

Résumé non technique

Parc éolien « EOLIENNES DES COSMOS »
Février 2014

Résumé non technique de l'étude d'impact
sur l'environnement

Résumé non technique de l'étude de danger

Communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay
Département du Pas-de-Calais (62)



H2air

11, rue de noyon

80000 AMIENS

www.h2air.fr



ALISE Environnement

102, rue du bois Tison

76160 St JACQUES/DARNETAL

www.alise-environnement.fr





Résumé non technique

**Etude d'impact
sur l'environnement**

Parc éolien
EOLIENNES DES COSMOS
Février 2014





SOMMAIRE

L'étude d'impact a été coordonnée et réalisée par :

H2AIR SAS
29 rue des3 Cailloux, 80 000 Amiens
Intervenant : Elodie RONCIN

L'étude d'impact sur l'environnement :

ALISE Environnement, 102 rue du bois tison, 76160 Saint-Jacques-sur-Darnétal
Intervenants : Julie MARCILLE

Le dossier administratif, la notice d'hygiène et de sécurité, l'étude de danger :

ALISE Environnement, 102 rue du bois tison, 76160 Saint-Jacques-sur-Darnétal
Intervenant : Thierry TRIQUET

L'étude paysagère a été réalisée par le cabinet de paysagistes :

MATUTINA
Promopôle, 5 rue Maurice Thorez, 78190 Trappes
Intervenants : Julien LECOMTE, Vincent DECHARTRES, Georges CONON-GUILLERMAS

L'étude faune-flore et l'étude chiroptérologique et avifaune ont été réalisées :

Ecothème
Agence Nord Ecosphère, 28 rue du Moulin, 60490 CUVILLY
Intervenants : Damien IBANEZ, Caroline LUCAS, Thibaud DAUMAL, Yves DUBOIS, Cédric LOUVET, Alexandre MACQUET, Franck SPINELLI-DHUICQ

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude :

ECHOPSY
16 chemin du Haut-Mesnil, 76660 Mesnil-Follemprise
Intervenant : Florent Bruneau

Les plans d'architecture :

OZAS
11 avenue de la Paix, Atelier 7, 80080 Amiens
Intervenant : Mathieu ROSE

En concertation avec :

Les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay, la Communauté de Communes de l'Auxillois
La DREAL, la DRAC., la DDTM.

1 - Localisation du projet	5
2 - Présentation des acteurs.....	6
3 - L'énergie éolienne.....	7
4 - Présentation du projet et des enjeux	11
4.1 - Projet à l'étude	11
4.2 - Etude de vent	13
4.3 - Une solution de raccordement.....	14
4.4 - Les enjeux paysagers	15
4.5 - Les enjeux écologiques	18
4.6 - Les enjeux humains	20
4.7 - Synthèse des enjeux	22





1 - LOCALISATION DU PROJET

“

Un projet étudié, concerté et inscrit dans un cadre réglementaire précis, prenant en compte l'avis de tous les acteurs concernés. „

La société H₂air, bureau d'études spécialisé dans le développement de projets éoliens, a élaboré le projet de **parc éolien des Cosmos** dans le département du Pas-de-Calais (région Nord-Pas-de-Calais). Le maître d'ouvrage est la société « Eoliennes des Cosmos » SAS

Le projet de parc éolien « Eoliennes des Cosmos » est constitué de 8 éoliennes de 3,3 MW et de 150 m de hauteur maximum hors tout (pales comprises), de type Nordex N100.

Après une période d'études préliminaires qui s'est déroulée **de février 2012 à décembre 2013**, au cours de laquelle ont eu lieu des rencontres d'informations et d'échanges avec les élus des communes, les propriétaires et locataires des terrains, ainsi que les administrations ou services de l'Etat concernés, des **études approfondies** ont été engagées sur les différents aspects techniques, réglementaires, environnementaux et financiers de l'opération pour s'assurer de sa faisabilité.

Les résultats de ces études ont conforté la phase de réflexions préalables et confirmé la faisabilité du projet éolien.

Les phases suivantes ont permis de valider l'implantation des machines et d'élaborer les documents indispensables avant la mise en service du parc éolien. En application d'une Directive Européenne, la réglementation française impose des procédures précises et obligatoires en fonction des caractéristiques des projets éoliens.

Le **Code de l'Environnement** encadre désormais la démarche des développeurs de projets éoliens en tenant compte des dimensions et de la puissance des machines, depuis l'obtention des autorisations nécessaires à leur implantation jusqu'à leur démantèlement et à la remise en état du site à la fin de l'exploitation.

La hauteur des mâts des éoliennes excédant 50 m, l'implantation des éoliennes doit faire l'objet d'une **demande de permis de construire**, ainsi que d'une demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) constituée notamment d'une **étude d'impact soumise à enquête publique** et à l'avis des services de l'Etat.

L'ensemble des personnes concernées pourra prendre connaissance du projet en toute transparence et donner un avis motivé sur les choix retenus par la société H₂air.

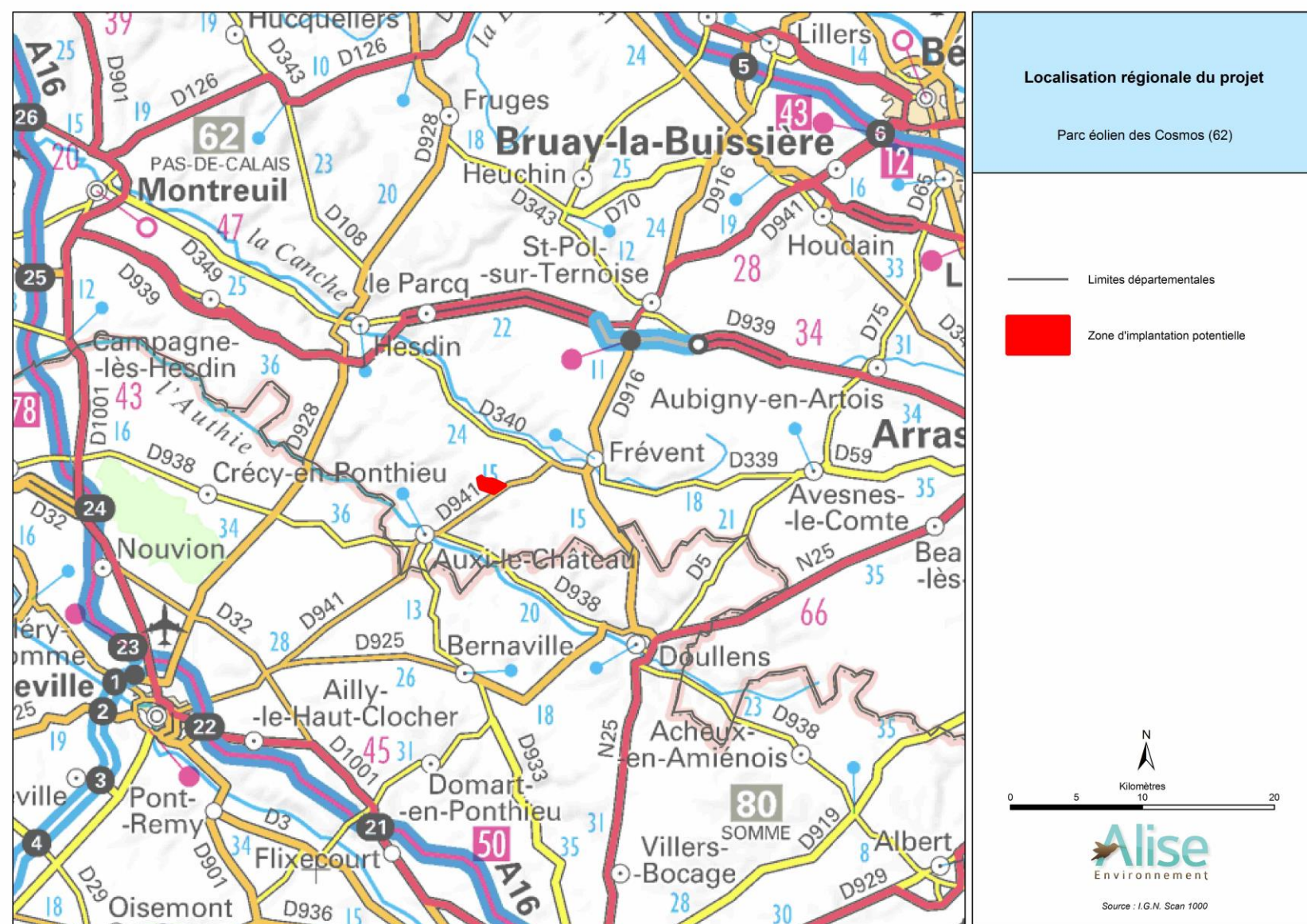


Figure 1 : Localisation de la zone du projet



2 - PRESENTATION DES ACTEURS

“

L'étude d'impact, un document obligatoire et objectif, permettant d'informer le public et d'évaluer les effets du projet sur l'environnement. „

Document obligatoire pour un projet comme celui du **parc éolien « Eoliennes des Cosmos »**, l'étude d'impact s'organise en 7 parties, à savoir :

1. Présentation générale du parc éolien,
2. Analyse de l'état initial du site et de son environnement,
3. Raisons du choix du projet,
4. Analyse des effets du projet et implications,
5. Mesures compensatoires et d'accompagnement,
6. Remise en état du site,
7. Analyse des méthodes utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact.

A ce document central et détaillé s'ajoutent le résumé non technique, pièce obligatoire du dossier réglementaire élaboré pour faciliter la prise de connaissance du projet par le public et des annexes comprenant les documents nécessaires à la compréhension de l'étude d'impact.

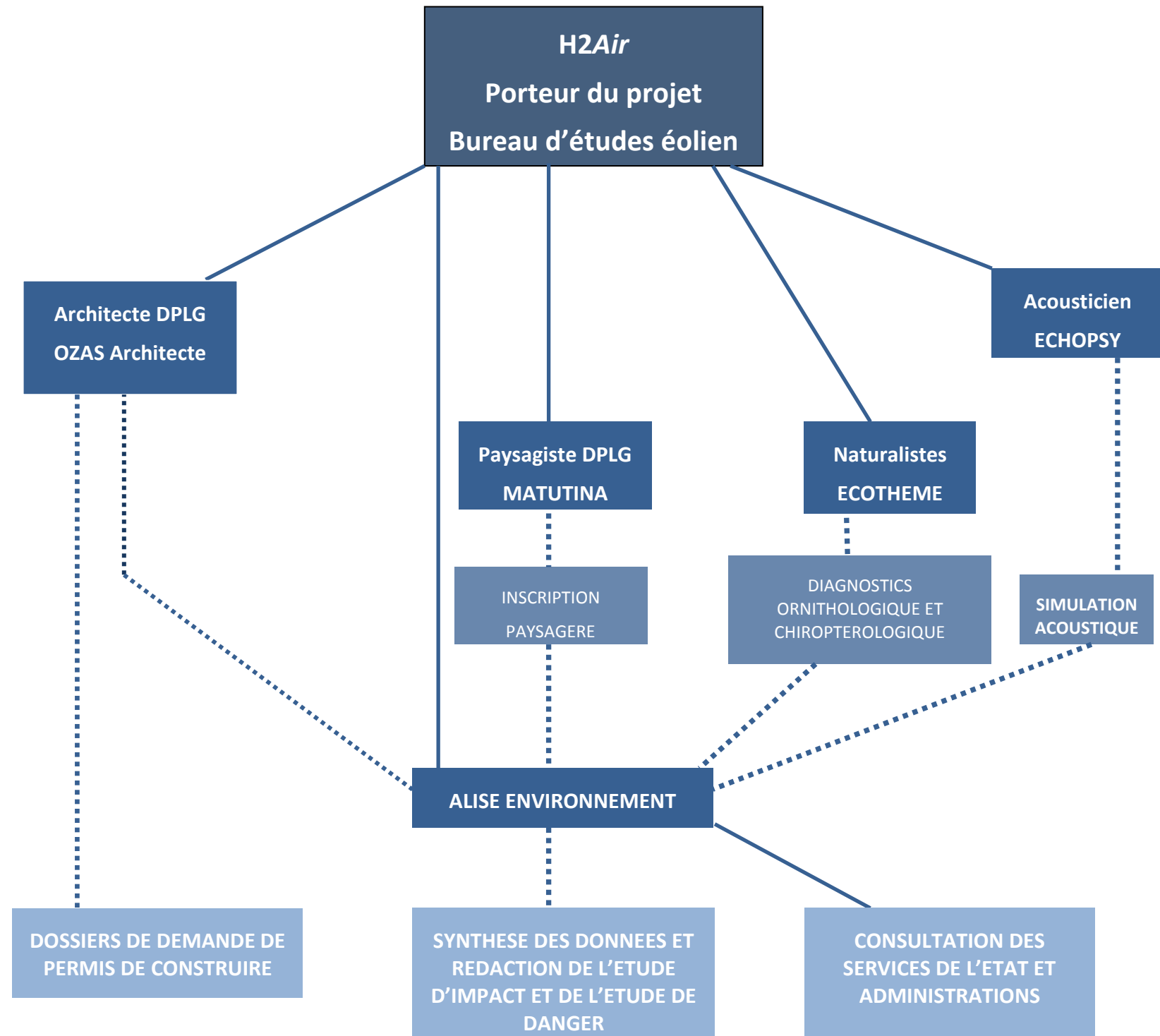


Figure 2 : Organigramme des intervenants pour l'étude d'impact et les dossiers de demande de permis de construire



3 - L'ÉNERGIE ÉOLIENNE



Des machines performantes et sûres, produisant une électricité « non polluante » et participant au développement durable. »

- **Une énergie propre par excellence**

Une éolienne n'entraîne pas de pollution des sols (absence de production de suies, de cendre, de déchets), pas de pollution de l'eau (absence de consommation d'eau et de rejet d'effluents dans le milieu aquatique, absence de production de métaux lourds), pas de pollution de l'air (absence d'émissions de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz à l'origine des pluies acides).

Par ailleurs, **les éoliennes occupent de façon temporaire les terrains**, sur une durée liée à l'exploitation du parc et limitée à une vingtaine d'années.

Le démantèlement complet des installations intervient en fin de vie du parc éolien et **les terrains sont entièrement remis en état**, selon les engagements pris avec les propriétaires et exploitants agricoles, en conformité avec la législation française (loi du 2 juillet 2003). Au final, le sol et le sous-sol n'étant pas pollués, tout type d'usage peut être envisagé sur ces terrains libérés.

Enfin, la majeure partie des matériaux démantelés est réutilisée pour d'autres usages industriels et ne constituent pas de déchets « orphelins » ou difficiles à stocker, comme cela est actuellement le cas pour d'autres sources de production d'électricité.

Globalement les impacts des éoliennes implantées dans des sites bien choisis sont très limités, temporaires et réversibles.

- **Une source d'énergie favorisant l'indépendance énergétique**

Contrairement à l'utilisation des énergies fossiles (charbon, fioul, gaz naturel,...), l'utilisation de l'énergie éolienne pour la production d'électricité participe **pleinement au développement durable**. Le vent est une source d'énergie inépuisable, ce que ne sont pas les combustibles fossiles ou fissiles (uranium) utilisés dans les centrales thermiques classiques ou nucléaires. C'est une source d'énergie abondante dans notre pays, ce qui renforce notre indépendance énergétique vis-à-vis des pays producteurs de pétrole ou de gaz naturel.

- **Une production d'énergie sûre**

Les éoliennes ne sont commercialisées qu'après avoir subi des tests et été approuvées selon des **normes très strictes**. Les constructeurs ont notamment mis au point des dispositifs permettant d'assurer le fonctionnement du parc éolien en toute sécurité comme le double système

de freinage pouvant intervenir successivement en cas de besoin et le système parafoudre.

En plus d'une certification officielle, garantie importante de la qualité et de la fiabilité, tout parc éolien fait l'objet d'une maintenance préventive et curative réalisée par du personnel habilité.

Les éoliennes sont des machines qui participent à la protection de l'environnement car elles utilisent une énergie propre et entièrement renouvelable.

Les éoliennes modernes sont conçues avec toutes les nouvelles technologies de pointes pour améliorer leur efficacité. Elles respectent toutes les normes de sécurité exigées.

Les impacts des éoliennes implantées sur le site « Eoliennes des Cosmos » sont très limités, temporaires et réversibles.



Figure 3 : Eolienne du parc éolien de Bouin (Vendée)



“

Des technologies de pointe mises au service d'une utilisation optimale de l'énergie mécanique du vent. „

Encore appelée aérogénérateur, une éolienne se compose de 3 parties distinctes :

- **Le mât** : il est généralement composé de plusieurs tronçons tubulaires en acier et abrite le transformateur qui permet d'élever la tension de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique public. Le mât permet également le passage des personnes chargées de la maintenance de l'éolienne. L'accès à la nacelle se fait depuis l'intérieur du mât qui est équipé d'un système d'éclairage et des dispositifs de sécurité des personnes. Le mât permet le passage des câbles électriques et comporte l'électronique de puissance et le transformateur ;
- **La nacelle** : elle abrite le générateur permettant de transformer l'énergie de rotation de l'éolienne en électricité et comprend, entre autres, le multiplicateur et le système de freinage mécanique. Le système d'orientation de la nacelle permet un fonctionnement optimal de l'éolienne en plaçant le rotor dans la direction du vent. La nacelle est généralement réalisée en résine renforcée de fibres de verre ; elle supporte un anémomètre, une girouette et éventuellement le balisage aéronautique ;
- **Le rotor** : il est constitué des pales, du moyeu, de l'arbre lent et d'un système automatisé de calage des pales. Les 3 pales réalisées en matériaux composites sont fixées au moyeu qui se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent relié au multiplicateur. Les pales sont orientables par un système automatisé qui règle leur angle en fonction du vent.

Les éoliennes qui seront installées sur le site du projet des Cosmos seront issues des technologies les plus récentes.

Chaque éolienne sera composée d'une nacelle au sommet d'un mât tubulaire conique en acier de 100 m de hauteur. Elle sera équipée d'un rotor à 3 pâles de 100 m de diamètre avec une vitesse maximale du rotor de 16,1 tours/minutes selon la vitesse de vent, pour une hauteur totale de 150 m par machine.

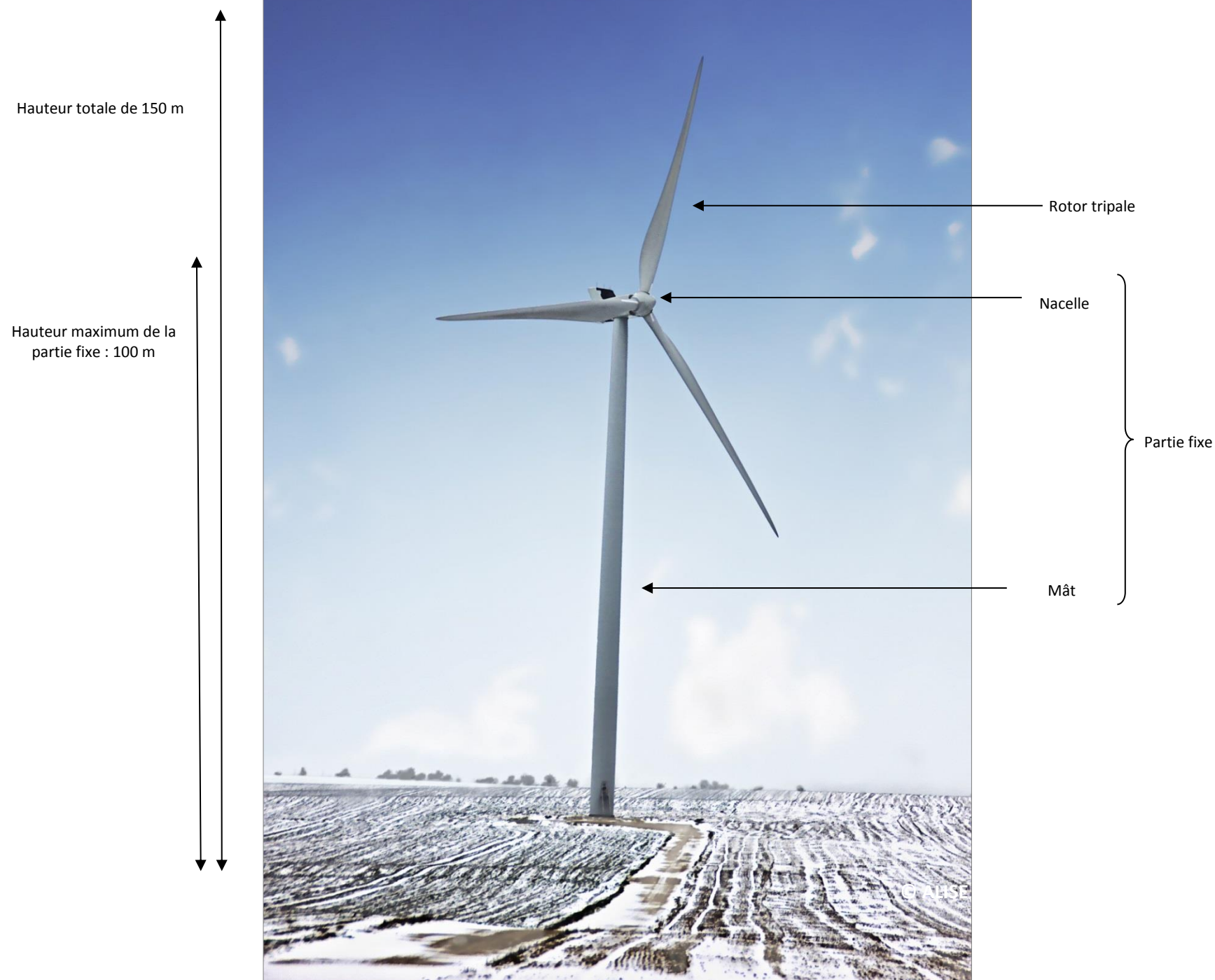


Figure 4 : Vue générale d'une éolienne



Comment fonctionne une éolienne ?

L'éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique.

Entraîné par les pales (1), un premier arbre dit lent (2) entraîne un multiplicateur (3), sorte de boîte de vitesse. Ce dernier ajuste, à sa sortie, la vitesse d'un nouvel arbre, qualifié cette fois de rapide (4), aux caractéristiques de la génératrice (5) qui produit l'électricité.

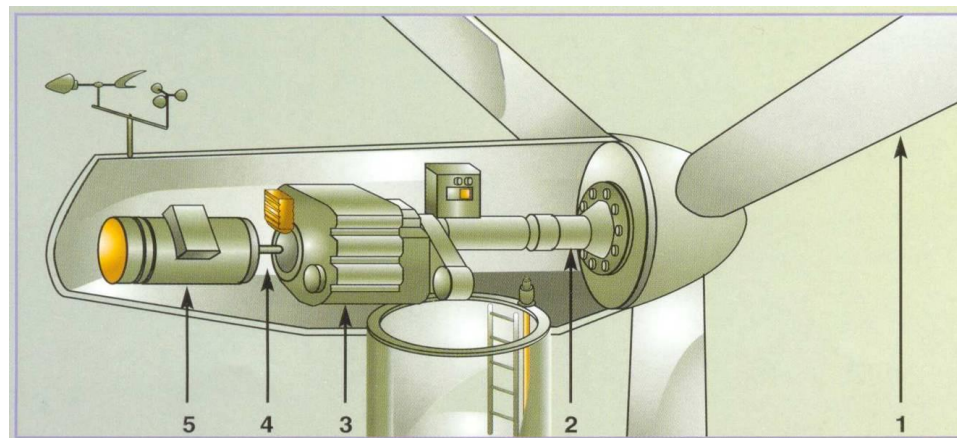


Figure 5 : Principe de fonctionnement d'une éolienne

Source : ADEME

La nacelle sera positionnée en permanence face au vent grâce à un système d'orientation actif (par moteur électrique).

Chacune des trois pales du rotor est équipée d'un système électrique d'inclinaison des pales (commande de l'angle des pales). La nacelle est positionnée en permanence face au vent grâce à un système d'orientation actif (par moteur électrique).

Dans le cas présent, la puissance unitaire des éoliennes sera de l'ordre de 3,3 MW.

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons du développement de l'éolien réside dans ses effets positifs sur la qualité de l'air. En effet, **la production d'électricité au moyen de l'énergie permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles**, responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète ou d'un continent (source ADEME) :

- 1 - aucune émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées et d'odeurs,
- 2 - aucune production de suie et de cendre,

3 - pas de nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles,

4 - aucun rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment des métaux lourds,

5 - aucun dégât des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme,

6 - pas de stockage des déchets.

Les bénéfices de l'énergie éolienne sur la santé humaine et l'environnement sont réels, de nombreuses études détaillées existent à ce sujet. Il faut également rappeler que l'installation d'un parc éolien est réversible.



Figure 6 : Parc éolien de Campagne (62)



Selon le zonage du Schéma Régional Eolien, les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay sont en zone favorable à l'implantation d'éoliennes. La zone d'implantation potentielle est donc située en zone favorable.

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national sur l'environnement (dite "loi Grenelle 2"), prévoit l'élaboration par le Préfet de région et le Président du Conseil régional du schéma régional de l'air, du climat et de l'énergie (SRCAE).

Le **schéma régional éolien** constitue un volet annexé à ce document. Il a pour objet d'identifier, planifier et quantifier le potentiel éolien de la région pour un développement soutenu et maîtrisé de cette forme d'énergie renouvelable.

En région Nord-Pas-de-Calais, le Schéma Régional Eolien (SRE) a été approuvé par arrêté préfectoral le 20 novembre 2012.

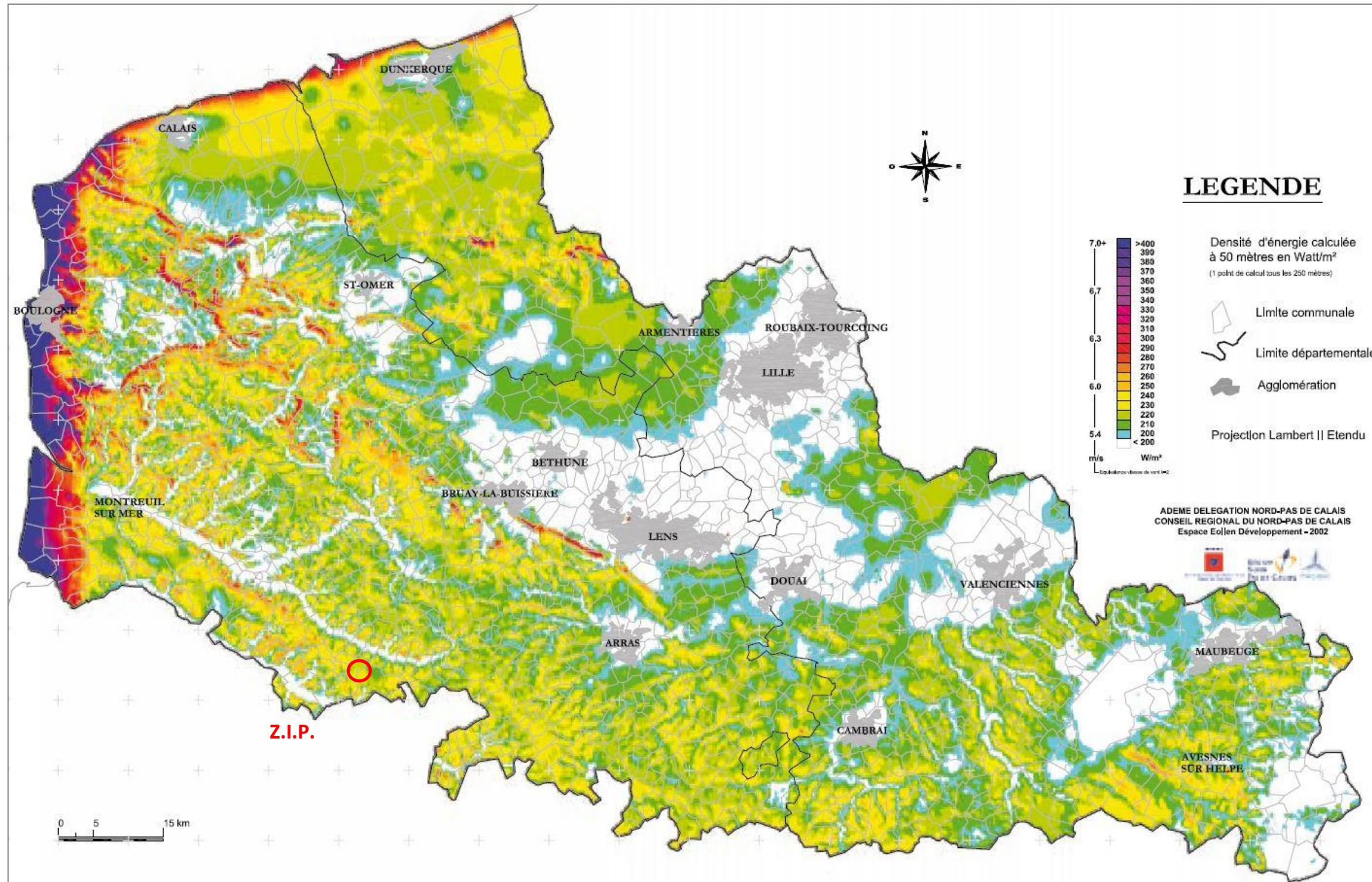


Figure 7 : Potentiel éolien du Nord-Pas-de-Calais



4 - PRESENTATION DU PROJET ET DES ENJEUX

4.1 - PROJET A L'ETUDE



„Un parc éolien respectueux de l'environnement et participant au développement durable des territoires.“

Les parcelles concernées par le projet de parc éolien se trouvent sur les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay. L'altitude des terrains concernés par la zone d'implantation potentielle est comprise entre +123 et +137 m N.G.F.

La puissance nominale des aérogénérateurs sera de l'ordre de 3,3 MW pour **une hauteur totale de 150 m** maximum. La puissance installée du parc éolien des Cosmos sera de **26,4 MW**.

Les fondations des éoliennes ainsi que les câbles électriques de raccordement des éoliennes entre elles et au réseau électrique public local seront enterrés. L'électricité produite sera évacuée sur le réseau électrique national.

Des pistes stabilisées seront réalisées (ou aménagées à partir des chemins existants) pour permettre un accès à chaque machine. Les chemins ou parties de chemins devenus inutiles seront remis en état après la phase de chantier.

Les impacts du parc éolien ont été étudiés à partir de différentes échelles afin de bien cerner tous les impacts. Ainsi, trois aires d'études ont été définies (représentées sur la figure ci-contre).

- 1- l'aire d'étude lointaine (rayon de 16,2 km),
- 2- l'aire d'étude rapprochée (communes limitrophes à la zone d'implantation potentielle),
- 3- l'aire d'étude immédiate (communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay).

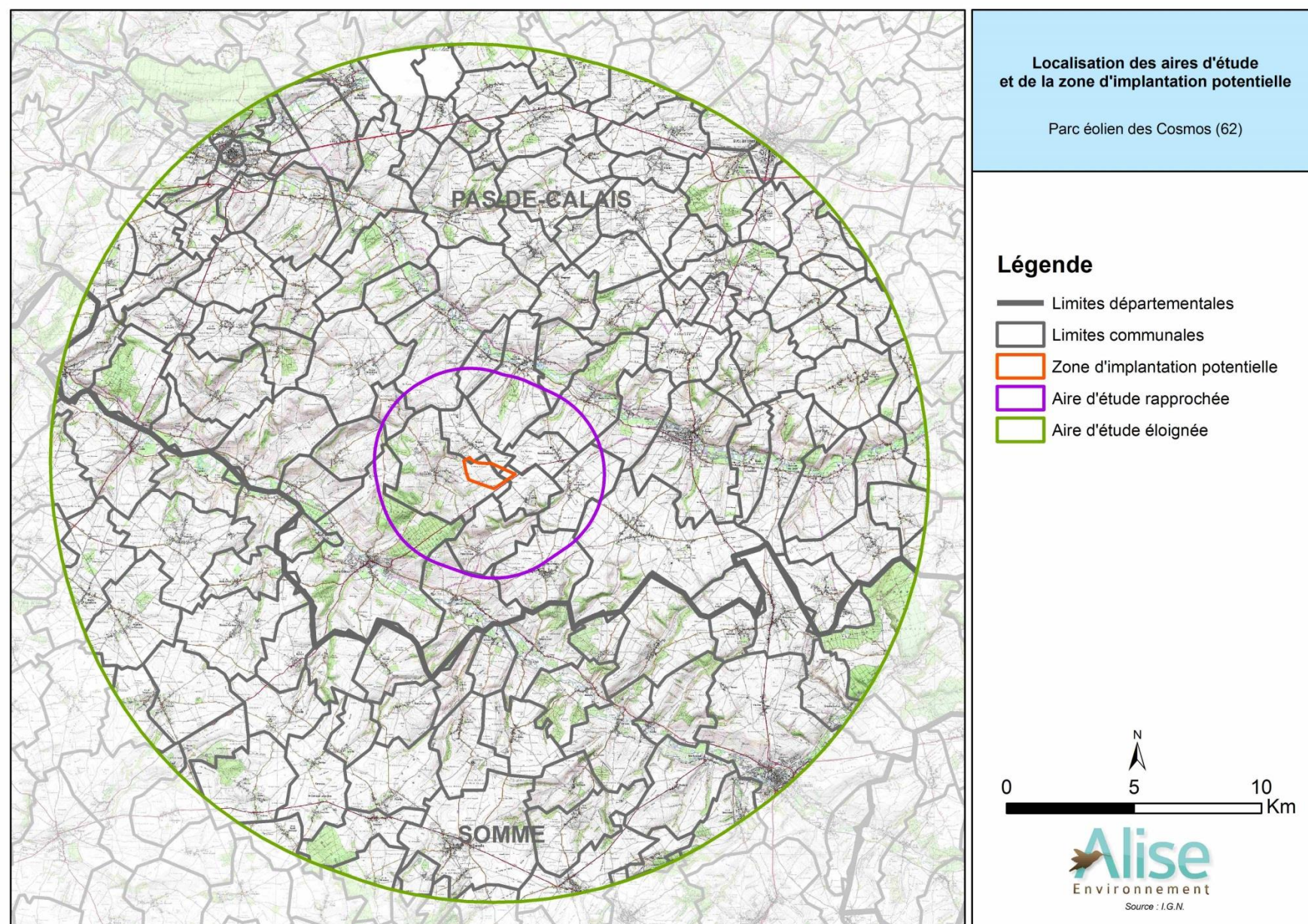


Figure 8 : Localisation des aires d'études



L'emplacement prévu des éoliennes est le suivant :

Eoliennes	Coordonnées				Z (altitude en m NGF)	
	Lambert 93 (RGF)		WGS 84		Pied de l'éolienne	Bout de pale
	X	Y	Latitude	Longitude		
R1	642348,0	7018544,0	642348,0	7018544,0	+131m	+281m
R2	642050,1	7018644,1	642050,1	7018644,1	+137m	+287m
R3	641726,0	7018774,0	641726,0	7018774,0	+137m	+287m
R4	641308,4	7018816,2	641308,4	7018816,2	+136m	+286m
R5	640778,8	7018655,6	640778,8	7018655,6	+135m	+285m
R6	641068,0	7018528,0	641068,0	7018528,0	+126m	+276m
R7	641491,0	7018314,0	641491,0	7018314,0	+123m	+273m
R8	641808,0	7018228,0	641808,0	7018228,0	+131m	+281m

Tableau 1 : Liste des coordonnées géographiques des éoliennes

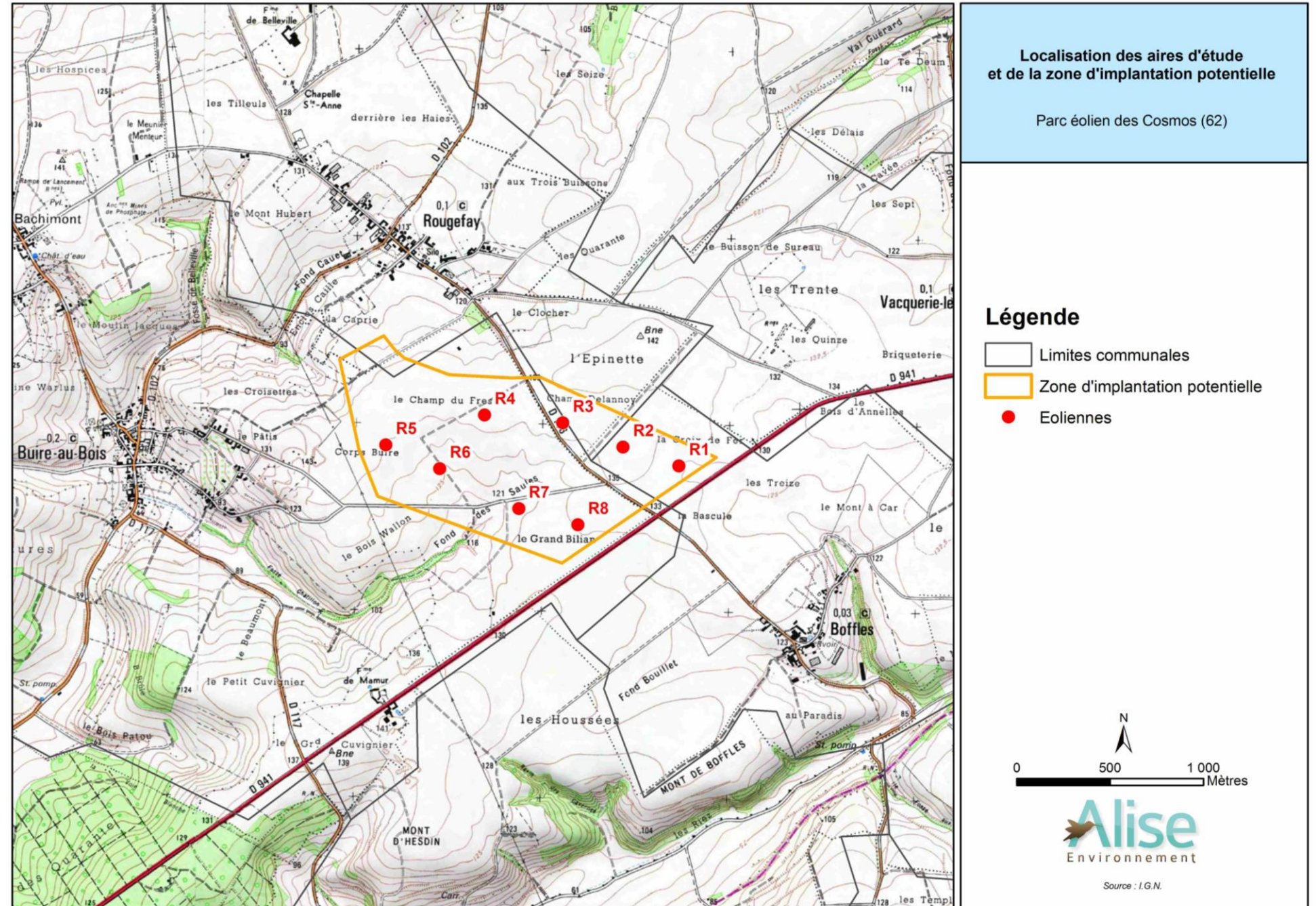


Figure 9 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et des éoliennes



4.2 - ETUDE DE VENT



Un régime de vents favorable pour l'implantation d'un parc éolien et une exploitation optimale.

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

Selon les données présentes dans le S.R.E. du Nord-Pas-de-Calais, le secteur des communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay connaît un potentiel éolien variant de 5.8 à 6.1 m/s à 50 mètres de hauteur. L'implantation d'un parc éolien sur ces communes est, a priori, favorable.

Le potentiel éolien de la zone du projet est intéressant puisque la vitesse moyenne du vent à 120 m de hauteur est en moyenne de 7,4 à 7,6 m/s d'après la campagne de mesure de vent menée par H₂air dans le secteur. Les vents dominants (en fréquence et en force) sont des secteurs sud / sud-ouest / ouest.

La régularité du régime de vent ainsi que son intensité font de ce site un lieu particulièrement adapté à la transformation de l'énergie éolienne en électricité.

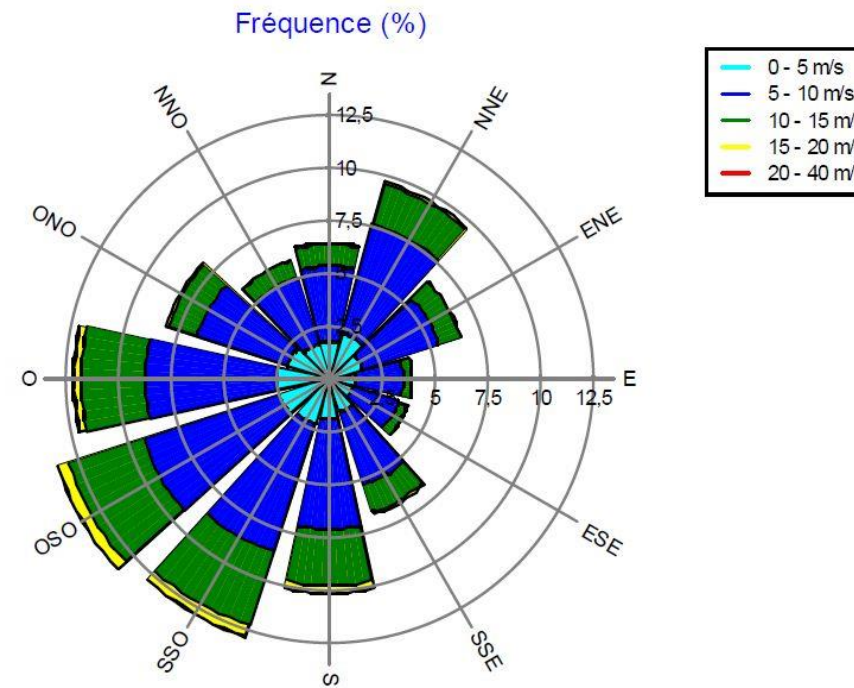


Figure 10 : Rose des vents au niveau de la zone d'implantation potentielle

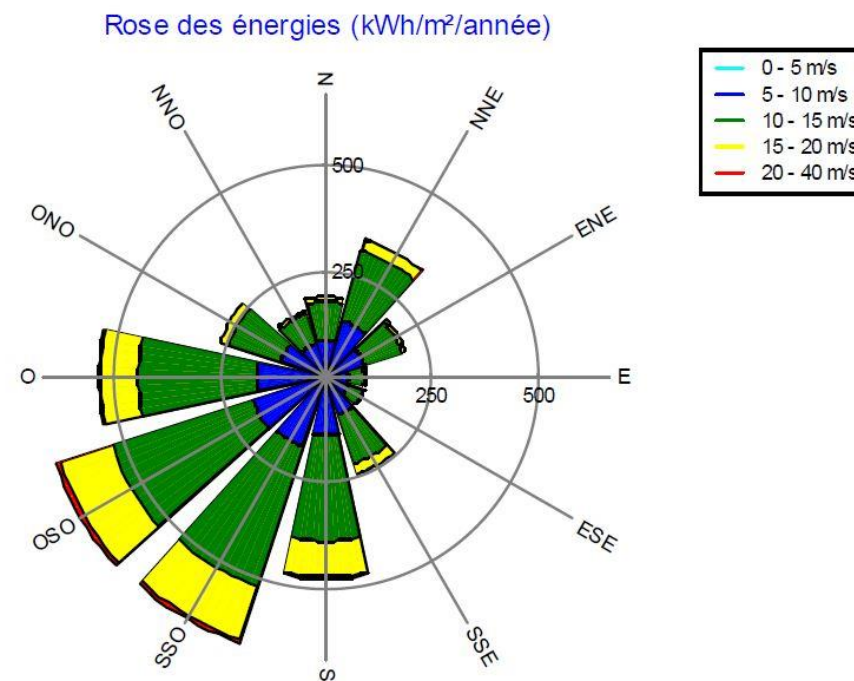


Figure 11 : Ressource de vent à 120 m au niveau de la zone d'implantation potentielle



4.3 - UNE SOLUTION DE RACCORDEMENT

Le parc éolien se situe à proximité des postes de raccordement de Frévent et Hesdin.

Au vu de la puissance du projet : 26.4 MW, ainsi que les délais de mise à disposition de la puissance réservée dans les postes par le gestionnaire du réseau public de distribution ERDF, H2air n'a pas la possibilité de raccorder le projet sur ces deux postes.

Une étude exploratoire a été demandée au gestionnaire de réseau public de transport RTE afin de connaître les possibilités de développement d'une solution de raccordement mutualisée sur le réseau HTB (>63kV).

La solution de raccordement envisagée et retenue par RTE dans les résultats de son étude exploratoire en annexe consiste à la création d'un poste client raccordé sur la ligne 225 kV Sorrus – Argoeuvres pour une puissance comprise entre 50 et 80 MW.

Le poste client sera situé sous la ligne électrique dans le département de la Somme (80). H2air a par ailleurs démarré la prospection d'un terrain situé sous cette ligne 225kV pour accueillir un poste haute tension qui viendrait se raccorder en coupure sur la ligne.

H2Air a imaginé une solution de poste d'interconnexion qui se situerait au niveau du projet des « Eoliennes du Lin » sur les communes de Caumont et Gennes-Ivergny afin regrouper la production d'un potentiel parc éolien en un seul point et ainsi acheminer la production totale jusqu'au poste 225kV avec des câbles enterrés en 33kV et dont les sections seront dimensionnées en conséquence.

La production du parc sera alors acheminée jusqu'au poste d'interconnexion via des câbles 33kV enterrés puis de là jusqu'au poste client, objet de l'étude exploratoire RTE.

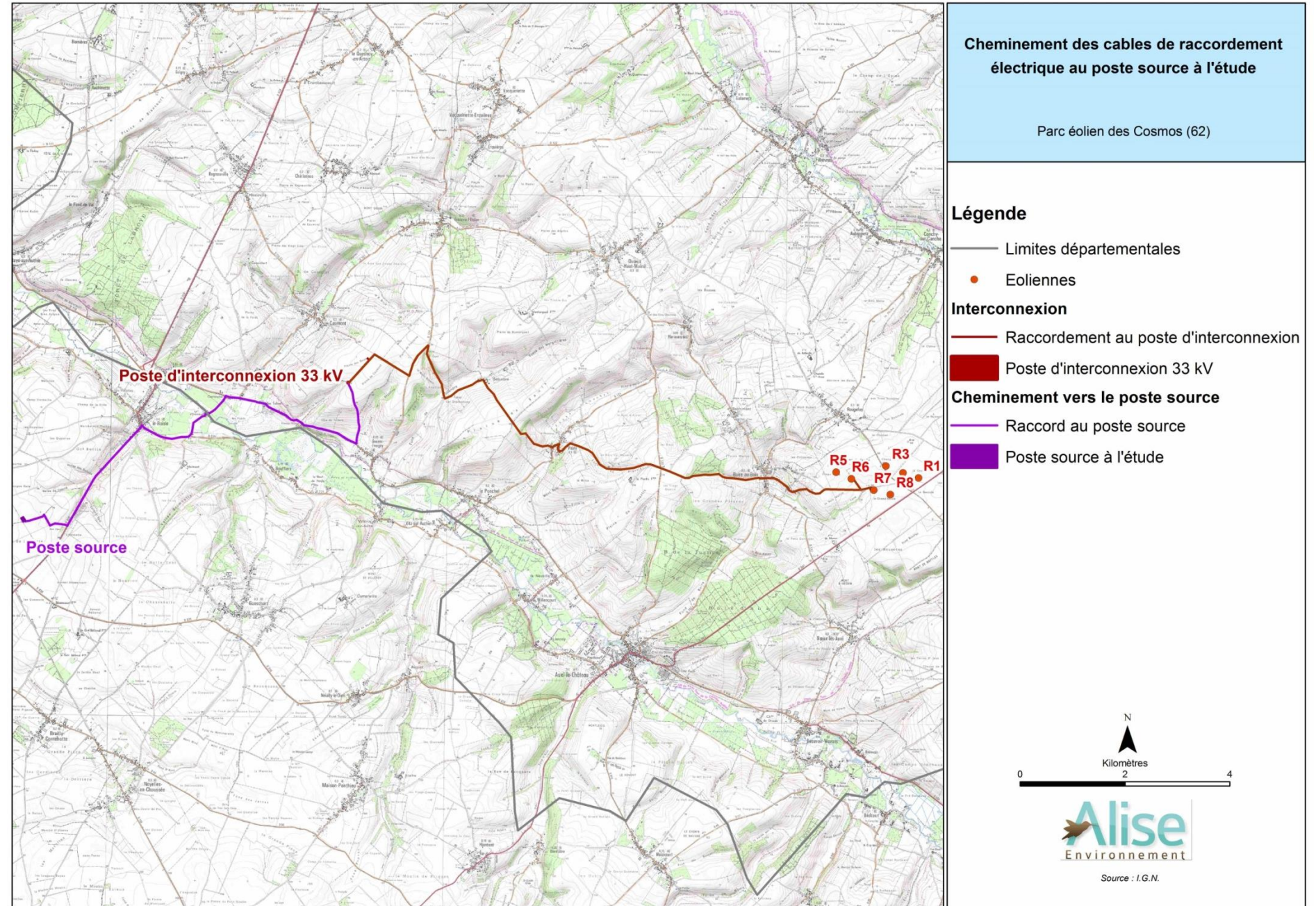


Figure 12 : Cheminement des câbles de raccordement au poste électrique



4.4 - LES ENJEUX PAYSAGERS



Une prise en compte des enjeux paysagers pour un projet adapté en termes d'implantation et de hauteur des machines.,,

Le volet paysager a été réalisé par le bureau d'études Matutina. Une synthèse est présentée aux chapitres « Etat initial », « Analyse des impacts » et « Mesures d'accompagnement » dans l'étude d'impact. Le volet paysager a pris en compte différentes aires d'études (en fonction des thématiques paysagères rencontrées) afin de broser l'ensemble des sensibilités paysagères et des covisibilités avec les Monuments Historiques par rapport à la zone d'implantation.

Le volet paysager a décrit en détail dans chacune des unités paysagères concernées les enjeux soulevés par la présence d'un projet éolien sur le territoire. Cette analyse a permis d'orienter les investigations menées pour déterminer les impacts visuels du projet, dans l'objectif de la conception d'un parc éolien en harmonie avec son environnement.

L'examen des enjeux locaux concerne ici les effets possibles sur le site du projet et en particulier sur les établissements humains environnants. C'est une déclinaison à l'échelle plus ciblée des sensibilités générales décrites précédemment.

Afin d'analyser les enjeux locaux, il est nécessaire de descendre dans les échelles cartographiques. Rappelons que le site se place sur un plateau interfluvial calcaire surplombant la vallée de l'Authie, et à une distance plus importante de la vallée de la Canche.

Le travail qui est mené est une évaluation des sensibilités par des coupes de terrain. Cet outil permet d'évaluer les effets de l'objet éolien sur les vallées et les vallons adjacents.

Le relief est formé d'une interaction entre des plateaux et des vallées, à la transition entre Haut et Bas-Pays.

Les vallées de l'Authie et de la Canche entaillent le plateau. Leurs fonds sont étroits et s'élargissent vers l'aval. Lors du bombement anticlinal artésien, un réseau de failles tectoniques organisé nord-ouest/sud-est et sud-ouest/nord-est a aidé au découpage des rivières.

La structure des plateaux est tabulaire avec une altitude qui oscille entre 120 et 180 m, sur une couverture de limons et argiles à silex peu épaisse puis un substrat de craie blanche. Un réseau de cours d'eau rejoint les deux vallées parallèles de la Canche et de l'Authie suivant une belle régularité. Le rôle de l'hydrographie et des affluents de l'Authie dans la segmentation du plateau artésien par un plateau interfluvial vallonné à ses rebords est à ce titre remarquable. La planimétrie, parfaite aux environs de la forêt de Crécy au sud-ouest du périmètre d'étude, est modelé par les vallées affluentes aux fleuves.

Les flancs de coteaux sont relativement escarpés malgré la douceur du relief. En effet, sur le coteau de la vallée de l'Authie, entre le point d'inflexion du plateau au fond de la vallée, la pente est de 6%. Il en résulte un effet potentiel de masquage depuis les vallées.

Dans l'étude paysagère, le carnet de photomontages présente une visualisation la plus complète possible de différentes visibilités du projet tant depuis des points de vue éloignés du grand paysage que depuis les abords du site et les villages environnants. Les points de vue permettent d'évaluer la réponse du projet aux enjeux établis à la suite de l'analyse d'état initial.



Figure 13 : Sortie est d'Auxi-le-Chateau – RD 941



Figure 14 : Sortie nord-ouest de Boffles – RD 116



Figure 15 : Identités paysagères

Source : Matutina



Types d'enjeux	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
ENJEUX PAYSAGERS		
<i>Visibilités de plateaux</i>	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> - Le projet apparaît dans des rapports d'échelles très favorables à celles du grand paysage - La structure reste globalement lisible - L'implantation est contenue, s'étirant peu sur l'horizon
<i>Vallée de l'Authie</i>	Nul	Pas d'influence visuelle sur cette vallée
<i>Vallée de la Canche</i>	Très modéré	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de visibilité depuis le fond de vallée - Depuis le rebord du plateau nord, le projet se dessine sur la ligne de crête opposée, depuis certains points de vue, mais les rapports d'échelles restent toujours favorables à l'espace de la vallée
ETABLISSEMENTS HUMAINS		
<i>Etablissements humains</i>	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> - Les établissements humains concernés sont ceux constitués par les villages environnants - Le projet est principalement visible en sortie de villages (Boffles et Rougefay). Visuellement présent depuis ces lieux, il apparaît toutefois dans l'espace dégagé du plateau, se découpant sur le ciel, ce qui limite l'effet de prégnance verticale
ENJEUX PATRIMONIAUX		
<i>Château de Flers</i>	Signifiant	<ul style="list-style-type: none"> - Deux éoliennes du projet sont visibles dans l'axe perspectif du parc du château, depuis la terrasse principale - Toutefois, elles apparaissent en arrière-plan du parc existant des Tambours, se fondant dans sa masse - Les autres éoliennes sont dissimulées par les frondaisons encadrant l'axe perspectif du parc du château
ENJEUX LIES AUX IMPACTS CUMULES		
<i>Projets et parcs situés dans l'aire d'étude</i>	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> - Peu d'effets d'indistinction visuelle entre le projet et le contexte éolien - Cas de covisibilité modérée, et au sein desquels le projet reste toujours visuellement distinct - Cas particulier avec le parc existant des éoliennes des "Tambours" où l'impression d'une masse globale peut se produire dans certains cas

Figure 16 : Enjeux paysagers

Source : Matutina



4.5 - LES ENJEUX ECOLOGIQUES



Un site sans enjeu majeur en matière de préservation des milieux naturels et un projet prenant en compte les enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques.

❖ Zonage environnemental réglementaire

La zone d'implantation et ses abords n'est pas concernée par des mesures réglementaires de protection ou de conservation d'espaces naturels remarquables (site protégé, réserve naturelle, arrêté de protection de biotope, etc.). Cependant, la commune de Boffles compte une Site d'Importance Communautaire (SIC) à l'extrémité sud de son territoire, relatif à la Vallée de l'Authie.

Le SIC Pelouses, bois, forêts neutrocalcicoles et système alluvial de la moyenne vallée de l'Authie regroupe un réseau de vallées sèches avec pelouses et bois calcicoles.

❖ Inventaires environnementaux

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique sont répertoriées suivant une méthodologie nationale, en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuge d'espèces rares ou relictuelles pour la région (circulaire du 14 mai 1991 du ministère chargé de l'environnement).

On distingue deux types de zones : les Z.N.I.E.F.F. de type I de superficie souvent limitée, qui concentrent un nombre élevé d'espèces animales ou végétales originales, rares ou menacées, ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national, les Z.N.I.E.F.F. de type II souvent représentées par de grands ensembles naturels diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille.

❖ Impact sur la faune

● Effets et impacts sur l'avifaune

Les cortèges avifaunistiques recensés au sein de la zone d'étude et ses abords (aire locale), peuvent être qualifiés de typiques des agro-écosystèmes des plateaux de cultures du nord de la France. La présence de quelques rares zones boisées, augmente cependant très nettement la diversité spécifique. Ainsi, en résumé, les principaux impacts potentiels sur l'avifaune mis en évidence au travers de l'étude sont :

- **des risques potentiels de collisions** : des risques moyens essentiellement sur l'Alouette des champs, le Bruant proyer (nicheurs sur la zone d'étude), la Buse variable et le Faucon crécerelle (nicheur aux abords) et les laridés en stationnement et en migration.
- **la perturbation du domaine vital** : cinq espèces seraient essentiellement concernées : l'Alouette des champs, le Busard Saint-Martin, la Caille des blés, le Pluvier doré et le Vanneau huppé. D'autres espèces menacées seront également concernées par une possible perturbation de leur domaine vital (Bruant proyer...).
- **la perturbation de la trajectoire de vol des migrateurs** : la configuration du parc éolien induit un effet barrière sur environ 1,5 km de front. Même si des réactions d'évitement sont à prévoir pour certaines espèces (rapaces, limicoles par exemple), rappelons néanmoins que ces procédures d'évitement, à partir du moment où il n'y a pas de facteur aggravant, ne sont pas considérées comme des impacts négatifs mais comme de simples contraintes comportementales sans incidence véritable.

En résumé, les principaux impacts potentiels sur l'avifaune nicheuse et hivernante reposent essentiellement sur des risques limités de collisions (rapaces, et laridés essentiellement) et des risques avérés de perturbation du domaine vital pour le Busard Saint-Martin pendant la période de chantier.

● Analyse des impacts du projet sur les chiroptères

En résumé, les principaux impacts potentiels sur les chiroptères mis en évidence au travers de l'étude sont des risques potentiels de collisions : des risques moyens sur les espèces dites de haut-vol (Sérotine commune, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius).

Parmi les espèces recensées comme étant les plus sensibles aux risques de collisions (d'après Brinkmann, 2006), nous avons contacté la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. Il est possible que des individus puissent chasser près des bois et donc traverser les milieux agricoles. Nous n'avons cependant pas enregistré d'activité importante de la part de ces espèces (espèces en migration/transit) à l'exception de la Pipistrelle commune. En dehors de ces dernières, Bach (2001) estime d'ailleurs que peu de collisions sont à attendre avec les éoliennes, notamment à l'égard des murins ou des Rhinolophidés. Dans ce cas, Dürr (*op. cit.*) estime que les impacts peuvent être considérés comme négligeables, si les éoliennes sont situées à plus de 150 m des éléments arborés et plutôt à 200 m, si l'on applique les préconisations de la SFEPM au cas étudié ici.

● Incidence Natura 2000

Conformément au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet doit faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 du secteur en application du 1° du III de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement. Une étude d'incidence Natura 2000 a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact. D'après cette étude, le fonctionnement des éoliennes n'aura pas d'impact sur les espèces d'intérêt communautaire identifiées dans la zone. Le projet est considéré comme compatible avec les objectifs de gestion des sites Natura 2000.

● Impact du projet sur les autres groupes faunistiques

Les espèces recensées dans les autres groupes faunistiques (hors avifaune et chiroptères) ne présentent pas de sensibilités particulières aux risques éoliens, on peut donc considérer que l'impact du projet sera négligeable à nul en ce qui les concerne.

❖ Impact floristique

Aucune espèce végétale légalement protégée ni d'intérêt patrimonial n'a été observée au sein de la zone d'étude. Par ailleurs, aucune des espèces végétales peu communes n'est située sur les différentes emprises (emprises des éoliennes, plateformes d'assemblage, voies d'accès, réseau enterré et postes de livraison).

En conclusion, les impacts du projet sur la flore peuvent donc être considérés comme nuls en l'absence d'espèce végétale d'intérêt patrimonial.

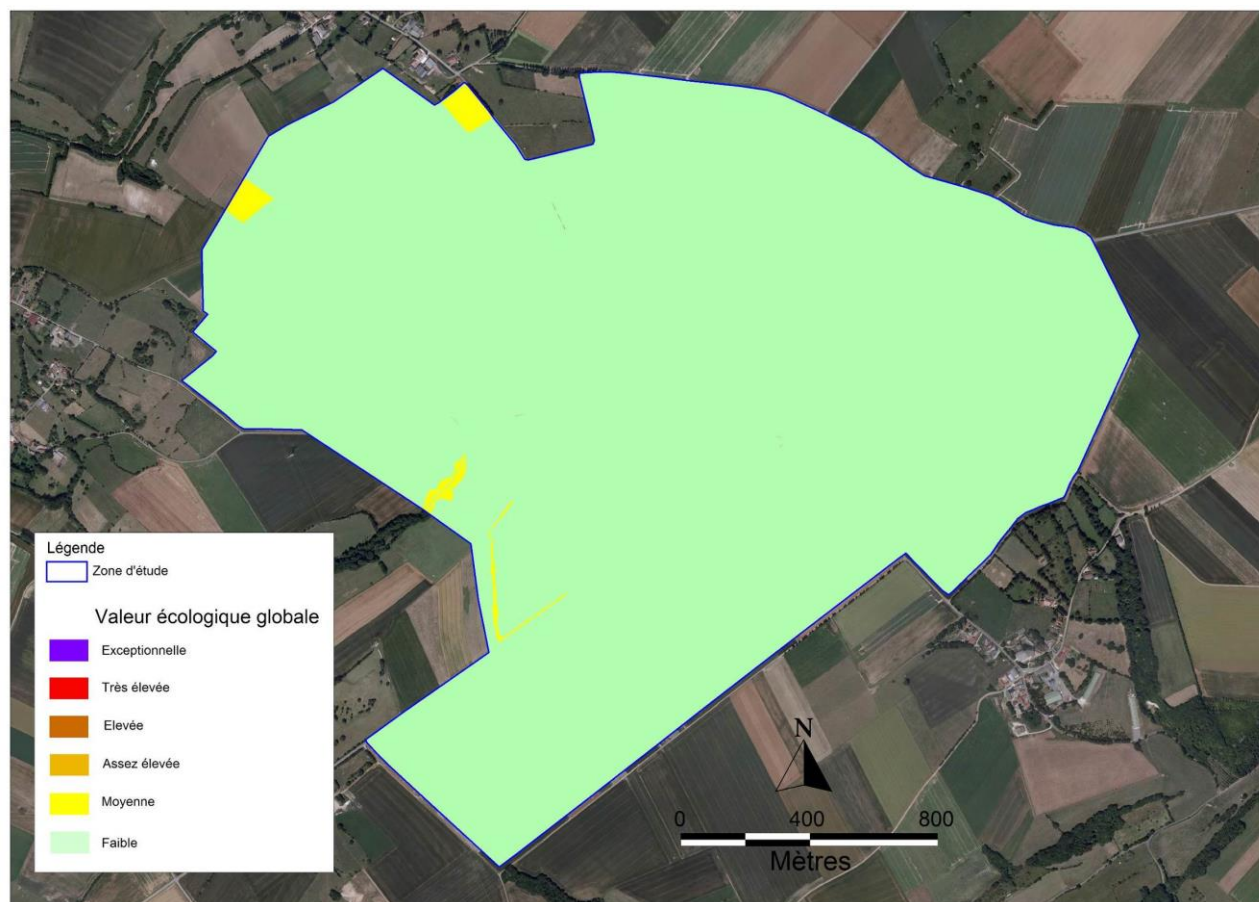


Figure 17 : Synthèse des enjeux écologique au niveau de la zone d'étude

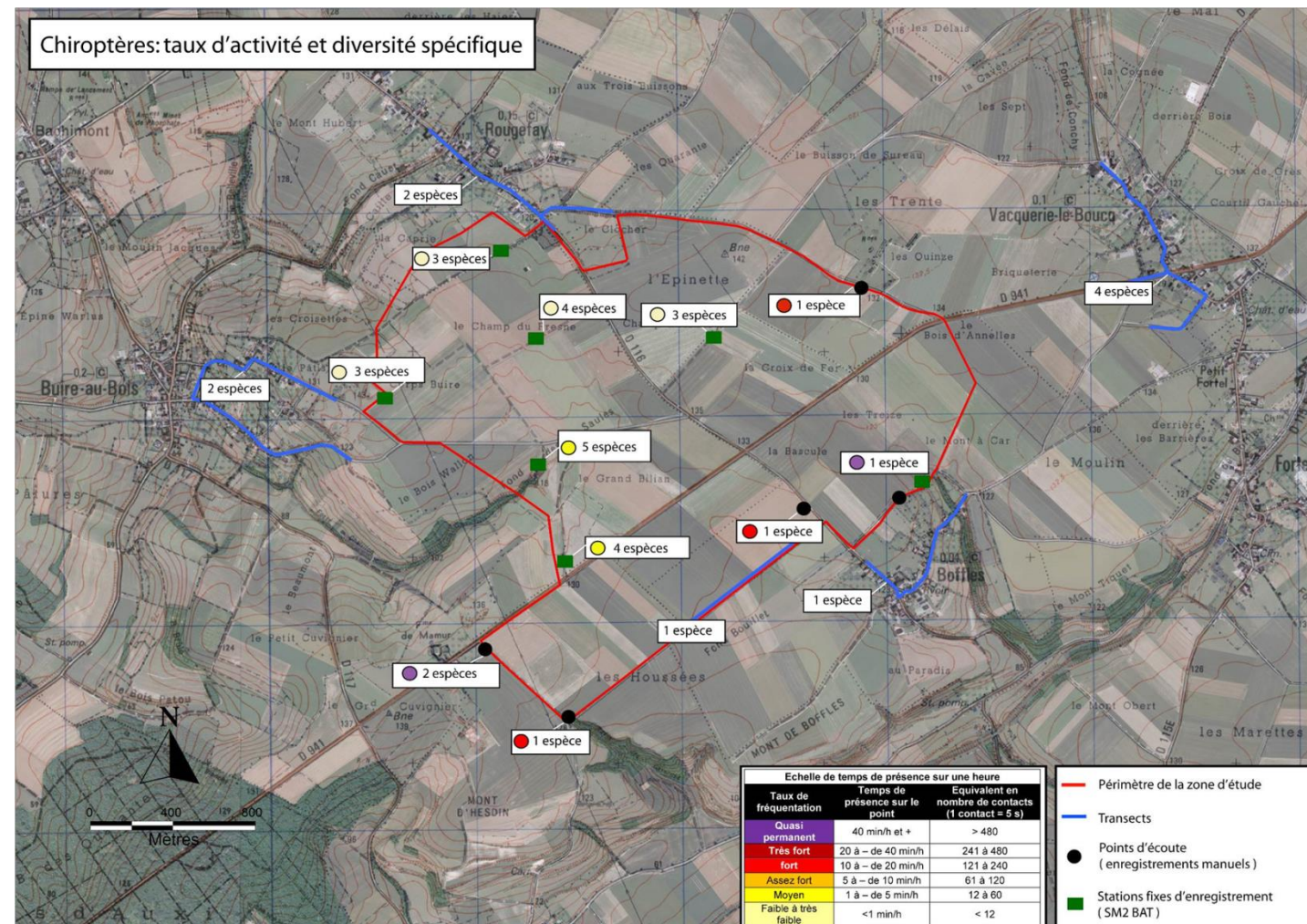


Figure 18 : Synthèse des sensibilités chiroptérologiques



Photo 1 : Tarier pâtre – *Saxicola torquata*
Maxime Clasquin



Photo 2 : Faucon émerillon – *Falco columbarius*
(Cephas - CC BY-SA)



4.6 - LES ENJEUX HUMAINS



Des machines implantées à plus de 500 m des habitations les plus proches.,,

L'étude acoustique figure en annexe 3 de l'étude d'impact. Une synthèse est présentée dans l'étude d'impact.

L'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, constitue désormais le texte réglementaire de référence.

Ainsi, Echopsy, bureau d'études spécialisé dans le domaine de l'acoustique environnementale a été missionné pour la réalisation de l'étude acoustique.

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée du 22 au 29 mars 2013 sur site pendant les périodes réglementaires (diurne et nocturne) **au niveau des groupes d'habitations les plus proches** afin d'établir les niveaux sonores actuels représentatifs d'un état initial sans présence d'éoliennes.

Nous avons réalisé des mesures de niveaux sonores résiduels dans les lieux suivants :

- Vacquerie le Boucq (R001),
- Boffles (R002),
- Ferme de Mamur (R003),
- Buire-au-Bois (R004),
- Rougefay (R005).

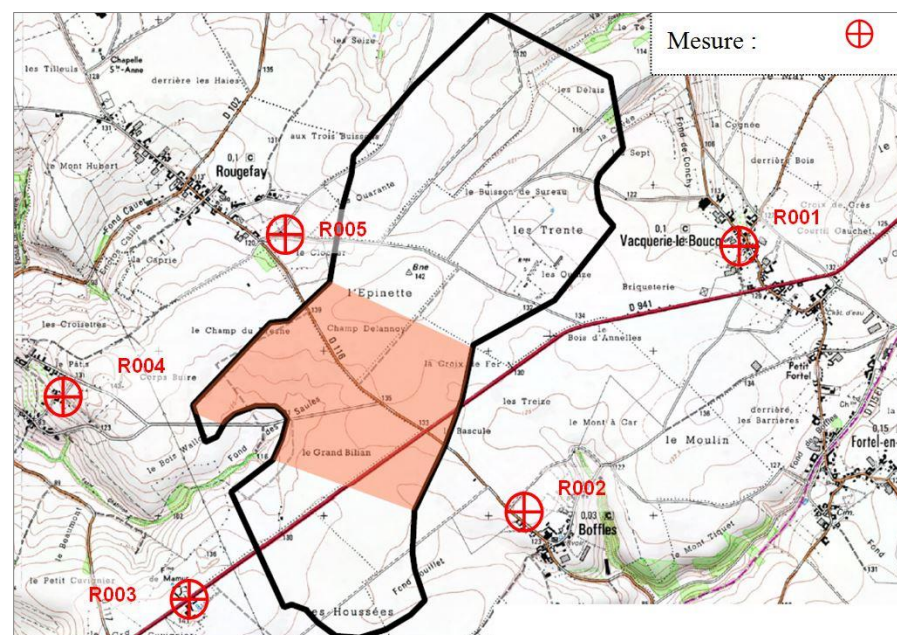


Figure 19 : Localisation des emplacements de mesure

La vitesse de vent à 10 m a été conjointement mesurée sur le site d'implantation des éoliennes, de façon à corréliser les niveaux de bruit mesurés à la vitesse du vent. La plage de vitesse de vent de l'étude correspond à la plage de fonctionnement acoustique des futures éoliennes installées sur le site ; celle-ci va de 3 à 9 m/s (permettant de balayer l'ensemble de la plage de fonctionnement acoustique des éoliennes).

A partir de ce constat initial et des données d'émissions sonores caractérisant les éoliennes projetées (certifiées par des organismes indépendants) l'acousticien a évalué au moyen d'un code de calcul numérique l'augmentation des niveaux de bruit ambiant induite par le fonctionnement du parc éolien et perceptible en façade de chaque habitation jugée sensible. On parle d'émergence sonore pour caractériser cette augmentation.

Le calcul prend en compte les 8 machines du futur parc éolien, de type Nordex N100 (3,3 MW).

D'après la réglementation l'émergence doit rester inférieure à 5 dB(A) entre 7h et 22h (jour) et inférieure à 3 dB(A) entre 22h et 7h (nuit).

A partir des possibilités techniques, réglementaires et normatives disponibles, les travaux de l'étude acoustique ne montrent pas de dépassement de l'émergence maximale autorisée pour les périodes diurne et nocturne.

Les niveaux d'émergence réglementaire seront respectés aussi bien en période de nuit qu'en période de jour.

A titre d'information, le graphique suivant présente une échelle des bruits de la vie courante.

Afin de répondre aux exigences acoustiques réglementaires, un plan de fonctionnement du parc éolien est nécessaire, le fabricant dispose alors de différents modes de fonctionnement pour répondre au niveau acoustique souhaité. Deux modes sont utilisés pour adapter les émissions sonores du parc éolien aux conditions acoustiques locales :

- -le mode normal : l'éolienne peut fonctionner à pleine puissance sans dépasser les seuils d'émergence maximum (5dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit)
- -le mode 6 : le mode 6 est un des modes de fonctionnement avec une adaptation pour optimiser les émissions sonores. La courbe de puissance acoustique est améliorée en contrepartie d'une réduction de la courbe de puissance électrique. Ces modes permettent d'adapter la puissance acoustique émise par les machines via une programmation intégrant les périodes de la journée, directions et vitesses des vents.

Les niveaux de puissance acoustique sont présentés ci-dessous :

Niveau de puissance sonore global – LwA – dB(A)							
VS – 10m	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
N100 – 100m – normal	96,7	99,2	103,6	104,6	105,2	105,5	105,5
N100 – 100m – mode 6	96,7	98,1	99,2	99,7	100,3	100,8	101,0

Tableau 2 : niveaux de puissance acoustique

Le parc éolien sera conforme aux exigences souhaitées, il n'y aura pas de dépassement diurne ou nocturne.



L'échelle du bruit

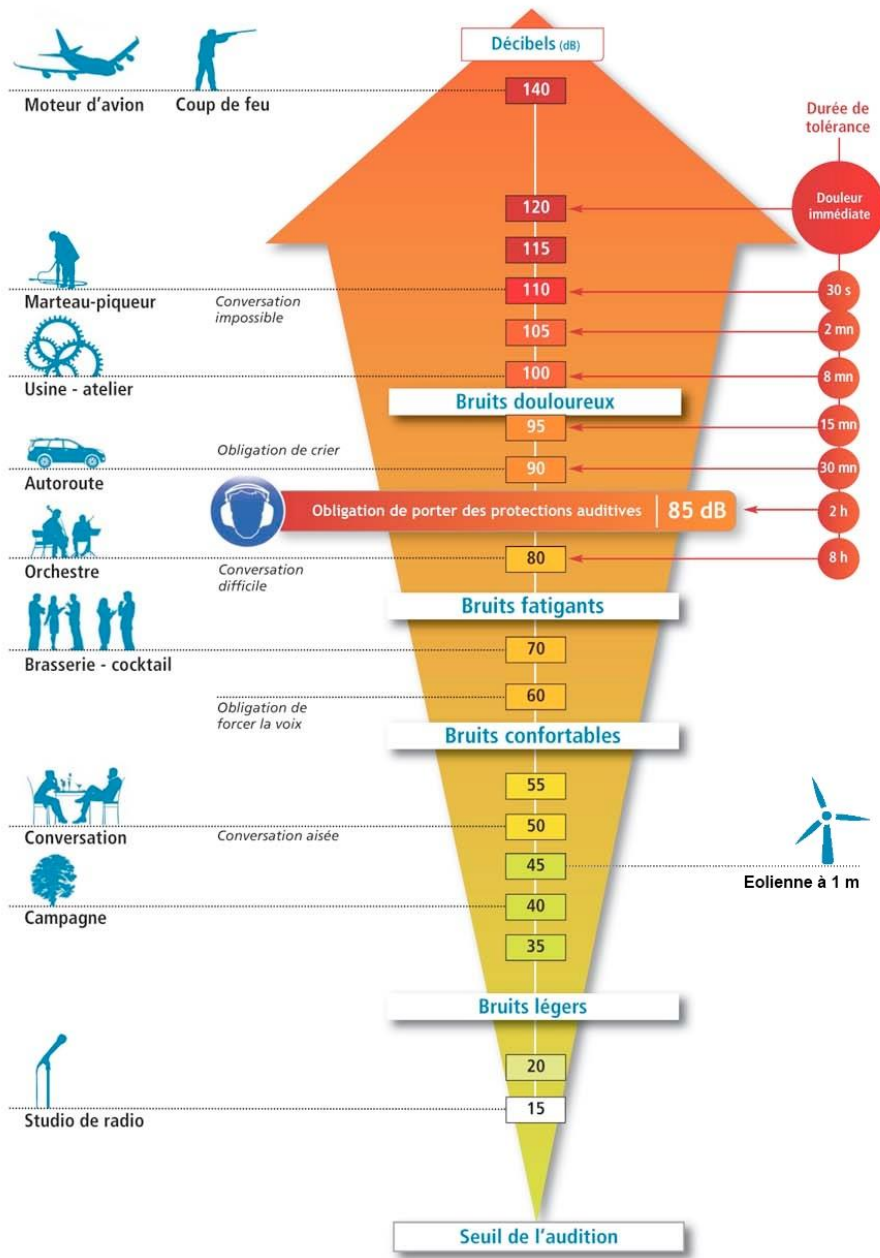


Figure 20 : Echelle de niveaux sonores usuels, en dB(A)



4.7 - SYNTHÈSE DES ENJEUX



Un environnement favorable et des contraintes prises en compte dans la conception du projet de parc éolien.

Localisé dans un secteur agricole, **l'environnement général sur le site est favorable au projet :**

- éloignement des zones habitées (plus de 500 m de la première habitation),
- géologie favorable,
- pas de cours d'eau permanent ou temporaire sur la zone d'implantation,
- un risque d'inondation faible compte tenu de la topographie et de l'absence de cours d'eau sur la zone d'implantation,
- Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay classées en zone de sismicité 1 (très faible).
- pas de risque lié à la foudre,
- pas de document d'urbanisme sur les communes concernées,
- zone d'implantation en dehors de servitude radioélectrique,
- zone d'implantation en dehors des rayons de protection des monuments historiques.

Le projet a été défini de manière à éviter les contraintes particulières mises en évidence par l'étude d'impact :

- prise en compte des contraintes naturelles,
- prise en compte des sensibilités liées à l'avifaune et aux chiroptères mises en évidence par les études réalisées spécifiquement sur le terrain,
- prise en compte du patrimoine culturel (monument historique...),
- prise en compte des servitudes liées au réseau électrique.
- prise en compte des servitudes aéronautiques :

La Z.I.P se situe à moins de 30km du radar de Défense de Doullens.

La ZIP est donc en zone de coordination à partir de l'altitude +170m NGF.

Les services de la de la Défense Nationale ont été consultés afin de recueillir les contraintes radioélectriques de l'aviation militaire.

Le parc éolien des Cosmos serait constitué de 8 éoliennes de 150m situées entre 20 km et 22km du radar de Doullens (19,840 et 21.4 km).

Dans la réponse du 4 décembre 2012, le colonel Didier Placial, via les services de la Zone Aérienne de défense Nord, indiquent plusieurs contraintes (cf. courrier en annexe de l'étude d'impact) :

1 – Le parc doit être situé en dehors de la zone de protection du radar de Doullens, soit à une distance supérieure à 20km de celui-ci.

2 – le parc se trouve en zone de coordination ce qui implique qu'il soit circonscrit dans une radiale de 1.5° par rapport au tir radar.

3 – le nombre d'éoliennes sur l'axe radial en zone de coordination est limité à une dizaine par parc.

En intégrant depuis le début de son développement des servitudes Défenses liées au radar de Doullens, le parc proposé respecte l'avis N° 922/DEF/CDAOA/ZAD Nord émis le 4 décembre 2012 ainsi que ses annexes.

Le projet a été développé en concertation avec les services de l'Etat, les propriétaires et exploitants des parcelles concernées ainsi que les municipalités de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay.

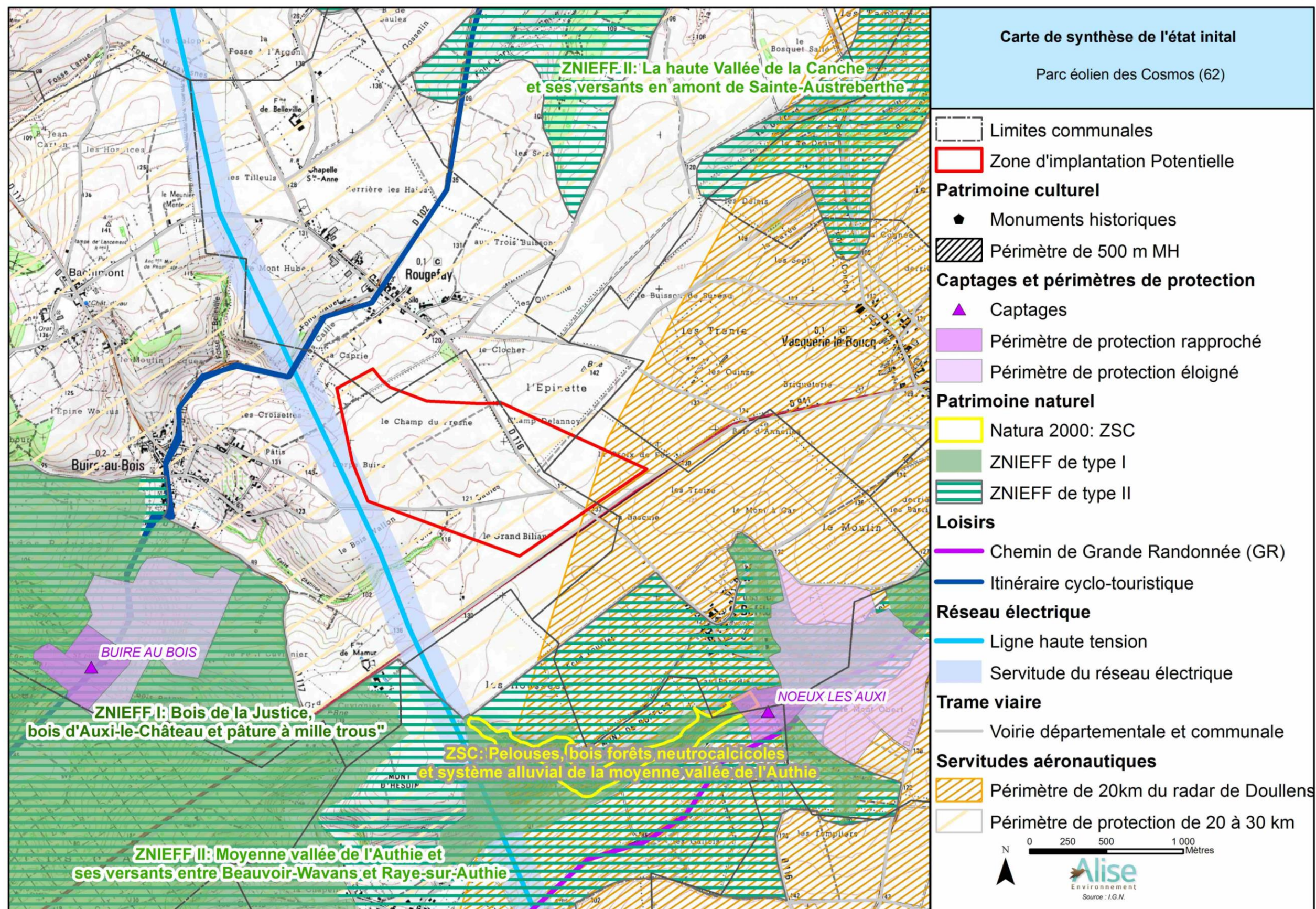


Figure 21 : Synthèse de l'état initial de l'environnement à proximité de la zone d'étude



“

L'étude des variantes : la traduction « paysagère » du projet par la prise en compte de l'ensemble des enjeux et contraintes mis en évidence sur la Zone d'Implantation Potentielle.»

L'analyse des variantes est réalisée en prenant en considération l'ensemble des servitudes et des contraintes.

Leur comparaison aboutit au choix de celle qui satisfait au mieux les caractéristiques intrinsèques de ce secteur.

Trois variantes ont été étudiées :

Variante 1 : implantation de 11 éoliennes de 150 mètres, le parc est disposé en masse de trois lignes entre les bourgs de Rougefay et Buire-au-Bois.

Variante 2 : implantation de 8 éoliennes de 150 m de hauteur, le parc s'étant sur deux rangées de 4 machines.

Variante 3 : implantation de 8 éoliennes de 150 m de hauteur, le parc s'étant sur deux rangées de 4 machines. Cette variante constitue une optimisation de la précédente par rapport à la visibilité du projet depuis l'axe visuel au château de Flers.

Des trois variantes analysées, la variante 3 est celle qui respecte à la fois les contraintes et les servitudes. Elle respecte aussi les préconisations de l'étude avifaunistique et paysagère, notamment :

- Eloignement des villages de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay,
- Eloignement de la vallée de l'Authie permettant des rapports d'échelle favorable à la vallée,
- Moindre impact par rapport à la visibilité du projet depuis l'axe visuel du Château de Flers.

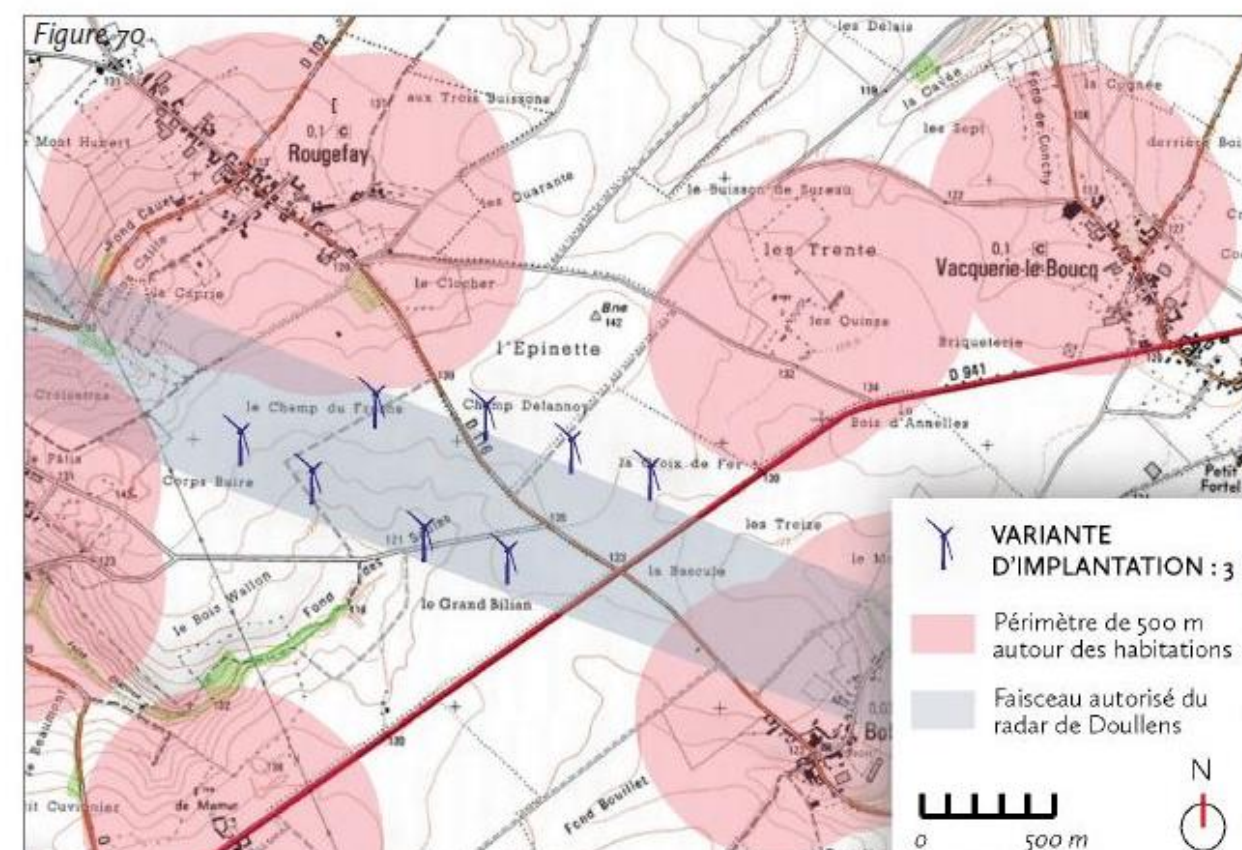
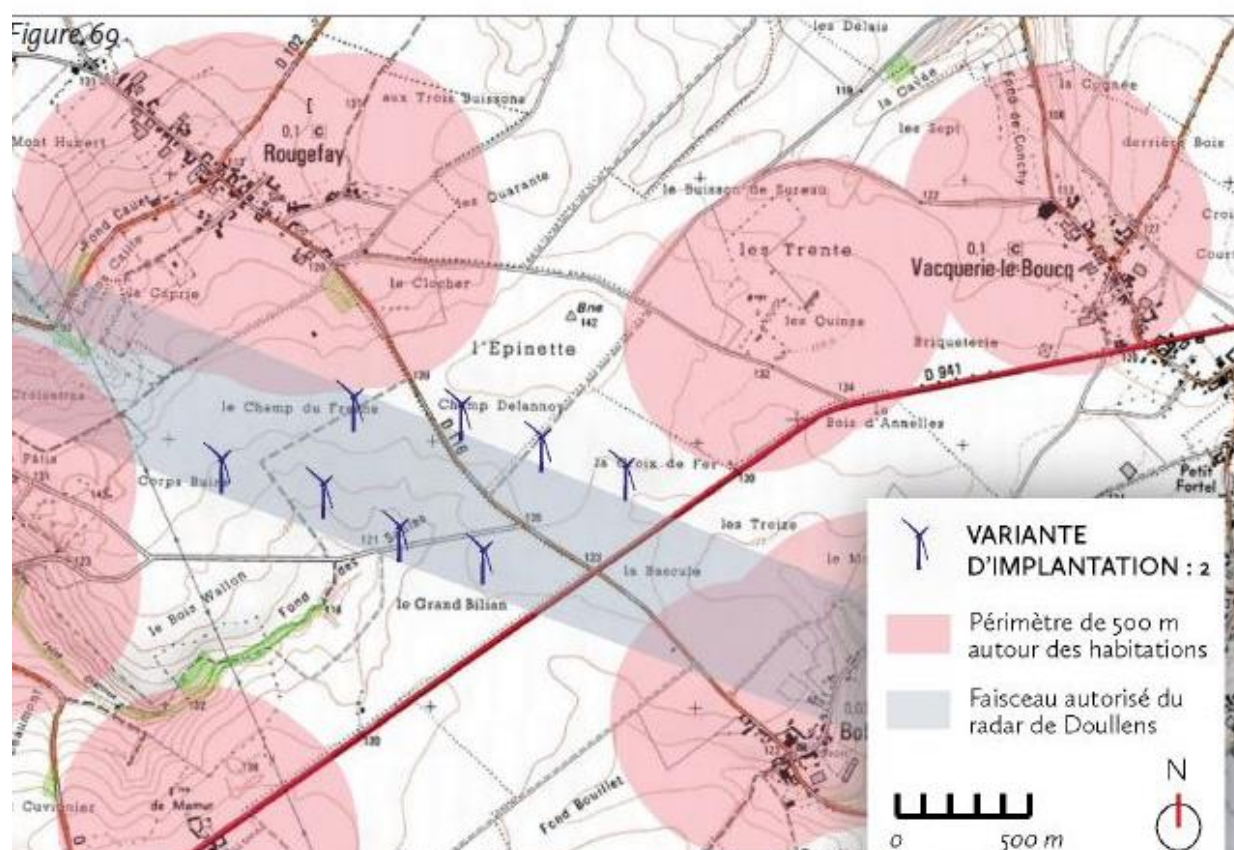
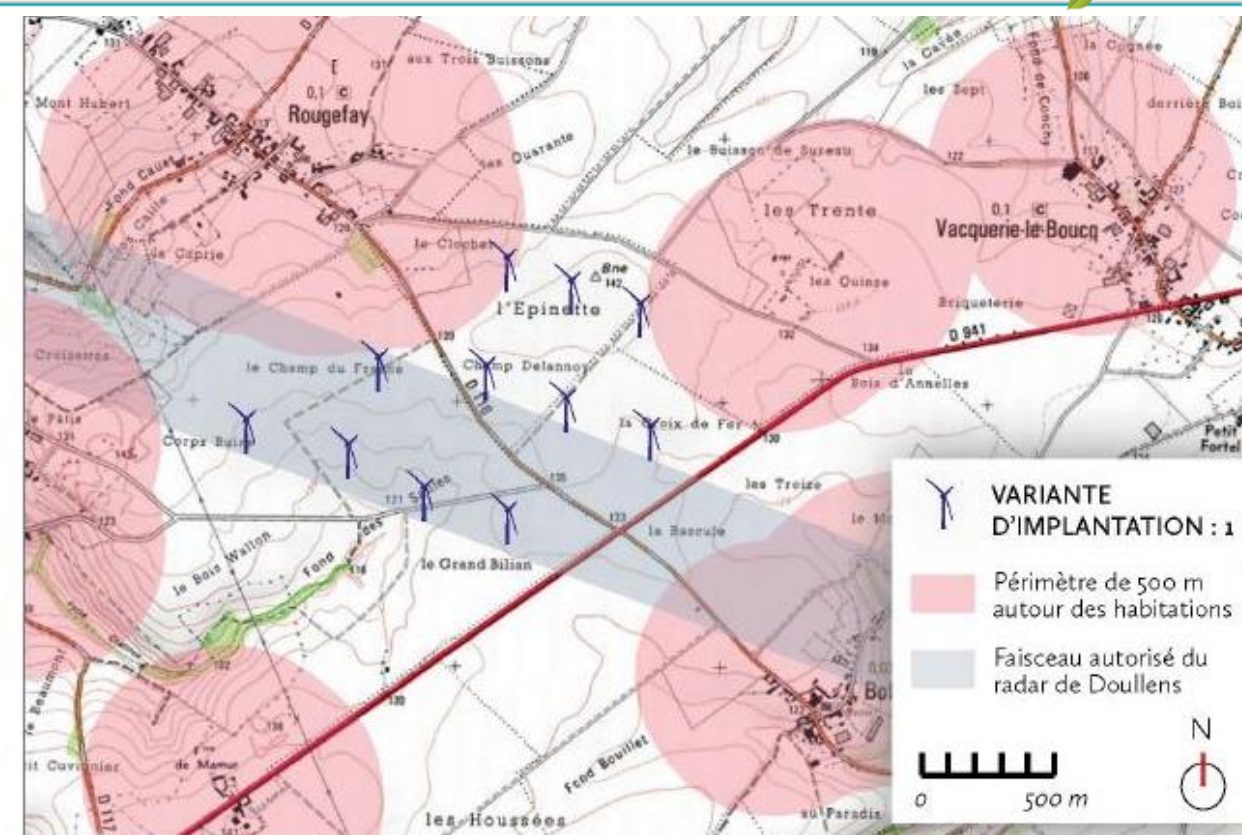


Figure 22 : Présentation des variantes d'implantation



1. Mesures de prévention

Les mesures visant à prévenir, réduire ou compenser les effets d'un projet éolien lors du chantier et en phase d'exploitation témoignent de la **volonté du maître d'ouvrage** de proposer un parc éolien respectueux de l'environnement naturel et humain.

2. Mesures de réduction

Des mesures réductrices ont été prises, au préalable, pour supprimer ou réduire un certain nombre d'impacts, avant même la rédaction de la présente étude. Les mesures retenues en faveur du paysage tendent à rendre le plus neutre possible les abords du parc éolien afin de réduire son impact visuel et physique sur l'environnement immédiat. Elles consistent :

- 1 - au retrait des éoliennes par rapport aux zones habitées, aux monuments historiques protégés et aux vallées,
- 2 - à localiser les éoliennes de façon à composer une implantation qui s'appuie sur le contexte géologique local et s'insère au mieux dans le paysage existant,
- 3 - à réduire au maximum la présence d'installations connexes (lignes électriques, transformateurs ...) et à permettre l'insertion paysagère du poste de livraison.

Pour assurer une cohérence d'ensemble, le maître d'ouvrage a convenu de choisir des machines de même type, de même teinte. Les hauteurs des éoliennes seront de 150 m.

Les éoliennes du parc éolien seront toutes de teinte proche du blanc. Un balisage par feux à éclats sera mis en place.

Concernant le raccordement électrique et pour éviter tout impact paysager et tout risque de collision avec l'avifaune, le maître d'ouvrage s'est engagé à mettre la totalité du réseau inter éoliennes en souterrain. Le réseau entre les postes de livraison et le poste source sera enfoui. Son tracé sera déterminé en concertation avec ERDF et RTE. Les réseaux seront enterrés suffisamment profondément pour ne pas gêner les activités agricoles, y compris les sous-solages profonds.

Les postes de livraison nécessaires au raccordement des éoliennes du parc éolien des Cosmos seront implantés au pied des éoliennes R6 et R7. Ils seront aménagés de manière à s'intégrer parfaitement dans le paysage local.

3. Mesures d'accompagnement et mesures compensatoires

Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous. Le coût prévisionnel de chaque mesure est également indiqué.

Thèmes	Impacts	Mesures d'accompagnement	Mesures compensatoires	Coûts prévisionnels
Paysage	Perception visuelle	Accompagnement paysager : augmentation de la diversité paysagère, plantation d'alignement d'arbres et de bois à haute tige	-	20 000 €
	Patrimoine culturel	Sauvegarde du patrimoine : réfection et entretien de monuments historiques présents dans le périmètre rapproché	-	15 000 €
	Agrémentation visuelle	Bourse aux arbres fruitiers	-	10 000 €
Avifaune	Passage migratoire		Suivi comportement fin de la première année	5 000 €
	Habitat		Suivi de la mortalité	5 000 €
Chiroptères	Suivi post-installation	-	Préservation des gîtes à proximité	10 000 € pour 10 ans
		-	L'installation de nichoirs	
		-	Participation financière à la préservation	
	Suivi post chantier		Suivi des populations locales	4 000 € / an
Divers	Poussières	-	Arrosage des pistes pendant les travaux d'aménagement du parc	2 000,00 €

Tableau 3 : Coût global des mesures compensatoires et d'accompagnement



“

Des travaux d'installation occupant un espace réduit et une obligation de remise en état du site en fin de vie du parc éolien..”

Dans l'hypothèse de l'obtention du permis de construire, l'installation du parc éolien pourrait intervenir en 2016 pour être opérationnel en 2017.

La construction du parc éolien durera environ 6 mois (si l'ensemble des phases est réalisé successivement) et comprendra les phases suivantes :

- Phase 1 : construction du réseau électrique,
- Phase 2 : aménagement des pistes d'accès et des plates-formes,
- Phase 3 : réalisation des excavations,
- Phase 4 : réalisation des fondations,
- Phase 5 : attente durcissement béton,
- Phase 6 : raccordement inter-éoliennes,
- Phase 7 : assemblage et montage des éoliennes,
- Phase 8 : installation des postes de livraison,
- Phase 9 : test et mise en service.

En fin de vie, les éoliennes seront démontées, les chemins retirés, la partie supérieure des massifs de fondations retirée jusqu'à 1,0 m de profondeur et le site sera revégétalisé, pour être ensuite remis en culture, conformément à la réglementation (article L.512-7 du Code de l'Environnement). Les câbles souterrains seront laissés en place.

Le coût de ce démantèlement sera assuré par des garanties financières apportées par le maître d'ouvrage, conformément à l'article L.553-3 du Code de l'Environnement.

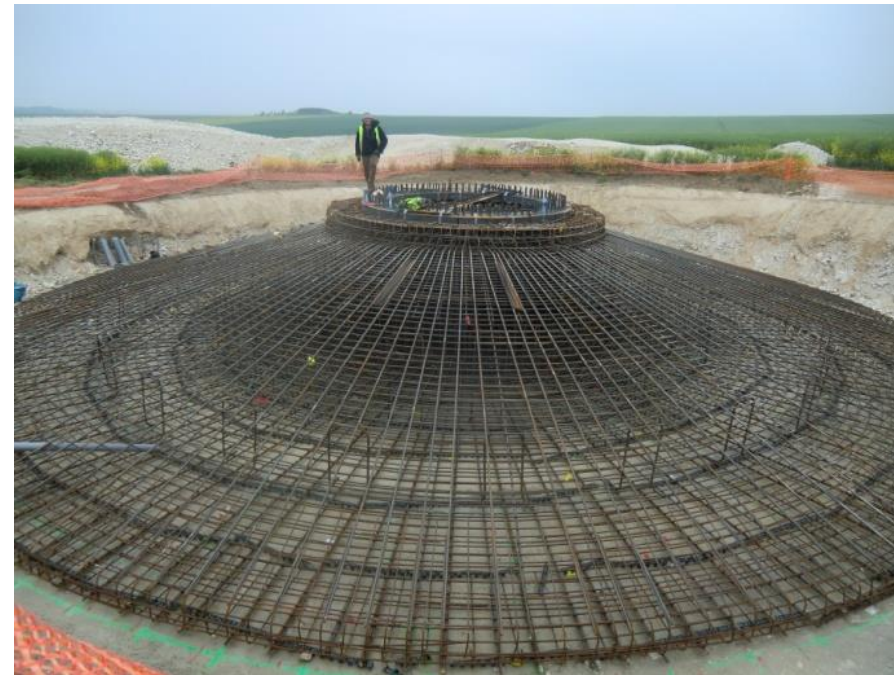


Photo 3 : Excavation et préparation de l'armature



Photo 4 : Coulage du béton



Photo 5 : Béton terminé



Photo 6 : Fondation terminée

“

Un projet qui respecte l'objectif initial de « moindre impact » et garantit un bilan environnemental « positif ».”

En conclusion, le projet de parc éolien des Cosmos :

- 1 - se place dans un **contexte environnemental favorable** (secteur agricole, gisement éolien) ;
- 2 - intègre les **contraintes locales** mises en évidence dans l'étude d'impact (bruit, oiseaux, chauves-souris, servitudes, patrimoine) ;
- 3 - privilégie une **implantation raisonnée** des machines en terme d'impact visuel (choix du moindre impact par rapport au paysage et au contexte humain) ;
- 4 - débouche sur une présence d'installations de haute technologie, **temporaire et réversible** (démantèlement avec recyclage de la majorité des matériaux, retour à un usage agricole des sols après exploitation) ;
- 5 - contribue à une production d'électricité « **non polluante** » (respect de l'objectif européen et de l'engagement national) ;
- 6 - sera une **ressource bénéfique** pour la collectivité (taxes locales, développement durable).





“

Une maintenance adaptée aux installations classées.,,

Afin de garantir le fonctionnement optimal du parc éolien, ainsi que la sécurité des biens et des personnes, les aérogénérateurs bénéficient, conformément aux dispositions de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, d'une maintenance périodique réalisées par des techniciens spécialisés et compétents dans le domaine de l'éolien.

Le fonctionnement des éoliennes est surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ce système permet de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et contrôler les éléments mécaniques et électriques.

Afin d'assurer une exploitation optimale des éoliennes et de minimiser les risques, une surveillance périodique du site et des infrastructures est nécessaire. **Ce contrôle s'opérera 3 mois, puis un an après la mise en service du parc, et enfin, de façon périodique avec un délai ne pouvait excéder trois ans entre chaque contrôle, afin que le projet réponde aux exigences de l'article 18 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.**

Ce contrôle qui portera, entre autres, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) permettra de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement.

Conformément à l'article 9 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, « les opérations de maintenance incluent un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre ».

Une gestion rigoureuse et respectueuse du site passera par un entretien méticuleux des lieux et des matériels : contrôles des machines, lavages, graissage et vidanges avec récupération des fluides hydrauliques et autres produits polluants.

Parallèlement à cette maintenance permanente, une visite d'entretien s'effectue annuellement :

- ✓ vidange des fluides hydrauliques,
- ✓ surveillance des points de graissage importants des aérogénérateurs (nettoyage et injection de graisse).

La maintenance préventive et corrective sera réalisée selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur, conformément aux obligations réglementaires applicables.

“

Un balisage aéronautique pour la visibilité en vol.,,

Signalons qu'en dehors de l'entretien et de la maintenance des éoliennes, le maintien de la propreté des abords sera régulièrement assuré par la société d'exploitation du parc.

Les éoliennes dont la hauteur dépasse les 50 m doivent se munir d'un balisage afin de signaler leur emplacement aux pilotes civils et militaires et d'éviter tout risque de collision.

Le balisage mis en place répondra aux dispositions de l'arrêté du 13 novembre 2009, ainsi qu'à celle de l'article 11 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 relatif à la conformité du balisage des éoliennes aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

Les éoliennes devront être de couleur proche du blanc. Ces dispositions sont conformes à l'article 11 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

Un balisage rouge sera mis en place pour la période nocturne présente l'avantage d'être plus discret dans une zone peu urbanisée comme le secteur d'implantation.

“

La gestion des déchets attendue au cours des travaux, de l'exploitation et en phase de démantèlement du parc éolien .,,

D'un point de vue général, la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne contribue à diminuer la quantité de déchets produits par les filières classiques de production d'électricité. En effet, le fonctionnement normal des centrales à charbon, fioul ou gaz produit des déchets tels que des D.I.B. (déchets industriels banals), des emballages, des plastiques, de la ferraille,... qu'il faut évacuer vers des centres d'élimination.

Toutefois, le cycle de vie d'un parc éolien produit également des déchets, en quantité variable depuis la phase de travaux, en passant par celle d'exploitation, et enfin, à l'occasion du démantèlement du parc.



Conclusion „

Présentation

Le **projet éolien des Cosmos** est composé de **8 aérogénérateurs** de type Nordex N100 d'une puissance nominale de **3,3 MW** chacun. Il est développé sur le territoire des communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay, par la société *H₂air*, développeur éolien.

Les enjeux de l'énergie éolienne

Les enjeux actuels de l'énergie sont nombreux : hausse des besoins en énergie de nos sociétés pour assurer le confort, l'économie, les transports, la santé... ; risques liés à la dépendance énergétique des pays et à la disparition annoncée des énergies fossiles ; fortes pollutions de notre planète engendrées par les moyens de production d'énergie. À cette équation entre les besoins, les risques et les dangers, seules 2 réponses existent : les économies d'énergie et les énergies renouvelables.

L'éolien est actuellement la réponse la plus satisfaisante à l'ensemble des enjeux d'approvisionnement énergétique : enjeux technologiques (technique éolienne testée et approuvée), enjeux économiques (rentabilité, création d'emplois, faible consommation d'espace, durabilité... des installations éoliennes), enjeux écologiques (technologie non polluante et de moindre impact), enjeu de sécurité.

Production électrique

Le projet éolien des Cosmos répond favorablement à la politique énergétique développée par la France et l'Europe en matière de part de production éolienne dans la consommation électrique. De plus, le parc aura des effets positifs à l'échelle planétaire en permettant de limiter l'impact de notre mode de vie sur les écosystèmes et les espèces.

La production annuelle du parc éolien des Cosmos est estimée à 60,76 GWh/an. L'électricité produite par ce parc éolien permettra de couvrir la consommation propre (usages domestiques chauffage compris) d'environ 17 000 foyers. Les éoliennes seront raccordées en souterrain à un poste privé. L'électricité produite sera évacuée dans le réseau électrique au niveau de ce poste privé.

Les éoliennes retenues ont été choisies pour l'adéquation entre leurs caractéristiques techniques et les conditions d'accueil offertes par le site étudié : le ratio entre la puissance nominale élevée (3,3 MW) de l'éolienne retenue permet d'exploiter au maximum le gisement éolien local tout en réduisant le nombre d'éoliennes à implanter.

Procédure réglementaire

Les permis de construire de parcs éoliens sont soumis à autorisation préfectorale et leur demande est constituée d'un dossier d'architecte et d'une étude d'impact sur l'environnement, abordant les sujets suivants : milieu physique, milieu naturel, milieu humain et paysage. Elles sont dorénavant soumises à la procédure ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement).

Les études ont été menées sur 3 périmètres distincts : immédiat (qui correspond à la zone d'implantation), rapproché (communes voisines à la zone d'implantation), et éloigné (16,2 km).

Le territoire d'accueil du parc est situé en zone peu vallonnée, à des altitudes comprises entre +123 et +137 m N.G.F. Les sols sont principalement occupés par des cultures et quelques prairies. Le site d'implantation correspond à un plateau. Il est éloigné d'au moins 500 m par rapport aux habitations. Les habitations sont principalement regroupées au sein des bourgs. La volonté d'éloigner les éoliennes des zones d'habitation correspond à la première mesure de réduction d'impact sur le milieu humain. En effet, les résultats de l'étude acoustique montrent une absence d'impact en période diurne et nocturne.

Projet compatible avec les enjeux et usages du territoire

Le projet éolien « Eoliennes des Cosmos », projet d'aménagement du territoire, respecte l'ensemble des enjeux et usages des acteurs de ce territoire. Ainsi, le projet est conforme à l'ensemble des servitudes traversant le territoire.

De plus, l'emprise sur le milieu naturel étant ainsi limitée, les territoires de vie (chasse, migration, gîte) des espèces sensibles de l'avifaune et des chiroptères sont faiblement impactés.

Intégration paysagère

La présence de quelques monuments historiques ou protégés dans les périmètres d'étude ne s'oppose pas à l'implantation d'éoliennes. L'impact visuel du parc éolien sur son environnement immédiat ou lointain varie selon les conditions météorologiques et les points d'observation : en effet, la végétation et le relief masquent partiellement ou complètement les éoliennes. Le site du projet a aussi été étudié comme espace de vie quotidien, afin de prendre en compte, dans la conception du projet, l'impact visuel depuis les zones fréquentées (sortie de village...).



Parc éolien
EOLIENNES DES COSMOS
Février 2014

Résumé non technique

Etude de danger

Communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay
Département du Pas-de-Calais (62)



H2air
11, rue de noyon
80000 AMIENS
www.h2air.fr



ALISE Environnement
102, rue du bois Tison
76160 St JACQUES/DARNETAL
www.alise-environnement.fr





SOMMAIRE

L'étude d'impact a été coordonnée et réalisée par :

H2AIR SAS
29 rue des 3 Cailloux, 80 000 Amiens
Intervenant : Elodie RONCIN

L'étude d'impact sur l'environnement :

ALISE Environnement, 102 rue du bois tison, 76160 Saint-Jacques-sur-Darnétal
Intervenants : Julie MARCILLE, Thierry TRIQUET

Le dossier administratif, la notice d'hygiène et de sécurité, l'étude de danger :

ALISE Environnement, 102 rue du bois tison, 76160 Saint-Jacques-sur-Darnétal
Intervenant : Thierry TRIQUET

L'étude paysagère a été réalisée par le cabinet de paysagistes :

MATUTINA
Promopôle, 5 rue Maurice Thorez, 78190 Trappes
Intervenants : Julien LECOMTE, Vincent DECHARTRES, Georges CONON-GUILLERMAS

L'étude faune-flore et l'étude chiroptérologique et avifaune ont été réalisées :

Ecothème
Agence Nord Ecosphère, 28 rue du Moulin, 60490 CUVILLY
Intervenants : Damien IBANEZ, Caroline LUCAS, Thibaud DAUMAL, Yves DUBOIS, Cédric LOUVET, Alexandre MACQUET, Franck SPINELLI-DHUIQ

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude :

ECHOPSY
16 chemin du Haut-Mesnil, 76660 Mesnil-Follemprise
Intervenant : Florent Bruneau

Les plans d'architecture :

OZAS
11 avenue de la Paix, Atelier 7, 80080 Amiens
Intervenant : Mathieu ROSE

En concertation avec :

Les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay et la Communauté de Communes de l'Auxillois
La DREAL, la DRAC.

1 - Introduction	5
2 - Environnement de l'installation et synthèse des agressions externes	5
3 - Potentiels de danger de l'installation et réduction des risques à la source	6
3.1 - Potentiel de danger	6
3.2 - Réduction des risques à la source	6
3.3 - Analyse préliminaire des risques (APR)	6
4 - Analyse détaillée de réduction des risques	8
4.1 - Définitions / Méthodologie	8
4.2 - Synthèse de l'ADR	9
5 - Moyens d'intervention et de limitation des conséquences	9
6 - Conclusion	10



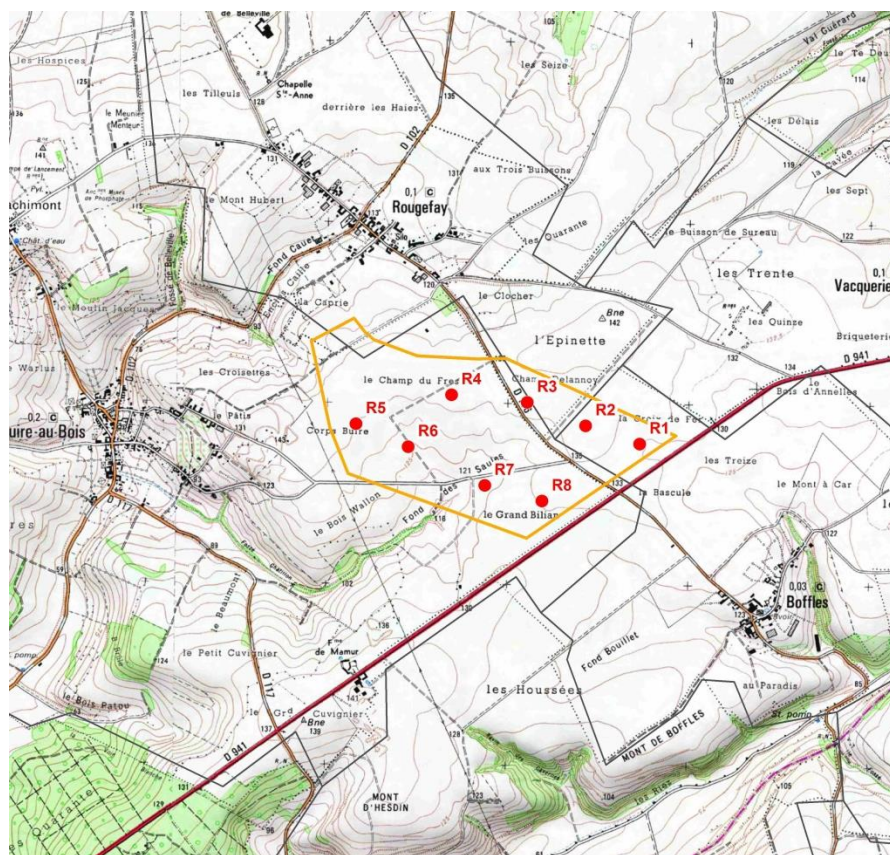


1 - INTRODUCTION

L'étude de danger est réalisée dans le cadre du projet de parc éolien « Eoliennes des Cosmos » sur les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay dans le département du Pas-de-Calais. Cette étude permet de mettre en évidence les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident d'origine externe (risques liés à l'environnement du site du projet) ou interne (dysfonctionnement des machines, problème technique,...).

2 - ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION ET SYNTHÈSE DES AGRESSIONS EXTERNES

Les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay sont localisées dans la partie nord du bassin parisien. Cette entité géographique s'étend sur 500 km d'est en ouest et sur 300 km du nord au sud.



Localisation des éoliennes

De manière générale, les trois communes ont un relief assez marqué, et notamment la commune de Buire-au-Bois avec de nombreux talus prononcés.

Le secteur concerné par l'implantation potentielle d'éoliennes se trouve à une altitude comprise entre +116 m N.G.F. au sud-ouest à proximité du Fond des Saules sur la commune de Buire-au-Bois et +140 m au nord est près du lieu-dit de l'Épinette.

L'environnement proche du site d'étude se compose essentiellement de zones de cultures.

La zone d'implantation ne se situe pas dans une Z.N.I.E.F.F.

Le site du projet est en dehors des zones bénéficiant de protection réglementaires nationales (sites classés et inscrits, réserves naturelles nationales) ou régionales (arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles régionales). Il est également en dehors des zones Natura 2000 (Zones Spéciales de Conservation – Z.S.C., Zones de Protection Spéciales – Z.P.S.).

Concernant l'environnement humain, les communes d'implantation présentent des densités de population très faibles avec un habitat regroupé au niveau du bourg et de gros hameaux. Il n'y a pas de zones d'habitat à moins de 500 m des secteurs prévus pour l'implantation des éoliennes.

Les communes d'implantation ne disposent pas de document d'urbanisme. En l'absence de tout document d'urbanisme, c'est le Règlement National d'Urbanisme qui s'applique sur le territoire Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay. Ainsi, il n'y a pas de restriction à ce jour au niveau du règlement d'urbanisme pour l'implantation du parc éolien.

Il n'y a pas de canalisation d'eau pour l'alimentation en eau potable ni de réseau d'assainissement au niveau de la zone d'implantation. Celle-ci n'est pas traversée par une canalisation de gaz ou d'hydrocarbures (pipeline).

Il n'y a pas de ligne téléphonique au niveau de la zone d'implantation et le site est en dehors des servitudes hertziennes.

La zone d'implantation n'est pas traversée par des lignes électriques à haute ou moyenne tension. Cependant, une ligne électrique à haute tension se situe à proximité la Z.I.P. dans sa partie ouest.

Il n'y a pas dans le secteur d'implantation d'activités humaines pouvant avoir des conséquences graves sur le parc éolien en cas d'accident majeur. Le site du projet se trouve en dehors des zones identifiées à risques d'origine naturelle ou anthropique. Il est en dehors des zones de dangers retenues au titre de la maîtrise de l'urbanisme. Il n'y a pas d'installations classées SEVESO 2 à moins de 22 km du site. L'installation classée pour la protection de l'environnement la plus proche se trouve à environ 3,5 km des éoliennes du projet.

Concernant l'environnement naturel, le site du projet est en dehors des zones inondables.

Les éoliennes ainsi que les fondations qui les supportent seront conçues pour résister aux fortes tempêtes. Elles appartiennent à la classe II selon la

norme IEC 61400-1, ce qui est largement supérieur aux conditions de vent observées sur le site.

Les éoliennes seront équipées de systèmes de protection contre la foudre afin de limiter les dégâts sur les machines et ainsi réduire les pannes supplémentaires.

Il n'y a pas de zone boisée à proximité immédiate de la zone du projet. De ce fait, les risques d'incendie de forêt pouvant se propager sur le parc éolien sont exclus.



3 - POTENTIELS DE DANGER DE L'INSTALLATION ET REDUCTION DES RISQUES A LA SOURCE

3.1 - POTENTIEL DE DANGER

Les principaux dangers des **équipements** constituant le parc éolien sont d'une part des ruptures d'équipements avec des chutes d'objets associées et l'incendie lié à la présence d'équipements électriques de puissance et à certains matériaux combustibles.

Les quantités de **substances ou produits chimiques** mis en œuvre dans l'installation sont limités. Il s'agit de l'huile hydraulique, de l'huile de lubrification et des graisses. A cela s'ajoute les produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyeurs...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Ces produits ne présentent pas de réel danger, si ce n'est lorsqu'ils sont soumis à un incendie, où ils vont entretenir cet incendie, ou s'ils sont déversés dans l'environnement générant un risque de pollution des sols ou des eaux.

En **phase de construction**, les dangers potentiels sont liés aux opérations de manutention avec des risques de chutes de charges ou de basculement d'engins de manutention, des risques d'écrasement ou de choc liés aux masses manipulées et des risques de chute de personnel liées au travail en hauteur.

La **maintenance** est réalisée éolienne à l'arrêt. Lors des phases de maintenance, les principaux potentiels de dangers sont :

- ⇒ chute d'objet (outils),
- ⇒ chute de l'intervenant,
- ⇒ pincement, écrasement, coupure.

Pour certaines opérations de maintenance, l'électricité est nécessaire. Par conséquent, l'intervenant est potentiellement exposé au risque électrique.

3.2 - REDUCTION DES RISQUES A LA SOURCE

Des dispositions d'ordre général sont mises en place pour prévenir les accidents. Il s'agit avant tout de dispositions organisationnelles.

Le personnel intervenant sur les installations (monteurs, personnel affecté à la maintenance) est formé et encadré.

Les opérations réalisées tant dans le cadre du montage, de la mise en service que des opérations de maintenance périodique sont effectuées suivant des procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des check-lists sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

L'inspection et l'entretien du matériel sont effectués par des opérateurs du constructeur des éoliennes, formés pour ces interventions. Tout au long des années de son fonctionnement, des opérations de maintenance programmées vérifient l'état et le fonctionnement des sous systèmes de l'éolienne.

Conformément à la réglementation, un **contrôle de l'ensemble des installations électriques** sera réalisé tous les ans par un organisme agréé. En cas de besoin, des **contrôles complémentaires** seront opérés tels que :

- ⇒ la vérification de l'absence de dommage visible pouvant affecter la sécurité,
- ⇒ la résistance d'isolement de l'installation électrique,
- ⇒ la séparation électrique des circuits,
- ⇒ les conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation.

L'analyse des retours d'expérience vise donc ici à faire émerger des typologies d'accident rencontrés tant au niveau national qu'international. Ces typologies apportent un éclairage sur les scénarios les plus rencontrés.

3.3 - ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

L'objectif principal de l'**Analyse Préliminaire des Risques (APR)** est d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets.

Les parcs éoliens sont découpés en système, par blocs fonctionnels caractérisés par les éléments suivants :

- ⇒ équipements principaux (mât, nacelle, rotor,...),
- ⇒ conditions de service.

L'échelle utilisée pour l'évaluation de l'intensité des événements a été adaptée au cas des éoliennes :

- ⇒ « 1 » correspond à un phénomène limité ou se cantonnant au surplomb de l'éolienne ;
- ⇒ « 2 » correspond à une intensité plus importante et impactant potentiellement des personnes autour de l'éolienne.

Les différents scénarios listés dans le tableau de l'APR sont regroupés et numérotés par thématique, en fonction des typologies d'événement redoutés centraux identifiés grâce au retour d'expérience du groupe de travail précédemment cité (« G » pour les scénarios concernant la glace, « I » pour ceux concernant l'incendie, « F » pour ceux concernant les fuites, « C » pour ceux concernant la chute d'éléments de l'éolienne, « P » pour ceux concernant les risques de projection, « E » pour ceux concernant les risques d'effondrement).

Quatre catégories de scénarios sont a priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité :

Nom du scénario exclu	Justification
Incendie de l'éolienne (effets thermiques)	En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur des nacelles, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Par exemple, dans le cas d'un incendie de nacelle située à 50 mètres de hauteur, la valeur seuil de 3 kW/m ² n'est pas atteinte. Dans le cas d'un incendie au niveau du mât les effets sont également mineurs et l'arrêt du 26 Août 2011 encadre déjà largement la sécurité des installations. Ces effets ne sont donc pas étudiés dans l'étude détaillée des risques. Néanmoins il peut être redouté que des chutes d'éléments (ou des projections) interviennent lors d'un incendie. Ces effets sont étudiés avec les projections et les chutes d'éléments.
Incendie du poste de livraison ou du transformateur	En cas d'incendie de ces éléments, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistant du fait notamment de la structure en béton. De plus, la réglementation encadre déjà largement la sécurité de ces installations (l'arrêt du 26 août 2011 [9] et impose le respect des normes NFC 15-100, NFC 13-100 et NFC 13-200)
Chute et projection de glace dans les cas particuliers où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0°C	Lorsqu'un aérogénérateur est implanté sur un site où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0°C, il peut être considéré que le risque de chute ou de projection de glace est nul. Des éléments de preuves doivent être apportés pour identifier les implantations où de telles conditions climatiques sont applicables.
Infiltration d'huile dans le sol	En cas d'infiltration d'huiles dans le sol, les volumes de substances libérées dans le sol restent mineurs. Ce scénario peut ne pas être détaillé dans le chapitre de l'étude détaillée des risques sauf en cas d'implantation dans un périmètre de protection rapprochée d'une nappe phréatique.

Tableau 1 : Scénarios exclus



Les cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

- ⇒ Projection de tout ou une partie de pale,
- ⇒ Effondrement de l'éolienne,
- ⇒ Chute d'éléments de l'éolienne,
- ⇒ Chute de glace,
- ⇒ Projection de glace.

❖ Effets dominos

Lors d'un accident majeur sur une éolienne, une possibilité est que les effets de cet accident endommagent d'autres installations. Ces dommages peuvent conduire à un autre accident.

En ce qui concerne les accidents sur des aérogénérateurs qui conduiraient à des effets dominos sur d'autres installations, le paragraphe 1.2.2 de la circulaire du 10 mai 2010 précise : « [...] seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers [...]. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique ».

C'est la raison pour laquelle, il est proposé de négliger les conséquences des effets dominos dans le cadre de la présente étude.



4 - ANALYSE DETAILEE DE REDUCTION DES RISQUES

L'Analyse Détaillée des Risques (ADR) vise à caractériser les scénarios retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Son objectif est donc de préciser le risque généré par l'installation et d'évaluer les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre. L'étude détaillée permet de vérifier l'acceptabilité des risques potentiels générés par l'installation.

Le type de turbine étudié est la Nordex N100 – 3.3 MW.

4.1 - DEFINITIONS / METHODOLOGIE

❖ Cinétique

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

Dans le cadre d'une étude de dangers pour des aérogénérateurs, il est supposé, de manière prudente, que tous les accidents considérés ont une cinétique rapide. Ce paramètre ne sera donc pas détaillé à nouveau dans chacun des phénomènes redoutés étudiés par la suite.

❖ Intensité

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures.

Le degré d'exposition est défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection.

Intensité	Degré d'exposition
Exposition très forte	Supérieur à 5 %
Exposition forte	Compris entre 1 % et 5 %
Exposition modérée	Inférieur à 1 %

Tableau 2 : Degré d'exposition

Les zones d'effets sont définies pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement. L'intensité des phénomènes dangereux a été calculée pour chaque type de turbines mais les valeurs les plus importantes des zones d'impact et des zones d'effets ont été retenues pour calculer l'intensité de ces phénomènes dangereux.

❖ Gravité

Par analogie aux niveaux de gravité retenus dans l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005, les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes dans chacune des zones d'effet définies dans le paragraphe précédent

L'échelle de gravité des conséquences sur l'homme définie dans l'arrêté PCIG du 29 septembre 2005 est la suivante :

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
H5. Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
H4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
H3. Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
H2. Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
H1. Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

❖ Probabilité

L'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur :

Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
A	Courant Se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.	$P > 10^{-2}$
B	Probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
C	Improbable Evénement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
D	Rare S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
E	Extrêmement rare Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	$\leq 10^{-5}$



4.2 - SYNTHÈSE DE L'ADR

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité	Acceptabilité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale	Rapide	Exposition forte	D (pour des éoliennes récentes)	Important pour l'éolienne R1. Sérieux pour les éoliennes R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8	Acceptable pour R1 Acceptable pour R2 à R8
Chute de glace	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modéré pour toutes les éoliennes	Acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol	Rapide	Exposition forte	C	Modéré pour toutes les éoliennes	Acceptable
Projection de pales ou fragments de pales	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes)	Important pour les éoliennes R1, R2, R7 et R8 Sérieux pour les éoliennes R3, R4, R5 et R6	Acceptable pour R1, R2, R7 et R8 Acceptable pour R3, R4, R5 et R6
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Sérieux pour toutes les éoliennes	Acceptable

Tableau 3 : Synthèse des scénarios étudiés

Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus sera utilisée.

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Jaune	Jaune	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune

Tableau 4 : Hiérarchisation des phénomènes dangereux

Au regard de la matrice ainsi complétée, aucun accident n'apparaît dans les cases rouges. Tous les accidents figurent en case verte ou jaune, c'est-à-dire qu'ils présentent un niveau acceptable.

5 - MOYENS D'INTERVENTION ET DE LIMITATION DES CONSÉQUENCES

La surveillance du bon fonctionnement de l'installation est assurée par l'intermédiaire du système de contrôle avec transmission à distance des informations. Les informations issues des capteurs peuvent conduire à une alarme sur les écrans de surveillance mais également, dans certains cas, à la mise à l'arrêt de la turbine. Les unités de surveillance sont opérationnelles 24h/24. Pour le Pas-de-Calais, il s'agit de l'unité située à Brachy (76).

Les personnels de maintenance sont informés par téléphone des anomalies de la machine et peuvent ainsi intervenir afin d'assurer les réparations et remettre celle-ci en service.

Dès que le dysfonctionnement détecté est susceptible d'avoir des conséquences sur la sécurité (mise en arrêt, déclenchement de la détection incendie,...), l'information est immédiate afin que l'intervention se fasse le plus rapidement possible (les équipes sont réparties sur le territoire de telle sorte que le délai d'intervention ne dépasse pas deux heures).

Les moyens humains en cas d'accident sont constitués des personnels d'intervention (agents de maintenance) renforcés le cas échéant de personnels techniques chargés d'assister les secours externes lors de l'analyse des causes de la défaillance.

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible	Vert	acceptable
Risque faible	Jaune	acceptable
Risque important	Rouge	non acceptable



6 - CONCLUSION

La présente étude de danger a été réalisée dans le cadre du projet de parc éolien « Eoliennes des Cosmos » situé sur les communes de Boffles, Buire-au-Bois et Rougefay dans le département du Pas-de-Calais.

Elle a permis de mettre en évidence les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident d'origine externe (risques liés à l'environnement du site du projet) ou interne (dysfonctionnement des machines, problème technique,...).

Même s'ils ne peuvent être totalement écartés, les risques d'origine externe sont minimes car le site du projet ne présente pas de dangers particuliers. Il est en dehors des zones concernées par des risques naturels ou anthropiques majeurs.

Après avoir analysé les risques d'accidents susceptibles de survenir et leurs causes, l'étude de danger a permis d'évaluer :

- l'intensité de ces accidents exprimée en fonction d'une distance par rapport à l'éolienne et les conséquences possibles dans l'environnement du site ;
- les niveaux de probabilité selon une échelle graduée de E (extrêmement rare) à A (courant).

Chaque phénomène dangereux présenté par le projet de parc éolien a été analysé en croisant son niveau de gravité avec sa probabilité. Il en résulte une représentation graphique qui présente trois parties (cf. figure ci-contre) :

- ⇒ **Zone en rouge** : zone de risque important ⇔ accidents « **inacceptables** » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site.
- ⇒ **Zone en jaune** : zone de risque faible. Les accidents situés dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ⇔ zone ALARP (As Low As Reasonably Practicable).
- ⇒ **Zone en vert** : zone de risque très faible ⇔ accidents qui ne nécessitent pas de mesures de réduction du risque supplémentaires.

Le tableau suivant présente la matrice de criticité adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus :

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Jaune	Jaune	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune

Tableau 5 : Hiérarchisation des phénomènes dangereux

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible	Vert	acceptable
Risque faible	Jaune	acceptable
Risque important	Rouge	non acceptable

Scénario	Acceptabilité
Effondrement de l'éolienne	Acceptable pour R1
	Acceptable pour R2 à R8
Chute de glace	Acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	Acceptable
Projection de pales ou fragments de pales	Acceptable pour R1, R2, R7 et R8
	Acceptable pour R3, R4, R5, R6
Projection de glace	Acceptable

Tableau 6 : Niveau d'acceptabilité des risques

Au regard de la matrice présentée ci-dessus, aucun accident n'apparaît dans les cases rouges. Autrement-dit, tous les accidents figurent en case verte ou jaune et présente donc un niveau acceptable.

L'industrie éolienne a connu ces dernières années un fort développement qui a permis d'améliorer les technologies mises en œuvre pour tirer le

meilleur parti de la puissance du vent. En parallèle, les constructeurs ont également travaillé sur les dispositifs permettant de limiter les dysfonctionnements des machines et donc les périodes d'arrêt. Ces évolutions ont également concerné le renforcement de la sécurité des machines.

Les éoliennes qui seront installées sur le site du projet bénéficieront des dernières technologies permettant de prévenir les dysfonctionnements et de limiter les risques d'incident ou d'accident.

De plus, les fabricants d'éoliennes ont mis en place une procédure de suivi des incidents et accidents survenant sur leurs machines avec analyse des causes, ce qui permet une amélioration constante de la sécurité des parcs éoliens. L'analyse du retour d'expérience par les fabricants est à l'origine de la généralisation de procédure de sécurité et de nombreuses innovations permettant de réduire la probabilité d'accident ou de prévenir les dangers.