



**Résumé Non Technique - Etude d'impact  
Santé et Environnement**

**Projet éolien "Fruges II"  
Secteur 2 : Fruges (62)**

Les auteurs de ce document sont :

<b>ATER Environnement</b>	<b>EPURE Paysage</b>	<b>ACAPELLA</b>	<b>BIOTOPE</b>
Pauline LEMEUNIER  38 rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY Tél : 03 60 40 67 16  pauline.lemeunier@ater-environnement.fr	10 rue de Lille 59 270 BAILLEUL Tél : 03 28 40 07 20  contact@bocagepaysage.fr	112 rue des Coquelicots 59 000 LILLE  contact@acapella.fr	Iris PRUDHOMME  ZA de la Maie, avenue de l'Europe 62 720 RINXENT Tél : 03 21 10 51 52  iprudhomme@biotope.fr
<b>Rédacteur de l'étude d'impact, évaluation environnementale</b>	<b>Expertise paysagère</b>	<b>Expertise acoustique</b>	<b>Expertise naturaliste</b>

Rédaction de l'étude d'impact : Pauline LEMEUNIER

Contrôle qualité : Delphine CLAUDX (ATER Environnement), Matthieu ESCARE et Sabrina MINET (Ostwind)

# SOMMAIRE

1	Cadre réglementaire _____	5
2	Contexte énergétique des énergies renouvelables _____	7
3	Pourquoi de l'éolien _____	9
4	Présentation du Maître d'ouvrage _____	11
5	Un projet local et concerté _____	13
6	Le site et son environnement _____	19
7	Justification du choix du projet _____	23
8	Caractéristiques du projet _____	27
9	Impacts du projet _____	31
10	Synthèse générale _____	39
11	Table des illustrations _____	41



# 1 CADRE REGLEMENTAIRE

La région Nord – Pas-de-Calais expérimente pour une durée de 3 ans, une simplification administrative de la procédure d'autorisation d'un parc éolien nommée : autorisation unique. Cette expérimentation (prévue par le décret n° 2014-450 du 2 mai 2014) vise à permettre la délivrance d'un « permis unique » réunissant l'ensemble des autorisations nécessaires à la réalisation d'un projet soumis à autorisation au titre de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (les parcs éoliens entrant sous la rubrique 2980 des ICPE depuis le 23 août 2011).

Or suite à l'adoption de la loi de transition énergétique en août 2015, cette procédure s'est répandue à l'ensemble des régions du territoire national.

L'autorisation unique rassemble ainsi :

- L'autorisation ICPE,
- Le Permis de Construire,
- L'autorisation de défrichement, si nécessaire ;
- La dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, si nécessaire ;
- L'autorisation, au titre du Code de l'Energie.

Le dossier de demande d'autorisation du Permis unique contient en outre :

- **Le dossier administratif** qui a pour objectif de présenter le demandeur mais également de démontrer ses capacités techniques et financières pour exploiter cette installation ;
- **L'étude de dangers et son résumé non technique** doit démontrer que cette installation ne représente pas de risque sur les biens et les personnes. Elle met en évidence notamment l'ensemble des barrières de sécurité relative à l'installation ;
- **L'étude d'impact sur l'environnement et son résumé non technique** qui s'attache principalement à prendre en compte les effets de cette installation sur l'environnement, notamment sur les aspects paysage, faune, flore, acoustique, eau ... Ainsi, le présent document que vous êtes en train de lire correspond au résumé non technique de l'étude d'impact sur l'environnement ;
- **Les pièces propres au « ancien » permis de construire.**

## 1.1. Rappel des objectifs d'une étude d'impact sur l'environnement

La société « Parc éolien de Fruges II », qui porte le projet, a été amenée à faire réaliser une étude d'impact sur l'environnement afin **d'évaluer les enjeux environnementaux liés à son projet** et à rechercher, en amont, les mesures à mettre en place pour la protection de l'environnement et l'insertion du projet.

Pour ce faire, l'étude d'impact :

- analyse tout d'abord le site et son environnement (état initial),
- décrit le projet dans son ensemble et justifie les choix au regard des enjeux du site,
- liste les impacts résiduels du projet sur son environnement direct et indirect,
- répond à ces impacts par la mise en place de mesures visant à les supprimer, atténuer ou compenser,
- expose les méthodologies ayant servi à sa réalisation.

Sa délivrance aux services de l'Etat permet d'informer les services et constitue **une des pièces officielles de la procédure de décision administrative**. Elle permet de juger de la pertinence du projet, notamment au regard des critères environnementaux, et des mesures prises pour favoriser son intégration.

## 1.2. Le résumé non technique de l'étude d'impact

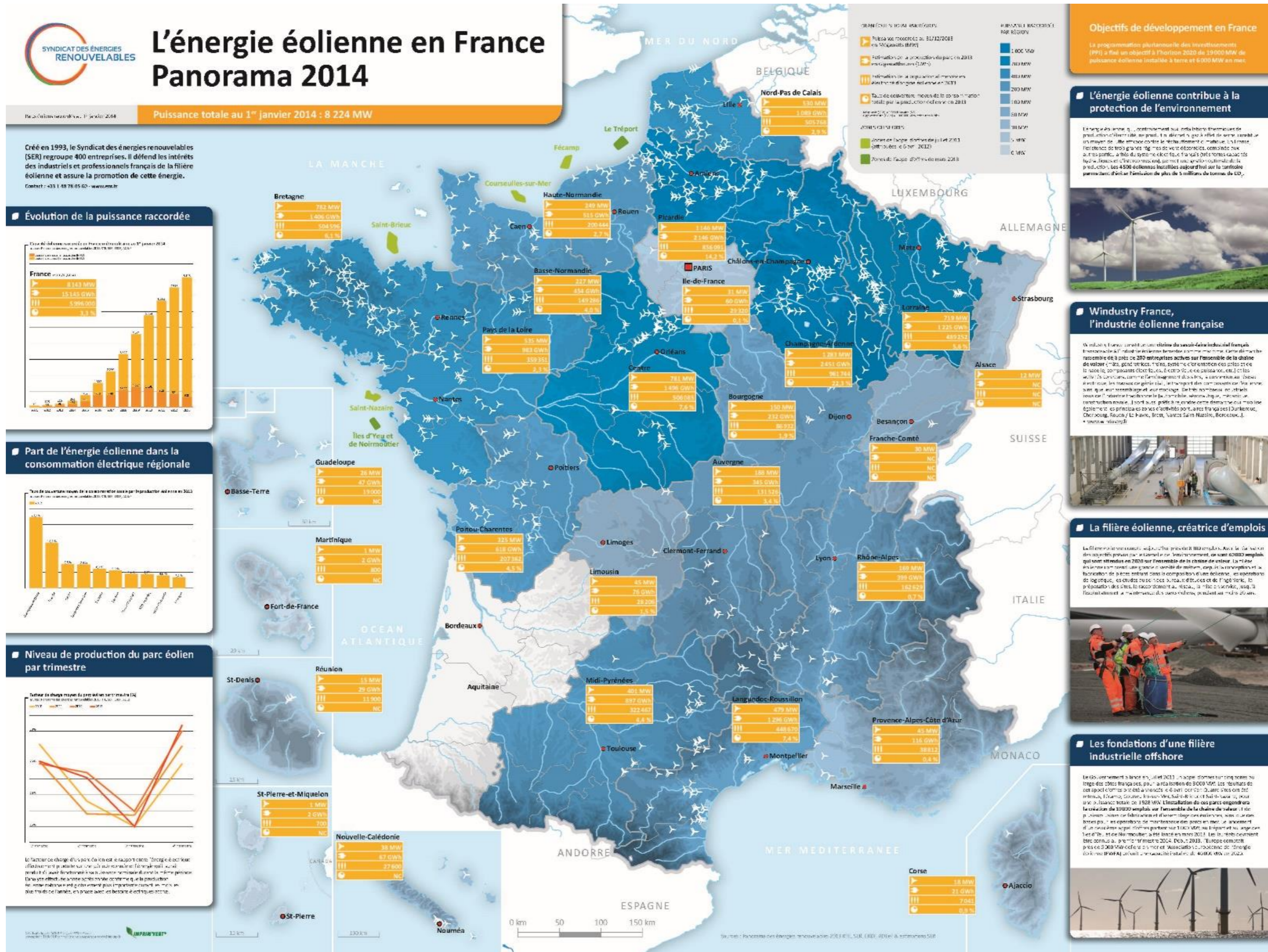
Le présent document présente les différentes parties de l'étude d'impact de façon claire et concise.

C'est un document :

- Séparé de l'étude d'impact,
- A caractère pédagogique,
- Illustré.

Il permet de faciliter la prise de connaissance par le public de l'étude d'impact, d'en saisir les enjeux et de juger de sa qualité. En cas d'incompréhension ou de volonté d'approfondissement, le recours à l'étude d'impact est toujours possible.





Carte 1 : Panorama 2014 de l'énergie éolienne en France (source : arehn.asso.fr, 2015)



## 2 CONTEXTE ENERGETIQUE DES ENERGIES RENOUVELABLES

### 2.1. Au niveau mondial

Depuis la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique, rédigée pour le sommet de la Terre à Rio (ratifiée en 1993 et entrée en vigueur en 1994), la communauté internationale tente de lutter contre le réchauffement climatique. Les gouvernements des pays signataires s'engagent alors à lutter contre les émissions de gaz à effet de serre.

Réaffirmé en 1997, à travers le protocole de Kyoto, l'engagement des 175 pays signataires est de faire baisser les émissions de gaz à effet de serre de 5,5% (par rapport à 1990) au niveau mondial à l'horizon 2008-2012. Si l'Europe et le Japon, en ratifiant le protocole de Kyoto prennent l'engagement de diminuer respectivement de 8 et 6 % leurs émanations de gaz, les Etats-Unis d'Amérique (plus gros producteur mondial) refusent de baisser les leurs de 7%.

Les engagements de Kyoto prenant fin en 2012, un accord international de lutte contre le réchauffement climatique devait prendre sa succession lors du Sommet de Copenhague qui s'est déroulé en décembre 2009. Mais le Sommet de Copenhague s'est achevé sur un échec, aboutissant à un accord *a minima* juridiquement non contraignant, ne prolongeant pas le Protocole de Kyoto. L'objectif de ce sommet est de limiter le réchauffement de la planète à +2°C d'ici à la fin du siècle. Pour cela, les pays riches devraient diminuer de 25 à 40% leurs émissions de GES d'ici 2020 par rapport à celles de 1990. Les pays en voie de développement ont quant à eux un objectif de 15 à 30%.

La France va accueillir et présider la 21<sup>e</sup> Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques de 2015 (COP21/CMP11), aussi appelée « Paris 2015 », du 30 novembre au 11 décembre 2015. C'est une échéance cruciale, puisqu'elle doit aboutir à un nouvel accord international sur le climat, applicable à tous les pays, dans l'objectif de maintenir le réchauffement mondial en deçà de 2°C.

### 2.2. Au niveau européen

Le Conseil de l'Europe a adopté le 9 mars 2007 une stratégie « *pour une énergie sûre, compétitive et durable* », qui vise à la fois à garantir l'approvisionnement en sources d'énergie, à optimiser les consommations et à lutter concrètement contre le réchauffement climatique.

Dans ce cadre, les 27 pays membres se sont engagés à mettre en œuvre les politiques nationales permettant d'atteindre 3 objectifs majeurs au plus tard en 2020. Cette feuille de route impose :

- de réduire de 20% leurs émissions de gaz à effet de serre,
- d'améliorer leur efficacité énergétique de 20%,
- de porter à 20% la part des énergies renouvelables dans leur consommation énergétique finale, contre 10% aujourd'hui pour l'Europe.

Au cours de l'année 2014, la puissance éolienne installée, à travers l'Europe a été de 12 819 MW dont 11 791 MW était dans l'Union Européenne (source : EWEA, 2015) soit 3,8 % de plus par rapport à 2013. Sur les 11 791 MW installés dans l'Union Européenne, 10 308 MW ont été installés sur terre et 1 483 MW en offshore.

### 2.3. Au niveau français

Pour la France, l'objectif national fixé par le Grenelle de l'Environnement est de produire 23% de l'énergie consommée au moyen de sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. Cet objectif s'inscrit dans la continuité des conclusions du Grenelle de l'Environnement – augmenter de 20 millions de tonnes équivalent pétrole notre production d'énergies renouvelables en 2020.

Passer à une proportion de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergies correspond à un doublement par rapport à 2005 (10.3%). Pour l'éolien, cet objectif se traduit par **l'installation de 25 000 MW, à l'horizon 2020, répartis de la manière suivante : 19 000 MW sur terre et 6 000 MW en mer.**

La loi sur la Transition Energétique pour la croissance verte promulguée le 17 août 2015 fixe les objectifs suivants :

- Réduire les émissions de gaz à effets de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. La trajectoire sera précisée dans les budgets carbone mentionnés à l'article L. 221-5-1 du Code de l'environnement ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 et de porter le rythme annuel de baisse de l'intensité énergétique finale à 2,5 % d'ici à 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique finale des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- **Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ;**
- Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025.

Le parc éolien en exploitation à la fin 2014 atteint 9 120 MW, soit une augmentation de 963 MW (+11,8 %) par rapport à l'année précédente (source : Bilan électrique RTE, 2014). Le taux de couverture moyen de la consommation par la production éolienne à fin 2014 est de 3,6% contre 3,3% en 2013.

Au 1<sup>er</sup> Septembre 2015, cette puissance cumulée était de 10 442 MW.

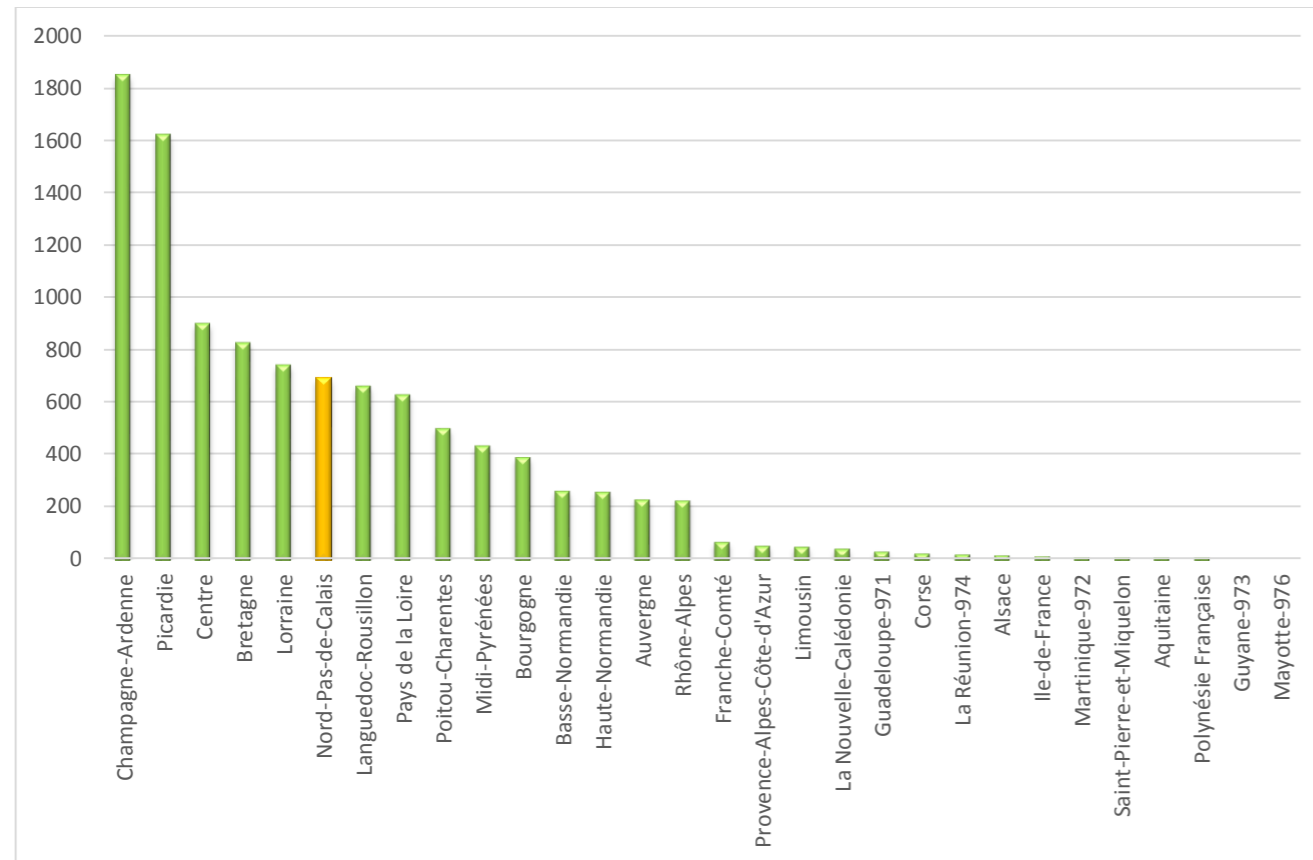


Figure 1 : Puissance installée par région sur le territoire national (source : thewindpower.net, 01/09/2015)

## 2.4. L'éolien en région Nord – Pas-de-Calais

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement fixé par les lois Grenelle, la région Nord – Pas-de-Calais a mis en place son Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), arrêté le 20 novembre 2012. L'un des volets de ce schéma très général est constitué par un Schéma Régional Eolien (SRE), qui détermine quelles sont les zones plus favorables à l'accueil des parcs et quelles puissances pourront y être installées en vue de remplir les objectifs régionaux d'ici à 2020.

⇒ La commune de Fruges intègre une zone favorable au développement de l'éolien.

La répartition des puissances à installer entre chaque région a été proposée par le Ministère aux Préfets de Région (Circulaire 06/06/10). La capacité totale d'accueil de l'éolien en région Nord – Pas-de-Calais est évaluée entre 1082 et 1347 MW à l'horizon 2020.

Les hypothèses basse et haute sont valables pour l'ensemble du territoire afin d'atteindre l'objectif de 19 000 MW de puissance installée d'ici 2020. Ces hypothèses sont ensuite déclinées dans chaque région.

	Hypothèse basse (500 éoliennes)	Hypothèse haute (700 éoliennes)
Reg. Nord – Pas-de-Calais	22	31

Tableau 1 : Nombre d'éoliennes à installer par an en région Nord – Pas-de-Calais (source : circulaire du 06/06/10)

Le parc régional en activité est composé de 73 parcs éoliens pour une puissance totale de 683,4 MW au 01 septembre 2015 répartie sur 342 éoliennes.

### Projet éolien de Fruges II – Secteur 2 : Fruges (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Unique

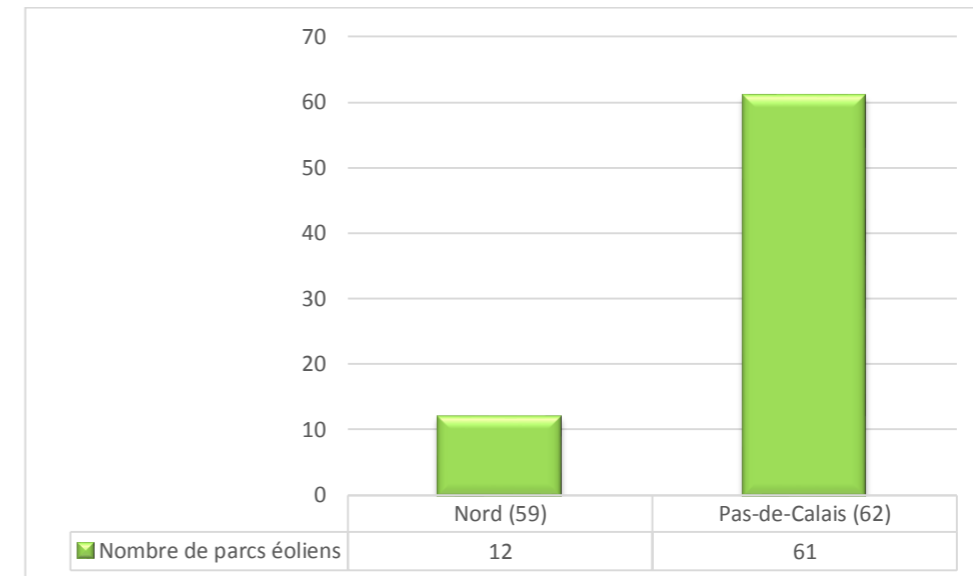


Figure 2 : Nombre de parcs construits par département pour la région Nord – Pas-de-Calais (source : thewindpower.net, 01/09/2015)

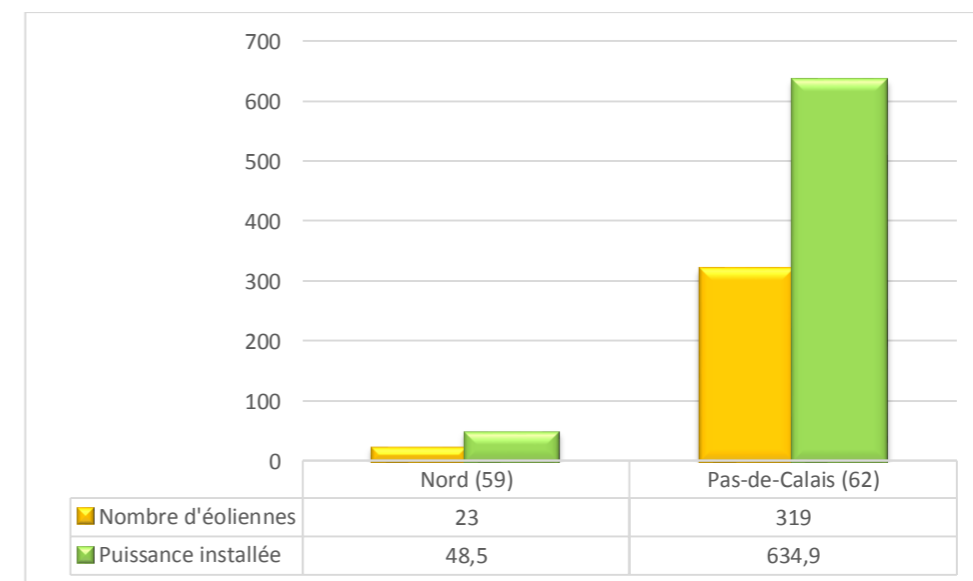


Figure 3 : Puissance éolienne installée par département pour la région Nord – Pas-de-Calais, en MW (source : thewindpower.net, 01/09/2015)

⇒ La puissance installée pour le département du Pas-de-Calais est de 634,9 MW, loin devant le Nord.



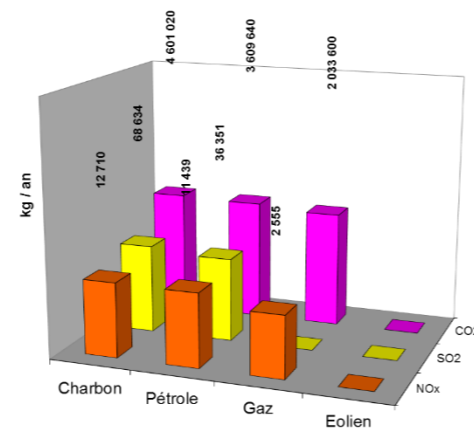
## 3 POURQUOI DE L'ÉOLIEN

Les **raisons de choisir l'énergie éolienne** aujourd'hui sont nombreuses et parmi elles :

### 3.1. Une énergie propre, renouvelable et locale

L'énergie éolienne est renouvelable, produite et consommée localement et ne rejette ni CO<sub>2</sub>, ni déchets toxiques et sa source est gratuite. Elle s'inscrit donc idéalement dans la perspective d'une politique du développement durable et dans le respect de la volonté locale.

Figure 4 : Comparaison des rejets atmosphériques pour une production électrique équivalente à partir de sources à flamme conventionnelles (Charbon, Fioul et Gaz) (source : Winstats, 2009)



### 3.2. Une énergie de diversification

Selon les objectifs nationaux, 20% de l'énergie consommée devrait être d'origine renouvelable en 2020. Le recours à l'éolien contribue à diversifier les sources et à réduire la dépendance vis-à-vis des énergies non renouvelables.

### 3.3. Une énergie pleine de perspectives

Nouveau domaine de recherche pour les écoles techniques, secteur créateur d'emplois : l'énergie éolienne est résolument tournée vers l'avenir.

Une étude récente publiée par l'EWEA (European Wind Energy Association) indique que le potentiel en création d'emplois est considérable. On estime à un peu plus de 15 le nombre d'emplois (directs et indirects), générés potentiellement par l'installation d' 1 MW éolien, avec une contribution forte des métiers liés à la fabrication d'éoliennes et de composants qui concentrent près de 60 % des emplois (directs) de la filière.

### 3.4. Une énergie dynamisante

Les éoliennes seront le symbole du dynamisme et de l'esprit novateur de la Communauté de Communes du canton de Fruges. Elles contribueront à en vivifier l'économie et seront la marque d'une région tournée vers l'avenir.

### 3.5. Une énergie aux bénéfices locaux

30% à 40% des coûts liés aux travaux de réalisation du site sont investis auprès d'entreprises régionales (génie civil, infrastructures électriques, ingénierie, exploitation et maintenance des éoliennes...). Pour l'exploitation du parc éolien, un emploi sera créé sur place.

De plus, l'implantation d'éoliennes permet aux propriétaires et exploitants d'obtenir un revenu accessoire dans le cadre d'un bail de mise à disposition de son terrain. Par ailleurs, l'emprise au sol des éoliennes étant très faible, le terrain reste disponible pour l'exploitation agricole.

### 3.6. Une réversibilité totale

Le renouvellement d'un parc n'occasionne pas de frais de démantèlement, puisque celui-ci est anticipé et intégré dans la rentabilité du projet. Des garanties financières sont mises en place par l'exploitant du parc pour assurer, même en cas de défaillance de ce dernier, le démantèlement des parcs.

La durée de vie des éoliennes étant de 20 à 25 ans, leur impact visuel sur le paysage est limité dans le temps. La déconstruction ne laisse pas traces et aboutit à la remise à l'état initial du milieu.

### 3.7. Une énergie rentable

Au cours de son exploitation, une éolienne produit 40 à 85 fois plus d'énergie qu'il n'en faut pour la construire et la démanteler. Elle est donc « rentabilisée », en terme énergétique dans les premiers mois de son installation.

D'un point de vue économique, le coût de l'électricité éolienne est stable et indépendant des variations qui affectent les sources d'énergie fossiles, et tend déjà à devenir meilleur marché que celles-ci (Gaz, Charbon et Fioul).

### 3.8. Une énergie plébiscitée

D'autre part, des sondages réalisés auprès de la population française révèlent la façon positive dont est perçue l'énergie éolienne, qualifiée de « propre, sans déchets, écologique et comme étant une bonne alternative au nucléaire ».

Sur l'ensemble du territoire français, 80% de la population serait favorable à l'installation d'éoliennes dans leur département (source : ADEME/BVA, 2012).



## 4 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

### 4.1. Un groupe international

La société OSTWIND est un groupe familial, pionnier de l'énergie éolienne. Aujourd'hui, il est devenu un acteur international incontournable dans le domaine des énergies renouvelables. La force de ce groupe est qu'il développe, conçoit, réalise et exploite des parcs éoliens dans toute l'Europe. Il maîtrise totalement chaque étape du projet.

#### Développement de projets éoliens

La société OSTWIND International est un groupe international qui comporte plusieurs filiales, dont **trois filiales de développement de projets éoliens** :

- **OSTWIND Project (G.m.b.H.)**, basé à Regensburg, **développe en Allemagne depuis 1992** des parcs éoliens, du choix du site d'implantation à l'obtention du Permis de Construire. Selon le journal spécialisé « Neue Energie », Ostwind est aujourd'hui un des bureaux d'études leader du marché de l'éolien en Allemagne.
- **OSTWIND CZ (s.r.o.)**, basé à Pragues, développe des projets éoliens en République tchèque (essentiellement à l'Est du territoire pour un potentiel d'environ 100 MW) depuis 2005.
- **OSTWIND International (S.A.S.)**, dont le siège se situe à Strasbourg, assure le développement et la réalisation de projets de parcs éoliens en France - de la recherche du site d'implantation au permis de construire. Elle compte 35 salariés.

Des antennes locales permettent de couvrir l'ensemble du territoire français :

- Fruges (62),
- Boves (80),
- Tours (37),
- Lyon (69),
- Toulouse (31),

#### Construction de parcs éoliens

La société Ostwind internationale dispose également de **deux filiales de construction de parcs éoliens** :

- **OSTWIND Gewerbe-Bau (G.m.b.H.)**, basé à Regensburg, assure en Allemagne, depuis 1994, la construction et la supervision des projets jusqu'à la remise clé en main aux propriétaires, offrant toute la sécurité juridique et la configuration optimale requise pour ce type de projets ;
- **OSTWIND Engineering (S.A.S.)**, basée à Strasbourg, assure depuis 2006 la construction clé en main des parcs éoliens en France, forte d'une expérience de 14 ans acquise en Allemagne et depuis 2 ans de la construction de plus 30 éoliennes sur le territoire Français. Cette société construit et supervise les installations jusqu'à leur mise en service clé en main.

#### Chiffres clefs

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Chiffres d'affaires (en milliers €)</b>	67 588	82 882	142 491	34 997	68 025	48 333	113 176
<b>Fonds propres (en milliers €)</b>	13 440	12 400	16 416	17 974	17 414	14 999	17 600

Tableau 2 : Chiffres-clefs OSTWIND France, 2007-2008 (source : Ostwind, 2009)

#### Leurs réalisations en Europe

Le groupe a raccordé aujourd'hui plus de **491 éoliennes** au réseau, avec une puissance totale de plus de **772 MW** en Europe (France inclus).

##### En Allemagne :

L'essentiel de ses parcs éoliens sont implantés en Allemagne, berceau du groupe, qui comporte 52 parcs éoliens (362 éoliennes) d'une puissance totale de 482,6 MW.

##### En France :

Depuis 1999, la société est à l'origine de la construction de **116 éoliennes** dans l'hexagone, soit plus **250 MW** de puissance cumulée.

Leur production correspond à la consommation électrique, chauffage inclus, de plus de 235 000 personnes, soit l'équivalent d'une ville comme Lille.

En Picardie, la société est présente dans la Somme, à travers le parc de « Val de Nièvre » d'une puissance totale de 10 MW.

La société OSTWIND International est à l'origine du développement et de la construction du plus grand ensemble éolien de France.

Le parc de Fruges, dans le Pas-de-Calais, est aujourd'hui une référence absolue pour la filière éolienne. Ce sont ainsi 70 éoliennes, installées sur 16 sites différents dans le canton de Fruges, qui ont été mises en service de 2007 à 2009.

La société OSTWIND est, depuis 2004, un acteur important du développement de la filière éolienne. OSTWIND est une équipe internationale de soixante-dix ingénieurs, techniciens et commerciaux chevronnés, assumant actuellement la production de plus de 850 millions de kilowattheures éoliens par an et dont le chiffre d'affaire est croissant depuis sa création.



Lieu	Nombre et type	Puissance par machine	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Date de raccordement						
<b>Le Bois du Haut (Atrebatie)</b> France, Pas-de-Calais	4 Vestas V90	3 MW	105 m	90 m	2013	<b>St. Clement</b> France, Ardèche	2 Enercon E40	0,6 MW	46 m	44 m	2005
<b>Le Garimetz (Atrebatie)</b> France, Pas-de-Calais	4 Vestas V90	3 MW	105 m	90 m	2013	<b>Bel Air (Basse-Marche)</b> France, Haute-Vienne	3 Vestas V100	1,8 MW	95 m	100 m	
<b>Le Vert Galant (Atrebatie)</b> France, Pas-de-Calais	4 Vestas V90	3 MW	105 m	90 m	2013	<b>Champ du Bos (Basse-Marche)</b> France, Haute-Vienne	6 Vestas V100	1,8 MW	95 m	100 m	
<b>Les 5 Hetres (Atrebatie)</b> France, Pas-de-Calais	2 Vestas V90	3 MW	105 m	90 m	2013						
<b>Bois de Tappe (Deux Rivières)</b> France, Meurthe et Moselle	3 Vestas V90	2 MW	105 m	90 m	2011	<b>Hucqueliers</b> France, Pas-de-Calais	6 Enercon E82	2 MW	78 m	82 m	
<b>Croix Didier (Deux Rivières)</b> France, Meurthe et Moselle	4 Vestas V90	2 MW	105 m	90 m	2011	<b>La Rivaille (Basse-Marche)</b> France, Haute-Vienne	6 Vestas V100	1,8 MW	95 m	100 m	
<b>La Piece du Roi (Deux Rivières)</b> France, Meurthe et Moselle	4 Vestas V90	2 MW	105 m	90 m	2011	<b>La Volette (Deux Rivières)</b> France, Meurthe et Moselle	4 Vestas V90	3 MW	105 m	90 m	
<b>Les Neufs Champs (Deux Rivières)</b> France, Meurthe et Moselle	4 Vestas V90	2 MW	105 m	90 m	2011	<b>Les Champs aux Chats (Atrebatie)</b> France, Pas-de-Calais	4 Vestas V90	3 MW	105 m	90 m	
<b>Fond Gerome (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2009	<b>Les Champs Trouves (Basse-Marche)</b> France, Haute-Vienne	3 Vestas V100	1,8 MW	95 m	100 m	
<b>La Chapelle St. Anne (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2009	<b>Thouillers (Basse-Marche)</b> France, Haute-Vienne	6 Vestas V100	1,8 MW	95 m	100 m	
<b>Les Combles (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2009	<b>Val de Nievre I Le Grand Champ</b> France, Somme	5 Vestas V90	2 MW	105 m	90 m	
<b>Les Herons (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2009	<b>Val d'Ay</b> France, Ardèche	5 Enercon E70	2,3 MW	85 m	70 m	
<b>Les Trentes (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2009						
<b>Saint Jacques de Nehou</b> France, Basse-Normandie	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2009						
<b>Fond des Saules (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2008						
<b>Le Bois Sapin (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2008						
<b>Mont d'Hezeques (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2008						
<b>Sole de Bellevue (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2008						
<b>Fond de Moulin (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	2 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						
<b>Fond d'Etre (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						
<b>Le Chemin Vert (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						
<b>Le Florembeau (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						
<b>Le Marquay (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	4 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						
<b>Les Sohettes (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						
<b>Mont Felix (Fruges)</b> France, Pas-de-Calais	5 Enercon E70	2 MW	85 m	71 m	2007						

Tableau 3 : Parcs éoliens raccordés sur le territoire national (source : ostwind.fr, 2014)

## 5 UN PROJET LOCAL ET CONCERTÉ

### 5.1. Pourquoi un projet à Fruges ?

La démarche générale de recherche de sites éoliens potentiels consiste à analyser différents critères dans une région donnée afin de valider leurs compatibilités potentielles avec un parc éolien. Ces principaux critères sont :

- le potentiel énergétique éolien (vitesse moyenne des vents en fonction de l'altitude) ;
- les possibilités de raccordement au réseau électrique ;
- les contraintes biologiques autour du site (zonages de protection des milieux naturels d'intérêt (ZNIEFF, NATURA2000), présence d'espèces remarquables ...)
- les servitudes techniques diverses (hertziennes, aéronautiques, périmètres de protection de captages d'alimentation en eau potable, etc...)
- l'espace disponible pour implanter des éoliennes, défini en fonction des précédents paramètres et en prenant en compte un périmètre de protection autour de l'habitat de 500 m au minimum ;
- l'intégration dans l'une des zones du Schéma Régional Eolien.

Le site éolien de Fruges répond à l'ensemble de ces critères : bon potentiel éolien, secteur exempt de toutes servitudes rédhitoires, possibilité de raccordement à proximité du site, absence de contrainte biologique forte, répartition de l'habitat permettant de situer les éoliennes au-delà de la distance réglementaire de 500 m des zones habitables afin de prévenir les nuisances auprès des riverains, etc...

⇒ C'est sur ces bases qu'à partir de 2011, le Maître d'Ouvrage a pris les premiers contacts avec la commune de Fruges, ainsi qu'avec les propriétaires et exploitants agricoles des terrains concernés, afin de proposer une extension au parc éolien existant, et qu'aujourd'hui est proposé le projet éolien de Fruges II.

### 5.2. Déroulement du projet et concertation

Depuis l'implantation d'un premier parc éolien sur la Communauté de Communes en 2007 la société OSTWIND a noué une relation de confiance avec l'ensemble des parties prenantes du territoire (Particuliers, élus, associations).

Le schéma régional éolien indique la volonté de conforter les parcs existants en réalisant de la densification autour des installations existantes.

Dans le cadre des échanges avec la communauté de communes, les élus locaux et les services de l'Etat ont abouti à la délibération pour la réalisation d'un dossier ZDE afin de compléter le parc existant.

La réalisation en 2011 de ce dossier sur le canton de Fruges a permis de mettre en avant les secteurs propices à une densification conforme aux caractéristiques du territoire.

, et dans un 2<sup>ème</sup> temps à une implantation la plus respectueuses des enjeux humains, écologiques et paysagers.

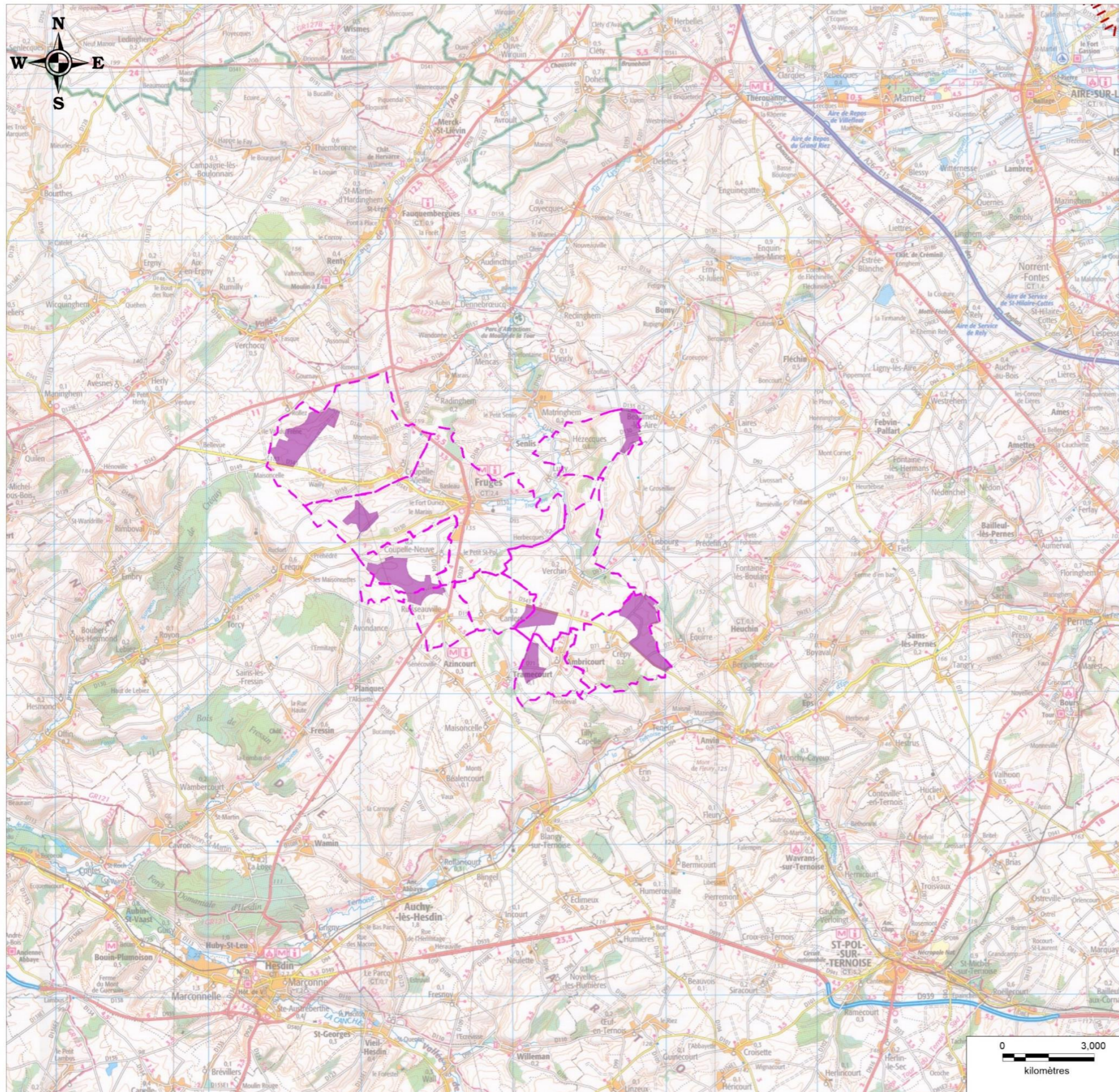
Afin de garantir une implantation respectueuse des enjeux humains, écologiques et paysagers, Ostwind et la Communauté de Communes se sont inscrits dans un processus de concertation. En ce sens l'intercommunalité a décidé de mettre en place un comité de pilotage composé de 8 maires de la communauté de communes, de l'Agence d'urbanisme et de développement de la région de Saint Omer, des bureaux d'études en charge du PLUI, Biotope (écologie), Bocage (Paysage), et de la société Ostwind, afin de prendre en compte leurs attentes dans le cadre du développement du projet éolien.

A ces comités de pilotage de suivi s'ajoutent plusieurs réunions avec les administrations et élus locaux afin de recueillir leurs recommandations.

Dans l'objectif de présenter en détail au plus grand nombre l'extension du parc éolien de Fruges, Ostwind a participé activement à l'organisation de la rencontre des énergies. Cette manifestation a été organisée pour les élus, techniciens, associations et particuliers du canton et plus largement de la Région.

L'ensemble des actions d'informations, de communications menées par la communauté de communes et la société OSTWIND est présenté dans le tableau ci-après.



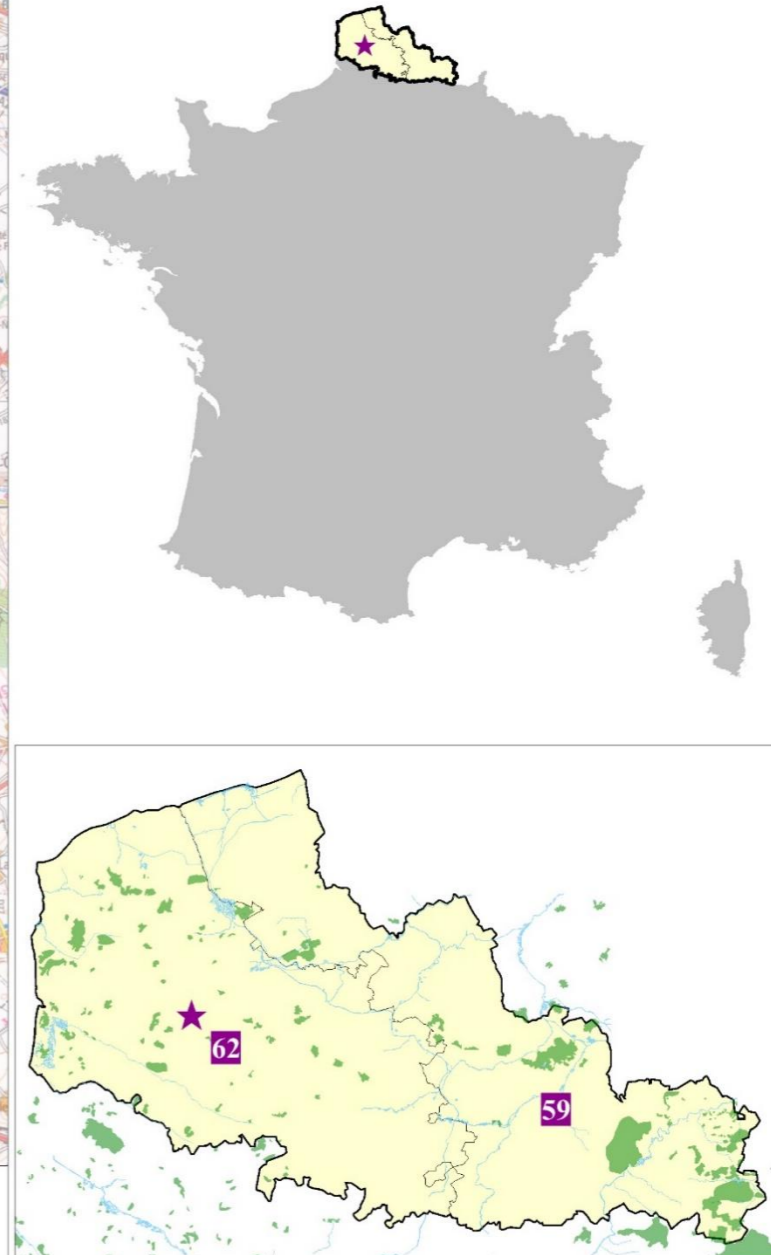


## Localisation géographique

Echelle : 1/130 000 ème

### Légende :

- Zone d'implantation du projet (ZIP)
- Localisation de la ZIP
- Limite territoriale :  
Territoire communal



Sources. Scan100® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.  
Réalisation ATER Environnement Février 2015.

Carte 2 : Localisation géographique du projet



2010	20 octobre	Communauté de Communes	Présentation générale du projet Fruges 2
	10 décembre	Presse	Journal de Montreuil – A la communauté de communes nouvelles éoliennes en vue et cap sur l'Audomarois
	16 décembre	Communauté de Communes	Délibération à l'unanimité pour le lancement du dossier de ZDE
	16 décembre	Presse	L'abeille de la ternoise – Les énergies renouvelables ont toujours le vent en poupe
2011	26 octobre	Communauté de Communes	Rencontre avec Président et Vice-Président pour la préparation de l'appel d'offre pour la réalisation du dossier ZDE
2012	20 janvier	Presse	La Voix du Nord – Réseau transport d'électricité lance le premier poste source dédié aux éoliennes
	30 janvier	Presse	La Voix du Nord – Jean-Jacques HILMOINE est revenu sur une foule de projets pour 2012
	8 février	Communauté de Communes	Rencontre avec le Président sur les ZDE
	06 mars	Mairie d'Hézécques	Rencontre avec Monsieur le Maire sur projet ZDE
	20 mars	Mairie de Coupelle Vieille	Rencontre avec Monsieur le Maire sur projet ZDE
	23 avril	Mairie de Créquy et Verchin	Rencontre avec les Maires sur le projet ZDE
	16 mai	Comité de pilotage	Réunion de lancement du dossier ZDE avec les BE Bocage et Biotope
	06 juin	Comité de pilotage	Comité de Pilotage sur le dossier de ZDE → Prévision de 30 éoliennes
	16 juin	Conseil des Maires	Présentation du scénario retenu pour validation
	03 juillet	Communauté de communes	Validation du scénario retenu → Implantation sur 6 secteurs (Conseil communautaire)
	7 juillet	Presse	La Voix du Nord – Projets de la Communauté de Communes
	11 juillet	Administration	Rencontre avec les Services de l'Etat (DDTM, DREAL, paysagiste conseil)
	11 juillet	Presse	Journal de Montreuil – Eoliennes en prévision sur le Frugeois
	12 septembre	Comité de pilotage	Comité de pilotage pour entériner les zones d'implantations retenues
	20 septembre	Télévision	Grand Lille TV, « C'est le Nord » - JJ Hilmoine parle du parc éolien
	29 septembre	Presse	La Voix du Nord – Entre Fruges et Ostwind, une union sans nuages qui dure depuis dix ans

	2 octobre	Site internet	Fressin.net – Fruges : on reparle des éoliennes
	03 octobre	Presse	L'abeille de la ternoise - Fruges sur la voie des 100 éoliennes
	10 octobre	Communauté de Communes	Délibération pour déposer le dossier de ZDE
	12 décembre	Communauté de Communes	Rencontre avec le Président sur le projet global
2013	30 janvier	Presse	La voix du nord- En 2013, les sous des éoliennes vont pleuvoir sur la commune
	31 janvier	Presse	L'abeille de la ternoise- Coupelle neuve L'assainissement et autres grand projet
	06 février	Presse	Le journal de Montreuil – Bientôt la mise en service du poste source ERDF
	04 mars	Administration	Accusé de réception Préfecture dossier de ZDE → Ne sera pas instruit suite à la suppression des ZDE
	28 mai	Comité de pilotage + STK, ADEME	Travail sur la mise en place d'une Société d'Economie Mixte (SEM)
	19 octobre	Presse	La voix du Nord – Fruges : l'eldorado pour un secteur qui ne veut pas mourir
	27 novembre	Communauté de Communes	Rencontre avec le Président sur le projet global
	20 décembre	Mairie d'Ambricourt	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
2014	7 janvier	Mairie de Coupelle-Vieille	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	9 janvier	Mairie de Crépy	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	16 janvier	Mairie de Canlers	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	16 janvier	Mairie de Hézacques	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	17 janvier	Mairie de Verchin	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	23 janvier	Mairie de Coupelle-Neuve	Rencontre avec le Maire pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	28 janvier	Site internet	Faiteslepleindavenir.com – Un maire dans le vent
	6 février	Mairie de Ruisseauville	Rencontre avec le Maire et le premier adjoint pour présenter de l'implantation potentiel des machines sur la commune
	30 avril	Presse	L'abeille de la ternoise – Il n'y aura pas beaucoup de changements, les projets vont être mis en place

	27 juillet	Région Nord-Pas de Calais	Réunion avec AMO Régionale pour travailler sur la SEM
	03 octobre	Communauté de Communes	Présentation des dernières implantations sur le Canton de Fruges
	27 novembre	Presse	La voix du Nord – Le cas Frugeois : bientôt plus d'éoliennes et plus de bénéf
	3 décembre	Comité de pilotage	Validation d'une manifestation : Rencontre des énergies
	04 décembre	DREAL	Présentation du projet Fruges 2 à l'unité territoriale DREAL de Gravelines
	13 décembre	ERDF et Communauté de Communes	Echange sur le raccordement
	15 décembre	Communauté de Communes	Présentation des machines et des implantations
2015	27 janvier	Mairie de Ruisseauville	Présentation de l'implantation définitive
	28 janvier	Mairie de Crépy	Présentation de l'implantation définitive
	29 janvier	Mairie de Canlers	Présentation de l'implantation définitive
	03 février	Mairie de Coupelle-neuve	Présentation de l'implantation définitive
	03 février	Mairie de Coupelle vieille	Présentation de l'implantation définitive
	13 février	Mairie de Ambricourt	Présentation de l'implantation définitive
	18 février	Mairie de Fruges	Présentation de l'implantation définitive
	27 février	Mairie de Hézécques	Présentation de l'implantation définitive
	26 mars	Communauté de Communes	Echange sur le projet de SEM énergie
	<b>05 mai</b>	<b>Grand public</b>	<b>Rencontre des énergies à Fruges</b>
	17 mai	Presse	La Voix du Nord – Fruges : Le parc éolien géant va s'agrandir !
	25 mai	Presse	La Voix du Nord – Le parc éolien du territoire de Fruges va encore faire des petits.
	10 juin	Presse	Le journal du Montreuillois –Le Frugeois lance sa révolution
	11 juin	Presse	L'abeille de la ternoise – La troisième révolution industrielle a commencé à Fruges
	11 juin	Presse	L'abeille de la ternoise – Et si une partie des futurs 28 éoliennes tournaient à l'énergie citoyenne ?
	12 juin	Presse	Le Moniteur – Une SEM pour développer le plus grand champ éolien français
	29 juillet	Presse	Le journal de Montreuil – Les éoliennes sur TF1

Tableau 4 : Actions menées par la société Ostwind (source : Ostwind, 2015)

## La rencontre des énergies

Programme de la manifestation Salle Jean-Luc Rougé, 26 rue de la Gare à Fruges

### VENDREDI 5 JUIN

*Matinée réservée aux élus et techniciens (entrée sur invitation)*

9h30 Ouverture de la manifestation

10h : Tables rondes sur les énergies renouvelables

12h00 Visite stand avec la présentation des implantations

Après-midi ouvert à tous (entrée libre et gratuite)

14h-18h : Atelier sur les énergies renouvelables



Figure 5 : Illustration de la manifestation (source : Ostwind, 2015)

### SAMEDI 6 JUIN

*Journée Grand Public – entrée gratuite (Entrée libre)*

10H00- 18H00 : Ouverture du salon au grand public

Un stand Ostwind International présente au grand public l'implantation du futur parc : Fruges 2



Figure 6 : Illustration de la manifestation (source : Ostwind, 2015)



La concertation autour de la rencontre des énergies	4 au 11 mai	Communication toute boîte sur la Communauté de Communes	Distribution du flyers informatif sur la présentation du projet lors de la rencontre des énergies
	11 mai	Presse	L'acteur rural – Rencontre des énergies, la transition énergétique pour la croissance verte
	4 juin	Presse	L'abeille de la ternoise – Tables rondes, ateliers citoyens : les énergies renouvelables en débat(s)
	5/6 juin	Rencontre des énergies	
	6 juin	Presse	La Voix du Nord – Une journée pour tout savoir sur les bienfaits des énergies renouvelables
	mai	Site internet	Programme Rencontre des énergies <a href="http://economienordpasdecals.com">http://economienordpasdecals.com</a> <a href="http://www.cerdd.org">www.cerdd.org</a> <a href="http://evenements.developpement-durable.gouv.fr">http://evenements.developpement-durable.gouv.fr</a>

Tableau 5 : Concertation autour de la rencontre des énergies (source : Ostwind, 2015)



Figure 7 : Lettre d'information (source : Ostwind, 2015)





## 6 LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

### 6.1. Milieu physique

#### Sol et sous-sol

Les zones d'implantation du projet reposent essentiellement sur des dépôts crayeux datant du Crétacé et des formations superficielles issues de son altération

Elles intègrent le flanc Sud-Ouest de l'anticlinal de l'Artois, accidenté et dans le pendage des couches apparaît globalement Sud-Ouest.

Les sols du plateau sont constitués essentiellement de limons. Il s'agit de sols riches et fertiles sur lesquels se développe une agriculture dominée par les grandes cultures céréalières et betteravières .

#### Eau

Les zones d'implantation du projet intègrent le bassin Artois-Picardie et plus particulièrement les sous-bassins de la Lys et de la Canche. L'existence de plusieurs documents d'aménagement et de gestion des eaux sur le territoire étudié devra être prise en compte dans les choix techniques du projet, notamment en contribuant à respecter les objectifs, orientations et mesures des SDAGE Artois-Picardie 2010-2015 et des SAGES de la Lys et de la Canche.

Les cours d'eau les plus proches des zones d'implantation du projet (les affluents de la Canche et de la Lys) atteindront un bon état global en 2027 lié principalement à l'état chimique de ces derniers.

L'eau potable, à l'aplomb du projet est puisée dans les nappes phréatiques « craie de vallée de la Canche amont et aval » et « craie de l'Artois et de la vallée de la Lys » qui atteindront le bon état global en 2027 principalement dû à la qualité de cette dernière.

Les zones d'implantation du projet n'intègrent aucun périmètre de captage d'alimentation en eau potable. Dans ce cas, aucune préconisation particulière ne devra être intégrée en phase construction.

#### Climat et nature des vents

Le territoire d'étude se trouve dans le département du Pas-de-Calais dont **le climat est de type océanique**. Les amplitudes thermiques sont faibles, les hivers sont doux, les étés sont tempérés grâce à la brise marine et les précipitations sont régulières. Le territoire d'étude est localisé dans les terres et soumis à des précipitations plus importantes que sur les côtes. La moyenne annuelle des températures est d'environ 10°C dans tout le département.

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est faible. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

#### Niveau sonore

Trois points de mesures acoustiques ont été réalisés au niveau des habitations entourant le site.

Le niveau sonore relevé sur le secteur d'étude correspond donc à une ambiance rurale.

De jour, le bruit ambiant évolue entre 39,5 et 48 dB(A). Il correspond, selon l'échelle d'interprétation des bruits de la vie courante du Ministère à des bruits « chambre à coucher à salle de séjour ».

De nuit, le niveau sonore est plus bas et évolue entre 25,5 et 41,5 dB(A), ce qui correspond, toujours selon la même échelle à un niveau sonore de « chambre à coucher à salle de séjour ».



## 6.3. Milieu paysager

### Les paysages

Les paysages des hauts plateaux artésiens sont caractérisés par un caractère rural préservé et une pression urbaine relativement modérée, des vallées d'une grande qualité écologique. Les zones de cultures sur sols lourds du plateau de Fruges sont vouées aux céréales et aux plantes fourragères, les zones les plus humides ou pentues sont pâturées ou boisées. Les coteaux et les fonds de vallées ont aujourd'hui tendance à se boiser ou à s'enfricher.

### L'habitat

Le territoire est plutôt caractérisé par un habitat linéaire étiré essentiellement le long des nombreuses vallées qui entaillent le bord du plateau de Fruges, cette configuration limite fortement les impacts visuels.

Les villages implantés sur le plateau sont globalement peu représentés, les villages de plateau se présentent alors généralement sous la forme de «village-bosquet» avec une frange végétale qui le protège des vents de plateau ce qui limite l'impact visuel des éoliennes. Néanmoins l'habitat résidentiel récent ne reprend pas toujours ce principe.

### Les sites patrimoniaux

Les sites patrimoniaux présents dans le périmètre d'étude sont intégrés le plus souvent dans les vallées et/ou englobés dans la végétation ce qui limite les risques de covisibilités «significatives».

Les sites patrimoniaux qui présentent des covisibilités sont les sites les plus proches du projet éolien, il s'agit notamment des sites de Verchin, Senlis et Anvin, les impacts sont néanmoins limités par leur situation au sein de vallées ou flanc de coteau, ces sites ne présentent pas de caractère emblématique. Globalement à l'échelle de l'aire d'étude l'impact visuel potentiel des éoliennes sur les éléments de patrimoine sera limité si les éoliennes sont disposées de façon judicieuse.

Les sites protégés au titre de la loi de 1930 sont éloignés du projet éolien et ne présente pas de ce fait de covisibilité.

### Etat des lieux éolien du Haut-Artois

Le Haut Artois s'est engagé dans la révolution paysagère des éoliennes. Les changements apportés dans les paysages par ces géantes ailées sont considérables. Le Schéma régional éolien du Nord-Pas-de-Calais identifie d'ailleurs ce secteur comme propice à une densification. L'ensemble éolien du plateau de Fruges est très prégnant et intervisible à partir des autres plateaux du Haut-Artois (grands axes de communication).

L'organisation du développement éolien du Haut-Artois est plutôt confuse car en l'absence de lignes de forces marquées le rapport avec le paysage est plus difficile à construire et à rendre lisible.

Le développement éolien du plateau manque aujourd'hui de lisibilité et d'unité que le présent projet éolien aura pour objectif d'améliorer. Il s'agira surtout dans le cas présent de conforter le développement éolien existant aujourd'hui assez diffus grâce à une densification maîtrisée.

## 6.4. Milieu naturel

### Zonage du patrimoine naturel

**Aucun site du réseau européen NATURA 2000 ne recoupe l'aire d'étude immédiate.** Néanmoins, 3 sites de la directive « Habitats-faune-flore » sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée.

**Aucun zonage d'inventaire ne recoupe l'aire d'étude immédiate.** Néanmoins, 12 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont été répertoriées au sein de l'aire d'étude intermédiaire.

### Continuités écologiques

**L'aire d'étude immédiate n'intersecte ainsi aucun réservoir de biodiversité.** Elle est toutefois située à 1,4 km d'un linéaire aquatique, la Traxenne, et à 1,7 km d'un réservoir forestier d'intérêt régional, le bois de Sains-les-Fressin. L'aire d'étude immédiate est située à proximité de corridors biologiques d'intérêt régional, notamment liés aux forêts et aux bandes enherbées, identifiés par le SRCE-TVB.

### Végétations

L'aire d'étude immédiate, d'environ 58,5 ha, est constituée **d'environ 92 % de cultures et à 3 % de pâtures mésophiles qui représentent un enjeu phytocénotique faible.** Rapporté à la surface totale, l'enjeu phytocénotique général est faible et s'explique par des pratiques agricoles intensives, que ce soit pour les zones cultivées où la végétation messicole est très pauvre, ou pour les milieux prairiaux rares sur la zone et peu diversifiés. **Les boisements mésophiles, plantations de feuillus et pré-bois de Frênes, représentant 2,4 % de l'aire d'étude, constituent les milieux les plus naturels et les plus riches.**

### Flore

Une station **d'une espèce végétale protégée** a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de l'Orchis de Fuchs, identifiée au sein d'un pré-bois de Frênes. Une espèce végétale patrimoniale non protégée, le Polystic à soies, assez rare en région, a été observée au sein d'un boisement mésophile du nord de l'aire d'étude. Une autre espèce est mentionnée par le CBNBL, au lieu-dit « La Fosse à Loup ». Il s'agit de l'Épiaire des champs, assez rare et vulnérable en région. Cette espèce n'a cependant pas été retrouvée lors des prospections de 2014. Aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.

### Avifaune

#### Migration

Les prospections de l'avifaune de 2013 et 2014 ont permis de mettre en évidence la présence de **48 espèces en migration postnuptiale et de 40 espèces en migration pré-nuptiale**, sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, respectivement 7 et 4 espèces sont patrimoniales, dont **2 sont d'intérêt communautaire** : les Busards Saint-Martin et des roseaux, uniquement observés en migration postnuptiale. Un axe migratoire principal, concernant notamment les passereaux, est présent au niveau de la « vallée du Fond Tiennet », située au nord de l'aire d'étude immédiate. **Aucun mouvement à risque n'a été enregistré.**

#### Hivernage

Les prospections menées en période hivernale ont permis de mettre en évidence la présence de **34 espèces d'oiseaux** sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, 20 sont protégées en France et **2 sont patrimoniales**, dont le Busard Saint-Martin d'intérêt communautaire. L'inventaire réalisé a permis de distinguer 6 groupes d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi eux citons les fringilles présents

au niveau du « Bois Capelle », au nord de l'aire d'étude, et entre la « Ferme de Sarfaucry » et le « Bois Fauvel », au sud.

## Reproduction

Les prospections menées en période de reproduction de l'avifaune ont permis de mettre en évidence la présence de **44 espèces**, sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, 30 sont protégées en France et 14 sont patrimoniales, dont **deux sont d'intérêt communautaire** : les busards des roseaux et Saint-Martin. L'inventaire réalisé a permis de distinguer deux cortèges principaux sur l'aire d'étude rapprochée :

- 52 % des espèces recensées sont liés au cortège des milieux semi-ouverts, avec 8 espèces patrimoniales ;
- Près de 18 % des espèces contactées exploitent les 92 % des milieux ouverts de l'aire d'étude immédiate, avec 5 espèces patrimoniales.

Les points les plus riches sont ceux situés en lisière de plusieurs milieux, avec une dominante de milieux semi-ouverts. Citons ainsi la proximité du Bois Capelle et de la « Ferme de Sarfaucry ».

### Deux espèces présentant des comportements à risque ont été notées :

- La Buse variable qui effectue des parades nuptiales en altitude, notamment au sud-est de l'aire d'étude ;
- L'Alouette des champs qui effectue des parades nuptiales jusqu'à 60 mètres de haut et présente sur l'ensemble de l'aire d'étude.

## Chiroptères

**Cinq espèces de chauves-souris** ont été contactées sur l'aire d'étude rapprochée, correspondant à une diversité faible. **Une de ces espèces est patrimoniale au niveau national** : la Pipistrelle de Nathusius. L'activité globale enregistrée est faible, toutes espèces confondues. Des niveaux d'activité moyens, par point d'écoute et/ou par saison, ont été enregistrés pour des espèces sensibles et/ou patrimoniales, à savoir la Sérotine commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune. Les autres espèces présentent une activité faible. La moitié nord de l'aire d'étude semble la plus attractive pour les chiroptères, et ce à toutes les saisons. Concernant les zones de rassemblement, seul le « bois de Capellet » et les haies au nord-ouest de l'aire d'étude ont été mis en évidence. Deux axes de transit interconnectés ont été mis en évidence, sur les parties nord et sud de l'aire d'étude immédiate.

## 6.5. Milieu socio-économique

### Contexte socio-économique

Le territoire d'étude est **rural** et bénéficie principalement de **l'attractivité de Fruges**. Les habitants sont majoritairement propriétaires de leur résidence principale, caractéristique des milieux ruraux, excepté pour la commune de Fruges, ayant plus d'habitant et de logement, c'est une ville importante dans les environs, elle concentre donc les locations.

Le taux d'actif ayant un emploi est plus élevé et le taux de chômeurs plus faible que les moyennes départementale et régionale. La répartition des emplois par secteur d'activité met en évidence la prédominance des activités industrielles, puis des activités de services, le secteur agricole n'offrant plus qu'une part minime des emplois. Néanmoins, le pourcentage d'agriculteurs est bien plus important que celui du territoire national ceci confirmant le caractère rural du territoire d'étude.

### Axes de circulation

A l'image de la région dans laquelle il s'insère, le territoire d'étude est desservi majoritairement par les transports routiers. Néanmoins, la proximité de l'aéroport de Lille, de la gare de Saint-Omer et du canal Dunkerque-Escault font de la zone d'implantation envisagée, une zone relativement bien desservie.

**Aucune infrastructure structurante (> 2 000 véhicules) ne traverse la zone de projet.**

### Risques naturels et technologiques

L'arrêté préfectoral du Pas-de-Calais, en date du 24 avril 2012 fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les communes d'accueil du projet sont concernées par trois risques majeurs : inondation, séisme et transport de matière par la route.

Ainsi, les risques naturels suivants présentent différents niveaux de probabilité d'occurrence :

- Probabilité modérée pour le risque d'inondations : Quatre territoires d'accueil du projet intègrent un Plan de Prévention des Risques aux Inondations. Cependant, les zones d'implantation du projet n'intègrent aucun zonage de ce PPRI.
- Probabilité faible pour le risque de mouvements de terrains ;
- Probabilité faible pour le risque sismique : zone sismique 2 ;
- Probabilité modérée pour le risque orage : densité de foudroiement légèrement inférieure à la moyenne nationale ;
- Probabilité modérée pour le risque tempête ;
- Faible probabilité pour le risque feux de forêt.





## 7 JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET

Afin de confronter les aspects écologiques, paysagers et socio-économiques qui concernent chacun à leur manière à l'intérêt général, la réglementation impose d'exposer, dans une partie de l'étude d'impact, les arguments qui ont permis de choisir le projet pour lequel l'autorisation unique est sollicitée. En effet, avant l'implantation optimale, plusieurs variantes ont été étudiées au regard des différents enjeux qui s'expriment sur ce territoire. Plusieurs thématiques et plusieurs échelles ont été considérées.

### 7.1. Un projet intégré

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement fixé par les lois Grenelle, la région Nord-Pas-de-Calais a élaboré son Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), approuvé en date du 20 Novembre 2012. L'un des volets de ce schéma très général est constitué par un Schéma Régional Eolien (SRE) publié le 25 juillet 2012, qui détermine quelles sont les zones favorables à l'accueil des parcs et quelles puissances pourront y être installées en vue de remplir l'objectif régional d'ici à 2020.

L'objectif de ce Schéma Régional Eolien est d'améliorer la planification territoriale du développement de l'énergie éolienne et de favoriser la construction des parcs éoliens dans des zones préalablement identifiées. La finalité de ce document est d'**éviter** le mitage du paysage, de **maîtriser** la densification éolienne sur le territoire, de **préserver** les paysages les plus sensibles à l'éolien, et de rechercher une **mise en cohérence** des différents projets éoliens. Pour cela, le Schéma Régional Eolien s'est appuyé sur des démarches existantes (Schémas Paysagers Eoliens départementaux, Atlas de Paysages, Chartes,...). Les données patrimoniales et techniques ont ensuite été agrégées, puis les contraintes ont été hiérarchisées.

⇒ Le site envisagé pour l'implantation des éoliennes se situe sur les communes de Hézecques, Ambricourt, Crépy, Ruisseauville, Canlers, Coupelle-Neuve, Verchin, Coupelle Vieille et Fruges, territoires intégrés à la liste des communes constituant les délimitations territoriales du SRCAE.

#### Focus sur le secteur Haut-Artois / Ternois

##### Caractéristiques du secteur

Le paysage du haut-plateau de l'Artois est déjà fortement marqué par la présence de l'éolien avec des secteurs présentant des saturations.

Le secteur paraît très vaste mais est néanmoins délimité par des secteurs très contraints :

- à l'Ouest, confrontation avec les paysages et espaces naturels sanctuarisés du Boulonnais ;
- au Sud, retrait des éoliennes vis-à-vis de la vallée de l'Authie et du pôle éolien du Ponthieu ;
- à l'Est, sites patrimoniaux de l'ouest Arrageois (belvédères, cônes de vue, ...)
- au Nord, le développement est limité par l'impact paysager sur la plaine de Flandres.

Toute implantation dans la zone de Piémont pose le problème du rapport d'échelle éoliennes/cuesta. La plaine de la Lys est très contrainte par la présence déjà marquée de l'éolien (proximité des projets de la Haute-Lys et des projets A26).

##### Orientations stratégiques du secteur

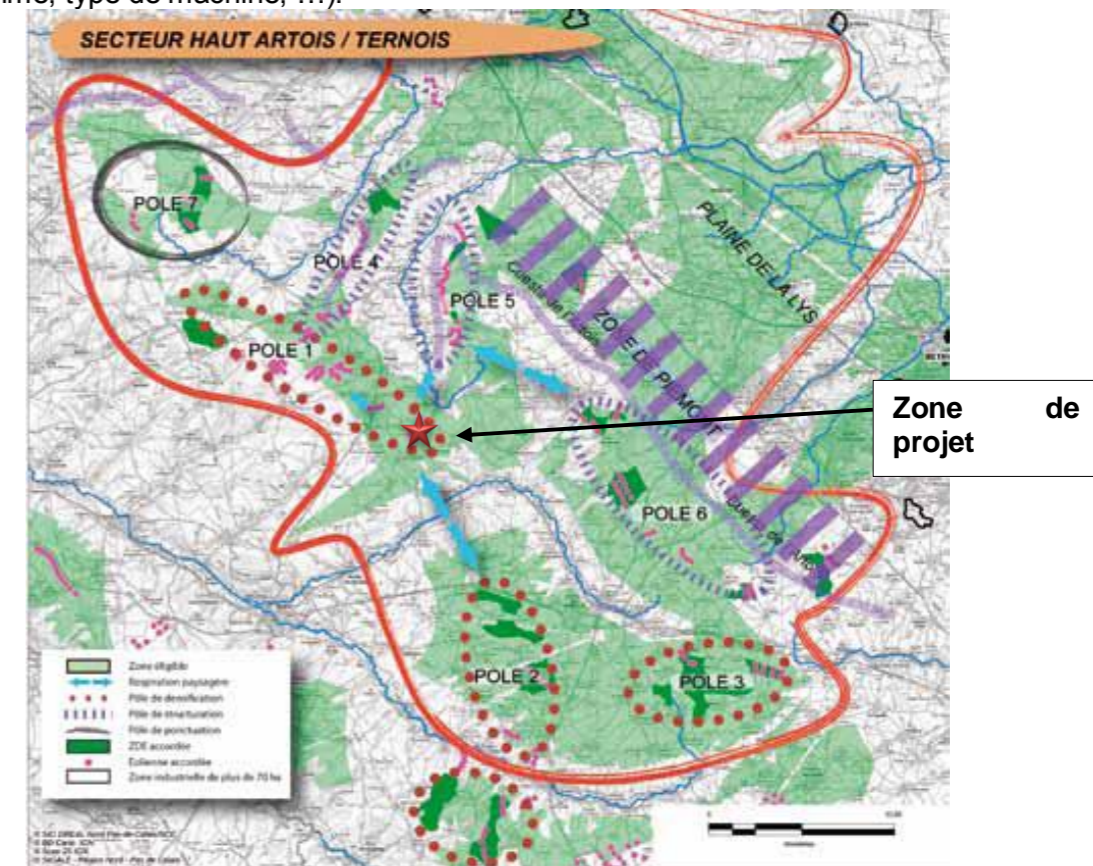
Le territoire étant déjà fortement investi par l'éolien, seule une stratégie de confortement des projets existants paraît adaptée. La zone de Piémont n'apparaît pas propice à un développement de l'éolien. Il apparaît donc peu probable que le développement de l'éolien s'établisse en dehors du cadre des pôles existants :

##### Projet éolien de Fruges II – Secteur 2 : Fruges (62)

Dossier de Demande d'Autorisation Unique

- **développement en structuration** : accompagnement des lignes de force de la cuesta en respectant les rapports d'échelle (lignes simples d'éoliennes) ;
- **confortement des pôles de densification** (densification des bouquets existants) : le potentiel de développement reste relativement limité.

Les nouvelles éoliennes devront s'harmoniser avec les projets existants qu'elles viendront compléter (hauteur, rythme, type de machine, ...).



Carte 3 : Orientations stratégiques du secteur de l'Artois – Légende : Etoile rouge / Localisation du projet (source : SRE, 2012)

##### Confortement des pôles de densification

Pôles 1 à 4 : ces bouquets seront à densifier de façon très maîtrisée.

##### Structuration

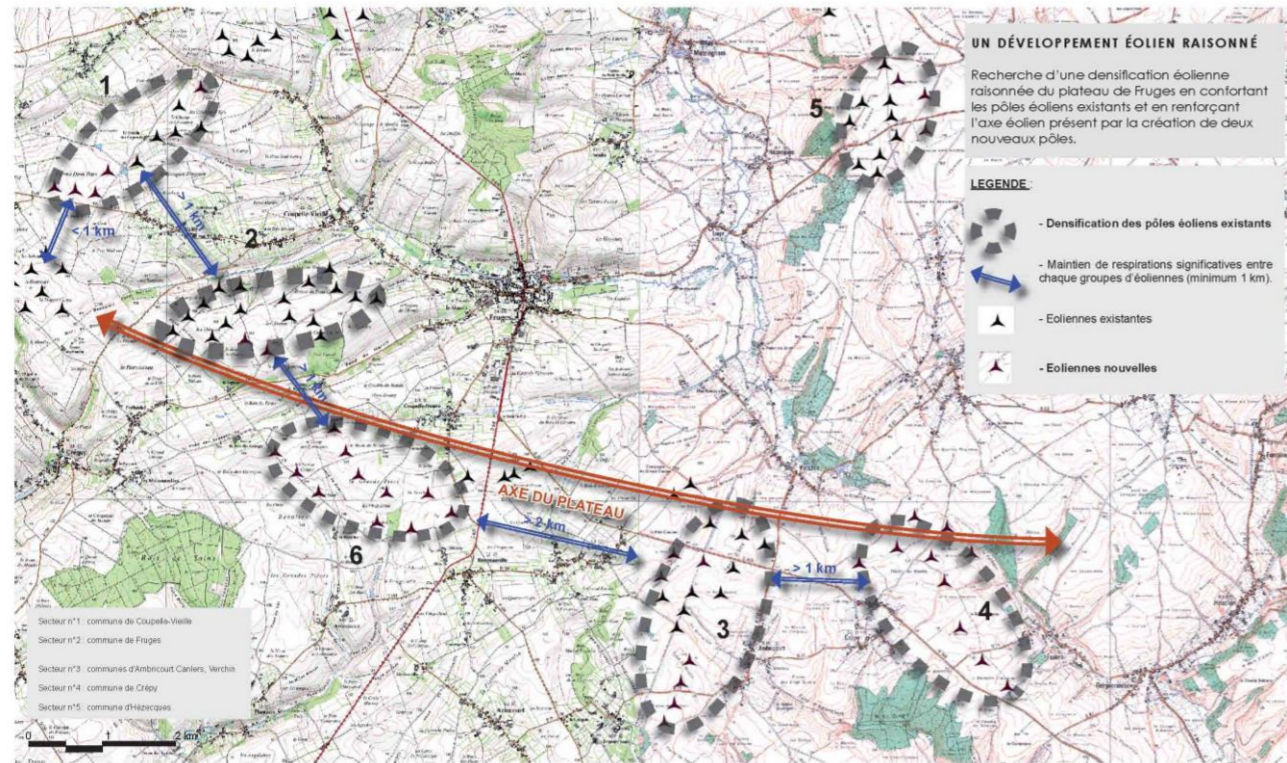
Pôles 5, 6 : les lignes d'éoliennes accompagnant les vallées de la Lys et de l'Aa pourront être complétées de façon à respecter l'existant et sans créer d'effet de barrière visuelle (ligne simple).

Pôle 7 : la ligne d'éoliennes suivant la cuesta de l'Artois pourra être poursuivie en veillant à ne pas créer d'effet de barrière.

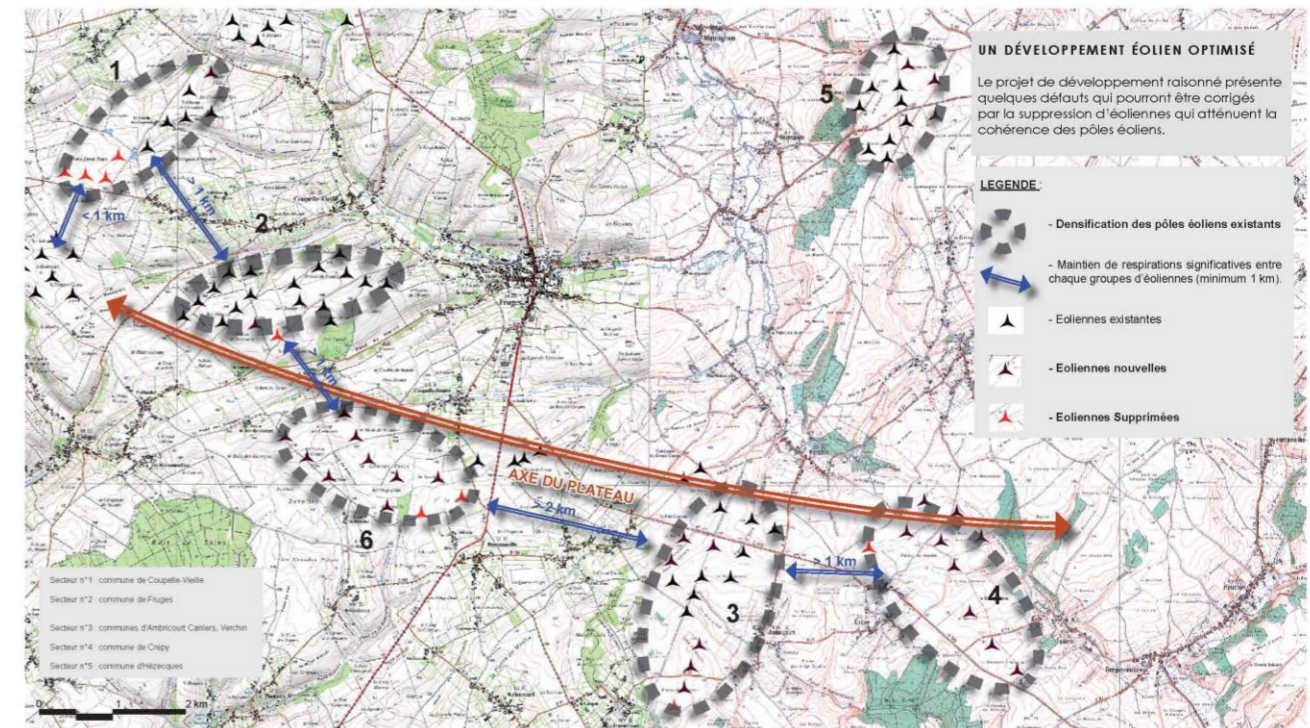
##### Ponctuation

Pôle 8 : parc éolien très ponctuel et maîtrisé.

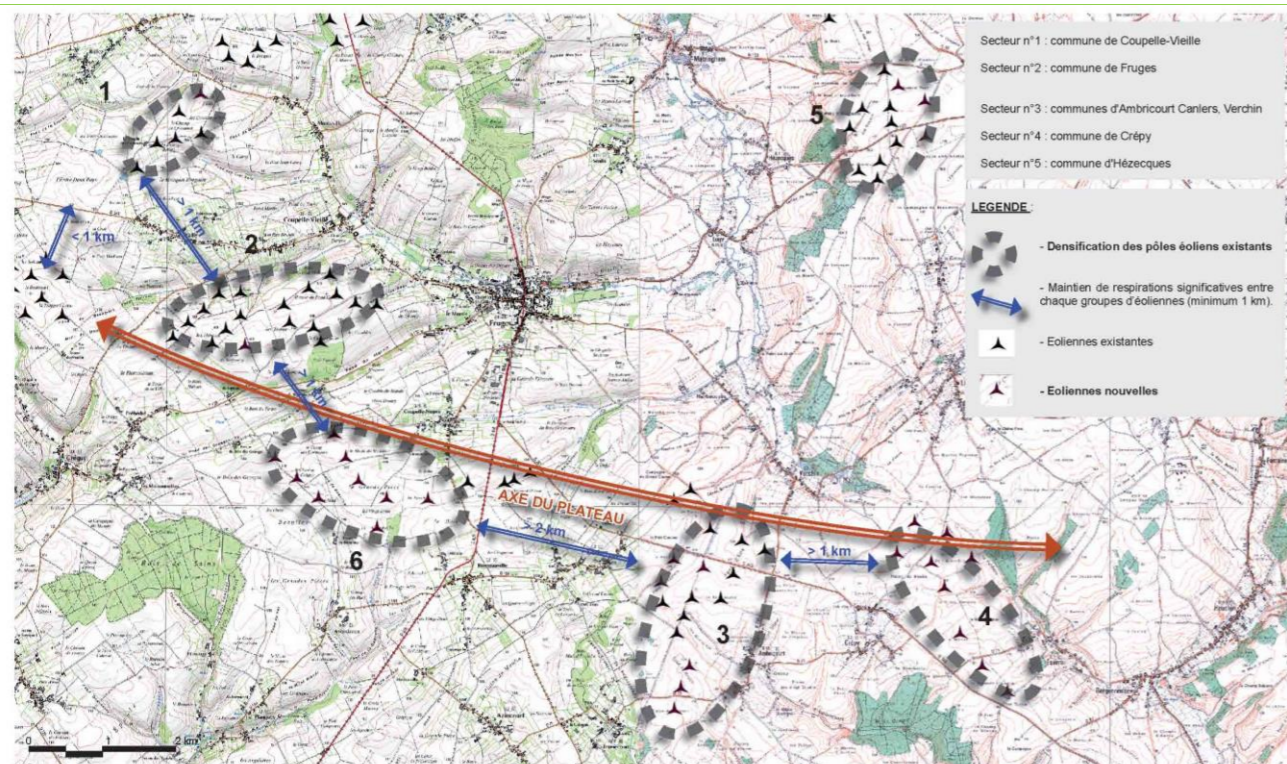




**Scenario 1 :** Ce scénario 1 est composé de 35 éoliennes nouvelles. Il est recherché une densification éolienne raisonnée du plateau de Fruges en confortant les pôles éoliens existants et en renforçant l'axe éolien présent par la création de deux nouveaux pôles.



**Scenario 2 :** Ce scénario 2 est composé de 25 éoliennes nouvelles. Le projet de développement raisonné présente quelques défauts qui pourront être corrigés par la suppression d'éoliennes qui atténuent la cohérence des pôles éoliens.



**Scenario final :** Le scénario 2 est simplifié grâce à l'élimination de certaines éoliennes. Les cartes ci-après présentent les simplifications appliquées pour chaque secteur.

[Tableau 6 : Synthèse de l'analyse des variantes](#)



## 7.2. Choix de l'implantation et de la machine

Dans la limite du périmètre de la zone d'implantation (polygone au-delà de 500 m des premières habitations et intégrant d'autres contraintes techniques telles que les distances minimales aux routes etc.), un travail important d'itérations conduisant au choix de l'implantation a été engagé, faisant intervenir plusieurs spécialistes (ingénieur éolien, écologue et paysagiste, principalement).

Afin de permettre une implantation harmonieuse du parc, le projet a tenu **compte de l'ensemble des sensibilités du site : paysagères, patrimoniales et humaines, biologiques, et enfin techniques, afin de réduire systématiquement les impacts sur les éléments les plus sensibles**. Le choix de l'implantation doit enfin **prendre en compte la présence des autres parcs éoliens sur le territoire** afin d'aboutir à un projet de territoire cohérent.

Ce travail itératif doit également tenir compte du foncier, des pratiques agricoles, du ressenti et de l'acceptation locale (propriétaires, exploitants, riverains). Pour le foncier par exemple, bien que des promesses de bail soient signées en amont du projet, le choix de l'implantation se fait en concertation avec les propriétaires et exploitants des terrains. En cas d'opposition de ceux-ci, ce dernier paramètre devient, bien sûr, une contrainte majeure. Toute solution retenue résulte alors d'un compromis et cette question doit être prise en compte pour définir des variantes réalistes.

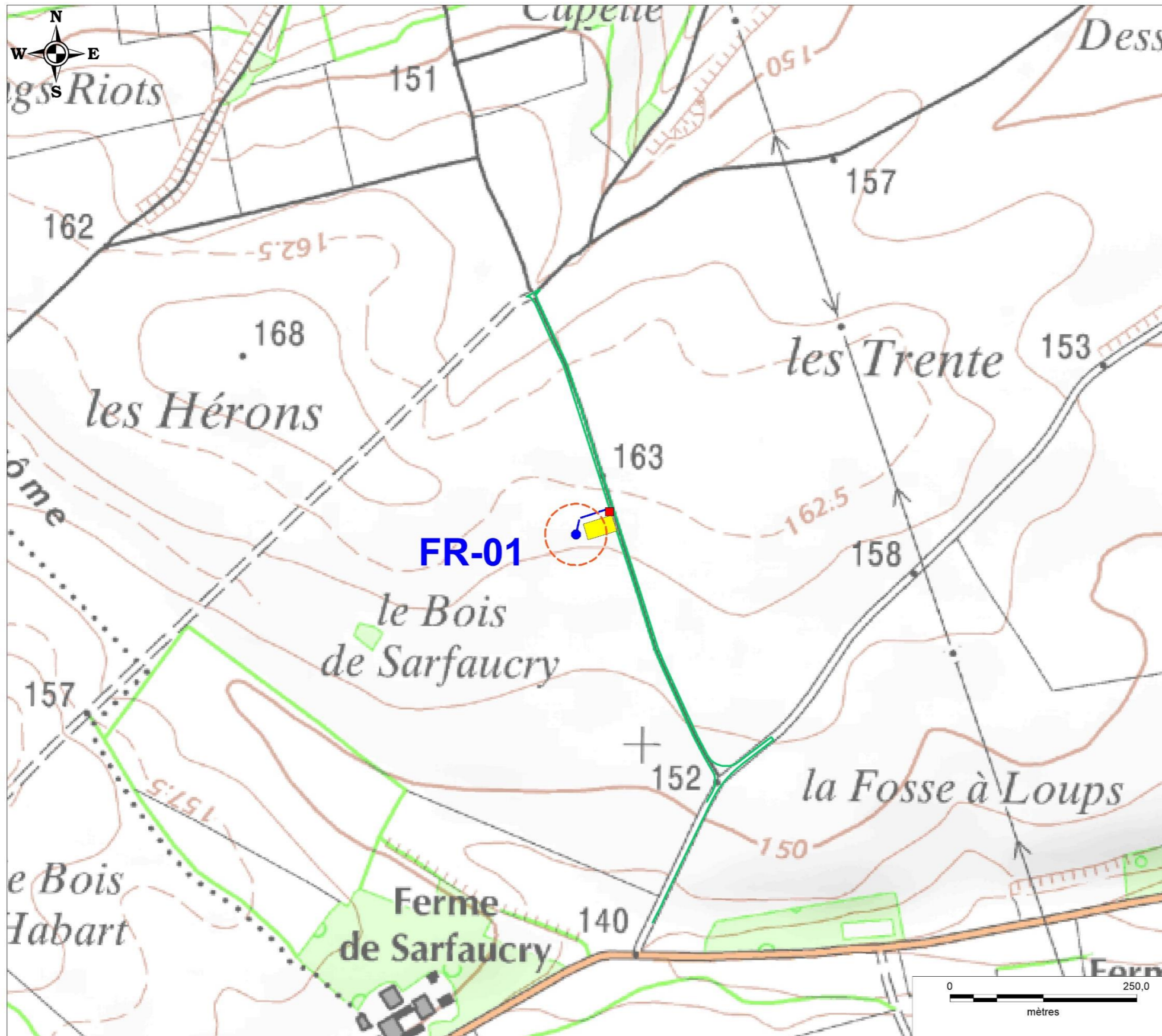
Trois variantes d'implantation initiales ont été élaborées puis soumises aux différents intervenants par le Maître d'Ouvrage. **Le choix de l'implantation finale s'est construit sur la base du scénario final.**

Les éoliennes respectent toutes une distance minimale de 500 m par rapport aux premières habitations afin de limiter l'impact acoustique (première zone urbanisée à 500 mètres – Bourg d'Ambricourt).

D'un point de vue écologique, l'implantation du secteur 2 a été motivée par le souhait d'être en cohérence avec les deux groupes d'éoliennes existants, l'un à 320 m au nord-ouest et l'autre à 670 m au nord-est. Le fait qu'elle ne prévoit qu'une seule éolienne supplémentaire, qui plus est associée aux implantations existantes, est une réduction d'impact conséquente dans le cadre de ce projet.

Précisons, de plus, que la machine en projet est éloignée de 280 mètres d'un élément boisé (la distance minimale recommandée par EUROBAT étant de 200 mètres), milieu présentant un intérêt chiroptérologique pour la chasse et le transit.

Concernant le paysage, Le parc éolien existant pourrait être complété d'une ou deux éoliennes largement en retrait des zones impactées sans que l'impact visuel cumulé soit vraiment sensible.



Présentation de l'installation

"Sarfaucry"

Echelle : 1/5 000 ème

**Légende :**  
 SEPE "Sarfaucry" :

- Eolienne
- Poste de livraison
- ▭ Zone de surplomb par les pales (41 m)
- Liaison électrique inter-éolienne
- Piste d'accès
- Plate-forme

Source: Scan25® ©IGN PARIS - Licence Ostwind - Copie et reproduction interdite.  
 Réalisation ATER Environnement Novembre 2015.

Carte 4 : Localisation du parc éolien



# 8 CARACTERISTIQUES DU PROJET

## 8.1. Caractéristiques techniques du parc

Le projet de parc éolien de Fruges II est constitué de 11 SEPE. Le secteur 1 accueillera la SEPE « Sarfaucry » constituée d'une éolienne ENERCON E82-78,33 m- 2,3 MW et d'un poste de livraison.

### 8.1.1. Caractéristiques techniques des éoliennes

#### ENERCON E82-78,33 m

Chacune de ces machines a une puissance nominale de 2,3 MW. Elles sont de classe IEC 2a.

- Cette puissance est accordée par la hauteur des ouvrages : hauteur au moyeu de 78,33 m avec un diamètre de rotor de 82 m ; la hauteur des machines est donc de 119,33 m par rapport au sol.
- Le rotor est auto-directionnel (comme une girouette, il tourne à 360° sur son axe) et s'oriente en fonction de la direction du vent. Il est constitué de 3 pales qui couvrent une surface de 5281 m<sup>2</sup>.
- Les éoliennes se déclenchent pour une vitesse de vent de 3 m/s, soit environ 10,8 km/h, et atteignent leur puissance nominale à 13 m/s, soit 46,8 km/h. Elles s'arrêtent automatiquement lorsque la vitesse du vent atteint 25 m/s (90 km/h), via système de régulation tempête.

Elles sont équipées de plusieurs dispositifs de sécurité et de protection (foudre, incendies) et d'un dispositif garantissant la non-accessibilité des équipements aux personnes non autorisées.

Elles font l'objet d'une certification : déclaration de conformité européenne.

**Remarque** : pour plus de détail sur le dispositif de sécurité de ces éoliennes, le lecteur peut se référer à l'étude de dangers jointe au présent dossier de demande d'autorisation d'exploiter et qui bénéficie d'un résumé non technique.

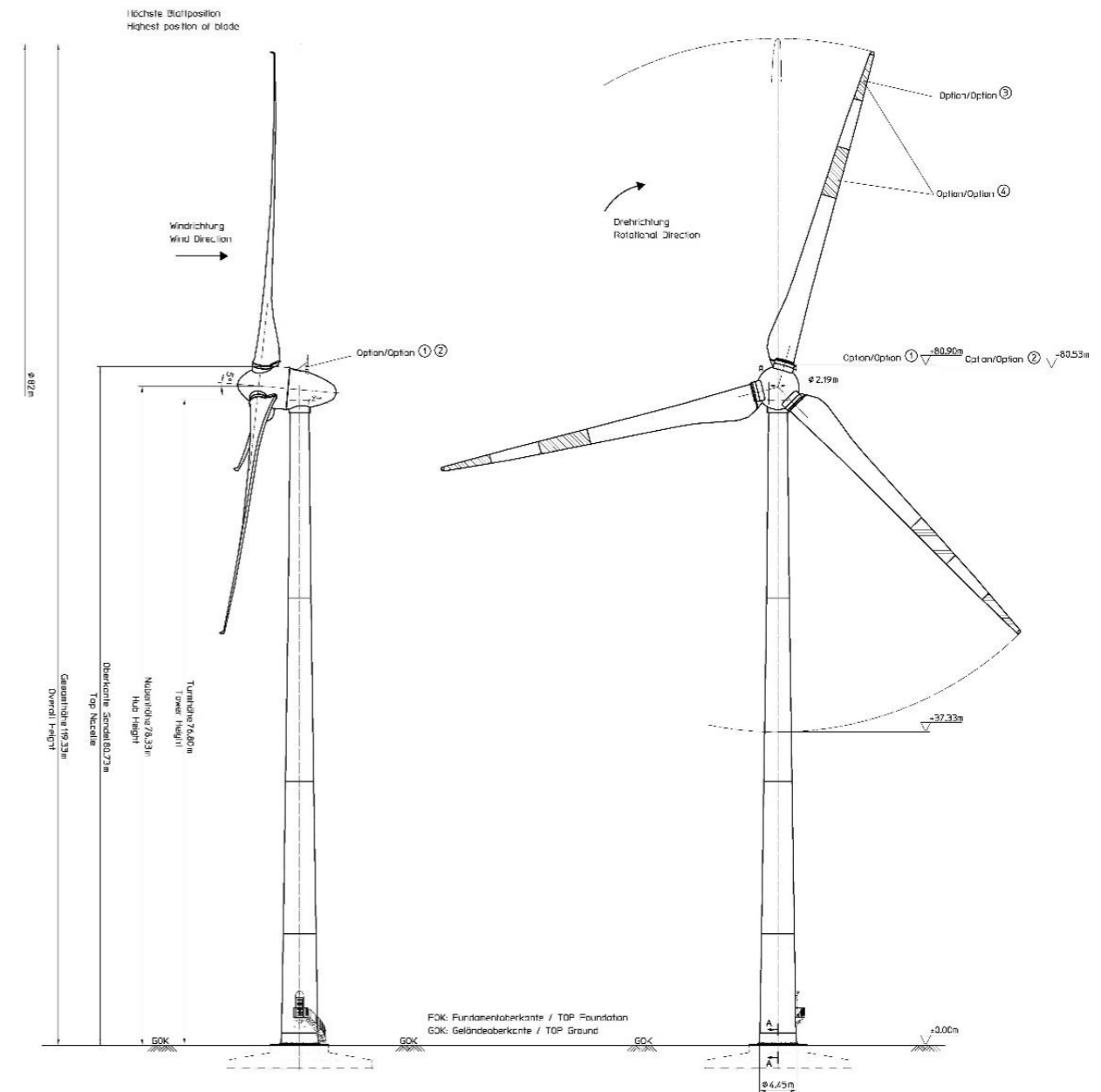


Figure 8 : Vue générale de la E82-78,33 m (source : ENERCON, 2015)

Le rendement énergétique correspond au rapport entre la production réelle estimée et la production maximale théorique.

Secteur	S.E.P.E.	Production estimée (MWh/an)	Rendement	Durée de fonctionnement
1	SARFAUCRY	5084	25,2%	20 ans

Tableau 7 : Capacité de production, rendements énergétique et durée prévue de fonctionnement (source : Ostwind, 2015)

Les éoliennes ont une durée de vie prévue de 25 ans, renouvelable 15 ans supplémentaires.

### 8.1.2. Composition d'une éolienne

Chaque éolienne est composée d'une fondation, d'une tour, d'une nacelle et de trois pales. Chaque élément est peint en blanc/gris lumière pour leur insertion dans le paysage (réf. RAL. 7035) et dans le respect des normes de sécurité aériennes.

#### Les fondations

Les fondations transmettent le poids mort de l'éolienne et les charges supplémentaires créées par le vent, dans le sol. Une étude géotechnique sera effectuée pour dimensionner précisément les fondations de chaque éolienne. Elles sont de forme circulaire, de dimension d'environ :

- E82 78m : 19,60 m

La base des fondations est située à 3 m de profondeur environ.

Après comblement de chaque fosse avec une partie des stériles extraits, les fondations sont surplombées d'un revêtement minéral (grave compacté) garantissant l'accès aux services de maintenance. Ces stériles sont stockés de façon temporaire sur place sous forme de merlons.

#### Le mât

La tour est en acier. De plus, elle est composée de différentes sections individuelles qui sont reliées entre elles par des brides en L qui réduisent les contraintes sur les matériaux. Elle est composée de 5 sections assemblées sur place.

#### Les pales

Elles sont au nombre de trois par machine :

- E82 78m : 38,8 m ; 8,5 Tonnes

Elles sont constituées d'un seul bloc de plastique armé à fibre de verre (résine époxyde).

Chaque pale possède :

- Un système de protection parafoudre intégré ;
- Un système de réglage indépendant pour prendre le maximum de vent ;
- Une alimentation électrique de secours, indépendante.

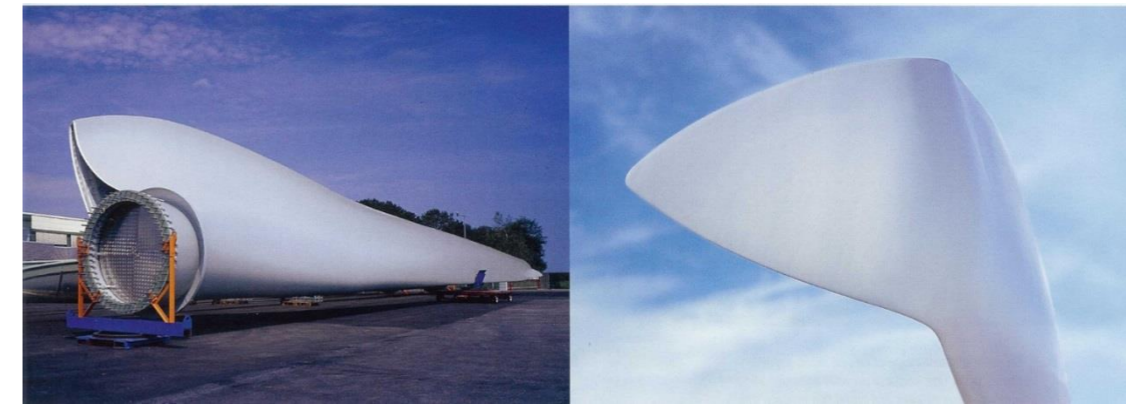


Figure 9 : Illustration de pale Enercon (accroche sur le rotor / bout de pale) (source : documentation Enercon, 2014)

#### La nacelle

De forme ovoïde, la nacelle contient les éléments qui vont permettre la fabrication de l'électricité.

La technologie Enercon possède un système d'entraînement direct (absence de multiplicateur). Ainsi, l'arbre (appelé moyeu), entraîné par les pales, est accouplé directement à la génératrice annulaire (qui fabrique l'électricité). L'électricité ainsi produite sous une tension de 700 V est acheminée par des câbles dans la tour pour rejoindre un onduleur et un poste de transformation électrique qui la convertit en une tension de 20 000 V (c'est-à-dire la tension électrique qui dessert les postes de livraison alimentent nos habitations).

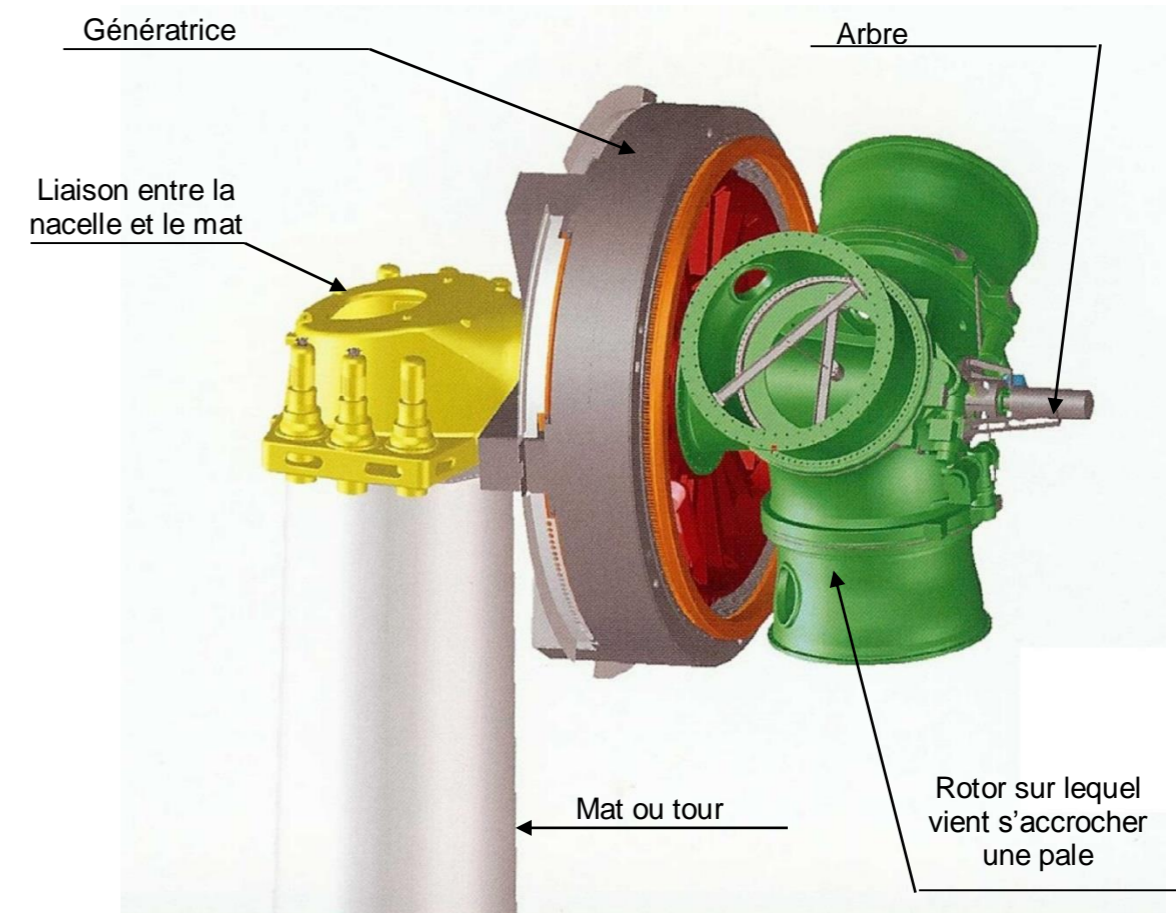


Figure 10 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle ENERCON (source : documentation Enercon, 2014)



### 8.1.3. Réseau d'évacuation de l'électricité

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans le mât de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne.

Ces réseaux de raccordement électrique ou téléphonique (surveillance) entre les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés sur toute leur longueur en longeant au maximum les pistes et chemins d'accès entre les éoliennes et le poste de livraison. La tension des câbles électriques est de 20 000 V. Le plan ci-dessous illustre le tracé prévisionnel de la ligne 20 kV interne au parc éolien, reliant toutes les éoliennes de chaque SEPE jusqu'au poste de livraison. Il est donné à titre indicatif car pouvant être amené à évoluer.

Pour le raccordement inter-éolien, les caractéristiques des tranchées sont en moyenne une largeur de 45 cm et une profondeur de 0,8 m à 1,20 m, selon les cas. La présence du câble est matérialisée par un grillage avertisseur de couleur rouge, conformément à la réglementation en vigueur.

Lors du chantier de raccordement, au moins une voie de circulation devra être assurée sur les voies concernées (l'autre étant réservée à la sécurité du chantier). Les impacts directs de la mise en place de ces réseaux enterrés sur le site sont négligeables. Les tranchées sont faites :

- Au droit des chemins d'accès puis sous les voies existantes dans les lieux présentant peu d'intérêts écologiques, et à une profondeur empêchant toute interaction avec les engins agricoles ;
- A travers les champs concernés par une parcelle éolienne et au plus court.

Aucun apport ou retrait de matériaux du site n'est nécessaire. Ouverture de tranchées, mise en place de câbles et fermeture des tranchées seront opérés en continu, à l'avancement, sans aucune rotation d'engins de chantier. Les pistes seront restituées dans leur état initial, sans élargissement supplémentaire.

Des bornes seront laissées en surface au droit du passage du câble 20 kV pour matérialiser la présence de celui-ci.

### 8.1.4. Le poste de livraison

Le parc éolien de Fruges sera constitué de onze postes de livraison.

Le poste de livraison du parc marque l'interface entre le domaine privé (l'exploitant du parc) et le domaine public, géré par le gestionnaire public de réseau (distributeur, transporteur). Il est équipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV en toute sécurité. C'est au niveau de ce poste qu'est réalisé le comptage de la production d'électricité.



Figure 11 : Illustration des postes de livraison envisagés pour le projet éolien de Fruges II (source : Ostwind, 2015)

### 8.1.5. Le centre de maintenance

La maintenance du parc éolien sera réalisée par la société ENERCON pour le Maître d'Ouvrage.

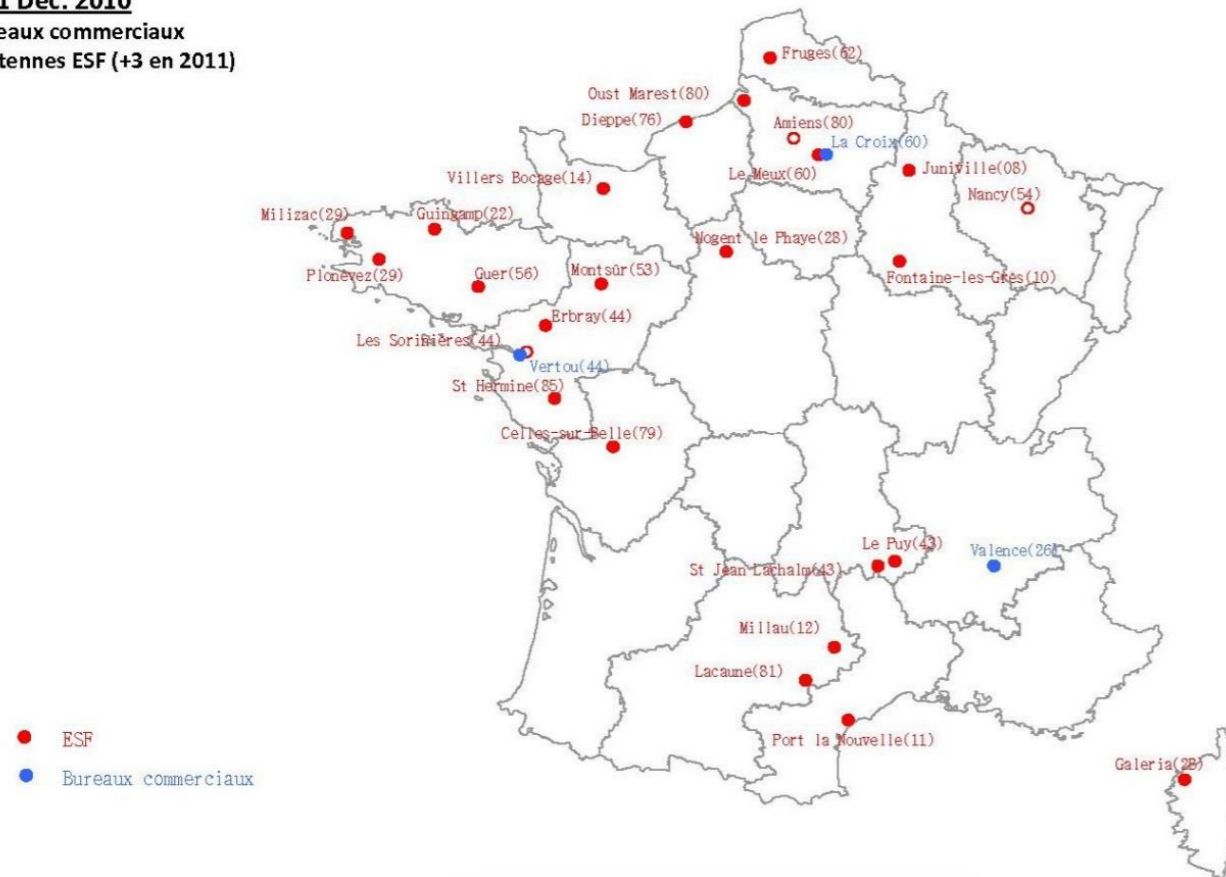
La société ENERCON dispose de 22 centres de maintenance répartis sur l'ensemble du territoire national à proximité de ses parcs en fonctionnement afin d'y être réactif. Ainsi, **cette installation dépendra du centre de maintenance de FRUGES (62).**



**Au 31 Déc. 2010**

**3 bureaux commerciaux**

**22 antennes ESF (+3 en 2011)**



Carte 5 : Répartition des antennes Enercon Service France et bureaux commerciaux (source : Enercon 2011)

La maintenance réalisée sur l'ensemble des parcs éoliens est de deux types :

- **PREVENTIVE** : Elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production. Cette maintenance préventive se traduit par la définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure, par le graissage ou le nettoyage régulier de certains ensembles.
- **CORRECTIVE** : Intervention sur la machine lors de la détection d'une panne afin de la remettre en service rapidement ;

## 8.2. Démantèlement du parc et garanties financières

Les éoliennes sont des installations dont la durée de vie est estimée à une vingtaine d'années. En fin d'exploitation, le parc éolien est soit remplacé par d'autres machines plus récentes, plus performantes, soit démantelé.

Le démantèlement d'une éolienne est une opération techniquement simple qui consiste à :

- démonter et évacuer les éoliennes ;
- extraire la fondation sur une hauteur variable en fonction de l'utilisation du sol (1 m minimum en zone agricole comme dans le cas présent) ;
- supprimer chemins et plateformes créés pour l'exploitation du projet ;
- démonter le poste de livraison ;
- enlever les câbles dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et du poste de livraison ;
- restituer un terrain propre.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage est de 3 jours par éolienne, pour la machine proprement dite. L'élimination des fondations est plus longue, la destruction des massifs pouvant nécessiter des conditions de sécurité importantes (dynamitage du béton armé).

Le démantèlement est encadré par la loi, qui impose aussi à l'exploitant de constituer des garanties financières lors de la construction du parc pour pouvoir couvrir les frais de démontage, évacuation et remise en état des lieux. **Le montant de ces garanties, fixé par la Loi**, doit être de 50 000 € par éolienne, soit **1 450 000 € pour le projet de Fruges II**.

## 9 IMPACTS DU PROJET

Aucune activité n'est totalement anodine pour l'environnement. La démarche consiste à identifier les impacts potentiels, et à les évaluer de manière honnête et responsable afin de prévoir les actions adaptées. Dans la partie qui suit, un inventaire des principaux impacts du projet éolien sur son environnement est présenté.

### 9.1. Impact sur le paysage

#### Perception à partir des villages

On distingue deux niveaux de perceptions proches :

- Pour les villages qui sont implantés sur le plateau (Beaumetz-les-Aire, Coupelle-Neuve, Canlers et Crépy) les impacts visuels concernent surtout des résidences récentes et des entrées de communes dont les perceptions visuelles pourraient être atténuées par un accompagnement paysager adapté. C'est surtout **hors agglomération, au niveau des entrées et sorties de villages** que les impacts visuels sont les plus marquants.
- Pour les **villages qui sont implantés au sein de vallées** (notamment **Verchin et Senlis**) les impacts visuels existent et sont sensiblement renforcés. A partir de ces vallées la topographie, le cadre bâti et végétal des villages atténuent substantiellement la perception du parc éolien. **A partir de la deuxième couronne de villages autour des parcs éoliens** les perceptions sont déjà atténuées par la configuration topographique des communes et les avant-plans bâtis et boisés des villages de la première couronne. Les perceptions sont très vite atténuées avec l'éloignement et ne présentent plus d'interactions visuelles fortes.

#### Perception à partir des axes routiers et du paysage

Les perceptions sont très fortes à proximité du site éolien et à partir du plateau à moins de 5 km (RD 928, 343 et 130) et s'atténuent très rapidement.

Des perceptions sont possibles hors des villages à partir des vallées mais elles sont très atténuées. Les éoliennes peuvent être perceptibles ponctuellement à partir des coteaux exposés vers les parcs éoliens mais de telles vues sont rares et très confidentielles.

#### Covisibilités avec les monuments historiques

Sur l'ensemble de l'aire d'étude seulement trois monuments historiques sont concernés par une covisibilité. Une seule covisibilité peut être qualifiée de modérée au niveau de l'église de Verchin (voir photomontages), les autres covisibilités très partielles et ponctuelles étant somme toute peu significatives.

**Les covisibilités entre le projet éolien et les monuments historiques sont globalement très peu préjudiciables.**

#### Impacts éoliens cumulés

La perception simultanée de plusieurs parcs éoliens s'observe aisément, lorsque la vue se dégage, notamment les grands axes routiers qui traversent le plateau.

On observe par contre très peu d'impacts cumulés en vues proches et depuis les zones bâties.

L'impact visuel cumulé avec les autres parcs éoliens est globalement peu discordant, les parcs sont suffisamment distants les uns des autres pour ne pas fusionner visuellement. De plus l'enchaînement régulier des parcs éoliens, qui sont organisés de façon similaire en bouquet, donne à l'ensemble une certaine cohérence même si l'effet de masse lié à la stratégie de densification est bien perceptible.

#### Conclusion générale

Le projet éolien limite globalement les interactions visuelles négatives avec le paysage, l'habitat et les éléments patrimoniaux.

L'ambition du projet est de densifier les pôles éoliens existants et de renforcer la lisibilité du développement éolien sur l'ensemble du plateau de Fruges ceci sans accroître les impacts actuels.

Plusieurs pôles éoliens existants sont densifiés de façon cohérente (secteurs 1, 2 et 5), voire le secteur 3 mais qui se disperse en partie sud.

Deux nouveaux pôles éoliens sont créés sous la forme d'ensembles assez cohérents et s'enchaînant avec un rythme régulier, les secteurs 4 et 6, le secteur 4 s'étirant néanmoins en partie sud.

En conclusion notons que ce projet est cohérent avec la stratégie de développement d'un pôle de densification sur le plateau de Fruges prônée par le Schéma Régional Éolien.

## 9.2. Impact sur le bruit

Une des craintes fortes des populations locales est la propagation du bruit produit par les éoliennes. Rappelons tout d'abord qu'une éolienne ne produit pas de bruit à l'arrêt, et qu'en fonctionnement, son bruit est vite quasi constant. En outre, le vent crée son propre bruit qui est lui, proportionnel à sa vitesse.

Dans le cas du secteur 2, les émergences estimées sont suffisamment faibles pour minimiser les risques de non-conformité en phase de contrôle du parc. Aucun plan de fonctionnement avec bridage n'a alors été étudié.

Si en cas de contrôle sur site, il est avéré que la machine engendre un dépassement d'émergence (ce qui est peu probable), son fonctionnement permet le bridage.

## 9.3. Impact sur les équilibres écologiques

A l'échelle de l'aire d'étude immédiate et en se basant sur les expertises réalisées, une analyse des sensibilités prévisibles pour chaque groupe biologique, voire espèces, a été menée afin d'identifier les secteurs et milieux présentant les enjeux environnementaux les plus forts localement (recherche d'évitement des impacts). Cette analyse s'est basée à la fois sur les risques d'atteintes directes des milieux (emprise du projet) mais également sur des phénomènes d'aversion aux infrastructures anthropiques ou bien aux risques de mortalité par collision ou barotraumatisme. La zone de projet a, en conséquence, fait l'objet d'un traitement cartographique visant à localiser les secteurs de plus fort intérêt et/ou abritant des espèces sensibles à l'activité éolienne. Cette étape **d'analyse des sensibilités prévisibles à l'activité éolienne** se place **dans un travail d'optimisation du projet et de réduction des impacts potentiels**.

Un certain nombre de mesures ont, par la suite, été retenues pour réduire les effets prévisibles du projet.

L'application de la démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser) a ainsi conduit à la définition d'une implantation d'une unique éolienne (FR-01) qui sera gérée par la SEPE « Sarfaucry ».

Une analyse détaillée des impacts du projet intégrant les mesures de réduction d'impact a été menée, en portant une attention particulière aux espèces patrimoniales et sensibles à l'activité éolienne, en particulier les oiseaux et chauves-souris.

### Impacts

Les impacts du projet en phase travaux peuvent être considérés comme faibles :

- Le projet ne contient qu'une éolienne, intégrée dans le tissu éolien existant ;
- L'éolienne et ses aménagements annexes ont été placés au sein de cultures, habitat représentant un enjeu écologique faible, ou sur un chemin enherbé d'un intérêt modéré pour l'avifaune ;
- Le projet a été développé en limitant au maximum l'emprise des pistes d'accès ;
- Un planning sera établi en amont du chantier, afin de rendre les travaux compatibles avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune (pas de dérangement en cours de nidification des espèces d'oiseaux protégées et/ou patrimoniales et évitement des risques de destruction de nids et d'oeufs d'espèces d'oiseaux protégées) ;
- Les entreprises seront sensibilisées aux enjeux écologiques du site, par la rédaction d'un cahier des prescriptions écologiques intégré au DCE (Dossier de Consultation des Entreprises).

En phase d'exploitation, les espèces les plus susceptibles d'être impactées par le projet éolien sont :

- La Buse variable en période de reproduction ;
- Le Faucon crécerelle en période internuptiale ;
- Les Pipistrelles commune et de Nathusius.



## Mesures

### Conception

- M 01 : Implantation des éoliennes adaptée aux contraintes environnementales
- M 02 : Limitation de l'emprise des travaux sur les secteurs sensibles

### Travaux

- M03 : Phasage des travaux
- M 04 : Préparation écologique du chantier

### Exploitation

- M 05 : Choix d'éolienne aux caractéristiques adaptées
- M 06 : Gestion et entretien régulier des plateformes des éoliennes
- M 07 : Suivi écologique du projet

**Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont jugés faibles pour l'ensemble des espèces.**

**Le projet de Fruges n'entraînera pas d'effets cumulés particuliers avec les parcs situés aux alentours**, celui-ci ne remettant pas en cause la disponibilité en habitats favorables, à une échelle locale ou supra-locale, et ne devant pas entraîner de modifications notables au sein des couloirs de migration régionaux ou locaux.

## Incidences Natura 2000

Le projet ne présente pas d'incidences notables sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des trois sites présents au sein de l'aire d'étude éloignée :

- Le SIC FR3102001 « Marais de la grenouillère », situé à environ 11,5 km du sud de la zone de projet ;
- Le SIC FR3100487 « Pelouses, bois acides à neutrocalcicoles, landes nord-atlantiques du plateau d'Helfaut et système alluvial de la moyenne vallée de l'Aa », à environ 19 km au nord du site ;
- La ZSC FR3100484 « Pelouses et bois neutrocalcicoles de la cuesta sud du Boulonnais », localisé à environ 20 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

Au regard des distances qui séparent les sites mentionnés ci-dessus et des milieux exploités localement par les espèces considérées, les incidences du projet de parc éolien de Fruges peuvent être considérées comme négligeables. Ainsi, **le projet éolien de Fruges n'est donc pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation du réseau Natura 2000.**

⇒ Le projet de parc éolien de Fruges, intégrant la mise en oeuvre et l'efficacité de l'ensemble des mesures envisagées par le porteur de projet, n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des populations d'espèces présentes localement et au bon accomplissement de leur cycle biologique.

## 9.4. Impact sur les sols, le sous-sol et les eaux

Les fondations des éoliennes n'ont pas de répercussion directe sur la géologie ou la résistance du sol.

En dehors de tout périmètre de protection, l'impact sur les captages sera nul au vu des caractéristiques techniques des fondations (matériaux inertes) et des réseaux enterrés.

⇒ A l'échelle du projet, compte-tenu de la faible emprise au sol des éoliennes et de la perméabilité des voies d'accès et des plateformes, l'impact sur le réseau hydrographique local sera nul (pas d'accélération du ruissellement).

Les polluants contenus dans les éoliennes sont en quantités limitées (lubrifiants, huiles et graisses) et sont cantonnés dans des dispositifs étanches et couplés à des dispositifs de récupération autonomes et étanches.

Le risque de pollution des eaux est plus important durant la phase chantier compte-tenu de la circulation des engins et véhicules. Des procédures adaptées sont prises pour réduire les risques de pollution par hydrocarbure durant toute la durée du chantier, et le risque de pollution des eaux et de ruissellement lors des terrassements (creusement et comblement des fondations) et d'usage de bétonnières.

## 9.5. Impacts sur l'air

Pour le parc éolien de la SEPE « Sarfaucry », on estime une production de 5 084 MWh maximum chaque année, soit l'équivalent de la consommation d'environ 978 foyers (hors chauffage). C'est un impact positif non négligeable, car il évite la consommation de ressources non renouvelables émettrices de gaz à effet de serre (environ 3 415 t. éq CO<sub>2</sub> évitées chaque année).

⇒ Le parc éolien a un impact positif non négligeable, car il évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

## 9.6. Impact du projet sur le contexte socio-économique

### Economique :

- **Surcroît de l'activité locale** pour les entreprises de travaux publics, les hôtels et restaurants, particulièrement lors de la période de chantier ;
- Loyers (perte d'exploitation, location des parcelles) versées directement aux propriétaires, et indemnités pour les exploitants ;
- Fiscalité professionnelle générée.

Les impacts cumulés, en matière de ressources fiscales, ne sont pas négligeables, d'autant que l'intercommunalité peut apporter localement une répartition égalitaire entre les communes. Ainsi, les différentes communes concernées par l'implantation d'éoliennes bénéficient des retombées économiques.

### Emploi :

- Embauche de deux techniciens de maintenance supplémentaires attachés au parc éolien Fruges II ;
- Contribution à pérenniser des emplois qualifiés et non délocalisables.

### Télévision :

De manière générale, les perturbations possibles des signaux de réception télévisuelle liées à l'édification des éoliennes sont traitées dans le cadre de l'Article L.112-12 du code de la construction et de l'habitation. Dans le cas de l'apport "d'une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision [...], le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle de l'établissement public de diffusion, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée."

Dès le démarrage de la construction du parc éolien, une information spécifique sera donnée aux élus des communes voisines et aux riverains sur la procédure à suivre vis-à-vis du Maître d'Ouvrage en cas d'apparition de problèmes de réception de la télévision après le levage des éoliennes.

Ainsi, le cas échéant, des solutions pourront être mises en œuvre très rapidement pour résoudre le problème.

### Immobilier :

Plusieurs études ont été réalisées (dont la plus récente est sur le canton de Fruges - 2012) et concluent simplement à l'absence de préjudice des parcs éoliens sur la valeur de l'immobilier.

Dans le cas présent, les éléments suivants sont autant de garanties quant à la bonne intégration du projet dans son environnement immédiat et donc à l'absence d'effet prévisible à terme sur l'attractivité des hameaux avoisinants :

- Les distances prises par rapport aux premières habitations (l'éolienne la plus proche d'une zone urbanisée est située à 500 m) ;
- La concertation ayant eu lieu dans le cadre du projet ;
- Le choix d'une variante d'implantation équilibrée avec trois éoliennes, ce qui garantit notamment, pour ce qui est du bruit, une parfaite maîtrise des contributions sonores des éoliennes dans le temps ;
- L'amélioration du cadre de vie que pourront engendrer les retombées économiques locales.

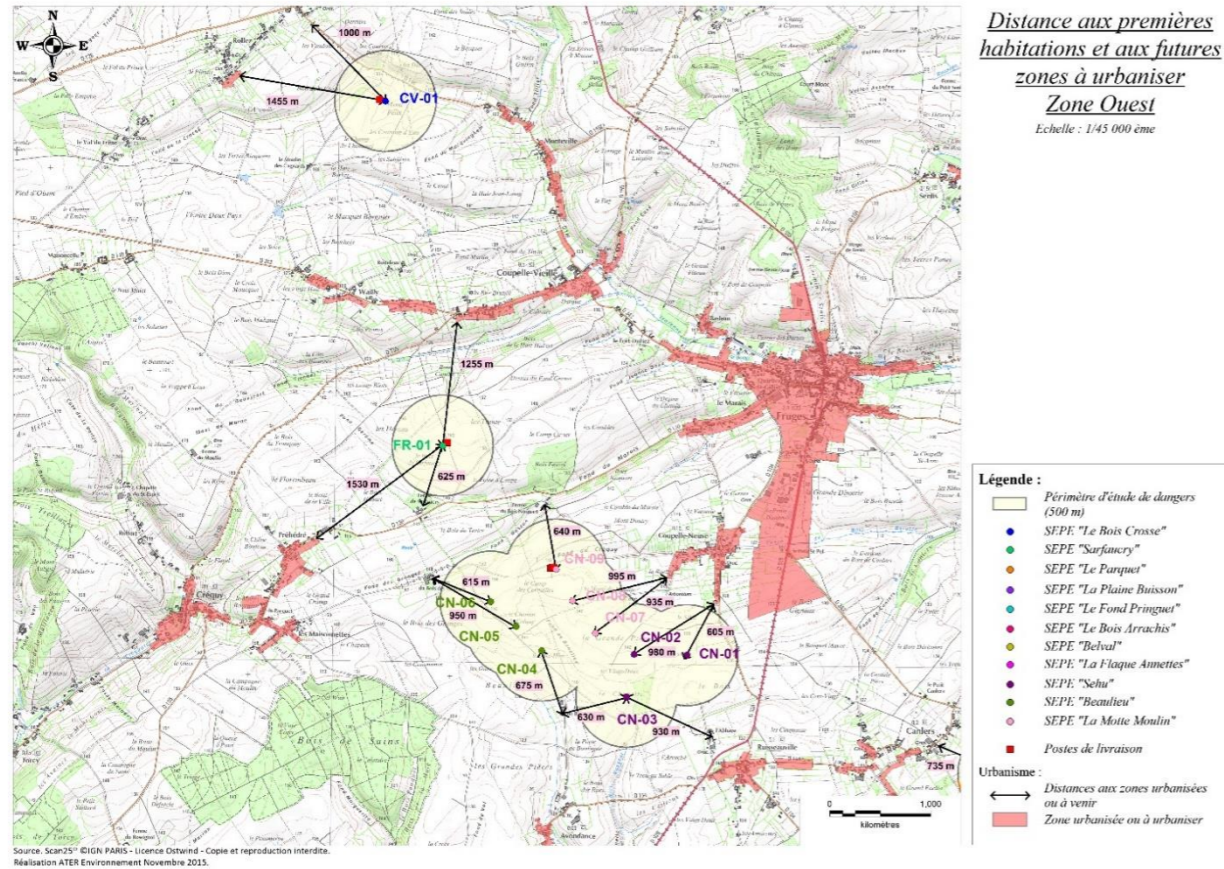
⇒ L'impact est loin d'être tranché dans ce domaine. Il est de toute façon faible, qu'il soit positif ou négatif.

## 9.7. Servitudes diverses

A l'origine du projet, la zone d'implantation du projet (construite ou à construire au document d'urbanisme) a été définie au sein d'une zone agricole et forestière à partir de cercle d'évitement de 500 m autour de l'habitat. Les hameaux situés à proximité du site sont :

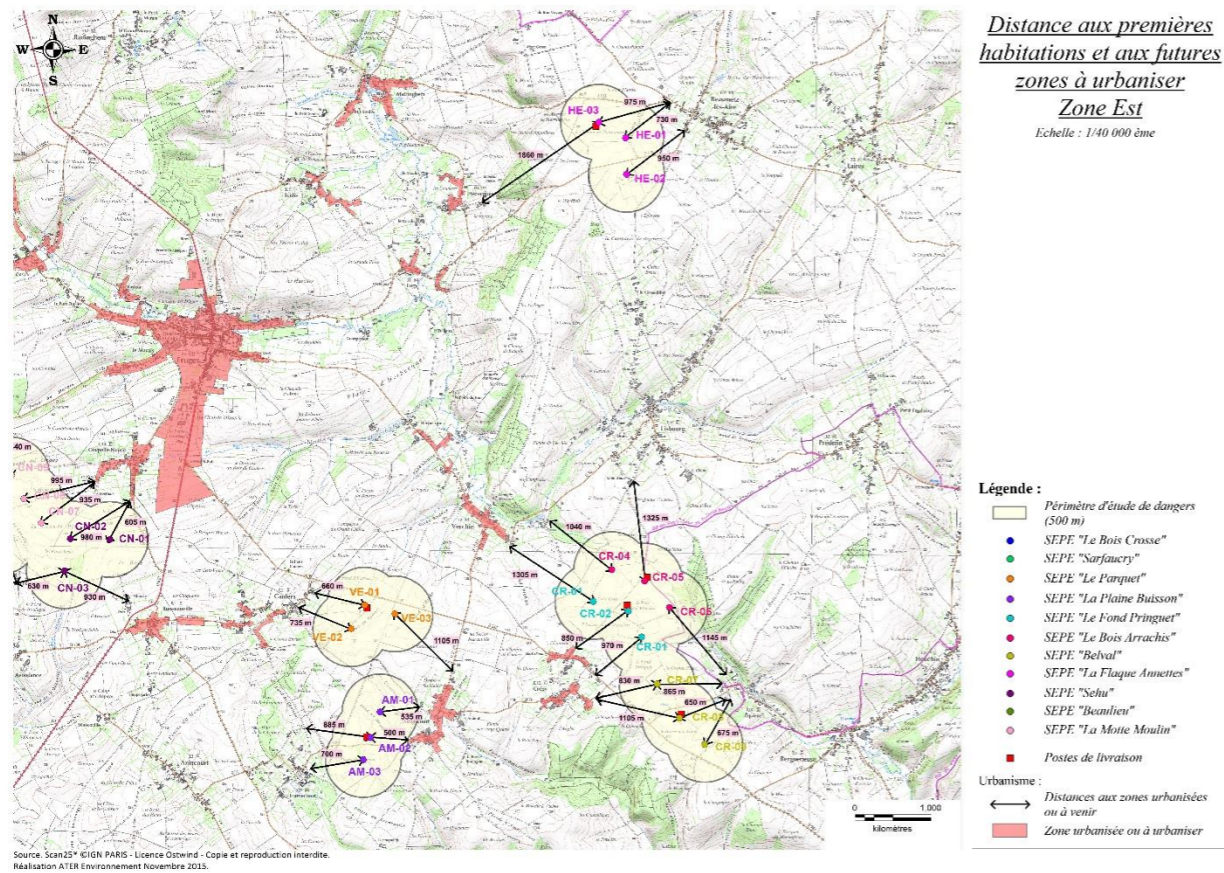
- Territoire de Verchocq (PLUI) :
  - ✓ Hameau de Gournay à 1000 m de CV-01 ;
  - ✓ Hameau de Rollez à 1455 m de CV-01 ;
- Territoire de Coupelle-Vieille (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 1255 m de FR-01 ;
- Territoire de Fruges (PLUI) :
  - ✓ Ferme de Sarfaucry à 625 m de FR-01 ;
  - ✓ Ferme du Bois Noquart à 640 m de CN-09 ;
- Territoire de Créquy (PLUI) :
  - ✓ Hameau de Préhédre à 1530 m de FR-01 ;
  - ✓ Ferme du Bois des Granges à 615 m de CN-06 et 950 m de CN-05 ;
- Territoire de Canlers (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 660 m de VE-01 et à 735 m de VE-02 ;
- Territoire de Verchin (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 1040 m de CR-04 et 1305 m de CR-01 ;
- Territoire d'Ambricourt (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 500 m de AM-01 et 1105 m de VE-03 ;
- Territoire de Crépy (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 830 m de CR-07, 850 m de CR-02, 970 m de CR-01 et 1105 m de CR-08 ;
- Territoire d'Hézecques (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 1860 m de HE-03 ;
- Territoire de Coupelle-Neuve (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 605 m de CN-01, 935 m de CN-07, 980 m de CN-02 et 995 m de CN-08 ;
- Territoire de Ruisseauville (PLUI) :
  - ✓ Ferme de Beaulieu à 630 m de CN-03 et 675 m de CN-04 ;
  - ✓ Ferme de l'Abbaye à 930 m de CN-03 ;
- Territoire de Tramécourt (PLUI) :
  - ✓ Bourg à 700 m de AM-03 et 885 m de AM-02 ;
- Territoire de Equirré :
  - ✓ Bourg à 650 m de CR-08, 675 m de CR-09, 865 m CR-07 et 1145 m de CR-06 ;
- Territoire de Lisbourg :
  - ✓ Bourg à 1325 m de CR-05 ;
- Territoire de Beaumetz-lès-Aire :
  - ✓ Bourg à 730 m de HE-01, 950 m de HE-02 et 975 m de HE-03.





Carte 6 : Distances aux premières habitations – Zone Ouest

Une ligne électrique Haute Tension traverse les zones d'implantation 2 et 6 ainsi qu'une ligne Basse Tension traversant la zone 5. Aucune canalisation de gaz ou servitude radioélectrique n'intègre les zones d'implantation de projet.



Carte 7 : Distances aux premières habitations – Zone Est



## 9.8. Impact sur la sécurité

Ce thème est traité en détail dans le volet Etude de Dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter dans lequel un résumé non technique est également présent.

**A ce jour, en France, aucun accident dû à l'éolien, affectant des tiers ou des biens appartenant à des tiers n'est à déplorer.** Les seuls accidents de personne recensés en France relèvent de la sécurité du travail dans des locaux où des appareils à haute tension sont en service ou lors de déchargement de composants d'éoliennes.

**Un total de 47 incidents matériels a pu être recensé entre 2000 et 2015.** Il apparaît dans ce recensement que les aérogénérateurs accidentés sont principalement des modèles anciens ne bénéficiant généralement pas des dernières avancées technologiques.

Les éoliennes proposées pour ce site sont issues de la dernière technologie des sociétés sélectionnées. Elles répondent en tout point aux normes européennes et françaises. En outre elles bénéficient de nombreux systèmes de sécurité tels que des capteurs d'incendie, de surchauffe des appareils, de vibration, de survitesse. Elles sont dotées d'un système parafoudre, disposent de deux extincteurs, à la base de l'éolienne et dans la nacelle. De plus, une maintenance rigoureuse est réalisée afin de prévenir tout incident. **Le risque d'accident dû à l'effondrement ou la projection d'un constituant de l'éolienne est donc extrêmement faible.**

## 9.9. Impact sur la santé

### Emissions de pollution / Qualité de l'air

Les engins de chantier en fonctionnement normal ne produisent que des polluants liés à la combustion d'hydrocarbures, comme tout véhicule. L'exposition des populations à cette pollution est négligeable au vu des quantités d'hydrocarbures consommées et de la courte période d'exposition. Notons que ces polluants liés à la qualité de l'air (SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, PS) ne sont dégagés qu'à très petites doses durant la phase de chantier.

**En fonctionnement, les éoliennes ne produisent aucun de ces polluants, et évitent même l'émission de ces polluants en produisant de l'énergie renouvelable normalement produite par des centrales à combustion.**

Les risques « pollution » seront donc liés à d'autres risques (transport, incendie, vandalisme...). Ces risques pourraient être à l'origine de déversement d'hydrocarbures sur le sol (par accident, ou vandalisme malgré le verrouillage des portes d'accès aux éoliennes et au poste de livraison) ou de dégagement de particules dans l'air (en raison d'incendie).

Lors de la mise en place des éoliennes et des réseaux afférents, la gestion des Déchets Industriels Banals sera assurée par les entreprises chargées des travaux. Les déchets susceptibles de produire des substances nocives et/ou polluantes (métaux, produits toxiques, batteries, filtres à huile...) seront collectés par des entreprises spécialisées en vue de leur recyclage.

### Basses fréquences

Les éoliennes génèrent des infrasons, principalement à cause de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles par comparaison à ceux de notre environnement habituel.

Des mesures réalisées dans le cadre d'études en Allemagne montrent que les infrasons émis par les éoliennes se situent sensiblement en deçà du seuil d'audibilité humaine.

De plus, en 2008, l'Agence Française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFFSET) a publié un avis relatif aux impacts sanitaires du bruit des éoliennes. Cette étude a conclu : « *il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition des basses fréquences et aux infrasons* ».

**L'absence de voisinage immédiat et la nature des installations (éoliennes) rendent le risque sanitaire lié aux basses fréquences nul.**

### Champs électromagnétiques

On s'attache ici principalement au champ magnétique. En effet, sachant que les matériaux courants, comme le bois et le métal, font écran aux champs électriques et que les conducteurs de courant depuis l'éolienne, de la production d'électricité jusqu'au point de raccordement au réseau sont isolés ou enterrés, le champ électrique généré par l'éolienne dans son environnement peut être considéré comme négligeable.

Par contre, on considère ici l'exposition des travailleurs et du public au champ magnétique produit par l'éolienne. Ce dernier n'est pas arrêté par la plupart des matériaux courants. Il est émis en dehors des machines.

Les valeurs des caractéristiques électriques d'une éolienne sont très en-dessous de celles caractérisant une ligne électrique très haute tension. Cette dernière peut en effet véhiculer un courant à une tension de 225 000 V et plus. Or, dans sa politique de développement durable et ses programmes de recherche, EDF informe le public que sous une ligne très haute tension de 225 000 V, le champ magnétique a une valeur de 20  $\mu\text{T}$  et de 0.3  $\mu\text{T}$  à 100 mètres de l'axe des pylônes. Ces valeurs sont nettement inférieures aux seuils d'exposition réglementaires.

**Le champ magnétique généré par le projet éolien Fruges II sera donc très fortement limité et bien en dessous des seuils d'exposition préconisés.** Cette très faible valeur à la source sera d'autant plus négligeable à plus de 500 m, distance à laquelle se situe la première zone urbanisée.

Il n'y a donc pas d'impact prévisible du champ magnétique émis par les éoliennes sur les populations. De même, aucune perturbation de stimulateur cardiaque ne peut être imputée aux éoliennes. Cette analyse est également partagée par l'ADEME, dans son guide « Les Bruits de l'éolien ».

### Effets d'ombrage

Par temps ensoleillé, une éolienne en fonctionnement va générer une ombre mouvante périodique (ombre clignotante), créée par le passage régulier des pales du rotor devant le soleil (effet souvent appelé à tort "effet stroboscopique"). À une distance de quelques centaines de mètres des éoliennes, les passages d'ombres ne seront perceptibles qu'au lever ou au coucher du soleil et les zones touchées varieront en fonction de la saison.

En France, seul l'arrêté du 26 Août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre des ICPE évalue la limite acceptable de cette gêne pour des bâtiments à usage de bureau situés à moins de 250 m d'une éolienne : pas plus de 30 h par an et une demi-heure par jour d'exposition à l'ombre projetée.

⇒ Le projet ne sera impacté ni plus de 30 heures par an ni plus de 30 minutes par jour par des effets d'ombrage.





# 10 SYNTHÈSE GÉNÉRALE

Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel
<b>Contexte physique</b>						
Géologie / Hydrologie/hydrographie	2	Pas d'impact sur la ressource en eau Pas de contact avec la nappe. <b>En phase de chantier</b> : pas d'impact sur les écoulements superficiel / ressource en eau.	0 Intégration Réduction	Eloignement du captage d'alimentation d'eau potable. Dispositif de lutte contre la pollution des eaux en phase chantier et exploitation (mesures préventives et curatives le cas échéant)	- € 2 000 €	0 0
Climat, qualité de l'air	1	Contribution à la réduction des Gaz à Effet de Serre	+	Sans objet	- €	0
Bruit	1	Les émergences estimées sont suffisamment faibles pour minimiser les risques de non-conformité en phase de contrôle du parc.	0 Réduction	Suivi acoustique dans l'année suivant la mise en service du parc	- €	0
<b>Contexte patrimonial</b>						
Paysage	2	Les perceptions sont très fortes à proximité du site éolien et à partir du plateau à moins de 5 km (RD 928, 343 et 130) et s'atténuent très rapidement. Des perceptions sont possibles hors des villages à partir des vallées mais elles sont très atténuées. Les éoliennes peuvent être perceptibles ponctuellement à partir des coteaux exposés vers les parcs éoliens mais de telles vues sont rares et très confidentielles.	! Intégration	Intégration au SRE Nord – Pas-de-Calais ; Implantation des machines / choix de la variante la moins impactante pour le paysage ; Design de l'éolienne (tubulaire) ;	- € Non quantifié Non quantifié	0 0 0
Patrimoine historique	2	Sur l'ensemble de l'aire d'étude seulement trois monuments historiques sont concernés par une covisibilité. Une seule covisibilité peut être qualifiée de modérée au niveau de l'église de Verchin (voir photomontages), les autres covisibilités très partielles et ponctuelles étant somme toute peu significatives. Les covisibilités entre le projet éolien et les monuments historiques sont globalement très peu préjudiciables.	! Intégration	Intégration au SRE Nord – Pas-de-Calais ; Implantation des machines / choix de la variante la moins impactant pour le patrimoine réglementé ;	- € Non quantifié	0 0

Le coût des mesures d'intégration est déjà pris en compte dans le budget du parc éolien de Fruges II

### Légende :

0	Impact nul	!	Impact négatif faible à modéré	!!!	Impact négatif très fort
+	Impact positif	!!	Impact négatif fort		



Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel	
<b>Contexte écologique</b>							
Patrimoine naturel	2	<p><u>En phase chantier</u> : Le projet ne contient qu'une éolienne, intégrée dans le tissu éolien existant ; L'éolienne et ses aménagements annexes ont été placés au sein de cultures, habitat représentant un enjeu écologique faible, ou sur un chemin enherbé d'un intérêt modéré pour l'avifaune ; Le projet a été développé en limitant au maximum l'emprise des pistes d'accès ;</p> <p><u>En phase d'exploitation</u>, les espèces les plus susceptibles d'être impactées par le projet éolien sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Buse variable en période de reproduction ;</li> <li>• Le Faucon crécerelle en période internuptiale ;</li> <li>• Les Pipistrelles commune et de Nathusius</li> </ul>	!!	Intégration	Choix de la variante ; Caractéristiques des éoliennes ;	- € - €	!
			!!	Réduction	Phasage des travaux Préparation écologique du chantier	- € 3 000 €	
				Compensation et suivi	Gestion et entretien régulier des plateformes des éoliennes Suivi écologique du projet	- € 30 000 €	!
<b>Contexte humain</b>							
Socio-économie / Tourisme	1	Participation à la pérennité des centres de maintenance ; Pas de perte de la vocation agricole du site	0	Intégration et Réduction	Indemnisation de l'exploitant (convention) Réduction de l'emprise de l'exploitation du parc	- € - €	0 0
Risques et servitudes	2	Aucune servitude aéronautique. Respect des distances réglementaires liées aux différentes servitudes (routes, habitat , faisceau hertzien...)	0	Intégration	Sans objet	- €	0
Energies	1	Production estimée à 208 665 MWh, soit 40 130 foyers alimentés (hors chauffage).	0		Sans objet	- €	
Urbanisme	1	Pas d'impact	0		Sans objet	- €	
Réception TV	1		!	Suppression	Sondage sur le remplacement antenne par Parabole	- €	0
					<b>TOTAL</b>	<b>35 000 €</b>	

Le coût des mesures d'intégration est déjà pris en compte dans le budget du parc éolien de Fruges II

Légende :

0	Impact nul	!	Impact négatif faible à modéré	!!!	Impact négatif très fort
+	Impact positif	!!	Impact négatif fort		

# 11 TABLE DES ILLUSTRATIONS

## 11.1. Liste des figures

Figure 1 : Puissance installée par région sur le territoire national (source : thewindpower.net, 01/09/2015)	8
Figure 2 : Nombre de parcs construits par département pour la région Nord – Pas-de-Calais (source : thewindpower.net, 01/09/2015)	8
Figure 3 : Puissance éolienne installée par département pour la région Nord – Pas-de-Calais, en MW (source : thewindpower.net, 01/09/2015)	8
Figure 4 : Comparaison des rejets atmosphériques pour une production électrique équivalente à partir de sources à flamme conventionnelles (Charbon, Fioul et Gaz) (source : Winstats, 2009)	9
Figure 5 : Illustration de la manifestation (source : Ostwind, 2015)	16
Figure 6 : Illustration de la manifestation (source : Ostwind, 2015)	16
Figure 7 : Lettre d'information (source : Ostwind, 2015)	17
Figure 8 : Vue générale de la E82-78,33 m (source : ENERCON, 2015)	27
Figure 9 : Illustration de pale Enercon (accroche sur le rotor / bout de pale) (source : documentation Enercon, 2014)	28
Figure 10 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle ENERCON (source : documentation Enercon, 2014)	28
Figure 11 : Illustration des postes de livraison envisagés pour le projet éolien de Fruges II (source : Ostwind, 2015)	29

## 11.2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre d'éoliennes à installer par an en région Nord – Pas-de-Calais (source : circulaire du 06/06/10)	8
Tableau 2 : Chiffres-clefs OSTWIND France, 2007-2008 (source : Ostwind, 2009)	11
Tableau 3 : Parcs éoliens raccordés sur le territoire national (source : ostwind.fr, 2014)	12
Tableau 4 : Actions menées par la société Ostwind (source : Ostwind, 2015)	16
Tableau 5 : Concertation autour de la rencontre des énergies (source : Ostwind, 2015)	17
Tableau 6 : Synthèse de l'analyse des variantes	24
Tableau 7 : Capacité de production, rendements énergétique et durée prévue de fonctionnement (source : Ostwind, 2015)	28

## 11.3. Liste des cartes

Carte 1 : Panorama 2014 de l'énergie éolienne en France (source : arehn.asso.fr, 2015)	6
Carte 2 : Localisation géographique du projet	14
Carte 3 : Orientations stratégiques du secteur de l'Artois – Légende : Etoile rouge / Localisation du projet (source : SRE, 2012)	23
Carte 4 : Localisation du parc éolien	26
Carte 5 : Répartition des antennes Enercon Service France et bureaux commerciaux (source : Enercon 2011)	30
Carte 6 : Distances aux premières habitations – Zone Ouest	35
Carte 7 : Distances aux premières habitations – Zone Est	35