

# FERME EOLIENNE DES TILLEULS SAS

## RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

Communes de Ligny-Thilloy, Bapaume (62) et  
Gueudecourt (80)



**Version consolidée Juin 2015**

**Mise à jour – Avis de l'Autorité environnementale**



**Volkswind France SAS**

**SAS au capital de 250 000 € R.C.S Nanterre 439 906 934**

**Centre Régional de Tours**

**Les Granges Galand**

**32, rue de la Tuilerie**

**37550 SAINT AVERTIN**



**REDACTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT : SIMON GRANDCOIN**

**VOLKSWIND FRANCE**

**32 RUE DE LA TUILERIE**

**37550 SAINT AVERTIN**

## Sommaire :

1	INTRODUCTION .....	5
1.1	Une volonté politique .....	5
1.2	Contexte réglementaire .....	5
2	LE CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT .....	12
3	TABLEAU RECAPITULATIF DES PRESCRIPTIONS.....	13
4	L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DE LA ZONE .....	14
5	LES IMPACTS DU PROJET .....	20
6	LES MESURES.....	29
7	METHODOLOGIE APLLIQUEE.....	33

## **1 INTRODUCTION**

L'étude d'impact constitue la pièce maitresse du dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Elle permet de mettre en avant les préoccupations environnementales du maître d'ouvrage. De plus, elle permet aux autorités administratives compétentes d'autoriser les travaux et de définir les conditions dans lesquelles l'autorisation est donnée.

La présente étude d'impact vise également à informer le public et à le faire participer à la prise de décision. En effet, la participation active et continue du public est essentielle notamment lors de la définition des alternatives et des variantes du projet étudié, ainsi que la détermination des mesures pour l'environnement.

*Ce résumé présente, sous une forme simple et synthétique, le contenu de l'étude d'impact.*

*Les informations et données fournies dans ce résumé ne sont qu'une synthèse de l'étude d'impact qui reste la référence quant à l'interprétation des informations fournies.*

### **1.1 Une volonté politique**

Dans la continuité de l'adoption des lois Grenelle 1 (23 juillet 2009) et Grenelle 2 (29 juin 2010) la France s'est fixé comme objectif une part de 23% de renouvelables dans la consommation énergétique à l'horizon 2020. La filière éolienne tient ici une place de choix dans la réalisation de ces objectifs puisque un quart de la puissance nécessaire sera réalisé grâce à l'énergie du vent (25 000 MW dont 19 000 MW sur terre et 6 000MW en mer).

### **1.2 Contexte réglementaire**

La filière éolienne s'est développée en France à partir de la fin des années 1990 et a soulevé, au fur et à mesure de la multiplication des projets, diverses questions concernant son insertion dans l'environnement. Elle s'inscrit dans une politique de développement durable où les projets doivent observer une haute qualité environnementale. C'est pourquoi la filière a connu et connaît encore une évolution

réglementaire dont le but est d'encadrer de manière harmonieuse le développement de cette énergie du vent.

### ➤ **Classement des éoliennes en régime ICPE :**

La loi du 12 juillet 2010 portant «engagement national pour l'environnement» dite Grenelle II a engendré d'importants changements réglementaires pour l'édification et l'exploitation de parcs éoliens. L'objectif du législateur est ainsi de mieux encadrer et de mieux sécuriser juridiquement le développement de cette énergie.

En effet, suite à la publication du décret d'application du 23 août 2011, les éoliennes sont désormais inscrites dans la rubrique n° 2980 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et soumises au régime d'autorisation. Cela implique donc que parallèlement à la demande de permis de construire une demande d'autorisation d'exploiter soit réalisée.

Cette dernière devra contenir :

- une lettre de demande,
- des cartes et plans à différentes échelles,
- une étude d'impact de l'installation,
- une étude de dangers,
- une notice d'hygiène et sécurité,
- un dossier justifiant la maîtrise foncière.

L'article L 512-2 du code de l'environnement prévoit qu'une autorisation d'exploiter au titre des ICPE ne peut être accordée qu'après la réalisation d'une enquête publique.

### ➤ **Permis de construire :**

La création d'un parc éolien nécessite l'obtention d'un permis de construire en plus de l'autorisation d'exploiter au titre des ICPE. En effet, selon l'article R421-2 du code de l'urbanisme seules les éoliennes de moins de 12m de haut (hauteur du mât et de la nacelle) sont dispensées de formalités administratives.

### ➤ **Etudes d'impact sur l'environnement :**

Le cadre général de l'étude d'impact est fixé, suite au décret du 29 décembre 2011, par un seul et unique article : l'article R122.5 du code de l'environnement à compter du 1<sup>er</sup> juin 2012. Cet article fixe l'ensemble des thématiques abordé et le degré de précision attendu.

Le contenu de l'étude d'impact doit être **proportionné à la sensibilité environnementale de la zone** susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine (art. R122-5 – I).

### ➤ **Avis de l'autorité environnementale**

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

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi autorité environnementale. Pour les projets éoliens, où la décision est de niveau local, cette autorité est le préfet de région.

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document, et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique.

### ➤ **Etude de danger :**

Le dossier de demande d'autorisation doit comporter une étude de danger qui justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

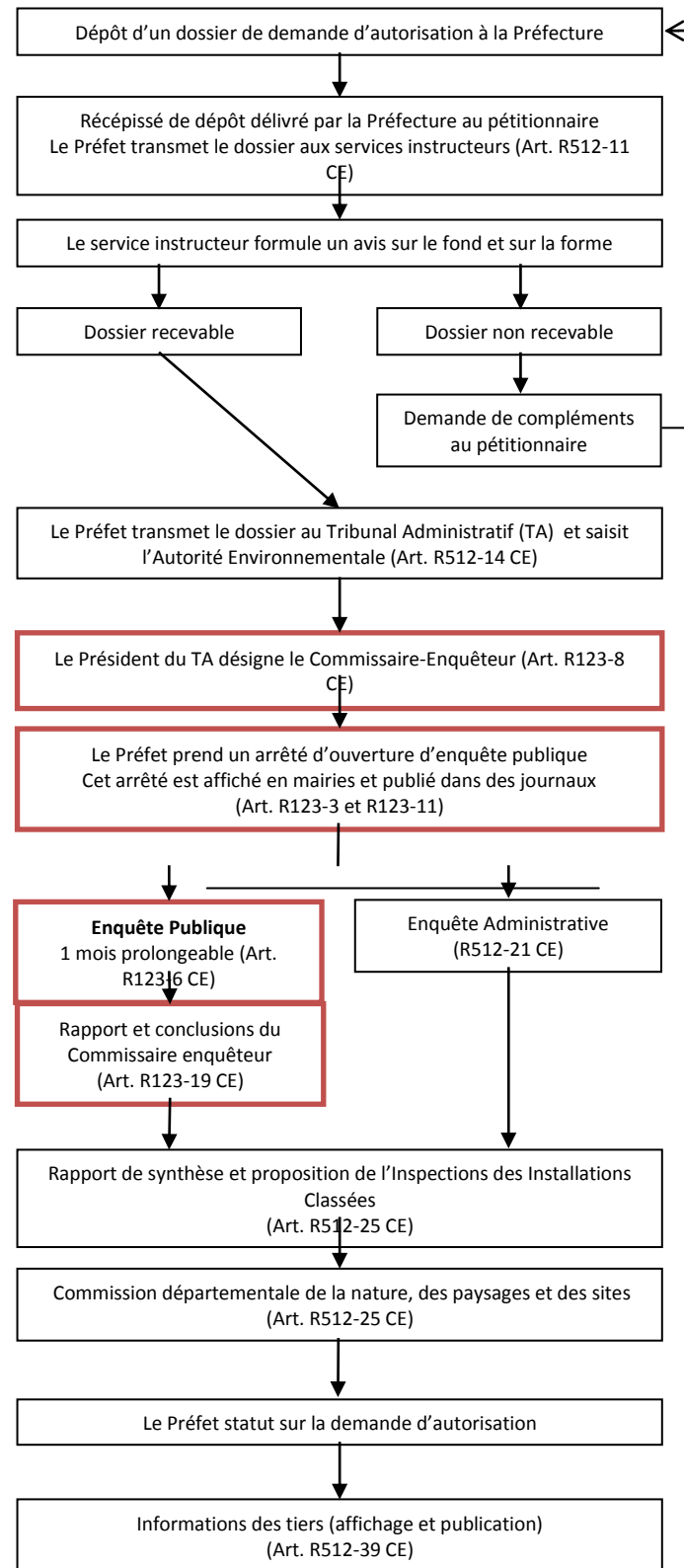
Le contenu de l'étude de danger doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 du code de l'environnement.

### ➤ **Enquête publique :**

L'article L 512-2 du code de l'environnement prévoit qu'une autorisation d'exploiter au titre des ICPE ne peut être accordée qu'après la réalisation d'une enquête publique.

Selon l'article L123-1 du code de l'environnement, l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par le Préfet. Les

articles du code de l'environnement qui régissent l'enquête publique sont les articles L 123-1 à L 123-19, les articles R 123-1 à R 123-27 ainsi que l'article R 512-14 (voir annexe 1). La place de l'enquête publique dans la procédure est indiquée ci-après et les textes



**Figure 1 : place de l'enquête publique dans la procédure**



### ➤ **Le bruit :**

L'arrêté du 26 août 2011 dans sa section 6 constitue le texte réglementaire de référence qui encadre les obligations relatives à l'acoustique des parcs éoliens. Le seuil déclenchant le critère d'émergence est de 35 dB. Les émergences maximales admissibles sont 5 dB le jour et 3 dB la nuit. Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB pour le jour et de 60 dB la nuit à l'intérieur de la zone réglementée. Les mesures, réalisées pour vérifier le respect des dispositions, sont effectuées selon le projet de norme NF 31-114.

### ➤ **Le paysage :**

La loi n°93-24 du 8 janvier 1993, sur la protection et la mise en valeur des paysages, a introduit des «outils» pour faciliter la prise en compte du paysage dans les décisions d'aménagement : les éléments de paysage, les structures paysagères et les unités paysagères. Chacun de ces outils correspond à une aire d'étude géographique distincte :  
Éléments du paysage = aire d'étude immédiate ; Structures paysagères = aire d'étude rapprochée ; Unités paysagères = aire d'étude lointaine.

### ➤ **Effets sur la santé :**

Depuis la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, codifiée à l'article L.122-3 du code de l'environnement et la circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de son article 19, l'étude d'impact concerne tant les effets du projet sur l'environnement que ceux sur la santé. Celle-ci constitue en réalité un prolongement du chapitre consacré aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en risques pour la santé humaine.

L'arrêté du 26 août 2011 encadre les effets dus aux installations. Ainsi lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas le bâtiment plus de trente heures par an et une demi-heure par jour. Les habitations et zones d'urbanisation futures sont toutes à plus de 500m des éoliennes, aucune étude d'ombre n'est nécessaire pour ces bâtiments.

### ➤ **Balisage aéronautique :**

L'organisation de l'aviation civile internationale (OACI) impose un balisage des éoliennes qui respecte l'instruction n°20700 DNA du 16 novembre 2000, relative à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées afin de sécuriser la navigation aérienne.

## Résumé non technique de l'étude d'impact – Ferme Eolienne des Tilleuls SAS

L'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques a précisé le balisage des aérogénérateurs :

- Couleur de la machine limitée au domaine du blanc.
- Le balisage lumineux d'obstacle sera :
  - o obligatoire pour toutes les éoliennes
  - o assuré de jour par des feux à éclats blancs
  - o assuré de nuit par des feux à éclats rouges
  - o synchronisé, de jour comme de nuit

### ➤ **Démantèlement :**

Les codes de l'environnement et de l'urbanisme constituent un cadre juridique clair pour traiter et instruire les questions d'urbanisme et d'évaluation environnementale en matière d'installations éoliennes. L'article L. 553-3 du code de l'environnement dispose de l'obligation de démantèlement et de remise en état des installations en fin d'exploitation, ainsi que la constitution de garanties financières pour s'assurer de la conduite de ces opérations.

La loi n°2003-590 du 02 juillet 2003 relative à l'urbanisme et l'habitat réaffirme ce point pour le cas particulier des éoliennes.

Le décret n°2011-958 du 23 août 2011 pour application de l'article L553-3 du code de l'environnement et l'Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, précisent les modalités d'application de l'article R 553-6 du code de l'environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

➤ **Schémas Régionaux Air Climat Energie (SRCAE) :**

Les Schémas Régionaux Air Climat Energie (SRCAE) visent à améliorer la planification territoriale du développement de toutes les énergies renouvelables en fixant des objectifs qualitatifs et quantitatifs à l'horizon 2020 pour chaque filière. En ce qui concerne l'éolien, c'est une annexe du SRCAE qui vient préciser ces objectifs à travers le Schéma Régional Eolien (SRE) dont une constante vise à favoriser la construction de parcs éoliens de taille plus importante de manière à ne pas miter le territoire par une multitude de petits parcs. Les cartes du SRE montrant les zones favorables sont indicatives, c'est la liste des communes qui est réellement opposable. La demande d'autorisation d'un parc éolien dans les zones favorables n'aboutira pas automatiquement à un accord car c'est l'étude au cas par cas qui prévaut. De même, l'implantation d'un projet en dehors des zones favorables n'implique pas un rejet de fait mais le porteur de projet devra particulièrement argumenter le choix d'implantation en dehors du SRE et détailler les raisons qui ont conduit à ne pas retenir la zone comme favorable dans le SRE (circulaire du 20 juin 2013 de la DGPR à destination des Préfets).

## **2 LE CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT**

L'étude d'impact doit contenir un certain nombre d'informations nécessaires à la bonne compréhension du projet :

- Une analyse de l'état initial du site et de son environnement : quels sont les richesses naturelles et les espaces naturels agricoles, forestiers ou de loisirs affectés par les aménagements et les ouvrages ?
- Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et en particulier sur la faune et la flore, les monuments historiques et classés, le paysage, l'air, l'eau, le climat, les différents biotopes ou sur la santé...
- Les raisons pour lesquelles le projet a été conçu, notamment du point de vue des préoccupations environnementales,
- Les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé.

### 3 TABLEAU RECAPITULATIF DES PRESCRIPTIONS

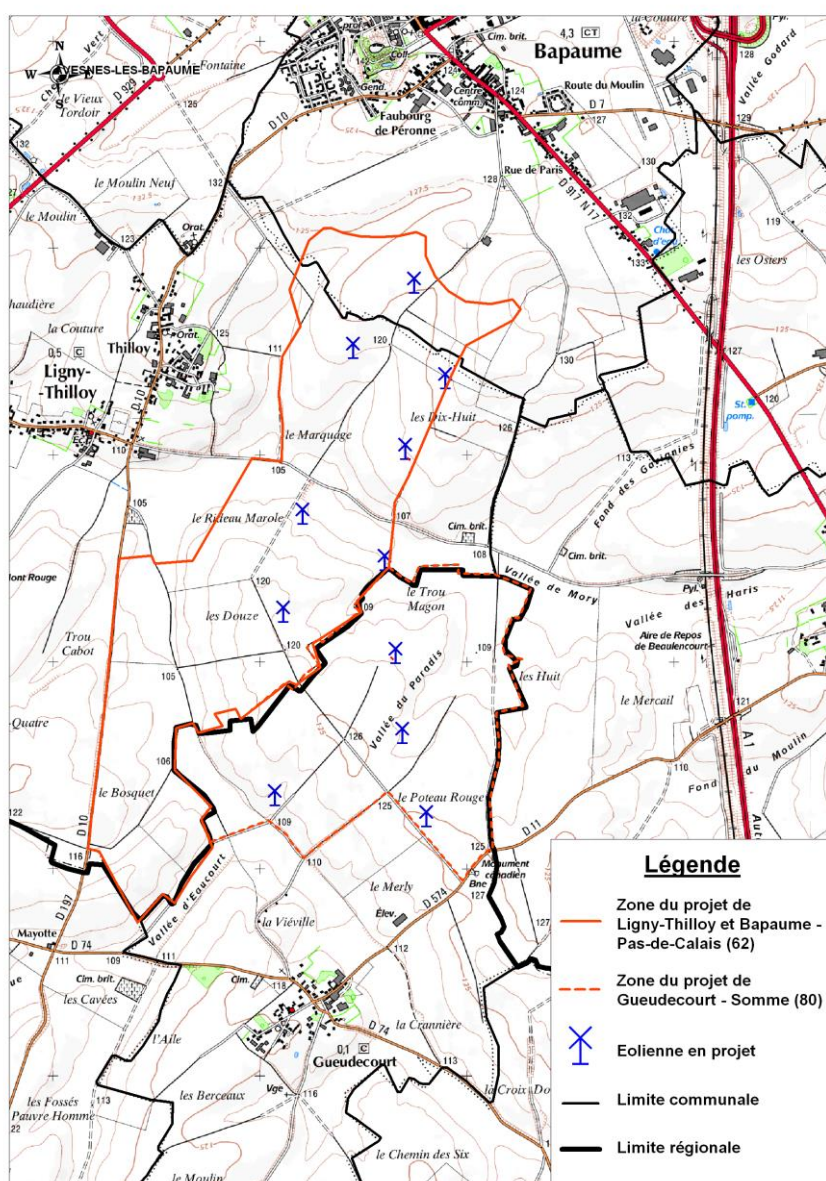
Le tableau suivant rappelle la conformité du projet à chaque article de l'arrêté ministériel du 26 août 2011. Les éléments de réponse et les références des paragraphes de l'étude d'impacts qui y répondent sont disponibles dans le cœur de l'étude d'impact.

<b>Section</b>	<b>Article</b>	<b>Conforme/non-conforme</b>
2 : Implantation	3	Conforme
	4	Conforme*
	5	Conforme
	6	Conforme
3 : Dispositions constructives	7	Conforme
	8	Conforme
	9	Conforme
	10	Conforme
	11	Conforme
4 : Exploitation	12	Conforme
	13	Conforme
	14	Conforme
	15	Conforme
	16	Conforme
	17	Conforme
	18	Conforme
	19	Conforme
	20	Conforme
	21	Conforme
5 : Risques	22	Conforme
	23	Conforme
	24	Conforme
	25	Conforme
6 : Bruit	26	Conforme
	27	Conforme
	28	Conforme

#### 4 L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DE LA ZONE

Le projet éolien concerne des communes de Ligny-Thilloy, Bapaume (62) et Gueudecourt (80), respectivement dans les départements du Pas-de-Calais et de la Somme. Ce projet de 11 éoliennes, de type VESTAS V117 de 3.3MW ou Nordex N 117 – 3MW, d'une puissance totale soit de 33MW soit 36.3 MW, constitue le projet de Ferme Eolienne des Tilleuls SAS.

La zone retenue se trouve à une distance d'environ 27 km au Sud d'Arras et à 45 km au Nord-ouest d'Amiens.



Carte de localisation du projet éolien

La zone d'étude a été divisée en trois périmètres. Chaque périmètre étant l'échelle idéale d'étude pour apprécier les impacts du projet sur les divers constituants de l'environnement du parc projeté :

- le périmètre immédiat : (500 mètres autour des éoliennes) permet d'apprécier les sensibilités du projet vis-à-vis de critères essentiellement techniques : absence d'habitations (sensibilité aux nuisances sonores) et de servitudes techniques (faisceau hertzien, couloir aviation civile ou militaire, lignes électriques...etc.) ;
- le périmètre rapproché (ou « semi-éloigné » d'environ 5 km autour des éoliennes) permet de prendre en compte le patrimoine naturel et architectural le plus exposé aux impacts du parc éolien. C'est également à cette échelle qu'est réalisée une grande partie de l'étude environnementale;
- le périmètre éloigné (20 km autour des éoliennes) permet d'étudier l'intégration du parc à l'échelle du grand paysage, d'apprécier les covisibilités éventuelles avec le patrimoine architectural ou d'autres parcs éoliens...etc.

L'analyse de l'état initial du site permet de constater que le contexte environnemental et socio-économique du site présente des éléments favorables, indifférents ou au contraire, imposant des contraintes de degrés variables au projet d'implantation.

### **4.1. Les éléments favorables**

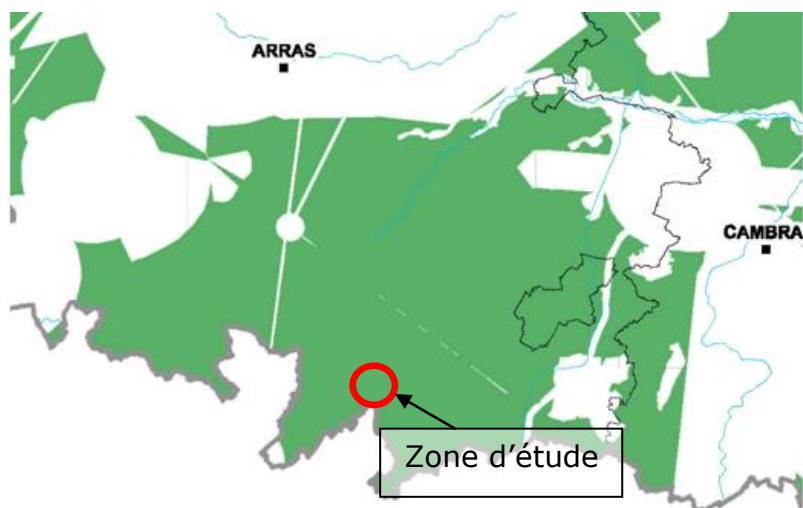
Ils sont principalement liés :

- aux conditions climatiques (vents assez important en hauteur, fréquence moyenne des orages),
- à la localisation par rapport à l'habitat (distance de plus de 500m entre les éoliennes et les premières habitations),
- à la localisation de la zone dans le maillage routier favorable au site,

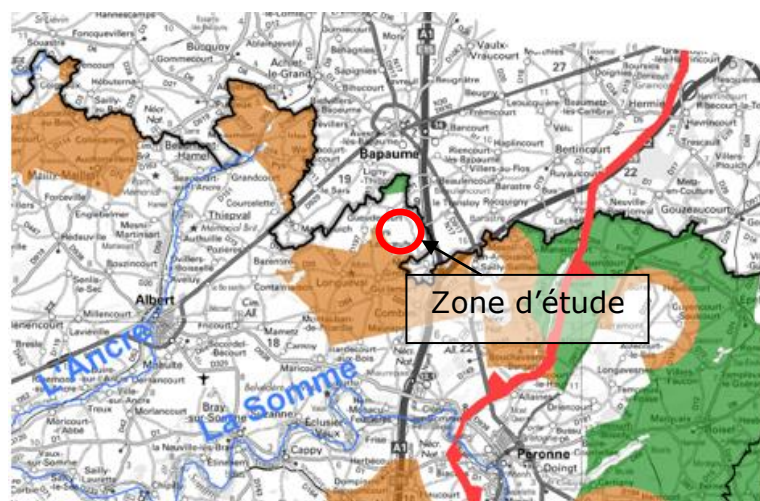
- à la localisation de la zone dans un secteur parmi les plus favorables à l'éolien reconnu par le schéma régional éolien de la région Centre. Voir ci après,

Le SRE est un volet du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) introduit par le Grenelle de l'Environnement. Le SRE permet, à l'échelle d'une région, de désigner des secteurs dits favorables à l'accueil de l'éolien. Ce type de schéma a aussi pour vocation de définir, d'un point de vue quantitatif, les ambitions régionales de développement de l'éolien. A ce titre, chacune des zones comporte une puissance indicative à installer à l'horizon 2020.

En l'occurrence le projet de Ligny-Thillooy, Bapaume et Gueudecourt se trouve de façon pleine et entière à l'intérieur du zonage défini par les SRE comme les montrent les cartes suivantes :



**Carte 1 : Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais,(Source DREAL,)**



**Carte 2 : Schéma Régional Eolien de la Picardie, (Source DREAL,)**



En matière de promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, la France s'est fixée l'objectif de porter à 23% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique d'ici 2020. Pour la région Nord-Pas-de-Calais l'objectif est de 1082MW à 1347MW installés à l'horizon 2020 tandis que pour la Picardie l'objectif est de 2800MW. En 2011, pour ces deux régions la puissance accordées cumulée été respectivement de 757MW et 1865MW.

Le SRACE des deux régions mettent l'accent principalement sur l'éolien et la biomasse.

### **4.2. Les éléments indifférents**

Il s'agit des éléments environnementaux ou socio-économiques qui ne présentent aucune contrainte spécifique au projet, à savoir :

- l'hydrographie non contraignante sur site,
- la situation économique et démographique de la commune.

### **4.3. Les contraintes**

#### D'un point de vue technique :

La zone d'étude est située dans un milieu à vocation agricole. Dans ce secteur très marqué par l'Homme, les milieux réellement naturels ne représentent qu'une très faible superficie. Il n'existe aucun secteur protégé ou reconnu d'intérêt écologique à proximité du site d'étude.

Le site est situé sur une zone avec un risque « à priori nul » à « faible » au niveau du retrait gonflement des argiles. Cet aspect sera à prendre en compte lors de la phase de construction et des études spécifiques seront menées préalablement aux travaux de construction.

#### D'un point de vue environnemental:

Les potentialités botaniques de la zone d'étude sont très faibles et aucune espèce remarquable n'a été détectée sur le terrain.

Le site révèle une certaine sensibilité au niveau de l'avifaune avec notamment :

- des principales voies de transits interspécifiques pour les pigeons voyageurs orientées nord-ouest/sud-est au niveau des dortoirs des Bois Grignon et Champs Pourris, en dehors du périmètre d'étude rapproché.
- des perceptions de voies de migration avérées pour les passereaux (axe de migration passant par la cote 130 et le monument terre-neuvien), les pluviers dorés (voie passant par la cote 130) et les vanneaux huppés (le long de la ligne LGV).

**Ces voies de migration ne sont pas considérées ni comme des voies principales, ni comme des voies secondaires pour les oiseaux. Il s'agit plutôt d'un couloir local de passage privilégié de certaines espèces.**

- des zones supposées de reproduction pour le Faucon crécerelle, de repos ou de halte pour les pigeons ramiers et les vanneaux huppés.

L'étude menée sur les chiroptères a permis de mettre en avant une fréquentation relativement moyenne du site par les chauves souris. Les espaces les plus attractifs pour ces espèces se situent principalement au niveau des bourgs des trois villes des communes d'implantation, c'est-à-dire en dehors de la zone d'implantation des éoliennes.

D'un point de vue paysager:

Le patrimoine culturel et notamment les monuments historiques et sites classés ou inscrits ont été pris en compte dans l'étude paysagère.

L'agriculture est touchée par le projet et se voit retirer une partie de ses terres, mais cela demeure minime puisque seulement 20 ares environ sont utilisés par éolienne.

### 4.3. Synthèses des enjeux

Nature de l'enjeu	Importance de l'enjeu
<b>Milieu écologiques</b>	
Habitat Naturel	Fort à Faible* (Voir carte 39 page 98 de la pièce n°3)
Avifaune	Moyen à Nul* (voir page 109 de la pièce n°3)
Chiroptérologique	Fort à Faible (voir page 103 de la pièce n°3)
Autre faune	Nul (excepté le dérangement des espèces en période de travaux)
Reptile	Nul
Insecte	Très faible
Réseau Natura 2000	Nul
<b>Milieu Humain</b>	
Acoustique	Faible
Voies de communication	Nul (hormis en période de travaux : très faible)
Servitude hertzienne	
<b>Milieu Physique</b>	
Topographie	Nul
Géologie	Nul
Pédologie	Nul
Qualité de l'eau et de l'aire	Nul
Risques naturels et technologiques	Nul
<b>Milieu Paysager</b>	
Monuments historiques	modéré
Patrimoine de guerre	Fort
Voies de communication	Faible
Impacts cumulés	Faible

## **5 LES IMPACTS DU PROJET**

### **5.1. Impacts positifs**

Le principal impact positif d'une éolienne qui motive la mise en place de ce type de projet est la production d'une énergie propre et renouvelable, afin de préserver la qualité globale de notre environnement et d'assurer notre indépendance vis-à-vis des ressources énergétiques dites « fossiles ».

De plus, le développement de cette filière crée de l'emploi de manière directe (entreprises fabriquant les éoliennes, ingénierie de projet, etc.) ou indirecte (sous-traitant, travaux publics, transport, etc.) non seulement au cours de l'installation, mais aussi pour la maintenance pendant la phase d'exploitation de 15 à 20 ans.

### **5.2. Impacts temporaires (concernant la période des travaux)**

#### **5.2.1. Impacts sur le milieu aquatique**

Ces impacts concernent essentiellement les apports au milieu naturel de particules solides et accidentellement de polluants chimiques. Afin de limiter les impacts résultant des travaux, quelques mesures simples sont préconisées :

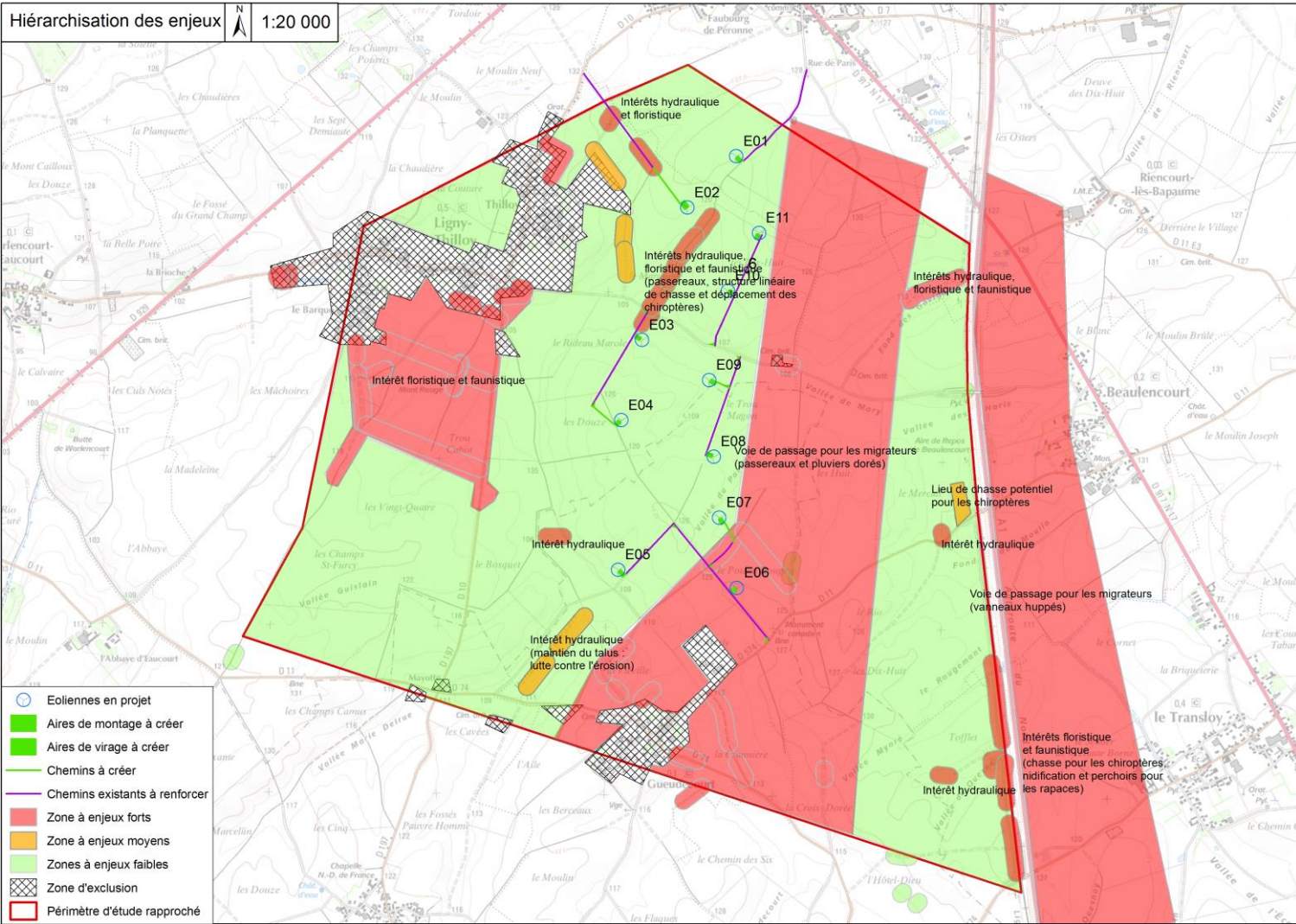
- la durée des travaux sera réduite autant que possible, les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter le ruissellement important sur les surfaces mises à nu,
- les aires de stockage des carburants, de dépôt et d'entretien des engins seront équipées de bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables, de bidons destinés au recueil des eaux usagées qui seront évacués à intervalles réguliers, et de fossés afin de recueillir les déversements accidentels éventuels.

### **5.2.2. Impacts sur la flore et la faune**

Les impacts prévisibles sur la flore sont assez faibles. Il s'agit essentiellement de dépôts de poussières sur les feuillages.

La faune évoluant dans ces milieux subira les nuisances induites par les engins de transport et la présence humaine, ce qui se traduira par une diminution de la fréquentation des sites pendant la phase de travaux. La réduction de la durée de la phase de travaux à son minimum et leur réalisation, dans la mesure du possible, hors période de nidification permettra de diminuer fortement cette nuisance.

# Résumé non technique de l'étude d'impact – Ferme Eolienne des Tilleuls SAS



### **5.2.3. Impacts sur les activités économiques**

Les impacts seront positifs de ce point de vue (solicitation des entreprises locales pour les travaux, maintien des activités voisines). Les impacts étant positifs, aucune préconisation n'est nécessaire.

### **5.2.4. Impacts sur les communications et la circulation**

La circulation sera perturbée durant cette phase de travaux sans être pour autant interrompue.

## **5.3. Impacts directs et permanents**

### **5.3.1. Impacts sur l'air, la santé et la sécurité publique**

Les principaux impacts de l'éolien sur la santé humaine sont globalement très positifs puisqu'il permet de produire de l'énergie sans rejet ou fabrication de substances dangereuses pour la santé.

En termes de qualité de l'air et de l'eau, le projet aura donc une influence positive ou neutre.

L'effet des nuisances sonores est traité dans le volet acoustique. Le projet de Ferme éolienne des Tilleuls respectera la réglementation en matière d'émissions sonores notamment par la mise en place d'un plan d'optimisation du parc.

Les dangers d'accidents ne sont réels que dans le cadre des travaux de maintenance. Le passage de riverains ou de visiteurs à proximité d'éoliennes n'a engendré pour l'instant aucune victime sur l'ensemble du parc éolien mondial (supérieur à 30 000 éoliennes).

Quant aux effets engendrés par les champs électromagnétiques, seul le raccordement au réseau électrique peut potentiellement générer des nuisances. L'enterrement des lignes et le blindage des câbles permettent de sécuriser le site et atténuent fortement les émissions électromagnétiques dont l'impact devient négligeable.

### **5.3.2. Impacts sur la faune et la flore**

La couverture initiale détruite sous l'emprise du projet concerne essentiellement des cultures, milieu pauvre en espèces végétales. Les impacts sur la flore sont de ce fait peu importants.

Les éoliennes peuvent davantage toucher la faune et notamment les oiseaux et les chauves-souris, qui peuvent entrer en collision avec les pales des éoliennes.

L'impact du parc sur les espèces de rapaces rencontrées sur place sera assez limité car ces oiseaux ont un comportement d'évitement par rapport aux éoliennes. Les espèces observées en migration ne devraient pas être impactées par le projet car elles ne sont pas canalisées en direction du parc. Des comportements d'évitement des éoliennes sont observés dans de pareilles situations.

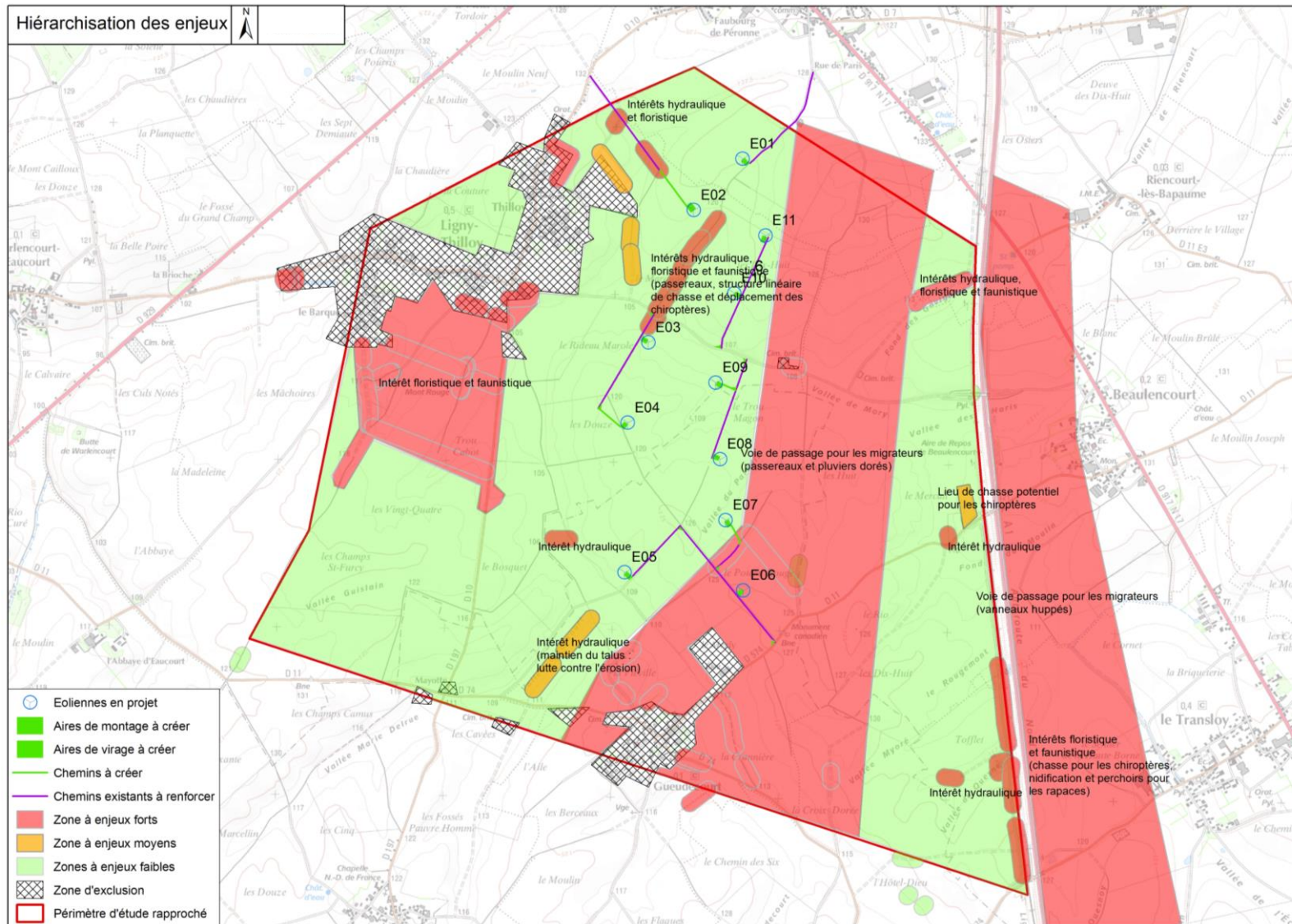
Les impacts théoriques des éoliennes sur les chauves souris sont essentiellement liés à la phase de travaux avec un dérangement des espèces présentes, à la phase d'exploitation avec un risque de collision en fonction des espèces rencontrées sur site et à la perte d'habitat du fait de la mise en place des aires de manœuvre pour le montage et l'entretien des machines.

Sur le site de Ligny-Thilloy, Bapaume (62) et Gueudecourt (80), ces impacts ont pu être diminués grâce à une implantation privilégiant un éloignement important vis-à-vis des principales masses boisées. De plus, l'écartement entre les machines est un facteur susceptible de diminuer notablement les risques encourus lors du franchissement du parc.

L'impact lié à la perte d'habitat peut être considéré comme mineur étant donné la localisation des aires de montages dans des champs cultivés. L'impact lié au risque de collision est également faible étant donné la fréquentation du site par les chiroptères.



# Résumé non technique de l'étude d'impact – Ferme Eolienne des Tilleuls SAS



**Carte 3 : Evaluation de la sensibilité écologique de la zone d'étude rapprochée et ses abords**

### **5.3.3. Impacts sur la démographie, l'habitat et l'urbanisme**

La commune de Bapaume dispose d'une Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé depuis le mois de Juin 2012. Quant à la commune et Ligny-Thilloy, elle est en possession d'une carte communale finalisée depuis Mars 2005. En revanche, la commune de Gueudecourt ne dispose d'aucun document d'urbanisme. L'urbanisation de cette commune est donc réglementée par le RNU (Règlement National d'Urbanisme).

Ce projet éolien prend en compte ces servitudes correctement car la distance minimale retenue vis-à-vis des zones destinées à l'urbanisation est d'environ 540m. Concernant la carte communale de Ligny-Thilloy et les constructions existantes de la commune de Gueudecourt, ce sont respectivement 715m et 771m des limites à respecter qui sont prises en compte.

### **5.3.4. Impacts sur l'agriculture**

Les parcelles agricoles qui accueilleront le projet seront louées aux agriculteurs, ce qui peut augmenter la valeur de certaines parcelles. La faible étendue des espaces concernés limite les pertes en termes de surface agricole.

### **5.3.5. Impacts sur les équipements de viabilité et les servitudes**

Le présent projet n'est grevé par aucune servitude liée aux équipements de viabilité.

Dans certains cas, les émissions radioélectriques et particulièrement les émissions de télévisions analogiques peuvent être perturbées par les éoliennes, dans un rayon variable selon les vents et la position de l'émetteur.

Dans de tels cas, la réduction des impacts est à la charge du maître d'ouvrage (article L.39.1 du Code des Postes et Télécommunications et article L.112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation). La société s'engage à rétablir la réception de la télévision.

La zone d'étude n'est traversée par aucun un faisceau hertzien.

### **5.3.6. Impacts sur le patrimoine culturel historique**

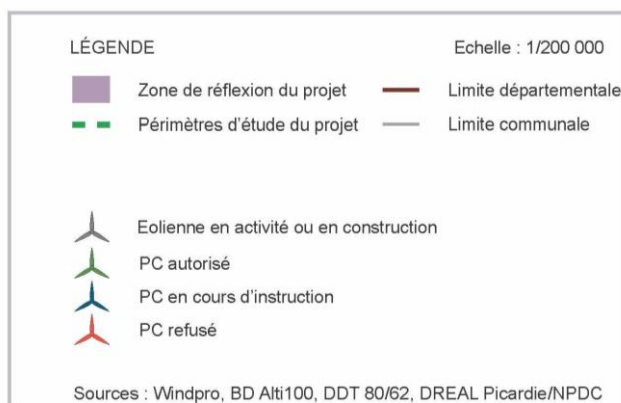
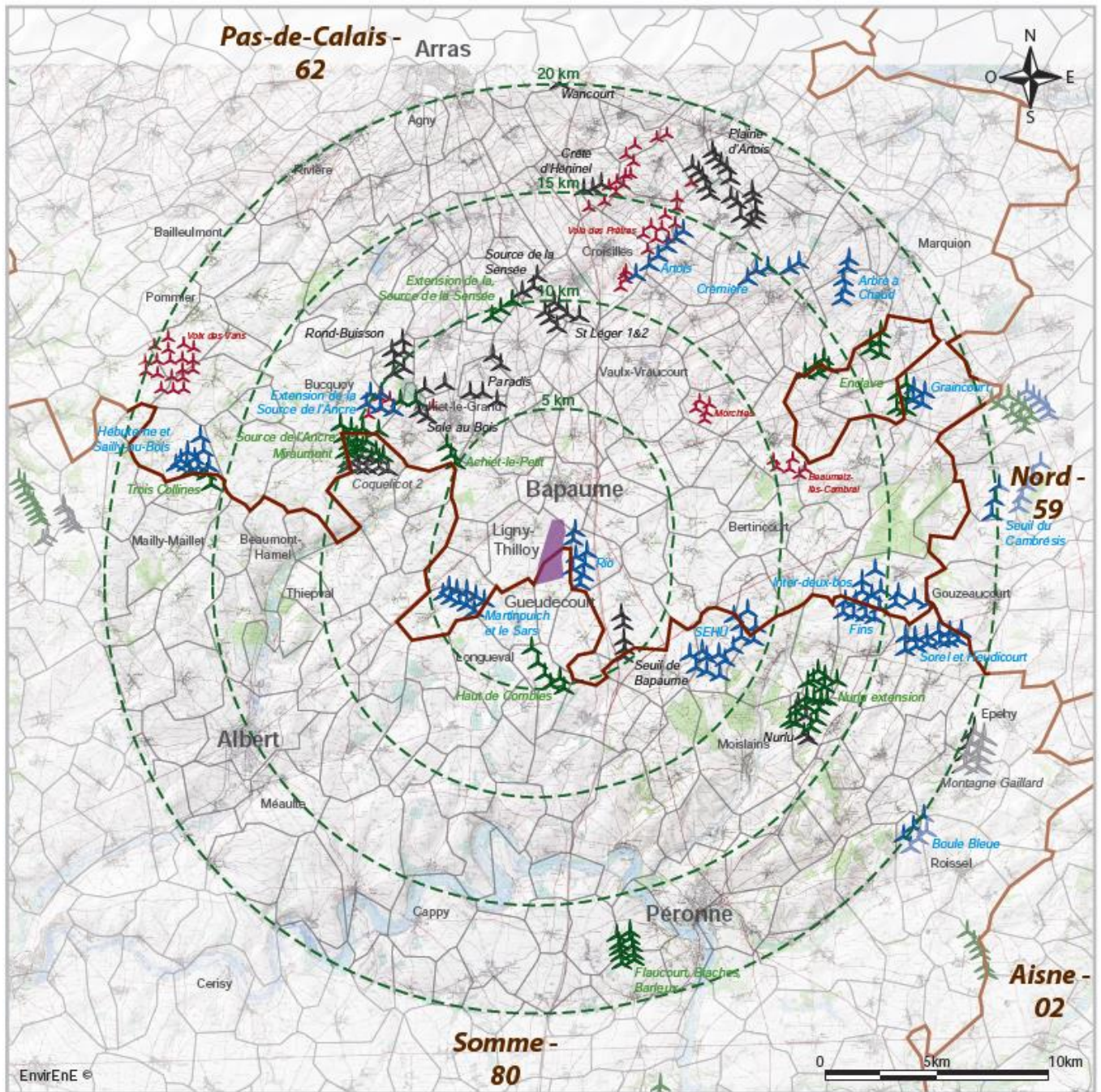
L'implantation des éoliennes tient compte du patrimoine historique des communes concernées dans l'ensemble du périmètre éloigné de la zone de projet dont la distance maximale est de 20 Km. Dans cette étude il y a notamment les monuments historiques et sites classés et inscrits, les cimetières du Commonwealth, le circuit du souvenir ainsi que les sites historiques de Thiepval et de Beaumont Hamel qui ont fait part d'une attention toute particulière.

### **5.3.7. Impacts sur le paysage**

Le projet éolien se situe sur un plateau agricole ouvert. L'orientation de la zone de projet définit également l'orientation de notre implantation. Aussi, le parc s'appuie sur les principaux axes de communications telles que la ligne TGV et l'autoroute A1 qui confère déjà un aspect « technologique et industrielle » à ce territoire.

### **5.3.8. Impacts cumulés**

Afin d'étudier les impacts cumulés du projet éolien de la Ferme éoliennes des Tilleuls, l'ensemble des parcs éoliens en exploitation et accordés ont été pris en considération sur un périmètre de 20 kilomètres autour de notre périmètre immédiat. De plus, deux parcs en instruction qui se trouvent à proximité de notre secteur d'étude ont également été pris en compte. Ces deux parcs sont développés d'une part sur la commune de Beaulencourt et d'autre part sur les communes de Martinpuich et Le Sars



**Carte 4 : Localisation des parcs dans un périmètre de 20 kilomètres**

## **6 LES MESURES**

Les mesures préventives visant à éviter certaines contraintes ont déjà été prises en compte durant la phase préliminaire du projet, comme par exemple :

- éloigner le plus possible les éoliennes des habitations les plus proches,
- éviter un site proche d'un haut lieu architectural,
- éviter un site qui fait partie d'une zone importante pour la protection de la faune ou de la flore.

Les mesures réductrices visant à atténuer l'impact du projet sont prises durant la phase de conception du projet et dans la phase de construction et d'exploitation du parc éolien.

Les mesures compensatoires apportent une contrepartie aux conséquences dommageables du projet, qui n'ont pas pu être réduites suffisamment par les mesures réductrices. Ces mesures pourront être complétées par des mesures d'accompagnement.

Les mesures réductrices et compensatoires du projet sont analysées dans les paragraphes suivants.

### **6.1. En matière d'acoustique**

Les simulations d'impact acoustique du projet d'implantation de 11 éoliennes de type Vestas V117 3.3 MW ou Nordex N117 – 3MW sur les communes de Ligny-Thilloy, Bapaume et Gueudecourt ont mis en avant des possibles dépassements des émergences sonores réglementaires en période nocturne.

Les mesures compensatoires prévues pour le projet consisteront à arrêter ou brider (ralentir la vitesse de rotation des pâles, source du bruit de l'éolienne) certaines éoliennes. Voir ci-dessous :

## Résumé non technique de l'étude d'impact – Ferme Eolienne des Tilleuls SAS

Sud-Ouest	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
E01				B102.5	B102.5	B102.5	B102.5	
E02				A	A	A	B101	
E03			A	A	A	A	B101	B101
E04				A	A	B101		
E05				B101	B101	B101	B101	
E06				B101	B101	B101		
E07					B101			
E08								
E09				B102.5				
E10				B101	B101	B101	B101	
E11					B102.5	B102.5		

**Tableau 1 : Principe de solution par vent de Sud-Ouest pour une V117 – 3.3MW**

Nord-Est	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s
E01				B101	B101	B101	B101
E02			A	B101	B101	B101	B101
E03			A	A	A	B101	B101
E04			B101	B101	B101		
E05			A	B102.5	B102.5		
E06				B101			
E07				B102.5			
E08				B102.5			
E09				B102.5	B102.5		
E10				B101	B101	B101	B101
E11				B101	B101	B101	

**Tableau 2 : Principe de solution par vent de Nord-Est pour une V117 – 3.3MW**

Sud-Ouest	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
E01				Mode6	Mode5	Mode5		
E02				Mode9	Mode7	A	Mode7	
E03			Mode9	Mode9	Mode7	Mode7	Mode7	
E04				Mode9	Mode7	Mode5		
E05				Mode5	Mode6	Mode5		
E06				Mode5	Mode6	Mode5		
E07				Mode5	Mode5	Mode5		
E08				Mode6	Mode5	Mode3		
E09				Mode6	Mode5	Mode5		
E10				Mode6	Mode6	Mode5		
E11				Mode6	Mode5	Mode5		

**Tableau 3 : Principe de solution par vent de Sud-Ouest pour une N117 – 3MW**

Nord-Est	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s
E01			Mode6	Mode5	Mode5	Mode5	Mode5
E02			Mode9	Mode9	Mode9	Mode6	Mode6
E03			Mode9	Mode9	Mode9	Mode5	
E04			Mode9	Mode6	Mode5		
E05			Mode6	Mode6			
E06			Mode6	Mode5			
E07							
E08							
E09			Mode6	Mode6	Mode6		
E10			Mode6	Mode6	Mode6	Mode3	
E11				Mode5	Mode5	Mode3	

**Tableau 4 : Principe de solution par vent de Nord-Est pour une N117 – 3MW**

Les émergences sonores (différence entre le bruit ambiant sans éoliennes et le bruit ambiant avec les éoliennes) avec la mise en place du plan d'optimisation respectent bien la réglementation en matière de bruit.

Des mesures de réception acoustique seront faites afin de vérifier que le parc éolien respecte bien la réglementation en vigueur.

## **6.2. En matière de paysage**

De part leur dimension, les éoliennes seront effectivement visibles dans le paysage. C'est le choix du site d'implantation qui détermine l'insertion paysagère des éoliennes dans un environnement.

Le poste de livraison (local technique), sera recouvert d'un bardage bois pour faciliter son insertion paysagère.

## **6.3. En matière d'écologie**

Au niveau de la flore, l'impact du projet est réduit par la suppression d'une éolienne aux abords du fossé hydraulique créé à la suite d'un remembrement sur la commune de Ligny-Thillois.

En matière d'avifaune (oiseaux), des mesures préventives ont permis de présenter une implantation la moins dommageable possible pour le peuplement aviaire. Effectivement cette implantation ne crée pas d'effet de barrière généralement néfaste à l'avifaune. Par ailleurs diverses mesures ont été proposées pour limiter les impacts du projet sur les oiseaux. Tout d'abord une éolienne du projet a été supprimée afin de supprimer les impacts potentiels liés à sa localisation. De plus, la phase de construction le chantier ne débutera pas lors de la période de reproduction. Aussi, la plantation de plus de 800 mètres linéaires de haie apportera une plus value écologique au secteur d'implantation. Enfin, la réalisation d'un suivi de mortalité après la mise en fonctionnement du parc.

Au niveau des chiroptères (chauves souris), l'ensemble des mesures préconisées pour l'avifaune leurs seront également favorables. Aussi, une mesure volontaire et d'accompagnement est aussi préconisée. L'aménagement de gîtes localisés dans le centre bourg de Bapaume sera réaménagé pour faciliter l'accès en vol direct à ceux-ci. Par ailleurs, un suivi de mortalité suivant la mise en fonctionnement du parc sera également mis en place.



## 7 METHODOLOGIE APPLIQUEE

### 7.1. L'étude paysagère

L'étude pour la Ferme éolienne des Tilleuls a été réalisée par le cabinet Envirene.

De manière générale, un paysage est une représentation que l'homme se fait d'un territoire à travers ses filtres culturels. Les impacts paysagers du projet seront donc analysés sur ces composantes physiques et culturelles afin de décrire le nouveau paysage qui sera vu et comment il sera perçu. Cette analyse des impacts du projet se découpera en trois parties pour étudier successivement **les enjeux paysagers, les enjeux patrimoniaux et les interactions avec les autres parcs éoliens.**

Pour avoir une première analyse des impacts potentiels du projet, une ZIV (Zone d'Influence Visuelle) est réalisée à l'aide du logiciel WindPro. C'est seulement ensuite que les secteurs sensibles sont définis ce qui nous permet de déduire des points de vue à réaliser.

Pour évaluer les impacts du projet, des photomontages ont été réalisés à l'aide du logiciel spécialisé WindPro.

#### Réalisation de photomontages et des croquis

Une phase de terrain est effectuée en premier lieu, pour réaliser des prises de vues depuis les lieux emblématiques du territoire, grâce à l'utilisation d'un Pentax K-x ou un NIKON D3100 (réflex numériques) avec un objectif de focale 35 millimètre (équivalence argentique : 52 millimètre). Chaque photo a été géoréférencée grâce à un point GPS réalisé sur le terrain. Ces photos ont été géoréférencées, calées et montées avec le logiciel WindPro. Celui-ci prend en compte les paramètres suivants pour la réalisation des photomontages :

- Le **modèle numérique de terrain** (IGN BD Alti 100),
- La **localisation** et les **caractéristiques des éoliennes** (coordonnées, marque, hauteur des machines, orientation),
- La **localisation** et les **caractéristiques de la prise de vue** (coordonnées, jour, heure, ensoleillement),

- Les **caractéristiques techniques de la photo** ( focale en équivalence argentique, taille).

Les photomontages ont été réalisés suivant la méthode suivante :

- Chaque photomontage est réalisé à partir d'une seule photographie. En effet, les photomontages transforment les caractéristiques techniques des photographies et génèrent des effets d'écrasement.
- La couleur des éoliennes photomontées peut varier de blanc à gris afin de les rendre les plus visibles possible.
- Si les éoliennes ne sont pas ou peu visibles depuis le point de vue, des croquis sont présentés afin de montrer l'emplacement des éoliennes.

Ces photomontages permettent de traiter différentes thématiques comme par exemple, les monuments historiques, les sites classés ou inscrits, les axes de communications, les principaux lieux de vie où tout secteur d'intérêt.

## **7.2. Le volet flore et habitat**

L'étude pour la Ferme éolienne des Tilleuls a été réalisée par le cabinet Energreen.

En ce qui concerne les habitats naturels, les formations végétales présentes sur la zone d'étude sont décrites, à la fois la nature du couvert végétal (en particulier les essences dominantes) et sa structure (degré de couverture des différentes strates). Une cartographie des formations végétales est réalisée. La présence de haies ou de bandes boisées, de ronciers ou d'îlots arbustifs denses, de points d'eau sont relevés par GPS (Garmin eTrex H) et cartographiés.

La carte des habitats naturels est complétée par un inventaire des haies dans le périmètre d'étude rapproché à partir de l'analyse des orthophotos de l'IGN et d'un inventaire de terrain. Notre méthodologie porte à la fois sur des caractères visuels de densité et de continuité, mais également sur des critères fonctionnels.

Les caractéristiques suivantes sont relevées sur le site :

- Typologie de la strate,

- Présence d'un chemin, talus, fossé, etc.,
- Continuité linéaire,
- Présence d'arbres morts,
- Position par rapport à la pente,
- Tressage,
- Espèces ligneuses et coefficient de recouvrement,

Pour ce faire, nous divisons la zone d'étude rapprochée en quadrat de 750 m de côté et nous recensons à pied et classons chacune des haies s'inscrivant dans chacune des zones. Chaque haie est longée; toutes les espèces végétales ligneuses sont notées. Ainsi nous pouvons attribuer différents coefficients sur différents critères pour pouvoir classer avec précision l'ensemble de ces espèces.

Les boisements et les prairies ne font pas l'objet de relevés phytosociologiques détaillés car nous considérons qu'ils sont situés hors de l'aire d'étude minimale (zone d'implantation du parc éolien). Ces milieux ne sont donc pas affectés.

### **7.3. Le volet chiroptère**

L'étude pour la Ferme éolienne des Tilleuls a été réalisée par le cabinet Energreen.

Afin d'inventorier les espèces de chiroptères et leur activité dans le périmètre d'étude rapproché et ses alentours, d'une part, nous avons réalisé des prospections nocturnes en écoutant et enregistrant les ultrasons émis par les chauves-souris, et d'autre part, nous avons recherché les gîtes fréquentés ou potentiels pour les espèces.

Notre méthode suit les recommandations du *Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens* élaboré en 2010 par le Syndicat des énergies renouvelables, sa branche éolienne France Energie Eolienne, la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères et la Ligue pour la Protection des Oiseaux.

#### Ecoute au détecteur à ultrason :

L'activité des chauves-souris peut être décelée au moyen de détecteurs à ultrasons. En effet, les cris des chiroptères sont rarement perceptibles à l'oreille

humaine ; ils peuvent être modifiés grâce à une fréquence interne aux détecteurs hétérodynes afin d'être rendus audibles. Un autre type de détecteur fonctionne selon le principe de l'expansion de temps, c'est-à-dire que le détecteur enregistre le son capté et le restitue dix fois plus lentement. Une mémoire interne à l'appareil permet de stocker temporairement le son traité. Certaines séquences sonores peuvent ainsi être enregistrées et analysées ultérieurement pour identifier les espèces. Il est donc possible de recenser les différentes espèces et/ou genres de chiroptères en associant à ces résultats l'observation visuelle des animaux et les connaissances sur leur biologie et leurs habitats.

Nous avons employé un détecteur d'ultrasons sur six stations fixes d'écoute nocturne :

- Station n°1 : Cimetière communal (Ligny-Thilloy),
- Station n°2 : Le Marquage (Ligny-Thilloy),
- Station n°3 : Beaulencourt British Cemetery (Ligny-Thilloy),
- Station n°4 : Fond du Moulin (Beaulencourt),
- Station n°5 : Le Poteau Rouge (Gueudecourt),
- Station n°6 : Vallée Myorée (Lesboeufs).

Le détecteur est utilisé du crépuscule jusqu'au milieu de la nuit, par une météorologie propice à la chasse et aux déplacements pour les chauves-souris (absence de précipitations et de vents forts, températures clémentes supérieures à 10 degré Celsius). L'appareil est un détecteur Pettersson Elektronik AB, modèle D240x, qui peut fonctionner en hétérodyne ou en expansion de temps (numéro de série : 10148).

Le détecteur est relié à un enregistreur numérique. Les sons sont enregistrés sur chaque station pendant 10 minutes. Ensuite, l'enregistrement des sons est contrôlé manuellement avec un casque d'écoute stéréo.

Les enregistrements sont ensuite traités et étudiés à l'aide du logiciel d'analyse des spectrogrammes de sons en temps réel dénommé « BatSound ».

Chaque écoute est complétée dans le même temps par l'observation visuelle des individus avec soit un éclairage avec une lampe frontale, soit avec des jumelles de vision nocturne EOC, de deuxième génération. L'observation visuelle de la

hauteur et du comportement en vol des individus permettent parfois de déterminer les espèces et les routes et altitudes de vol.

L'ordre chronologique des inventaires sur les stations est inversé, d'une nuit à l'autre, afin de s'affranchir de la baisse d'activité au cours d'une sortie sur une station.

Une estimation de l'activité des chiroptères pendant la durée de chaque écoute a eu lieu, mais elle ne peut être qu'indicative car cela dépend essentiellement des différences d'intensités des émissions et des comportements spatiaux qui varient fortement d'une espèce à une autre.

#### Recherche du potentiel en habitat et gîte :

Il s'agit d'identifier les sites potentiellement favorables ou fréquentés par les chiroptères pour assurer leurs fonctions de repos, parturition, estivage et hibernation, dans la zone d'étude rapproché et ses alentours.

### **7.4. Le volet avifaune**

L'étude pour la Ferme éolienne des Tilleuls a été réalisée par le cabinet Energreen.

#### Avifaune migratrice

Les objectifs de cette étude sont :

- d'une part, mettre en évidence l'intérêt du site pour les oiseaux migrateurs, à savoir justifier la présence et l'importance d'un éventuel axe migratoire important. A cet effet, les contacts de passage sont relevés sur des stations d'observation fixes dont le champ de vision porte loin et d'où le parc éolien est observé dans l'axe des migrations sur plusieurs kilomètres, à l'œil nu et avec des jumelles ou lunette optique.
  
- et d'autre part, apprécier l'utilisation du site pour les oiseaux qui font des haltes migratoires pour le repos ou le nourrissage. Compte tenu de la fréquentation de l'aire d'étude par des espèces de milieux ouverts ou d'espèces inféodées aux milieux aquatiques, nous avons prospecté rapidement en voiture la

zone d'étude rapprochée, avant de commencer les relevés sur stations fixes, afin de localiser et de dénombrer les groupes en stationnement éventuel et de limiter les risques de double comptage lors des mouvements de transit par la suite.

### Avifaune nicheuse

L'étude des passereaux et oiseaux communs nicheurs a pour objectif d'apprécier l'importance de la zone d'étude rapprochée comme zone de reproduction, d'alimentation ou de transit pour ces groupes d'oiseaux, en période de nidification. Notre méthode repose sur le caractère territorial des oiseaux, en particulier par le chant émis par la majorité des espèces. Nous employons le protocole des IPA (Indices Ponctuels d'Abondance). Il permet des comparaisons géographiques et temporelles avec des sites témoins, et donc de mettre en place un suivi pluriannuel pour caractériser les fluctuations des effectifs des oiseaux nicheurs dans le périmètre rapproché après construction du parc éolien.

La méthode consiste en un recensement ponctuel des oiseaux vus et/ou entendus pendant 20 minutes à partir de six stations fixes (stations n°1 à 6). Les points d'observation sont répartis sur la zone d'étude rapprochée et sont représentatifs de la diversité des milieux rencontrés sur le site. Tous les contacts sonores ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche à l'aide d'une codification permettant de différencier les individus et le type de contact.

Le dépouillement des relevés de terrain permet d'établir le nombre d'espèces contactées sur la station et l'IPA de chacune de ces espèces.

La méthode des IPA permet d'aboutir à une estimation du nombre de couples nicheurs de chaque espèce rencontrée par station en période nuptiale. Cela permet à la fois de rendre compte de la diversité moyenne de l'espèce et de sa fréquence relative sur la zone d'étude rapprochée :

$$\text{Fréquence relative (\%)} = \frac{\text{nombre de stations où l'espèce a été contactée}}{\text{nombre total de stations}}$$

$$\text{Densité} = \frac{\text{nombre total de contacts}}{\text{nombre total de stations}}$$

La méthode permet également d'apprécier la répartition des populations nicheuses sur la zone d'étude rapprochée, soit par l'appréciation de la biodiversité

Un complément d'informations est apporté sur la hauteur de vol quand les individus sont vus en vol, le comportement et la localisation des oiseaux observés.

### Avifaune hivernante

En hiver, les cultures sont généralement rases sur les milieux ouverts rencontrés dans le périmètre d'étude rapproché. L'objectif est de rechercher la présence d'espèces nordiques sensibles au projet, telles que les vanneaux huppés, les pluviers, les laridés, *etc.*, mais également les espèces migratrices partielles et les oiseaux sédentaires.

Notre méthode repose sur le protocole des IPA (Indices Ponctuels d'Abondance). Elle consiste en un recensement ponctuel des oiseaux vus et/ou entendus pendant 20 minutes à partir de six stations fixes (stations n°1 à 6 identiques aux points fixes de l'étude des passereaux et oiseaux communs nicheurs).

Pour éviter le double comptage et identifier les rassemblements hivernaux (rassemblements, zones de stationnement ou de nourrissage de passereaux, *etc.*), nous réalisons un inventaire préalable en voiture sur la zone d'étude rapprochée.

L'hivernage est sujet à des mouvements d'oiseaux notamment selon les conditions météorologiques ; c'est pourquoi nous avons réalisé les observations lors de deux sorties (6 janvier 2013 et 19 février 2013).

### **7.5. Le volet santé**

L'entreprise Volkswind a choisi de faire appel à GAMBA Acoustique afin de réaliser des mesures et une étude acoustique selon l'arrêté du 26 août 2011 relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Afin de vérifier toutes les dispositions de la réglementation, nous appliquons la méthodologie détaillée ci-dessous. Pour toutes les analyses, notre méthodologie s'efforcera de présenter les émergences sonores en fonction des vitesses de vent. Cela implique la caractérisation des niveaux sonores résiduels par vitesse

de vent en dB(A). Ces résultats seront confrontés à ceux des modélisations informatiques également effectuées pour chaque vitesse de vent en dB(A). L'étude présentera les analyses réglementaires à l'extérieur des habitations dans les parties les plus proches du bâti (cour, jardin, terrasse), dans la mesure où l'analyse de cette situation est la plus contraignante pour le projet éolien.

### - Caractérisation des niveaux sonores résiduels

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en décibel (dB(A)) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs) ou par notre station météorologique (relevés à 10 mètres). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 mètres au dessus du sol pour les analyses. L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

### - Modélisation informatique

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel « AcouS PROPA » développé par la société GAMBAC Acoustique et Associés. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes. Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

### - Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces



modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages). Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

- Niveaux sonores maximum à proximité des machines

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon « R » égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne. Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

- Estimation des contributions sonores maximales

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 mètre par seconde (m/s) selon les machines (pour une référence de vent à 10 mètres du sol en conditions standardisées). Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

- Caractérisation du bruit de fond

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone. Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées. Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

- Étude de tonalité marquée

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ces bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain). La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même. En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie. En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.