CEDEX	Tél : 03 21 22 99 99 Fax : 03 21 22 99 87
Direction Départementale des Territoires et de la Mer Nord Service Eau Environnement (SEE) Cellule police de l'eau	62, boulevard de Belfort CS 90007 59042 LILLE CEDEX	Tél : 03 28 03 84 11 Fax : 03 28 03 83 80
DSDEN du Pas-de-Calais	20 boulevard de la Liberté BP 16 62021 ARRAS CEDEX	
DSDEN de la Somme	20, boulevard d'Alsace-Lorraine 80063 Amiens Cedex 9	
Direction Générale de l'Aviation Civile	50 rue Henry Farman 75720 PARIS CEDEX 15	Tél : **01 58 09 43 21**

ORGANISME	ADRESSE	TEL / FAX
Direction Régionale des Affaires Culturelles Service Archéologie	Hôtel Scrive 3, rue du Lombard 59041 LILLE CEDEX	Tél : **03 20 06 87 58**
Direction Régionale des Affaires Culturelles Service Archéologie	5 rue Henry Daussy 80000 AMIENS	Tél : **03 22 97 33 00**
ERDF EXPLOITATION ELECTRICITE BETHUME SERVICE DT/DICT	BP 90218 62040 BETHUME	-
ERDF AGENCE RESEAU ELCTRICITE DE LENS Bureau Central d'exploitation de Lens	117 rue de Londres 62300 LENS	Tél : 03 21 79 29 70
Fédération départementale des Chasseurs du Pas-de-Calais	La Fosse-aux-Loups 11, rue Victor-Gressier BP 80091 62053 SAINT-LAURENT-BLANGY CEDEX	Tél. : 03 21 24 23 59 Fax : 03 21 07 80 74
MAIRIE DE BARASTRE	Rue Géry 62124 BARASTRE	**Tél : 03 21 73 33 21**
MAIRIE DE BERTINCOURT	1 Place du Général de Gaulle 62124 BERTINCOURT	Tél : **03 21 73 32 08**
MAIRIE DE BEUGNY	Rue de Cambrai 62124 Beugny	Tél : **03 21 55 52 94**
MAIRIE DE BUS	4 rue du Cerisier 62124 Bus	Tél : 09 63 28 42 50
MAIRIE DE FREMICOURT	1, rue des Écoles 62450 Frémicourt	Tél : **03 21 07 15 57**
MAIRIE D'HAPLINCOURT	Rue Bapaume 62124 HAPLINCOURT	Tél : **03 21 51 29 45**
MAIRIE DE LEBUCQUIÈRE	6 rue de Frémicourt 62124 LEBUCQUIERE	Tél : **09 75 53 19 72**
MAIRIE DE VELU	Rue de Beaumetz 62124 VELU	Tél : **03 21 59 36 72**
Météo France Direction interrégionale Nord Centre Météorologique d'Abbeville	Route d'Hesdin 80100 ABBEVILLE	Tél : 03 22 25 39 80 Fax : 03 22 25 39 81
Orange Lille – UR Nord	73 rue de la Cimaise 59650 Villeneuve d'Ascq	
ORANGE UI NPC POLE LENS DICT1F4	Rue Paul Sion 62307 LENS CEDEX	Tél : 03 28 30 04 40 Fax : 04 26 84 84 36
RTE GMR Flandre Hainaut	41, Rue Ernest Macarez 59300 VALENCIENNES	Tél : 03 27 23 85 00
SFR REGION NORD-EST	11 allée des Droits de l'Homme 69500 Bron Cedex	
TDF Nord	TDF Nord 35, rue Gambetta 59130 LAMBERSART	

ORGANISME	ADRESSE	TEL / FAX
TRAPIL Oléoducs de Défence Commune (ODC)	228, Route de Démigny – Champforgeuil CS 30081 71103 CHALON-SUR-SAONE	Tél : 03 85 42 13 00 Fax : 03 85 42 13 05
VEOLIA EAU Nord-Ouest Centre Artois	3 rue Saint Louis 62300 LENS	Tél : 09 69 36 72 61 Fax : 03 21 42 26 65

Chapitre 10 – INDEX DES DOCUMENTS GRAPHIQUES, BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTS CONSULTES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

INDEX DES DOCUMENTS GRAPHIQUES

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Développement de l'éolien en 2015 en Europe 12
Figure 2 : Localisation régionale du projet 14
Figure 3 : Localisation de la zone d'implantation potentielle 16
Figure 4 : Structure de la société 20
Figure 5. EDF EN France dans le monde 20
Figure 6. EDF EN France, Un opérateur intégré, présent sur toute la chaîne de compétences du renouvelable 21
Figure 7 : Evolution des températures moyennes en France de 1900 à 2012 23
Figure 8 : Projection des émissions liées aux énergies fossiles 23
Figure 9 : Les nouveaux objectifs européens Energie-Climat 2030 25
Figure 10 : du prix de l'électricité en France par rapport aux autres pays 27
Figure 11 : La diversité des métiers dans l'éolien 28
Figure 12 : L'emploi de l'éolien en France 28
Figure 13 : Etat de l'éolien sur l'aire d'étude éloignée 30
Figure 14 : Etapes et acteurs de la procédure d'autorisation environnementale unique 33
Figure 15 : Communes concernées par le rayon d'affichage 37
Figure 16 : Composition d'une éolienne et principe de fonctionnement 39
Figure 17 : Schéma descriptif du couple rotor/nacelle 39
Figure 18 : Schéma de principe d'un parc éolien 41
Figure 19 : Localisation des éoliennes et des postes de livraisons du projet 42
Figure 20 : Principe de dimensionnement d'une fondation d'une éolienne 45
Figure 21 : Principe du raccordement électrique d'une installation éolienne 47
Figure 22 : Postes de livraison, raccordement et chemins d'exploitation 48
Figure 23 : Transport d'une pale 49
Figure 24 : Transport d'une nacelle 49
Figure 25 : Transport d'un mât 50
Figure 26 : Schéma de principe d'un aménagement de virage à 90° pour un convoi de pale 50
Figure 27 : Communication - Système de supervision et d'intervention 60
Figure 28 : Aires d'étude de l'étude paysagère 72
Figure 29 : Contexte hydrographique sur le secteur d'étude 75
Figure 30 : Hydrographie au niveau de la zone d'implantation potentielle 78
Figure 31 : Carte géologique 79

Figure 32 : Log géologique sur un ouvrage de la Z.I.P. (BSS000DKFQ S) 80
Figure 33 : Coupe technique sur un ouvrage de la Z.I.P. (BSS000DKGS) 80
Figure 34 : Cavités souterraines abandonnées non minières 81
Figure 35 : Captages d'eau potable dans l'aire d'étude rapprochée 83
Figure 36 : Aléa « retrait / gonflement des argiles » 86
Figure 37 : Risque d'inondation par remontée de nappe 87
Figure 38 : Zones d'inondation constatées (ZIC) en aval des projets éoliens et talwegs des bassins versant de la zone d'implantation potentielle 88
Figure 39 : Schéma synoptique d'un séisme 88
Figure 40: Carte des zones sismiques en France 89
Figure 41 : Climats de la France 90
Figure 42 : Températures minimales, moyennes et maximales mensuelles à la station de Cambrai – Epinoy 90
Figure 43: Nombre de jours de gel par mois 91
Figure 44 : Précipitations moyennes mensuelles à la station de Cambrai – Epinoy (en mm) 91
Figure 45 : Potentiel éolien de la France et de la région 92
Figure 46 : Roses des vents temporelle et énergétique par secteur de vent 93
Figure 47: Carte énergétique du projet du Sud Artois 94
Figure 48 : Potentiel éolien du Nord-Pas-de-Calais 95
Figure 49 : Composition du parc immobilier à Haplincourt 98
Figure 50 : Composition du parc immobilier à Vélu 99
Figure 51 : Composition du parc immobilier à Lebucquière 99
Figure 52 : Composition du parc immobilier à Bertincourt 100
Figure 53 : Échelle des niveaux sonores de bruits usuels 102
Figure 54 : Localisation des points de mesure de bruit 104
Figure 55 : Randonnée à proximité de la Z.I.P. 109
Figure 56 : Réseau viaire à proximité de la zone d'implantation potentielle 112
Figure 57 : Réseau viaire à proximité de la zone d'implantation potentielle 113
Figure 58 : Infrastructures et réseaux 116
Figure 59 : Zonage des documents d'urbanisme sur la ZIP 119
Figure 60 : Carte de synthèse des servitudes sur la zone d'implantation potentielle 126
Figure 61 : Etat de l'éolien sur la Z.I.P. 127
Figure 62 : Etat de l'éolien dans un rayon de 20 km autour de la Z.I.P. 128
Figure 63 : Protections réglementaires et internationales du Patrimoine Naturel dans un rayon de 10 km autour de la Z.I.P 136
Figure 64 : Légende de la carte des habitats de la zone d'implantation potentielle du projet 137
Figure 65 : Cartographie des habitats de la zone d'implantation potentielle 137

Figure 66 : Présentation des enjeux portants sur les habitats 139
Figure 67: Localisation des enjeux concernant l'avifaune nicheuse 142
Figure 68: Localisation des zones de stationnement/halte migratoires 142
Figure 69: Localisation des déplacements locaux des laridés 143
Figure 70: Localisation des enjeux fonctionnels chiroptérologiques 144
Figure 71: Localisation des enjeux faunistiques hors avifaune 146
Figure 72: Synthèse des enjeux faunistiques 149
Figure 73 : Synthèse dans le périmètre d'étude immédiat 154
Figure 74 : Présentation du projet de 2018 et cohérence avec le projet des Pâquerettes 155
Figure 75 : Synthèse des servitudes de l'état initial 159
Figure 76 : Synthèse des contraintes de l'état initial 160
Figure 77 : localisation de la zone d'implantation potentielle 165
Figure 78 : Variante 1 du projet 166
Figure 79 : Variante 2 du projet 167
Figure 80 : Variante finale du projet 167
Figure 81 : Présentation du projet et cohérence avec le projet des Pâquerettes 184
Figure 82 : Répartition de la production d'électricité en France par type d'énergie en 2016 191
Figure 83 : Consommation électrique française corrigée de l'aléa climatique de 2001 à 2016. 191
Figure 84 : Captages et périmètres de protection et localisation des éoliennes 197
Figure 85 : Position des récepteurs de calcul 200
Figure 86 : Calculs des émergences en périodes de jour et de nuit pour des vents du sud-ouest 201
Figure 87 : Zonage du PLUI de Bertincourt et implantation envisagée 207
Figure 88 : Servitudes et localisation du projet 210
Figure 89 : Risque d'inondation par remontée de nappe et implantation envisagée 217
Figure 90 : Localisation des bassins versants étudiés, des talwegs et des éoliennes du projet Sud-Artois 217
Figure 91 : Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation pour un vent de sud-ouest 224
Figure 92 : Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation pour un vent de nord-est 224
Figure 93 : Coupe de tranchée pour enfouissement de ligne 229
Figure 94 : Perturbation de la réception TV par une ferme éolienne 230
Figure 95 : Zone d'influence visuelle 233
Figure 96 : Localisation des photomontages dans le périmètre d'étude éloigné 234
Figure 97: Disposition du parc éolien par rapport à l'axe de la migration postnuptial 244
Figure 98 : Synthèse des enjeux faunistiques par rapport au projet 250
Figure 99 : Enjeux floristiques au niveau de la zone d'implantation potentielle et localisation du projet 251

Figure 100 : Etat de l'éolien sur un rayon de 20km autour de la Z.I.P. 256
Figure 101 : Localisation des projets éoliens et des lignes HT à traiter au titre des impacts cumulés 259
Figure 102 : Impact cumulé éolien, localisation des 2 projets éoliens 260
Figure 103 : La ZIV cumulée avec le parc éolien des Pâquerettes 264
Figure 104 : Plan général des aménagements de gestion des eaux pluviales 272
Figure 105 : Principe du blade Feathering tel qu'il est mis en place chez EDF EN France 285
Figure 106 : Illustration de la haie à restaurer 287
Figure 107 : Présentation des conditions à une étude préalable sur l'économie agricole 301
Figure 108 : Application de la Rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'eau - 303
Figure 109 : Application de la Rubrique 3.2.3.0 de la nomenclature Loi sur l'eau 303
Figure 110 : Sous-bassins versants interceptés par le projet 316
Figure 111 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols et des pentes 317
Figure 112 : Calculs des indices de saturation usuelle 320
Figure 113 : Localisation des transects points d'écoute et points d'observations pour le recensement de l'avifaune 323
Figure 114 : Localisation des transects actifs et des stations fixes de suivis chiroptérologiques 326
Figure 115 : Niveaux types de bruits 331
Figure 116 : Localisation des points de mesure 332

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photo 1: exemple d'une fondation 46
Photo 2 : Installation de la base-vie 52
Photo 3 : Stockage d'un moyeu sur une plate-forme 52
Photo 4: Balisage (mise en défens) de milieux naturels à enjeux 52
Photo 5 : Pose d'un géotextile (à gauche), état final d'une plate-forme (à droite) 53
Photo 6: Acheminement d'une nacelle par convoi exceptionnel jusqu'au chantier 55
Photo 7 : Ferraillage de la fondation terminé (à gauche), massif béton terminé (à droite) 55
Photo 8 : Montage du rotor (à gauche), montage « pâle par pâle » (à droite) 56
Photo 9 : Tranchée pour la pose de câbles (à gauche), poste de livraison (à droite) 56
Photo 10 : Etapes d'un chantier de démantèlement d'un parc éolien, exemple du parc éolien de Sallèles-Limousis (11 – Aude) 65
Photo 11 : Bois Savary sur Bertincourt 73
Photo 12 : Bourg de Lebucquière 73
Photo 13 : Bois de Monplaisir sur Vélu 74
Photo 14 : Fossé de Vélu 74

Photo 15 : Pleine agricole sur la Z.I.P. 74
Photo 16 : Le canal du Nord 74
Photo 17: Captage AEP de Vélu 84
Photo 18 : Captage AEP de Lebucquière 84
Photo 19 : Captage AEP de Bertincourt 84
Photo 20 : Culture sur la Z.I.P. 106
Photo 21 : Hôtel de ville de Péronne 107
Photo 22 : Porte de Paris à Cambrai 108
Photo 23 : Itinéraire de cyclo randonnée traversant la Z.I.P. par la D7 108
Photo 24 : Route communale au niveau de la Z.I.P 109
Photo 25 : Autoroute A2 110
Photo 26 : Canal du nord 111
Photo 27 : Eglise Notre Dame à Rocquigny 121
Photo 28 : Beffroi de Cambrai 122
Photo 29 : Bois d'Havrincourt 130
Photo 30 : Z.N.I.E.F.F. « Bois de Saint-Pierre-Vaast » 131
Photo 31 : Les mémoriaux de Thiepval et Beaumont-Hamel et leurs perspectives 132
Photo 32 : Z.S.C. « La moyenne Vallée de la Somme » 133
Photo 33 : Photomontage depuis le D18 entrée nord de Lebucquière 170
Photo 34 : Photomontage depuis le village de Lebucquière 172
Photo 35 : Photomontage depuis la sortie de Lebucquière vers Frémicourt 174
Photo 36 : Photomontage depuis la sortie de Vélu 176
Photo 37 : Photomontage n°4, comparaison de la variante 2 et la variante finale – Vue depuis la sortie ouest de Lebucquière 178
Photo 38: Photomontage n°7, comparaison de la variante 2 et la variante finale – Vue depuis le bas du bourg de Vélu 179
Photo 39 : Exemple de démontage de la plate-forme et des fondations d'une éolienne 212
Photo 40 : Systèmes de freinage mécanique 218
Photo 41 : Intérieur du mât d'une éolienne (échelle d'accès) 219
Photo 42 : Acheminement d'une nacelle par convoi exceptionnel jusqu'au chantier 228
Photo 43 : Photomontage depuis le carrefour des RD 930 et RD15 237
Photo 44 : Photomontage depuis le pont sur l'A1 à hauteur de Mory 237
Photo 45: Photomontage depuis la RD930 au nord du projet et à l'est de Beugny 238
Photo 46: Photomontage depuis la sortie ouest de Lebucquière 238
Photo 47: Photomontage depuis la RD18, lieu-dit la Laiterie 239
Photo 48 : Photomontage depuis la RD18 entre Ytres et Bertincourt 265

Photo 49 : Photomontage depuis la RD 19 à l'entrée sud de Bertincourt 265
Photo 50: Benne à déchet utilisée pour collecter les eaux de lavage (Champagne Picarde mars 2017) 271
Photo 51 : Transformateur électrique intégré au mât de l'éolienne 272
Photo 52 : Surface au sol occupée par l'éolienne et la piste d'accès 276
Photo 53 et Photo 54 : Panoramas depuis le point de suivi de la migration pré et postnuptiales au sein de l'AEI (Point n°1) 323
Photo 55 et Photo 56: Exemples d'installations de SM2BAT au sein de l'AER 324

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectif de production d'énergie éolienne terrestre en France selon la PPE 13
Tableau 2 : Situation géographique du projet 15
Tableau 3 : Liste des parcelles cadastrales des éoliennes 15
Tableau 4: Objectifs de développement de l'éolien en France 26
Tableau 5 : Communes concernées par le rayon d'affichage 38
Tableau 6: Coordonnées des équipements 41
Tableau 7 : Caractéristiques du gabarit des éoliennes retenues 43
Tableau 8 : poste source à proximité du projet et capacité d'accueil prévue 49
Tableau 9 : Phasage du chantier de construction 51
Tableau 10 : Trafic routier lié au chantier du parc éolien du Sud Artois 54
Tableau 11 : Type de déchets produits lors du chantier de construction 56
Tableau 12: Type, quantité et modalités de gestion des déchets de la phase exploitation 58
Tableau 13 : Principaux types de travaux de démantèlement et de remise en état d'un parc éolien 61
Tableau 14 : Caractéristiques principales du parc éolien du Sud Artois 66
Tableau 15 : Emprise du projet sur les terres agricoles et chemins existants 67
Tableau 16 : Objectifs du SDAGE Artois-Picardie 75
Tableau 17 : Orientations du SDAGE Artois-Picardie 75
Tableau 18 : Limites supérieure et inférieure du bon état écologique 77
Tableau 19 : Objectifs d'état retenu 77
Tableau 20 : Catastrophes naturelles « mouvements de terrain » sur les communes d'implantation. 85
Tableau 21 : Températures moyennes à la station de Cambrai - Epinoy 90
Tableau 22: Nombre de jours de gel par mois à la station de Cambrai - Epinoy 91
Tableau 23 : Précipitations moyennes mensuelles à la station de Cambrai - Epinoy (en mm) 91
Tableau 24 : Précipitations à la station de Cambrai - Epinoy pour la période 1981-2010 92
Tableau 25: Vitesse moyenne des vents sur 10 min à 10 m de hauteur sur la station de Cambrai-Epinoy (source : Météo France 1981-2010) 93
Tableau 26: Rafales de vent enregistrées sur la station de Cambrai-Epinoy (source : Météo France 1981-2015) 93

Tableau 27: Nombre de jours moyens avec des rafales de vent supérieures à 16 et 28 m/s à 10 m de hauteur sur la station de Cambrai-Epinoy 93
Tableau 28 : Résultats des mesures de 2012 à 2016 à la station de Cartignies 96
Tableau 29 : Population en 2007 et 2012 sur les communes de la Z.I.P. 98
Tableau 30 : Types d'habitat à Haplincourt 98
Tableau 31 : Types d'habitat à Vélu 99
Tableau 32 : Types d'habitat à Lebucquière 99
Tableau 33 : Types d'habitat à Bertincourt 100
Tableau 34 : Distances entre les habitations les plus proches et la ZIP 100
Tableau 35 : Etablissements sensibles situés sur les communes de la Z.I.P. 101
Tableau 36 : Valeurs réglementaires à respecter 102
Tableau 37 : localisation des points de mesure de bruit 103
Tableau 38 : Niveaux sonores résiduels en période diurne et nocturne en fonction de la vitesse du vent pour des vents du sud-ouest 104
Tableau 39 : Niveaux sonores résiduels en période diurne et nocturne en fonction de la vitesse du vent pour des vents du nord-est 105
Tableau 40 : Exploitations agricoles ayant leur siège sur les communes de la Z.I.P. et leur orientation technico-économique. 107
Tableau 41 : Comptages routiers 110
Tableau 42 : Données de l'accidentologie depuis 2009 110
Tableau 43 : Liste des installations classées sur les communes d'implantations et les communes limitrophes 117
Tableau 44 : Liste des documents d'urbanisme applicables sur les communes d'implantation 120
Tableau 45 : Liste des monuments historiques présents dans un rayon de 10 km autour de la zone d'implantation potentielle 121
Tableau 46 : Etat de l'éolien dans l'aire d'étude éloignée 129
Tableau 47 : Liste des Z.N.I.E.F.F. présentes dans un rayon de 10 kilomètres 131
Tableau 48 : niveau d'enjeux flore-habitats pour chaque habitat 138
Tableau 49 : Enjeux concernant l'avifaune nicheuse au sein de l'AEI 140
Tableau 50 : Enjeux spécifiques au sein de l'AEI concernant les autres groupes faunistiques 145
Tableau 51 : Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires relatifs à la faune 148
Tableau 52 : Synthèse des unités paysagères du site étudié et leurs sensibilités 151
Tableau 53 : Synthèse de l'état initial paysager 153
Tableau 54 : Légende du tableau de comparaison des variantes 180
Tableau 55 : Comparaison des variantes proposées 181
Tableau 56 : caractéristiques du projet 183
Tableau 57 : Compatibilité et articulation du projet avec les plans, schémas et programmes 185
Tableau 58 : Emissions de CO_2 pour 1 kWh produit 192
Tableau 59 : Estimation des émissions de CO_2 de divers combustibles et émissions évitées 193
Tableau 60 : Surface d'emprise des aires engravillonnées de fondation 194

Tableau 61 : Surface d'emprise des postes de livraison 194
Tableau 62 : Surface d'emprise des pistes et tranchées 194
Tableau 63 : Surface d'emprise de plateformes 194
Tableau 64 : Résultats prévisionnels en périodes de jour et de nuit pour des vents du sud-ouest 201
Tableau 65 : Plan d'optimisation proposé 202
Tableau 66 : Calculs des émergences en période de nuit en tenant compte du plan d'optimisation proposé pour des vents du sud-ouest 202
Tableau 67 : Résultats prévisionnels en périodes de jour et de nuit pour des vents du nord-est 203
Tableau 68 : Calculs des émergences en périodes de jour et de nuit pour des vents du nord-est 203
Tableau 69 : Distance entre les éoliennes et les habitations les plus proches 208
Tableau 70 : Distance entre le faisceau d'Orange et les éoliennes les plus proches 209
Tableau 71 : Emprise du projet sur les surfaces agricoles 211
Tableau 72 : Classe de vent (IEC simplifié) 218
Tableau 73 : Synthèse des dangers potentiels et de leurs effets 221
Tableau 74 : Gestion des déchets attendus (estimation et mode de traitement) 227
Tableau 75 : Synthèse des impacts paysagers 236
Tableau 76 : Sélection des espèces d'oiseaux retenues pour l'analyse des impacts 242
Tableau 77 : Evaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Sud-Artois sur l'avifaune 245
Tableau 78 : Espèces de Chiroptères retenues pour l'analyse des impacts 247
Tableau 79 : Evaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Sud-Artois sur les chiroptères 248
Tableau 80 : Tableau de synthèse des impacts potentiels du projet 253
Tableau 81 : Autres projets connus (hors éoliens) 254
Tableau 82 : Parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée 255
Tableau 83 : Calculs des émergences en périodes de jour et de nuit 260
Tableau 84 : Plan d'optimisation proposé 261
Tableau 85 : Emergences en période de nuit en tenant compte du plan d'optimisation proposé pour des vents du sud-ouest 261
Tableau 86 : Calculs des émergences en période jour et de nuit pour des vents du nord-est 261
Tableau 87 : Plan d'optimisation proposé 262
Tableau 88 : Calculs des émergences en période de nuit en tenant compte du plan d'optimisation proposé pour des vents du nord-est 262
Tableau 89 : Synthèse des calculs d'indices avec et sans le projet éolien du Sud Artois 266
Tableau 90 : Récapitulatif des aménagements de gestion des eaux pluviales proposées au droit du projet éolien 275
Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts et résiduels, et récapitulatif des différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques 288
Tableau 92 : Estimation des montants financiers des mesures 291
Tableau 93 : Synthèse des mesures ERC de la phase de travaux pour le paysage et le milieu naturel 293
Tableau 94 : Synthèse des mesures ERC de la phase de travaux pour les autres aspects 294

Tableau 95 : Synthèse des mesures ERC de la phase d'exploitation pour le paysage et le milieu naturel 295
Tableau 96 : Synthèse des mesures ERC de la phase exploitation pour les autres aspects 296
Tableau 97 : Emprise du projet sur les surfaces agricoles 301
Tableau 98 : Liste des déchets issus du démantèlement du parc éolien 308
Tableau 99 : Remise en état du site 309
Tableau 100 : Chiffrage pour le démantèlement d'une éolienne 309
Tableau 101 : Rédacteurs de l'étude d'impact 313
Tableau 102 : Coefficients de Montana à la station de Saint-Quentin 316
Tableau 103 : Occupations des sols actuelles et futures sur les sous-bassins des projets éoliens 316
Tableau 104 : Résultat des calculs sur les sous-bassins versants du projet – Occurrence 100 ans 317
Tableau 105 : Nombre total de sessions de prospections avifaunistiques par périodes 322
Tableau 106 : Statut de reproduction des Oiseaux 322
Tableau 107: Habitats naturels prospectés au sein de l'AEI et de l'AER – Inventaires chiroptérologiques 324
Tableau 108 : Nombre total de sessions de prospections chiroptèrologiques par périodes 325
Tableau 109 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale 326
Tableau 110 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux 327
Tableau 111: Méthode d'attribution des enjeux multi spécifiques stationnels 327

Bibliographie Etude d'impact

M. BISSARDON, L. GUIBAL – CORINE biotopes, Version originale Type d'habitats français – E.N.G.R.E.F., janv.1997

M. BOURNERIAS, G. ARNAL, C. BOCK – Guide des groupements végétaux de la région parisienne – éd. Belin (déc. 2001)

R. FITTER, A. FITTER, M. BLAMEY – Guide des fleurs sauvages – éd. Delachaux et Niestlé (1986)

FOUCAULT, J.-F. RAOULT - Dictionnaire de géologie - éd. Masson, 4ème éd., 1995

J. HUCHET, S. BUTTIER – Les paysages de la campagne – éd. Ouest France, Rennes (2003)

G. PLAISANCE - Le paysage français à découvrir et à vivre – éd. Sang de la terre (1987)

J.C. RAMEAU, D. MANSION, G. DUME – Flore forestière française, guide écologique illustré, Tome 1 : Plaines et Collines – éd. IDF, 1999

ADEME - Un projet d'éolienne sur votre territoire ? » - éd. ADEME, mai 2003, 39p

ADEME, - Elaboration d'un outil d'insertion sociale et territoriale des éoliennes – éd. ADEME, déc.2002, 121p

ADEME - Des éoliennes dans votre environnement ? » - éd. ADEME, avril 2002, 6 fiches

ADEME – Les éoliennes, survol de la situation en 50 questions-réponses, les retombées économiques – éd. Systèmes Solaires, oct.2000, p31-38

IEPF – Guide de l'énergie éolienne, les aérogénérateurs au service du développement durable – Col. Etudes et filières – Presse offset-Languedoc, janv. 1998, p75-81

Préfecture du Pas-de-Calais, Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

Carte géologique du B.R.G.M. au 1/50 000

www.infoterre.brgm.fr

Carte routière I.G.N. au 1/1 150 000

Cartes I.G.N. au 1/100 000 et au 1/25 000

RTE, Panorama des énergies au 31 mars 2018, https://www.rte-france.com/sites/default/files/panorama-31mars18.pdf

www.geoportail.gouv.fr

Chapitre 11 - ANNEXES

⇨ Annexe 1 : Attestation de conformité parasismique

Autres annexes :

⇨ Etude acoustique (ECHOPSY, 2018)

⇨ Etude écologique – partie faune (ECOSPHERE, 2018)

⇨ Etude écologique – partie flore (ENVOL, 2017)

⇨ Evaluation des incidences Natura 2000 (ENVOL, 2017)

⇨ Etude paysagère (EDT, 2018)

DEKRA

DEKRA Industrial SAS
AGENCE NORD PAS DE CALAIS

Rue Pierre et Marie Curie
Zone Artisanale du 14 juillet
62223 ST LAURENT BLANGY
Tel : 03.21.15.56.80
Fax : 03.21.22.83.70

Destinataire :

M Axel DE NANCLAS
EDF EN FRANCE
Coeur Défense - Tour B
100 Esplanade du Général de Gaulle
92932 PARIS LA DEFENSE CEDEX

Contact : **FABRICE HANUCHE**
Référence : **52402927 / 2**
Mission(s) : **L + PS**

Concerne : ***Attestation PS sur PC***

Copie (Conforme à l'original) : *M Axel DE NANCLAS – EDF EN FRANCE (E-mail + Courrier)*

4 postes de livraisons électriques à BERTINCOURT, HAPLINCOURT, LEBUCQUIERE et VELU

COURRIER LIBRE DU 10/05/2017

Dans le cadre de la mission de contrôle technique PS que vous nous avez confiée, veuillez trouvez ci-joint l'attestation relative au contrôle parasismique au stade de la conception.

Nous vous rappelons que cette attestation doit être jointe à votre dossier de demande de PC.

CLEMENT LECLERCQ
Ingénieur généraliste

FABRICE HANUCHE
Responsable d'affaires

ATTESTATION DU CONTROLEUR TECHNIQUE ETABLISSANT QU'IL A FAIT CONNAITRE AU MAITRE D'OUVRAGE DE LA CONSTRUCTION SON AVIS SUR LA PRISE EN COMPTE AU STADE DE LA CONCEPTION DES REGLES PARASISMIQUES

A joindre à la demande de permis de construire en application du b de l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme

Je soussigné, FABRICE HANUCHE
agissant au nom de la société DEKRA Industrial

contrôleur technique au sens de l'article L. 111-23 du code de la construction et de l'habitation, titulaire de l'agrément délivré par décision ministérielle du 05/01/2004

Atteste que le maître d'ouvrage : EDF EN FRANCE
de l'opération de construction suivante : 4 postes de livraisons électriques à BERTINCOURT, HAPLINCOURT, LEBUCQUIERE et VELU

a confié à la société de contrôle DEKRA Industrial
une mission parasismique, par convention de contrôle technique n° : 52402927
en date du : 10/05/2017

Le contrôleur technique atteste qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis relatif à la prise en compte des règles parasismiques, par le document référencé 52402927/1 en date du 10/05/2017, sur la base des documents du projet établis en phase de dépôt du permis de construire, et dont la liste est annexée à la présente attestation.

Date : 10/05/2017

Signature :

FABRICE HANUCHE