



**ÉTUDE D'IMPACT DU PROJET DE PARC ÉOLIEN
DE CROUY ET CUFFIES**



NOVEMBRE 2020

INTRODUCTION

Le projet d'InnoVent développé dans la présente étude est situé dans l'Aisne, à trois kilomètres au nord de Soissons, sur les communes de Crouy et Cuffies. Il consiste en l'implantation de **quatre aérogénérateurs** d'une puissance unitaire de 3 mégawatt (MW), d'une hauteur maximale de 158,3 m. La puissance électrique totale du projet sera de 12 MW. La présente demande concerne également le renforcement des chemins d'accès, existants, aujourd'hui à vocation uniquement agricole, des plateformes et du réseau électrique enterré qui reliera l'ensemble au réseau Enedis. Il s'agit ici de l'extension du parc éolien de Leury, lui-même constitué de quatre éoliennes. In fine, il s'agira donc d'un ensemble visuellement cohérent de huit éoliennes.

Conformément à la réglementation en vigueur, et dans le cadre de sa demande d'autorisation environnementale, InnoVent a fourni une étude d'impact. Cette étude prend en compte l'ensemble des impacts, risques et changements apportés par le projet : faune et flore, en particulier les chiroptères, paysages, sécurité, pollutions, aspects économiques, techniques, humains...

Le présent document constitue l'étude principale ; le volet paysager est fourni à part, ainsi qu'une étude de danger, un résumé non technique destiné au grand public, une note de présentation non technique, et un dossier de présentation architecturale, sont également proposés.

La présente version du dossier prend en compte les demandes de compléments fournies par les services instructeurs, suite au dépôt de la demande d'autorisation environnementale du 10 juillet 2018.

La demande a été introduite au nom de la SAS **InnoVent**

- SIRET : 435 362 710 00301
- Président : Grégoire Verhaeghe
- Adresse : Synergie Park 1, parc scientifique de la Haute Borne, 5 rue Horus, 59 650 Villeneuve d'Ascq.
- Téléphone : 03 20 01 30 12 / Fax : 03 20 27 16 70
- Site internet : www.innovent.fr

Equipe intervenante :

- Développement du projet (prospection foncière, contacts locaux) : Camille Verhaeghe (cverhaeghe@innovent.fr), développement de projets éoliens France, InnoVent ;
- Rédaction de l'étude d'impact (hors faune-flore-habitats), cartographie/SIG, adaptation étude de danger : Julien Planquette (jplanquette@innovent.fr), chargé d'études
- Étude faune, flore et habitats : cabinet d'étude Envol-environnement (www.envol-environnement.com) ;
- Géomètre : SARL Houdry, 5, rue de l'échelle du temple, 02200 Soissons ;
- Architecte : Cabinet d'architecte Ellipsis-Architecture, 8 avenue de la créativité, 59 650 Villeneuve d'Ascq (sebastien.segers@ellipsis.archi).

Chapitre 1 - Considérations générales.....	5
1.1 Le contexte international	5
1.2 Les énergies renouvelables en France	6
1.3 La politique nationale en faveur du développement des EnR.....	8
1.4 Procédures administratives	11
1.4.1 Le classement au titre des ICPE.....	11
1.4.2 Le régime de l'autorisation environnementale	11
1.5 Présentation du maître d'ouvrage	15
Chapitre 2 - Présentation du projet	20
2.1 Localisation du projet	20
2.2 Description technique détaillée du projet	21
2.2.1 Les éoliennes.....	21
2.2.2 Les fondations	24
2.2.3 Les plates-formes	25
2.2.4 Les voies d'accès.....	26
2.2.5 Câblages	29
2.2.6 Le poste de livraison	31
2.3 Prévision de la production et estimation de la durée de vie du projet.....	32
2.4 Investissement et financement de projet.....	33
3.1 Définition et justification des aires d'étude	35
3.1.1 La zone d'implantation potentielle.....	35
3.1.2 Aire d'étude immédiate.....	35
3.1.3 Aire d'étude rapprochée.....	35
3.1.4 Aire d'étude éloignée	36
Chapitre 3 - Impacts sur la santé, le climat, l'eau et la qualité de l'air	39
4.1 Données générales	39
4.1.1 Influence sur la santé humaine	39
4.1.2 Influence sur le climat et la qualité de l'air.....	40
4.1.3 Effets stroboscopiques.....	42
4.2 État initial du site : description du climat actuel.....	43
4.2.1 Températures.....	43
4.2.2 Précipitations.....	43
4.2.3 Santé et qualité de l'air : état initial	46
4.2.4 Contexte hydrologique et hydrogéologique autour du projet.....	46
4.2.5 Hydrographie : description/aspect piscicole/zones humides /qualité cours d'eau.....	50
4.3 Impacts du projet sur la santé, le climat, l'air, l'eau.....	51
4.3.1 Impacts acoustiques du projet	51
4.3.2 Impacts du projet lié à l'effet d'ombrage	67
4.3.3 Impacts des balisages lumineux du projet.....	70
4.3.4 Impact sur la qualité de l'air et le climat local	71
4.3.5 Impacts sur les ressources en eau	71
4.3.6 Déchets.....	74
Chapitre 4 - Impacts économiques et sociaux.....	77
5.1 Eolien et acceptation par la population française	77
5.2 Description du contexte humain	77
5.3 Les impacts socio-économiques du projet.....	81
5.3.1 Revenus fiscaux	81
5.3.2 Autres revenus locaux : loyers aux propriétaires et indemnités aux exploitants	83
5.3.3 Impacts sur le tarif de l'électricité.....	83
5.3.4 Retombées en termes d'emploi	85
5.3.5 Étude sur l'évolution de la valeur des biens immobiliers à proximité des éoliennes	86
5.3.6 Impacts sur le tourisme	87
5.3.7 Perturbation des réseaux audiovisuels et électrique	89

Chapitre 5 - Le chantier et ses impacts	91
6.1 Les différentes phases d'un chantier-type	91
6.1.1 Le chantier de montage	91
6.1.2 En phase d'exploitation	97
6.1.3 Phase de démantèlement	97
6.2 Impacts du chantier.....	98
6.2.1 Impacts pédologiques, géologiques et hydrogéologiques des fondations	98
6.2.2 Pollution du sol, des eaux souterraines, des eaux de surface.....	99
6.2.3 Bruit généré par le chantier	99
6.2.4 Air	100
6.2.5 Archéologie	100
6.2.6 Déchets	101
6.2.7 Impacts temporaires des travaux sur la faune et la flore	101
Chapitre 6 - Conclusion générale.....	103
Chapitre 7 - Annexes	105

Chapitre 1 - CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

1.1 LE CONTEXTE INTERNATIONAL

La consommation croissante de nos ressources énergétiques fossiles (pétrole, gaz, charbon, etc.) entraîne aujourd'hui des dysfonctionnements majeurs, déjà mis en évidence lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992 :

- La combustion de ces ressources fossiles génère des pollutions (émissions massives de gaz à effet de serre, de particules fines) responsables du dérèglement climatique. Celui-ci a déjà commencé à altérer certains territoires et écosystèmes de manière irréversible, diverses espèces de la faune et la flore mondiale sont menacées de disparition, et les modifications climatiques vont impliquer sur le moyen terme des mouvements massifs de populations.
- Une trop grande dépendance énergétique des pays, dont les fournisseurs, parfois instables politiquement, peuvent augmenter leurs prix de manière soudaine (comme lors des deux chocs pétroliers en 1973 et 1979).
- Les ressources fossiles sont limitées et seront bien un jour épuisées. Il importe de cesser leur surconsommation, non seulement pour éviter de se retrouver en situation de pénurie, mais également pour préserver les stocks existants, dans l'hypothèse où les générations futures découvrirait des moyens non-polluants d'exploiter ceux-ci.
- L'augmentation du coût de l'exploitation de ces ressources fossiles, de plus en plus chères à extraire, est illustrée par la hausse régulière du prix du baril de pétrole et de l'uranium.
- L'accroissement des besoins en énergie des pays industrialisés, et notamment des pays comme la Chine, l'Inde, le Brésil.
- L'augmentation de la population mondiale.

Ce constat impose une prise de conscience de l'ensemble des décideurs politiques, des industriels et des citoyens afin de favoriser la mise en place de nouveaux moyens de production d'énergie, plus propres et respectueux de l'environnement. En associant le développement des énergies renouvelables et décentralisées (soleil, vent, biomasse...) aux économies d'énergie, il est possible de lutter contre l'effet de serre et le changement climatique tout en favorisant l'indépendance énergétique.

Le marché mondial de l'éolien

Avec 59,7 nouveaux gigawatts installés en 2019 dans le monde, la capacité de production d'électricité éolienne installée s'élève fin 2019 à 650,8 GW, (source : WWEA, avril 2020).

Les pays ayant connu les ajouts de capacités les plus grandes sur la période 2018/2019 sont la Chine (+27,5 GW) et, loin derrière, les États-Unis (+9,1 GW), la Grande-Bretagne (+2,8 GW), l'Inde (+2,4 GW), l'Allemagne (+2 GW). La France se situe actuellement au septième rang mondial des capacités installées en 2019 (+1,3 GW). En termes de puissance installée fin 2019, les principaux pays équipés sont la Chine (237 GW), les États-Unis (105,4 GW), l'Allemagne (61,3 GW) et l'Espagne (25,8 GW).

Figure 1 : Puissance éolienne installée chaque année et cumulée entre 2001 et 2018 (source : GWEC)

Monde Évolution de la puissance du parc éolien

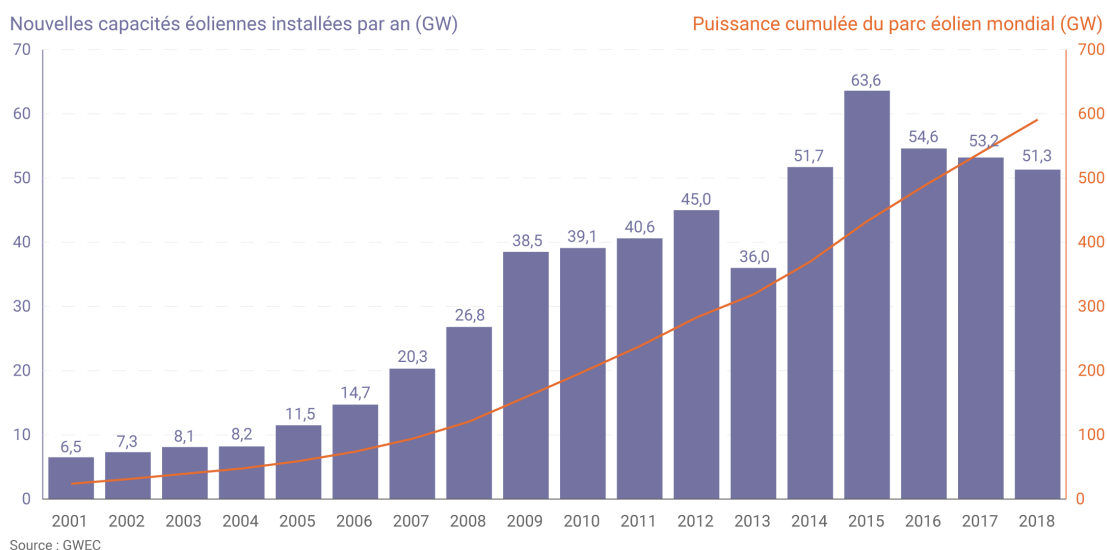
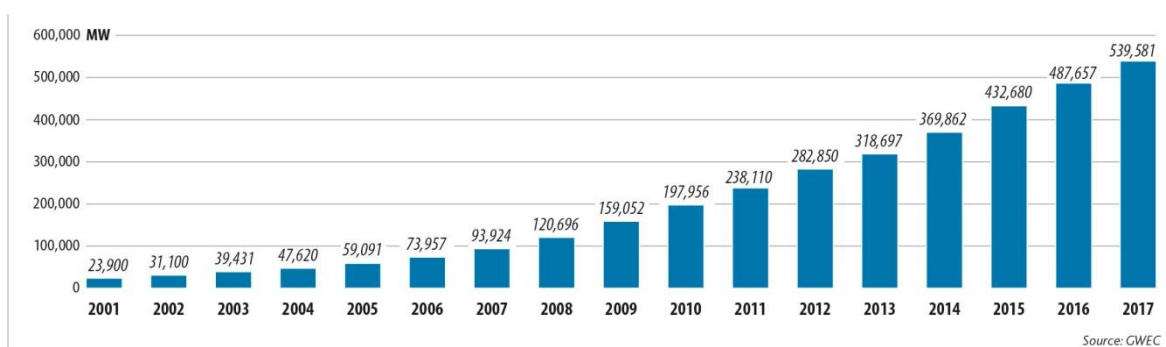


Figure 2 : Evolution de la puissance éolienne mondiale installée entre 2001 et 2017 (source : GWEC)



A l'échelle de l'Union Européenne, et dans le cadre de la mise en œuvre du protocole de Kyoto, l'intérêt des sources d'énergies renouvelables a conduit les institutions européennes à les promouvoir activement. A cette fin, elles ont adopté en 2009 un « paquet énergie-climat » dont la pierre angulaire est la **directive 2009/28/CE du 23 avril 2009**.

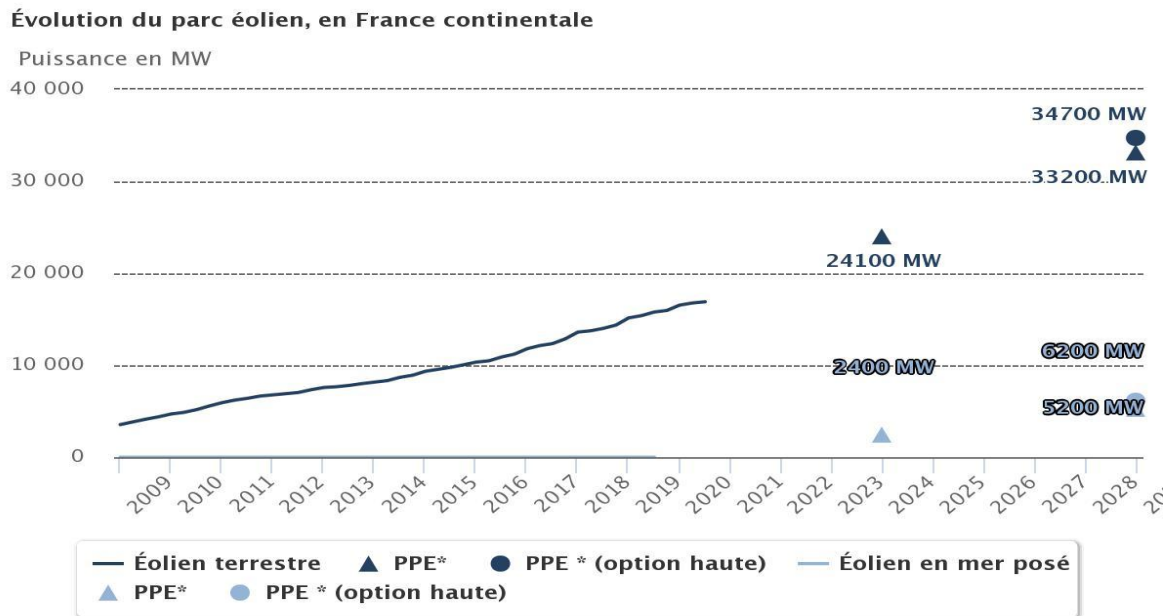
Ce texte fixe pour chaque Etat membre un objectif contraignant concernant la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale brute en 2020. Dans le cas de la France, l'objectif est de **23%**.

1.2 LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

La France, riche en ressources énergétiques renouvelables, possède la première forêt d'Europe de l'ouest, détient le deuxième gisement éolien d'Europe et de forts potentiels solaires, hydrauliques et géothermiques. Concernant spécifiquement l'éolien, le **parc éolien français en**

exploitation a atteint au 30 juin 2020 une puissance installée totale de 17 GW, auxquels il faut rajouter 13 GW de projets en instruction, dont 3,1 GW correspondent à des projets avec une convention de raccordement signée (source : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr). Ces chiffres font de la France le quatrième pays européen en termes de puissance éolienne installée.

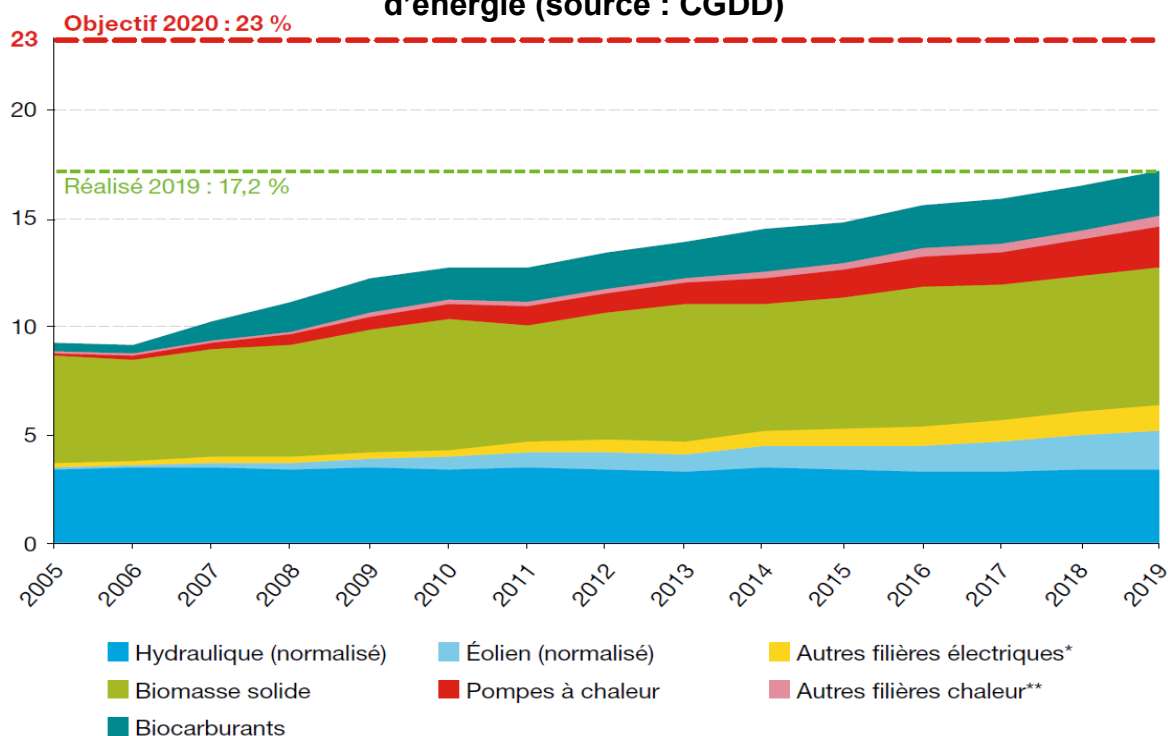
Figure 3 : Évolution du parc éolien installé en France



La production éolienne atteint 21,4 TWh sur le premier semestre 2020. Cela représente 29% de production d'électricité supplémentaire par rapport au même semestre 2019. Les éoliennes ont fourni 9,5% de la consommation électrique nationale sur le premier semestre 2020.

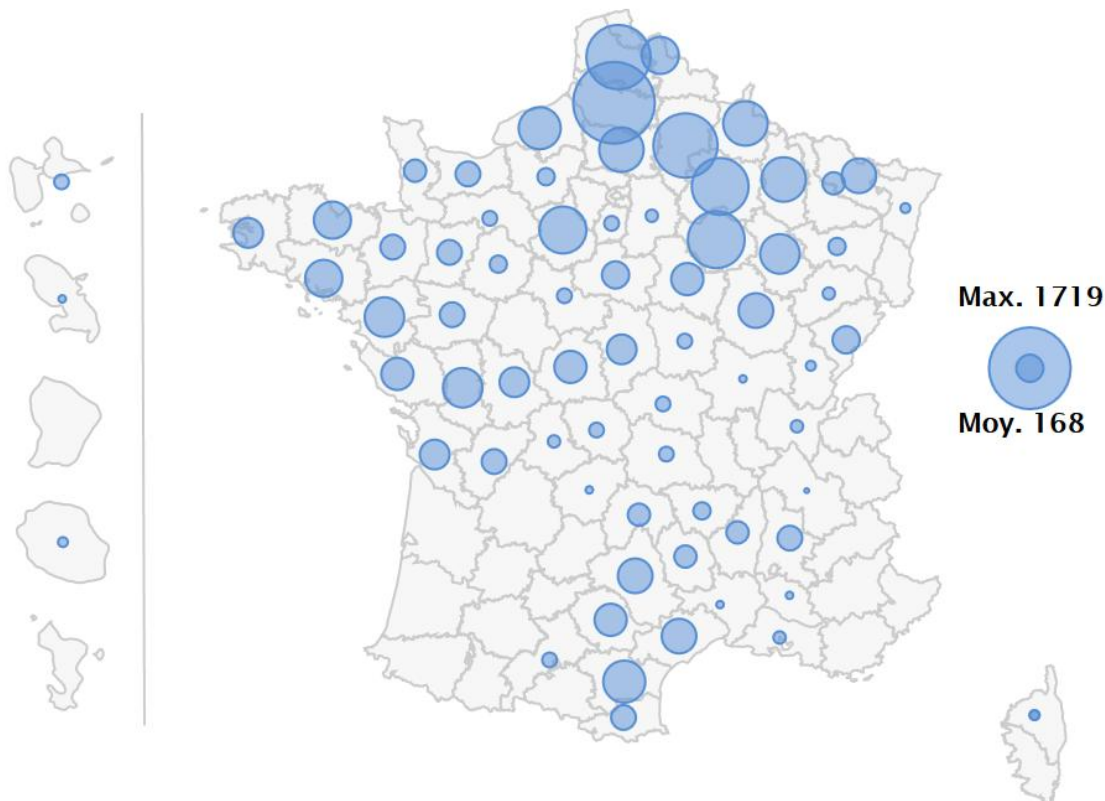
Au total, **les énergies renouvelables représentent en 2019, 17,2% de la consommation finale brute d'énergie du pays.**

Figure 4 : Évolution de la part des EnR dans la consommation finale brute d'énergie (source : CGDD)



Les principales régions équipées en éolien sont les Hauts-de-France (4,7 GW de puissance installée), le Grand-Est (3,7 GW), et l'Occitanie (1,6 GW), suivies par le Centre-Val-de-Loire, la Nouvelle Aquitaine, la Bretagne.

Figure 5 : Puissance éolienne totale raccordée par département au 30/06/2020, en MW (source : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)



Pourtant, malgré ses atouts et ces chiffres, les ressources ne sont aujourd'hui que partiellement exploitées et **la France a accumulé un retard important sur ses objectifs**. Le pays accuse un retard par rapport à son plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA EnR), lequel établit des trajectoires à suivre pour atteindre l'objectif fixé par la directive 2009/28/CE. Avec une consommation finale brute d'énergie renouvelable de 24,1 Mtep réalisés contre 29,1 Mtep attendus en 2016, **l'écart est de 17 %**. Un déficit qui concerne les consommations d'électricité et de chaleur. La consommation finale brute d'EnR est en hausse (+57% depuis 2005), à l'inverse de la consommation finale énergétique, en baisse (-8 %). Les plus gros contributeurs à la croissance des énergies renouvelables depuis 2005 sont les biocarburants (près de 30 %), les pompes à chaleur (près de 25 %), suivis de l'éolien (+ 1,8 Mtep), de la biomasse solide pour le chauffage (+ 1,6 Mtep) et du solaire photovoltaïque (+ 0,7 Mtep).

Le Plan climat lancé le 6 juillet 2017 par Nicolas Hulot, ministre de la transition écologique et solidaire, vise à accélérer la mise en œuvre de l'accord de Paris (COP21, décembre 2015) et la transition énergétique de notre pays.

1.3 LA POLITIQUE NATIONALE EN FAVEUR DU DÉVELOPPEMENT DES ENR

La directive 2009/28/CE a été retranscrite dans le droit français par la loi n° 2009-967 du 3 août 2009, dite loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Afin d'atteindre l'objectif de la directive européenne, un **plan national d'action en faveur des énergies renouvelables** (PNA EnR) 2009-2020 a été élaboré. La **programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité**¹ (PPI, arrêté du 15 décembre 2009), suivie de la **programmation pluriannuelle de l'énergie** (PPE, arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables), prévoit en outre pour la fin 2023 21,8 à 26 GW d'éoliens terrestre, 3 GW à minima (plus 0,5 à 6 GW en fonction des situations futures) à partir d'éoliennes en mer posées et 100 MW au minimum depuis les autres énergies marines.

La **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte** (17 août 2015) fixe l'objectif d'atteindre 40% d'énergies renouvelables dans le mix électrique d'ici 2030, et 32% dans la consommation finale brut d'énergie.

Le cadre législatif national a évolué et prévoit aujourd'hui plusieurs outils sécurisant la construction des parcs éoliens, leur exploitation et le calcul des tarifs de rachat. Ces outils ont été remodelés en 2017 dans le cadre de la généralisation de la procédure de l'autorisation environnementale et des nouvelles conditions de compléments de rémunération de l'électricité produite par les éoliennes terrestres.

Depuis le 1^{er} juillet 2014, la réglementation européenne impose au producteur d'électricité de vendre directement sa production sur le marché. Ainsi, depuis le 1^{er} janvier 2016, et uniquement dans le cas de projets comprenant au plus six éoliennes, le régime d'aide national prend la forme d'une **prime** qui s'ajoute au prix du marché auquel les producteurs vendent leur énergie (source : CRE, délibération 2017-064).

L'arrêté du 6 mai 2017 fixe les conditions du complément de rémunération pour les nouvelles installations éoliennes de six aérogénérateurs au maximum.

A l'échelle régionale : le SRCAE et le S3RENR de Picardie

L'Etat, associé aux régions et à l'ADEME ont réalisé en 2012 des schémas qui détaillent les stratégies à adopter à l'échelle régionale. Ces documents tiennent compte des contraintes spatiales locales, du cadre réglementaire et des technologies disponibles.

Le SRCAE a donc pour objectif de fixer aux horizons 2020 et 2050 :

- Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique, en lien avec l'engagement de la France de diviser par quatre ses émissions de GES.
- Les orientations permettant de respecter les normes de qualité de l'air.
- Les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable. Ainsi, le SRCAE de Picardie s'est fixé comme objectif d'atteindre **2 800 MW de puissance éolienne cumulée en 2020**. A l'échelle des Hauts-de-France, l'objectif éolien fixé pour 2020 est de 4 587 MW.

Le volet éolien du SRCAE, appelé schéma régional éolien (SRE) définit, en cohérence avec les objectifs issus de la réglementation communautaire relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.

Les principaux enjeux environnementaux ont été identifiés afin de délimiter les zones favorables. L'éolien devra donc prioritairement se développer dans ces zones préférentielles. Il peut aussi se développer hors de ces zones favorables, sous réserve du respect de la préservation du patrimoine, des paysages, de l'environnement et des questions de sécurité des biens et des personnes.

¹ www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021645812

A la suite du SRCAE, un **schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables** (S3REN) a été établi. Définis par l'article L321-7 du code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, ces schémas sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE et sont élaborés par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés. Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REN, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

L'objectif de ce cadre est de « *favoriser un développement à haute qualité environnementale des énergies renouvelables. Le développement des éoliennes doit être réalisé de manière ordonnée, en évitant le mitage du territoire, de sorte à prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine, et à la qualité de vie des riverains* » (circulaire du MEEDDAT du 26 février 2009).

Le SRCAE de Picardie a été voté par le Conseil Régional et validé par arrêté préfectoral le 14 juin 2012. Celui du Nord-Pas-de-Calais a été validé le 25 juillet 2012. Malgré leurs annulations en justice pour défaut d'évaluation environnementale (respectivement en juin et avril 2016), la DREAL précise que « *ces schémas et leurs annexes demeurent à ce jour la référence en matière d'action publique régionale pour la transition énergétique* ».

L'éolien en Hauts-de-France

La DREAL a mené en juillet 2017 une analyse de l'éolien dans la région et son évolution. Il ressort ainsi :

- les Hauts-de-France contribuent à hauteur de 20 % à l'effort national en matière de développement de l'éolien terrestre. En 2016, la production d'électricité d'origine éolienne a contribué à couvrir 11,2 % de la consommation régionale en électricité ;
- [...] Au 3 juillet 2017, les préfets ont autorisé la construction et l'exploitation de 2161 éoliennes dont 1307 sont en production, pour une puissance autorisée de 5082 MW et une puissance installée de 2 849 MW ;
- les objectifs fixés en matière de puissances installées seront ainsi atteints si tous les mâts autorisés sont construits d'ici 2020.

Source : https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/analyse_developpement_eolien_terrestre_hdf_janvier_2017.pdf

En 2019, le nouveau Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) a succédé au SRCAE. Ce document prescriptif élargira les champs d'implication du SRCAE à l'intermodalité et aux infrastructures de transport, à la gestion des déchets, à la biodiversité et au numérique. Il s'agit donc d'un document bien plus intégrateur auxquelles seront soumises les actions de planification régionales et locales.

1.4 PROCÉDURES ADMINISTRATIVES

1.4.1 Le classement au titre des ICPE

L'article 90 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement encadre juridiquement le développement des éoliennes terrestres par leur classement au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Le Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 précise ce classement. Selon la dimension des éoliennes et la puissance totale du projet, celui-ci est soumis à autorisation ou déclaration au titre des ICPE :

A - Nomenclature des installations classées			
N°	DÉSIGNATION DE LA RUBRIQUE	A, E, D, S, C (1)	RAYON (2)
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs :		
	1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m.....	A	6 km
	2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m et pour une puissance totale installée :		
	a) Supérieure ou égale à 20 MW.....	A	6 km
	b) Inférieure à 20 MW.....	D	
(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement.			
(2) Rayon d'affichage en kilomètres.			

Selon cette classification, **le présent projet est soumis à autorisation au titre des ICPE puisque la hauteur des axes des rotors prévus mesure 99,5 mètres.** La liste des communes comprises dans le rayon d'affichage sont listées page 128.

Les détails techniques de cette catégorie sont précisés dans l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le présent projet se fera dans le strict respect de cet arrêté du 26 août 2011 dans sa version modifiée du 22 juin 2020.

1.4.2 Le régime de l'autorisation environnementale

La construction et l'exploitation des parcs éoliens terrestres sont soumises à l'obtention d'une autorisation environnementale au titre des ICPE délivrée par le préfet de département.

La réforme relative à cette autorisation environnementale, publiée au Journal Officiel du 27 janvier 2017, est principalement matérialisée par l'ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale. Elle est accompagnée des décrets d'application n°2017-81 et 2017-82.

L'ordonnance et ses décrets d'application créent, au sein du livre 1^{er} du code de l'environnement, un titre VIII intitulé « Procédures administratives » et **comportant un chapitre unique intitulé « Autorisation environnementale », composé des articles L. 181-1 à L. 181-31 et R. 181-1 à R. 181-56.**

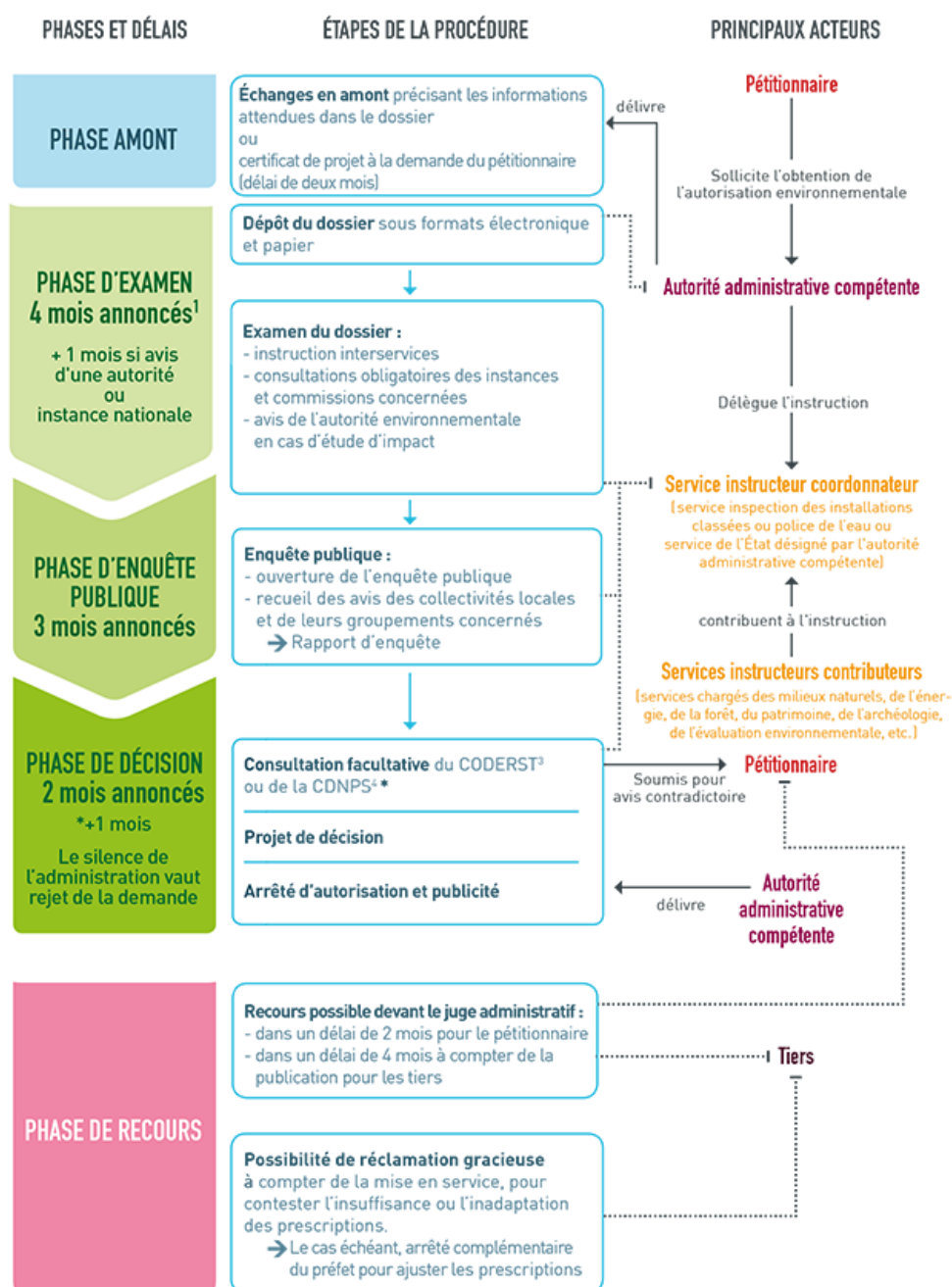
Ce régime juridique regroupe les autorisations suivantes (source : green-law-avocat.fr/4461-2/) :

- L'autorisation au titre des ICPE ;
- Les autorisations ou dérogations nécessaires au titre des espèces protégées ;
- L'autorisation de défrichement prévue par le code forestier ;
- L'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité en application de l'article L. 311-1 du code de l'énergie ;

- Les autorisations requises au titre des obstacles à la navigation aérienne et des servitudes militaires (en application des articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense ; des articles L. 5113-1 du même code et L. 54 du code des postes et des communications électroniques ; de l'article L. 6352-1 du code des transports) ;
- Les autorisations prévues lorsque le projet se situe aux abords de monuments historiques ou de sites patrimoniaux remarquables (autorisation prévue aux articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine).

Les dispositions propres aux parcs éoliens sont regroupées dans les articles L515-44 et suivants et les articles R515-101 et suivants. Notons que l'autorisation environnementale dispense les éoliennes d'un permis de construire (article R425-29-2 du code de l'urbanisme).

Figure 6 : Les étapes et les acteurs de la procédure d'autorisation environnementale



1. Ces délais peuvent être suspendus, arrêtés ou prorogés : délai suspendu en cas de demande de compléments ; possibilité de rejet de la demande si dossier irrecevable ou incomplet ; possibilité de proroger le délai par avis motivé du préfet. 2. CNPN : Conseil national de la protection de la nature. 3. CODERST : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. 4. CDNPS : Commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale

Le dossier contient les éléments suivants (article R. 181-13 du code de l'environnement)² :

- Lorsque le pétitionnaire [...] est une personne morale, le dossier comprend sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande.
- La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement.
- Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit.
- Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées.
- Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14. Selon le tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement, les parcs éoliens nécessitant une autorisation et mentionnés par la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE (le cas de notre actuel projet) sont systématiquement soumis à évaluation environnementale.
- Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision.
- Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.
- Une note de présentation non technique.

Concernant **les seuls parcs éoliens terrestres**, le 12° de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement prévoit que le dossier doit être complété par les pièces suivantes :

- Un document établissant que le projet est conforme aux documents d'urbanisme tels que le PLU de la commune d'implantation du projet.
- Une délibération favorable de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de plan local d'urbanisme ou du conseil municipal lorsqu'un projet de PLU a été arrêté avant la date de dépôt de la demande d'autorisation et que les installations projetées ne respectent pas la distance d'éloignement de 500 mètres vis-à-vis des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de PLU.

² Source: www.green-law-avocat.fr/4442-2/

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

Notons encore qu'à moins que le pétitionnaire n'ait joint ces avis à son dossier de demande, l'article R181-32 du code de l'environnement prévoit que le préfet consulte pour **avis conforme** :

- Le ministre chargé de l'aviation civile,
- Le ministre de la défense,
- L'architecte des Bâtiments de France si l'autorisation environnementale tient lieu des autorisations prévues par les articles L621-32 et L632-1 du code du patrimoine,
- Les opérateurs radars et de VOR dans les cas prévus par l'arrêté du 26 août 2011.

La demande d'autorisation environnementale implique la production d'une **étude d'impact** ; elle requiert à ce titre une **enquête publique** (article R123-1 du code de l'environnement).

Constitution des garanties financières et remise en état du site

La loi demande à l'exploitant de remettre en état d'origine le site d'implantation des éoliennes. A cette fin, elle détaille les conditions du démantèlement de l'installation à la fin de sa période d'exploitation, la bonne remise en état du site ainsi que le financement de ces opérations via des garanties financières. Leur montant est défini dans l'annexe 1 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié. Ainsi, le montant initial de cette garantie (M) « correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation » : $M = \Sigma(Cu)$

- Si la puissance unitaire de(s) éolienne(s) prévue(s) est inférieure ou égale à 2 MW : 50 000 €
- Si la puissance unitaire de(s) éolienne(s) prévue(s) (P) est supérieure à 2 MW : 50 000 € + 10 000 (P-2)

En cas de renouvellement de toute ou partie de l'installation, le montant initial de la garantie financière est réactualisé en fonction de la puissance des nouvelles éoliennes.

Selon ce même arrêté, tous les cinq ans, l'exploitant actualise le montant de sa garantie financière selon la formule suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

- M_n est le montant exigible à l'année n ,
- M est le montant initial de la garantie financière,
- $Index_n$ est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie,
- $Index_0$ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011, fixé à 102,1807 calculé sur la base 20.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie,
- TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.

L'article R515-101 du code de l'environnement soumet la mise en service d'un parc éolien à la constitution de ces garanties financières par le pétitionnaire. Leur montant et les modalités de leur actualisation sont fixés par l'arrêté d'autorisation de l'installation. Les articles R515-102 à 104 détaillent les conditions dans lesquelles cette garantie peut être mobilisée, et les modalités de cette mobilisation.

La demande d'autorisation comporte **une description des capacités techniques et financières dont le pétitionnaire dispose**, ou du moins les modalités prévues pour les établir si ces capacités ne sont pas constituées au moment du dépôt de la demande. Le préfet doit se prononcer au regard des capacités que le pétitionnaire « entend mettre en œuvre » (articles L181-27 et R181-15-2 du code de l'environnement). **Au plus tard à la mise en service de l'installation**, il reviendra au pétitionnaire d'adresser des éléments justifiant de la constitution effective de ces capacités.

Concernant l'arrêt définitif du parc et la remise en état du site après exploitation, les modalités sont détaillées aux articles R515-105 à 108.

1.5 PRÉSENTATION DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Créée en 2001, basée à Villeneuve d'Ascq, InnoVent installe et exploite des fermes éoliennes. En octobre 2020, InnoVent a déjà développé et mis en service 385 MW et obtenu 94 MW supplémentaires d'autres autorisations. 250 MW sont aujourd'hui en cours d'instruction et/ou en développement. L'entreprise et ses filiales exploitent en propre 153 MW en France.

InnoVent est animée par une équipe de passionnés, dont Grégoire Verhaeghe, fondateur et dirigeant de l'entreprise. Ancien industriel textile, il possède une expérience de plus de vingt ans dans le développement de projets éoliens en France.

La première réalisation d'InnoVent a été un parc de quatre Lagerwey mis en production en 2002 sur le port de Boulogne-sur-Mer. Depuis, les installations se sont succédées, principalement entre la Bretagne et les Hauts-de-France. Dernière réalisation : nos éoliennes d'Essey-les-Ponts (Haute-Marne).

Nos parcs éoliens regroupent jusqu'à seize éoliennes, mais la plupart de nos projets regroupent en moyenne quatre à cinq machines achetées auprès de différents fournisseurs (Siemens, GE,

Lagerwey, Winwind, Enercon, XEMC, Vensys). A chaque projet, InnoVent crée une filiale d'exploitation propre ; et une grande majorité de ces filiales reste propriété d'InnoVent.

En 2019, InnoVent a produit en France **455 GWh**, soit la consommation de **168 563 ménages** (hors chauffage et eau chaude sanitaire, voir page 32), ou 97 000 foyers en prenant en compte le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Figure 7 : Parc éolien de Le Portel (62), en production depuis 2002.



L'équipe d'InnoVent

L'équipe d'InnoVent regroupe aujourd'hui trente-et-une personnes aux compétences très diverses : techniciens de maintenance, ingénieurs, commerciaux, comptables, administratifs et juridiques interviennent au quotidien dans tous les secteurs d'activité en lien avec notre métier : développement accords fonciers, dossiers de demandes d'autorisation unique, études de vent, financements, contentieux, suivis de chantiers, raccordement réseau, coordination des équipes, suivi de production... L'ensemble de l'équipe d'InnoVent, motivée et compétente, s'étoffe au fil des années et des mises en production. Elle assure le développement de l'entreprise et la viabilité de ses parcs éoliens.

Une description détaillée de nos capacités techniques en maintenance d'éoliennes est disponible dans l'étude de danger.

InnoVent en Afrique

En 2009, InnoVent étudie les possibilités d'extension de son activité sur d'autres marchés que l'éolien en France. Il ressort bien vite que les besoins en énergie de la quasi-totalité des pays du continent africain sont sous équipés, alors même que la demande en énergie y augmente de manière exponentielle.

InnoVent développe, depuis lors, des projets éoliens et photovoltaïques, dans différents pays. En commençant par l'Afrique du sud et la Namibie, puis le Maroc, le Kenya, le Sénégal, le Bénin, le Tchad, le Burkina-Faso... Le travail est réalisé par des équipes installées dans chaque pays soutenues par notre équipe de Villeneuve d'Ascq :

- Afrique du Sud : 105 MW d'éolien en production (non exploité par InnoVent ou une filiale), 33 MW en attente de construction,
- Namibie : 14,5 MW de photovoltaïque et 6 MW d'éolien en production, 500 MW en développement (éolien/photovoltaïque),
- Maroc : 36 MW en attente d'ouverture de chantier,
- Bénin : 5 MW en production photovoltaïque à Djougou, 15 MW photovoltaïque en construction, 25 MW en développement,
- Sénégal : 20 MWc (photovoltaïque) en production à Sakal.

Au total, ce sont 150 MW installés, 61,5 MW en attente de construction, 89 MW d'autorisations obtenues, et 1,25 GW en développement.

Figure 8 : Parc de Lüderitz, Namibie. Développé par InnoSun, filiale d'InnoVent.



Figure 9 : Parc photovoltaïque d'Omburu (5 MW), Namibie, 2015. Développé par InnoSun, filiale d'InnoVent.



Production d'électricité en 2018

Au total, InnoVent et ses filiales ont produit :

- 353 GWh en France
- 82,6 GWh en Afrique : 22,3 GWh en éolien, 60,3 GWh en photovoltaïque

Capacités financières d'InnoVent

Chiffre d'affaire de l'entreprise entre 2013 et 2019 :

Chiffre d'affaires (en M€)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Revenus Ventas	12,8	16,0	21,8	19,2	20,9	30,9	50,3
Revenus EPC	2,0	2,7	3,1	2,6	3,6	1,3	2,1
Autres	0,0	4,7	0,5	1,2	1,1	0,5	0,6
Total	14,8	23,4	25,4	23,0	25,6	32,7	53,1

L'augmentation des charges est essentiellement due au développement de nouveaux projets dans plusieurs pays en Afrique et de nos nouveaux projets en France.

Évolution des capitaux propres : le ratio dettes financières / capitaux propres est bon dans notre secteur d'activité, on peut noter une belle amélioration.

En M€	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Emprunts	88,2	88,3	86,5	149,5	189,6	169,2
Total capitaux propres	18,9	22,2	26,3	29,8	33,5	41,0
Fonds propres	24,7	26,6	28,4	33,2	39,5	50,3
Gearing	3,4	3,0	2,9	4	4	3,4

InnoVent a augmenté ses fonds propres afin d'améliorer la structure de financement des parcs qu'elle développe. L'entreprise continue donc à investir et à pouvoir continuer à financer ses projets.

Depuis juin 2012, le capital d'InnoVent est possédé à 33,33% par Verhaeghe Gestion Finance, et à 66,67% par Grégoire Verhaeghe, fondateur et président d'InnoVent.

La cotation FIBEN de la Banque de France est E4 (« cote de crédit acceptable »). Cette note est très bonne pour notre secteur d'activité. Cette cotation a pour but d'exprimer « sa capacité à honorer l'ensemble de ses engagements financiers sur un horizon de trois ans ». Elle est composée d'une cote d'activité et d'une cote de crédit (ici « F » et « 4+»). Plus d'informations sur www.fiben.fr/fiben.htm.

En annexe de la présente étude, la liasse fiscale d'InnoVent SAS au 31/12/2019 et son bilan consolidé sont disponibles.

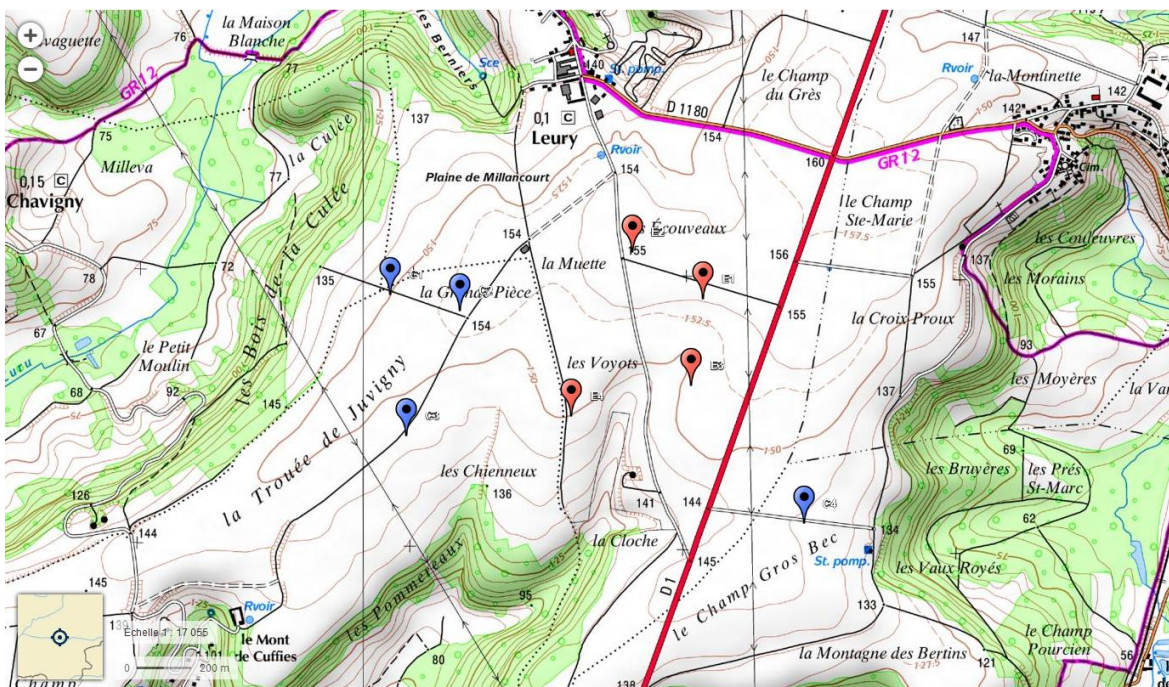
Chapitre 2 - PRÉSENTATION DU PROJET

2.1 LOCALISATION DU PROJET

Le présent projet de parc éolien d'InnoVent est situé sur les communes de Cuffies et Crouy (Aisne) à trois kilomètres au nord de Soissons. Il est implanté sur le plateau agricole du Soissonnais compris entre la vallée de l'Aisne au sud et la vallée de l'Ailette au nord.

Il consiste en l'extension du parc éolien de Leury, lui-même constitué de quatre éoliennes. Sur la carte suivante, les éoliennes du projet sont les icônes bleues, les éoliennes déjà construites sont celles figurées en rouge :

Figure 10 : Localisation du projet



Les coordonnées géographiques des quatre éoliennes en projet sont les suivantes :

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des axes des mâts des éoliennes

Eolienne	Altitude (m)	Latitude (N)	Longitude (E)	X Lambert 93 CC49	Y Lambert 93 CC49
C1	146	49°25'22,8"	3°19'40,5"	1723789,40	8247090,28
C2	151	49°25'20,9"	3°19'53,1"	1724043,12	8247033,63
C3	146	49°25'06,1"	3°19'43,4"	1723850,22	8246575,95
C4	144	49°24'55,7"	3°20'55,6"	1725305,87	8246260,74

Un profil topographique du projet est disponible dans le projet architectural, joint à la présente étude.

2.2 DESCRIPTION TECHNIQUE DÉTAILLÉE DU PROJET

2.2.1 Les éoliennes

Un unique modèle d'éolienne a été retenu : la Vensys 120³, produite par l'entreprise allemande Vensys Energy AG. **Il s'agit du même modèle que trois de celles qui composent le parc voisin de Leury.** Ce choix technique permet d'harmoniser visuellement les deux parcs et former un ensemble cohérent. Sa puissance est de 3 MW. Le tableau suivant reprend ses dimensions principales :

Longueur du mât	Hauteur de l'axe du moyeu	Diamètre de la base du mât	Longueur de pale	Diamètre du rotor	Surface balayée	Hauteur totale
96,282 m	98,3 m	4,3 m	58,7 m	120 m	11 291 m ²	158,3 m

Figure 11 : La Vensys 120, parc éolien de Leury.



³ <http://www.vensys.de/energy-en/produkte-und-service/vensys-3-mw.php>



Ces éoliennes auront les caractéristiques suivantes :

- **Le mât** : il sera en acier, avec cage d'ancrage. Le diamètre du mât à sa base sera de 4,3 m. La protection contre la corrosion est assurée par un revêtement à trois couches éprouvé à base de résine époxy.
- **Le rotor** aura un diamètre de 120 mètres. Les pales sont fabriquées en plastique renforcé de fibres de verre (GFK) et en résine époxy, les pointes sont équipées d'un système parafoudre en métal. Un moyeu en fonte maintient les trois pales du rotor équipées de paratonnerres intégrés.
- **La nacelle** qui contient la génératrice est fabriquée en résine.
- **Les fondations** : l'emprise des fondations des éoliennes est circulaire, d'un diamètre standard de 22 mètres environ (selon les résultats de l'étude de sols au droit de chaque éolienne) et profond de 3 m. Il n'est pas possible de déterminer précisément les dimensions des fondations avant l'étude de sol, qui intervient une fois l'autorisation environnementale obtenue.
- **Le transformateur** : l'énergie est produite par la génératrice de l'éolienne sous une tension nominale de 690 V. Cette tension est élevée dans le but de diminuer les pertes associées au transport de l'électricité et d'être en interface avec le réseau local de distribution moyenne tension (MT). Pour ce faire, un transformateur 400V/20 kV équipe chacune des éoliennes, il est placé au pied et à l'extérieur du mât de chaque éolienne.

L'ensemble de l'éolienne sera de couleur RAL 7035 (gris clair).

Technologie employée :

- La génératrice employée est synchrone, à entraînement direct avec aimant permanent. Ce générateur est entraîné directement par le rotor (absence de boîte de vitesse) dont la vitesse de rotation est comprise entre les valeurs indiquées dans le tableau suivant :

Vitesse de vent d'enclenchement du rotor	Vitesse de vent nominale	Vitesse de vent d'arrêt du rotor	Vitesse min. et max. de rotation du rotor	Classe de vent
3 m/s	10,7 m/s	22 m/s	6,5-13,6 tr/mn	IIIA IEC DIBt 2

- **Pas variable** : l'orientation des pales par rapport au vent est modifiée automatiquement par commande hydraulique de manière à maximiser le rendement de l'installation en fonction de la vitesse du vent. En cas de forte vitesse de vent (plus de 22 m/s), les pales sont automatiquement amenées en drapeau de manière à annuler le couple exercé sur le rotor ; des freins hydrauliques bloquent également la rotation des pales et donc à limiter le risque d'accident. Le démarrage de l'aérogénérateur est donc initié par le réglage de l'angle de calage des pales, ce qui permet la connexion au réseau à courant nul.
- Orientation : la déviation du vent par rapport à sa direction privilégiée est mesurée par des instruments de mesures (anémomètre, girouette, thermomètre...) situés sur la nacelle. Trois électro-réducteurs orientent la nacelle par rapport à la couronne dentée de la tour. La nacelle est maintenue en position grâce à un système de freins azimutal.
- Système de commande et de télésurveillance : toutes les fonctions de contrôle et de commande sont exécutées par un système de commande informatique en temps réel développé par Vensys (« Vensys SCADA ») qui permet de maintenir l'installation dans des conditions optimales de production et de sécurité. Le système est contrôlable à distance via une ligne téléphonique et un archivage des données permet d'explorer le fonctionnement passé.
- La puissance électrique. La puissance des modèles d'éoliennes retenues est de 3 MW. La **puissance totale du parc sera donc de 12 MW**. La puissance instantanée produite est fonction :
 - de la surface balayée par les pales de chaque éolienne,
 - du cube de la vitesse du vent,
 - du rendement de conversion de l'énergie mécanique du vent en énergie électrique,
 - de la disponibilité de l'éolienne :

$$Puissance = \pi \text{pale}^2 \times V^3 \times \text{rendement}$$

$$Production = P \times \text{disponibilité} \times t$$

Les valeurs de la courbe de puissance de l'éolienne retenue est consultable en annexe (source : constructeur).

La corrélation entre cube de la vitesse du vent et puissance développée explique l'importance conférée à l'évaluation précise de la ressource en vent.

Selon la formule suivante :

$$V_{90} = V_{30} \times \sqrt[4]{\frac{90}{30}}$$

Avec :

V_{90} = Vitesse moyenne annuelle du vent à 90 m

V_{30} = Vitesse moyenne annuelle du vent à 30 m

Ainsi, avec $V_{30}=5$ m/s, et une énergie à 30 m E_{30} proportionnelle à V^3 (soit ici $5^3 = 125$), alors :

$$V_{90} = 5 \times \sqrt[4]{\frac{90}{30}} = 6,5 \text{ m/s}$$

$$E_{90} = V^3 = (6.5)^3 = 275$$

Soit plus du double d'énergie produite à 90 mètres qu'à 30 mètres

2.2.2 Les fondations

Les dimensions des fondations dépendent des charges, de la nature du sol et du niveau maximal de la nappe phréatique. Les fondations peuvent être de trois types, selon les résultats des essais géotechniques :

- Fondations superficielles,
- Fondations sur pieux béton profonds,
- Fondations sur pieux acier, nombreux et peu profonds, extractibles en fin de vie.

Les fondations de la base de l'éolienne constituent un élément fondamental de sa solidité future. Outre l'effort vertical exercé par la masse de l'éolienne, les fondations doivent en effet reprendre les efforts latéraux exercés par le vent et transmis par le rotor et le mât jusqu'au pied de l'ouvrage. Les ouvrages devront donc être dimensionnés en tenant compte de ces aspects. A cette fin, une étude de sol, qui intervient une fois l'autorisation unique obtenue, est systématiquement réalisée au droit de chaque éolienne.

En général, la conception standard de fondations est de forme circulaire réalisée avec un béton de qualité C35/45, une armature en acier BST 500 S (résistance à la déformation : 500 N/mm²) et des paramètres du sol définis.

Figure 12 : fondation d'une éolienne, parc éolien de l'ouest royen (80)



Les dimensions peuvent varier légèrement en fonction des qualités du sol. Ces dimensions seront les plus proches du présent projet.

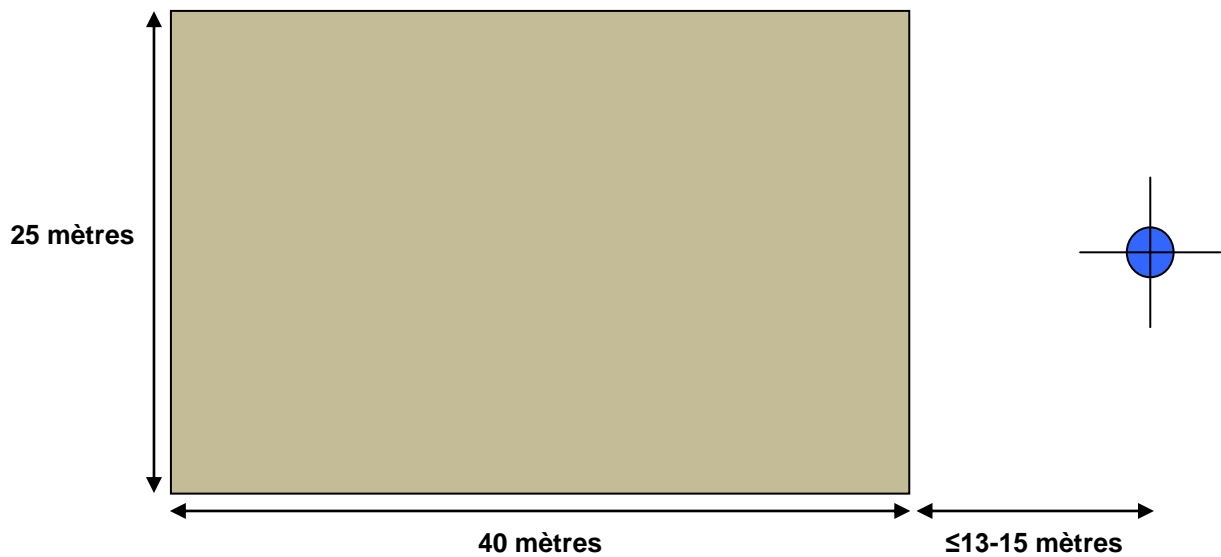
2.2.3 Les plates-formes

Une plate-forme en dur (40 m x 25 m environ) sera présente au pied de chaque éolienne afin de permettre au chantier de montage de s'effectuer dans des conditions techniques et de sécurité optimales. Dix centimètres d'un mélange de gravas sont répandus sur la terre traitée à la chaux et au ciment. La granulométrie permet de supporter les charges des véhicules de chantier et une pression de 90 à 100 mégapascals (MPa).

Figure 13 : Plate-forme d'éolienne et voie d'accès, état final (parc de Buire-le-Sec)



Figure 14 : Dimensions d'une plate-forme-type



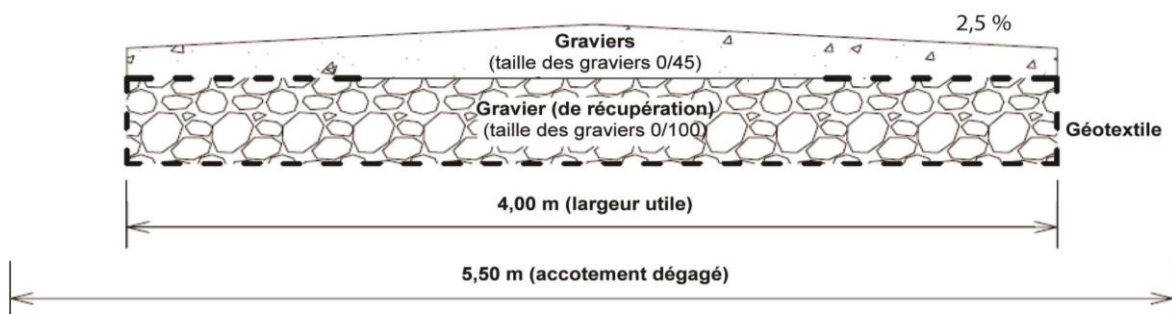
2.2.4 Les voies d'accès

Les chemins d'accès, non goudronnés, relient les éoliennes aux routes existantes et permettent l'accès au parc : grues 500 tonnes, camions, équipes de montage... Lors de l'exploitation du parc, les chemins restent en place et sont entretenus afin de permettre aux équipes de maintenance d'intervenir. Cet accès est également indispensable aux équipes de secours en cas d'accident.

Les chemins d'accès répondant aux prescriptions suivantes :

- largeur de 4 m, permettant le passage d'un convoi transportant des pièces d'éoliennes depuis le réseau routier vers le site de montage,
- un accotement stabilisé d'au moins 0,5 m de part et d'autre du chemin,
- pente maximale de 7% à 12 % (selon la nature du soubassement),
- dont l'extérieur des virages présente un rayon intérieur d'au moins 35 m, d'un rayon extérieur d'au moins 50 m, et que la partie intérieure du virage soit libre de tout obstacle,
- Ces accès doivent supporter la charge nécessaire de quatorze tonnes par essieu.

Figure 15 : Profil d'un chemin d'accès à une éolienne

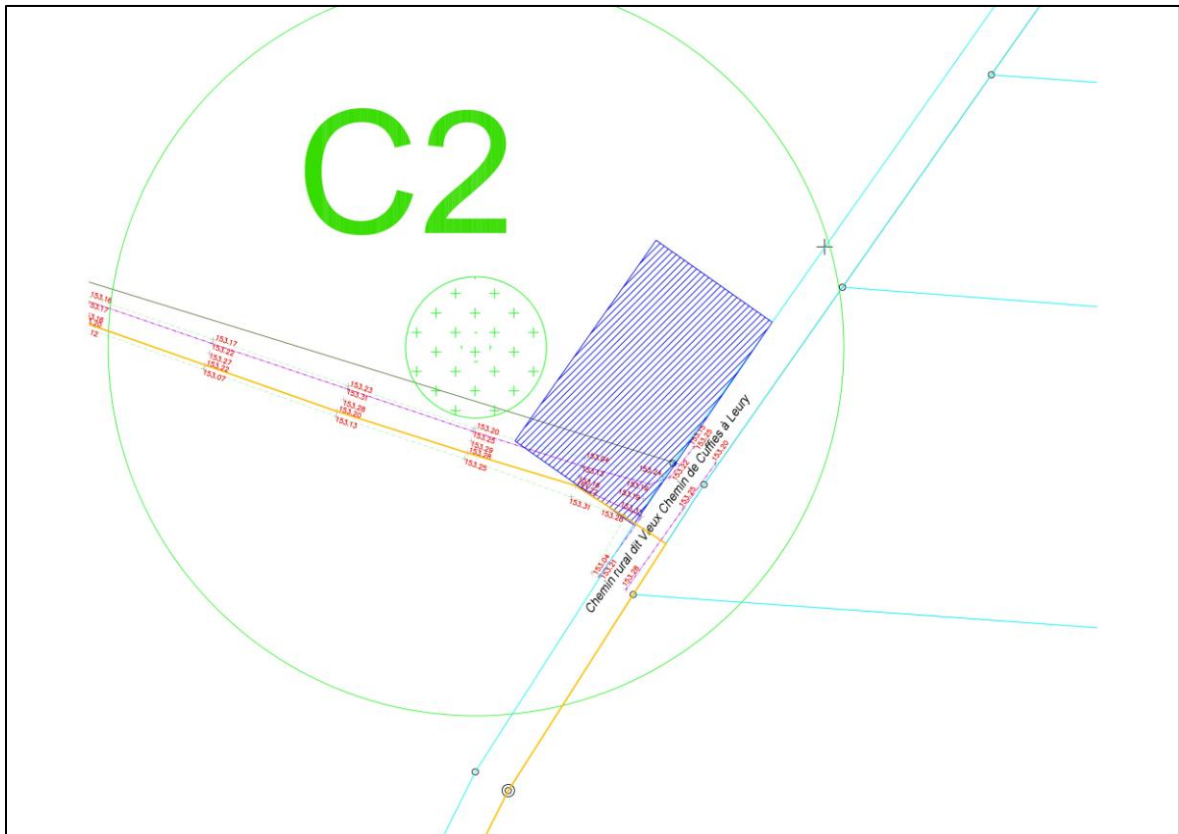


Dans le cadre du présent projet, **environ 1 750 m de chemins agricoles existants seront calibrés** afin de connecter les éoliennes aux routes publiques. Aucun revêtement n'est prévu hormis l'empierrement. Aucun nouveau chemin ne sera créé puisque les chemins actuels du parc éolien de Leury sont parfaitement exploitables. Aucun an coupé ne sera à mettre en œuvre : la plate-forme de C2 servira de pan coupé pour l'accès à C1, C3 est située le long d'un chemin agricole et au bord d'une plate-forme à betterave aujourd'hui déjà construite, et C4 sera accessible via un chemin agricole aujourd'hui goudronné qui relie la parcelle d'implantation à la route D1, et les pans coupés existent déjà.

Figure 16 : Tracés des chemins d'accès aux éoliennes

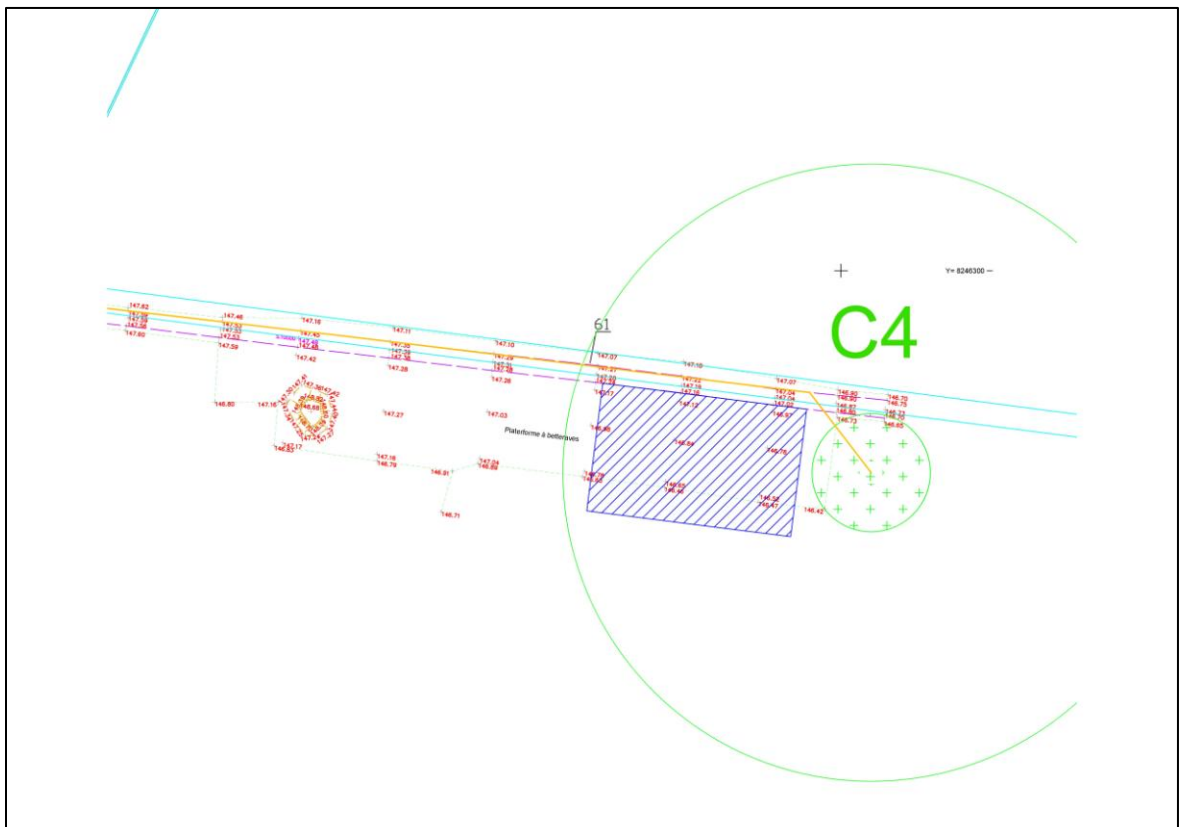


Figure 17 : Zoom sur l'accès à C1 et C2



L'accès à C1 et C2 se fera via le « chemin rural dit « vieux chemin de Cuffies à Leury, par le nord ; Depuis ce chemin, l'accès à C1 se fait donc en tournant sur la plateforme de C2, sans pan coupé. C4 sera située en bordure de plateforme agricole. Ci-dessous le plan en détail.

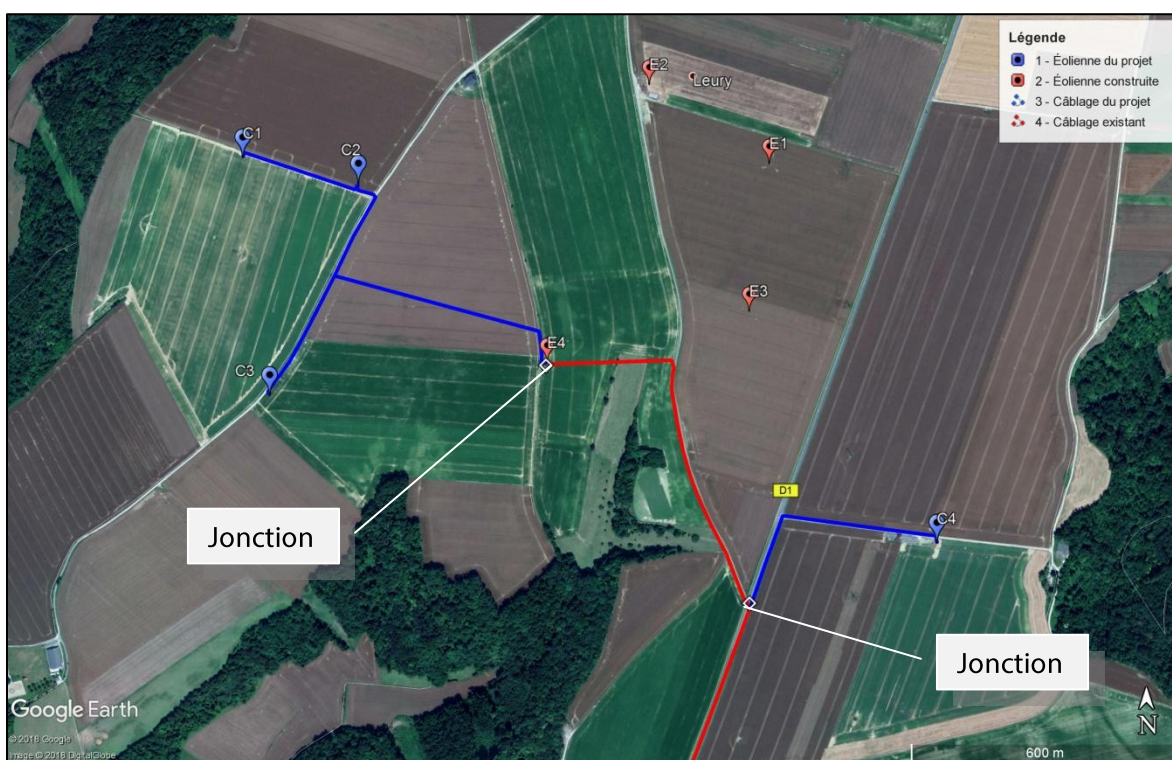
Figure 18 : Zoom sur l'emplacement de C4.



2.2.5 Câblages

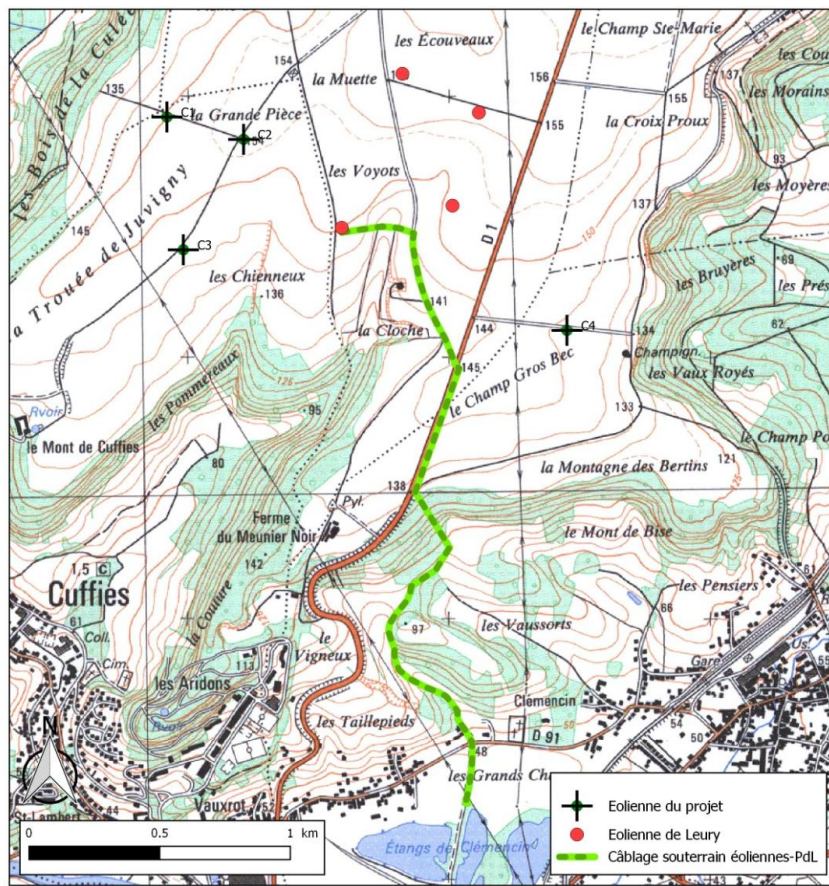
Le parc éolien doit pouvoir livrer sa production d'électricité au réseau de distribution d'ENEDIS. Les éoliennes du projet auront chacune un câblage souterrain propre qui rejoindra le câblage existant des quatre éoliennes de Leury (développées par InnoVent et exploitées par « Eoliennes du Soissonnais », filiale d'InnoVent), moyennant une jonction pour C1, C2 et C3 au pied de l'éolienne E4 de Leury, et une deuxième pour C4 au bord de la D1. De ces jonctions, l'énergie produite transitera par ce câblage existant jusqu'au **poste de livraison de Crouy, lui aussi déjà construit**. De là, le courant rejoindra le poste source Enedis de Soissons Saint-Paul.

Figure 19 : Parcours du câblage inter-éoliennes



Pour rappel, nous illustrons ci-dessous le tracé du câblage souterrain qui relie les éoliennes de Leury à leurs postes de livraison, situés à Crouy :

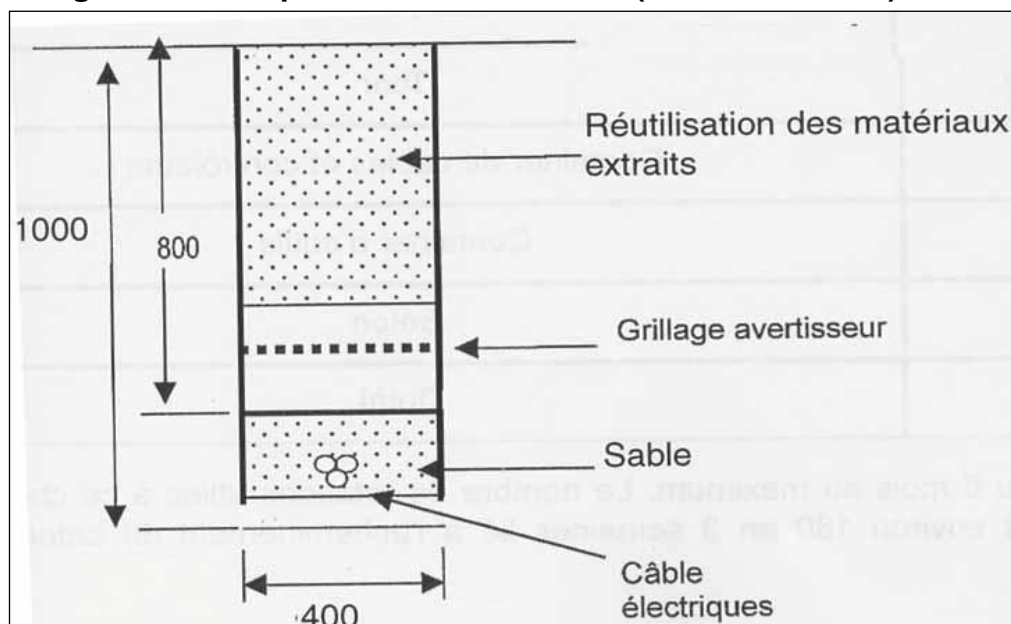
Figure 20 : Parcours du câblage vers le poste de livraison de Crouy



Le câblage souterrain entre le poste de livraison de Crouy et le poste source Enedis de Soissons devra lui être mis en place.

Les câblages électrique et téléphonique sont enterrés, souvent sous le bas-côté des chemins et routes d'accès, à une profondeur comprise entre 0,8 et 1,20 mètres.

Figure 21 : coupe des câbles enterrés (mesures en mm)



Deux types de câbles vont ici être nécessaires :

- **Le câblage des éoliennes entre elles** jusqu'à une jonction avec le réseau enterré des quatre éoliennes de Leury (longueur totale : 1 750 mètres). Ce câblage inter-éoliennes rejoint déjà le poste de livraison de Crouy et ces câbles peuvent absorber la puissance de 12 MW supplémentaires. Le tracé de ce raccordement a fait l'objet de discussions avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées ; il trace au plus court et passe à travers champs ou le long des chemins existants.
- La **liaison de télécommunication** qui relie le parc éolien au réseau de communication. Il est inséré dans la même tranchée que celle du câblage inter-éoliennes.

2.2.6 Le poste de livraison

Du transformateur de l'éolienne, l'énergie est acheminée par un câble souterrain jusqu'au poste de livraison. Celui-ci constitue l'interface avec le réseau de distribution Enedis, et sera raccordé en souterrain au point d'injection du réseau.

La présente demande d'autorisation environnementale ne concerne pas le poste de livraison : celui-ci existe déjà. L'électricité produite par le présent projet sera acheminée vers un poste double **déjà construit**, installé lors de la construction du parc éolien de Leury. Ce poste double est occupé à moitié par un poste simple. 50% de la surface de ce poste double est donc disponible pour recevoir une production supplémentaire.

Coordonnées géographiques du poste de Crouy :

- Latitude : 49°23'57.30"N
- Longitude : 3°20'36.05"E

Figure 22 : Poste de livraison du parc éolien de Leury, commune de Crouy.



L'emprise au sol totale du projet

L'emprise au sol du parc correspond à la somme des surfaces des éoliennes, des plates-formes, des chemins d'accès à créer et de la surface du poste électrique, soit :

- L'emprise de la base des mâts d'éoliennes : $4(\pi[2,15]^2) = 4(14,5 \text{ m}^2)$, ou 58,1 m² pour l'ensemble,
- 1 000 m² par plate-forme (40 m x 25 m), soit 4 000 m² pour l'ensemble. Les plateformes de C3 et C4 sont déjà en place (plateformes à betteraves à calibrer),
- 0 m de nouveaux chemins,
- Post électrique déjà en place.

L'emprise au sol maximale du projet sera ainsi de 4 058 m² (0,4 hectare). Seuls 2058 m² (0,2 ha) seront artificialisés.

Concernant les volumes de terre excavée, les ordres de grandeurs sont les suivants :

- 500 m³ de limons environ par fondation, soit 2 000 m³ pour les quatre éoliennes,
- 200 m³ de terre agricole par plateforme (1 000 m² X 0,20 m de profondeur), soit 400 m³ pour les plateformes de C1 et C2 (plateformes de C3 et C4 déjà en place).

Soit au total 2 400 m³ de terre agricole et limons.

La terre arable sera, en accord avec les exploitants intéressés, répartie sur les parcelles labourables et servent de remblais sur les fondations. Le charroi aura le statut de convoi exceptionnel. La terre arable fera l'objet d'un épandage uniforme sur les parcelles de labours restantes à exploiter (1-2 cm d'épaisseur maximum). Pour l'éventuelle craie, les exploitants sont intéressés pour le récupérer afin de l'épandre sur d'autres terres nécessitant une neutralisation du pH. L'argile caillouteuse et les autres déchets sans intérêt biologique seront triés et évacués en décharge.

2.3 PRÉVISION DE LA PRODUCTION ET ESTIMATION DE LA DURÉE DE VIE DU PROJET

Nous estimons que la production annuelle d'électricité des éoliennes, compte tenu du matériel envisagé, aura 90% de chance d'être **au moins de 27 600 MWh**. Avec une telle quantité d'énergie, **le projet permettra de fournir chaque année la consommation d'environ 10 220 ménages hors chauffage et ECS, ou 5 870 ménages avec chauffage et ECS⁴.**

En intégrant quatre nouvelles éoliennes sur le site, les actuelles éoliennes de Leury vont subir une dévente. En effet, C1, C2 et C3 sont situées en amont d'un vent provenant majoritairement du sud-ouest. Aujourd'hui, les éoliennes de Leury produisent en moyenne 27 000 MWh par an. Cette production devrait baisser à 25 400 MWh. Mais avec les 27 600 Wh de Crouy-Cuffies, le

⁴ En se basant sur les estimations de l'ADEME (chaque ménage français consomme 2 700 kWh, hors chauffage et eau chaude sanitaire, ou 4 700 kWh avec chauffage et eau chaude sanitaire [chiffres 2011])

total de **l'ensemble sera porté à 53 000 MWh**, soit plus du doublement de la production annuelle et la consommation hors chauffage et ECS de 19 600 ménages.

Si l'on ramène cette production totale annuelle à une période théorique de fonctionnement à pleine puissance, les éoliennes produiront pendant 2 300 heures, soit un rendement global, ou « facteur de charge », de l'ordre de **26 %** (2 300 heures / 8 760 heures dans une année). Le calcul ne prend pas en considération les pertes associées aux transformateurs et au câble de raccordement, aux incidents sur le réseau de distribution (déclenchement du poste) et aux incidents de production divers (foudre, entretien des éoliennes...).

Cette production dépend de l'absence de pannes longues des machines. On parle de taux de disponibilité. La flotte de Vensys actuellement sous contrat de maintenance affiche un **taux de disponibilité supérieur à 98 % du temps potentiel de production**.

L'éolienne consomme de l'électricité pour assurer le bon fonctionnement de circuits auxiliaires : systèmes hydrauliques, alimentation des moteurs d'orientation des pales et du rotor, systèmes de refroidissement... Cette consommation a lieu quelles que soient les conditions météorologiques. Lorsqu'il y a du vent et donc production d'électricité, l'éolienne consomme directement une part de l'énergie qu'elle produit. A contrario, lorsque la production est nulle, elle tire son énergie du réseau (cette énergie est facturée à l'exploitant).

La durée de vie du parc éolien est de l'ordre de vingt ans.

2.4 INVESTISSEMENT ET FINANCEMENT DE PROJET

Le tableau suivant constitue une **évaluation fine** de l'investissement pour le présent projet. Il comprend uniquement les coûts pour le montage du projet. L'investissement de départ correspond à environ 14 millions d'euros, dont 11 millions pour le seul achat des quatre éoliennes. Généralement, le projet est financé à environ 10 % par fond propre, le reste provient du financement bancaire ou d'investisseurs privés externes.

Tableau des investissements

Investissement	Coût
Eoliennes (grutage inclus)	11 000 000 €
Routes d'accès et plateformes	300 000 €
Fondations	780 000 €
Génie électrique et connexion réseau	1 340 000 €
Bureaux de contrôle	15 000 €
Assurances (RC-TRC)	6 800 €
Géomètre	5 200 €
Etude de sol	48 000 €
Télécommunication	5 000 €
Dépenses foncière initiale	10 000 €
Frais de notaire	29 500 €
Construction coûts non prévus	167 500 €
Gestion de projet	204 000 €
Intérêts pendant la construction	71 300 €
Frais bancaires	91 000 €
INVESTISSEMENT TOTAL	14 073 300 €

Garanties financières en vue du démantèlement et de la remise en état du site en fin d'exploitation

Il est difficile de prévoir avec exactitude, avant même sa mise en service, la fin de la période d'exploitation du parc éolien. Nous pouvons caler cette période par rapport à la durée de vie prévue des éoliennes, qui de par la conception mécanique et électrique « simple », devrait être supérieure à vingt ans. L'aléa existe également par rapport aux conditions de marché de l'énergie à cette échéance.

Au-delà de l'engagement contractuel pris auprès des propriétaires, l'article R553-1 du décret n°2011-985 du 23 août 2011 stipule : « *La mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre de l'article L512-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R553-6. Le montant des garanties financières exigées ainsi que les modalités d'actualisation de ce montant sont fixés par l'arrêté d'autorisation de l'installation* ». C'est donc l'exploitant qui prend en charge financièrement le démantèlement de l'ensemble du parc éolien ; les coûts ne seront en aucun cas supportés par le(s) propriétaire(s) des terrains d'implantation, la ou les commune(s) ou le ou les EPCI concerné(s).

De plus, l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les éoliennes, fixe, en fonction de l'importance des installations, les modalités de détermination et de réactualisation du montant des garanties financières qui tiennent notamment compte du coût des travaux de démantèlement. **Ce montant a été fixé à 50 000 € par éolienne, soit ici un total de 200 000 €** pour les quatre éoliennes du projet.

L'exploitant devra actualiser chaque année selon la formule suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

- M_n est le montant exigible à l'année n ,
- M est le montant obtenu par application de la formule du calcul du montant de la garantie financière (50 000 € par éolienne),
- $Index_n$ est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie,
- $Index_0$ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011,
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie,
- TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe le montant initial de la garantie financière et précise l'indice utilisé pour calculer le montant de cette garantie. Celle-ci doit être effective dès le début de la mise en service. Si InnoVent préfère souscrire à une compagnie d'assurance spécialisée pour chacune de ses filiales, d'autres possibilités sont prévues par l'article R516-2 du code de l'environnement.

Les investisseurs finaux

InnoVent crée une filiale par projet. Par exemple, la société « Eoliennes du Soissonnais » est l'exploitant des quatre éoliennes de Leury. Chaque filiale est dotée des fonds propres nécessaires au financement du parc éolien.

Au fil des années, les projets d'InnoVent et de ses partenaires investisseurs ont été financés par plusieurs banquiers : Triodos, Crédit Coopératif, BPI, Banque Populaire, Crédit Agricole, Oséo, Fortis, BNP, Société Générale...

3.1 DÉFINITION ET JUSTIFICATION DES AIRES D'ÉTUDE

Le « guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » (décembre 2016) définit plusieurs aires d'études du projet retenu :

3.1.1 La zone d'implantation potentielle

En page 20, ce guide définit cette zone comme celle « où pourront être envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères techniques et/ou réglementaires [...]. Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels ». Dans le cas présent, voir la figure 26, page 44.

3.1.2 Aire d'étude immédiate

L'**aire d'étude immédiate** « inclut la zone d'implantation et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. A l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels). »

Dans le cadre spécifique de ce projet, cette aire correspond à **un rayon d'environ 500 m autour du projet**. Ce rayon correspond également à l'aire d'étude de **danger** (voir étude dédiée).

Dans le domaine de **l'acoustique** et des **effets stroboscopiques**, la zone d'étude est directement corrélée à la dimension, la puissance et la technologie des éoliennes projetées. Dans le présent projet, l'acoustique est étudiée dans un rayon équivalent à la distance de l'isophone 35 dB[A] pour un vent correspondant à une puissance acoustique maximale de l'éolienne, soit environ **1 500 mètres**. Les cartes isophoniques sont consultables page 81.

Les **effets stroboscopiques** sont étudiés dans une zone touchée par un maximum de dix heures d'effets stroboscopiques par an ; ceci correspond à un « rayon » de **1 000 mètres environ** autour de chaque éolienne (cartes des effets stroboscopiques page 92).

3.1.3 Aire d'étude rapprochée

Elle correspond, sur le plan paysager, à « la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet où les éoliennes seront les plus prégnantes. Sur le plan de la biodiversité, elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Son périmètre est inclus dans un rayon d'environ 6 km à 10 km autour de la zone d'implantation possible. Pour la biodiversité, ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire ».

Figure 23 : Vue du projet simulée sous Google Earth



3.1.4 Aire d'étude éloignée

Il s'agit de « la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classe, Grand Site de France...). [...] En ce qui concerne le paysage, l'aire d'étude éloignée est définie par la zone d'impact potentiel (prégnance du projet). Définir l'étendue maximale de cette zone est nécessaire et important. Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes. [...] Plus généralement l'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumules du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures ».

Il est aussi possible de pousser plus loin la zone impactée par le projet. Les retombées économiques et fiscales du projet concernent directement les communes de la CA du Soissonnais. Le projet génère aussi de l'activité économique dans toute la région : géomètres, bureaux d'étude, architecte, génie civile, génie électrique, administration... Et outre-Rhin où sont produites les éoliennes.

Figure 24 : Carte des différentes zones d'étude

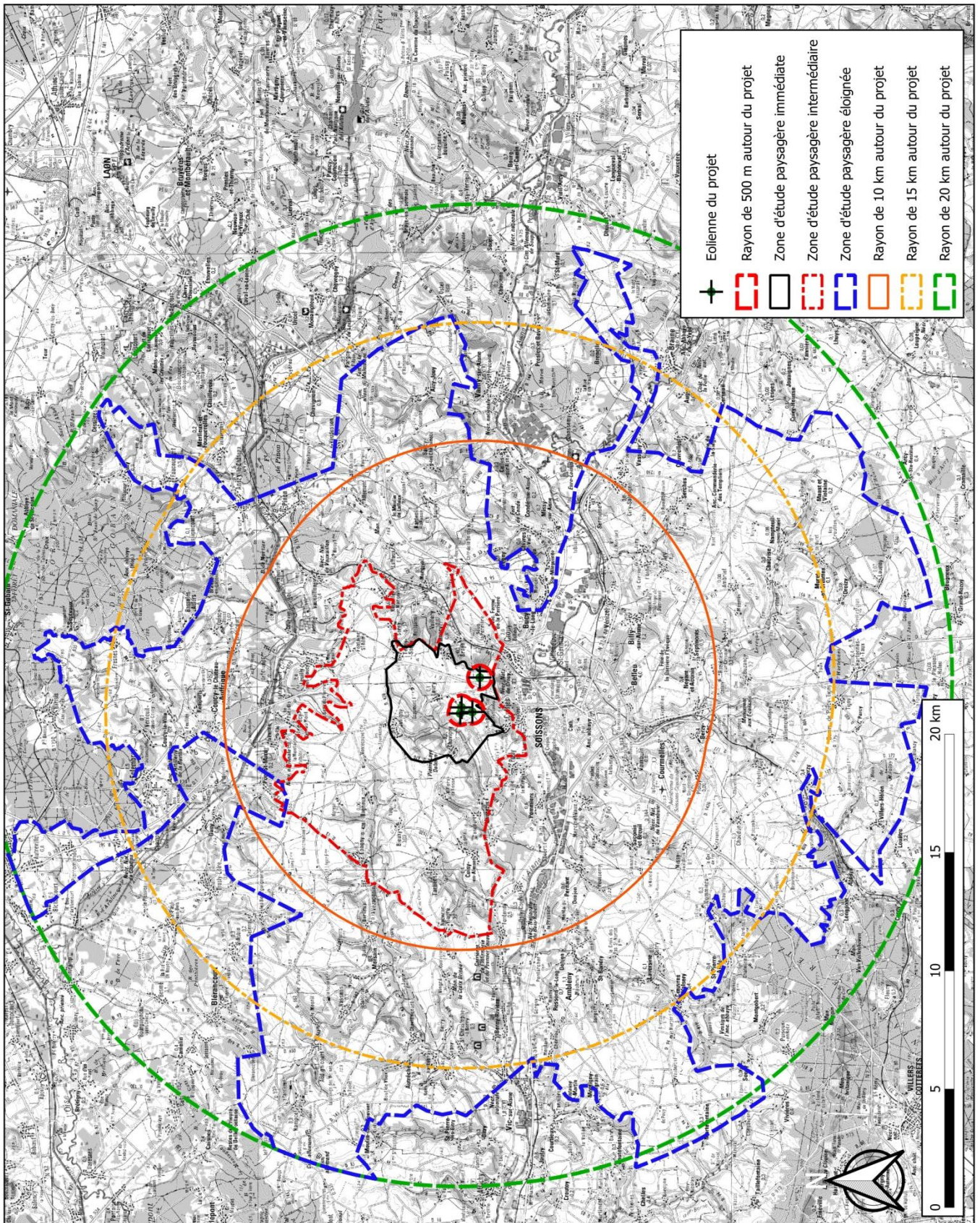
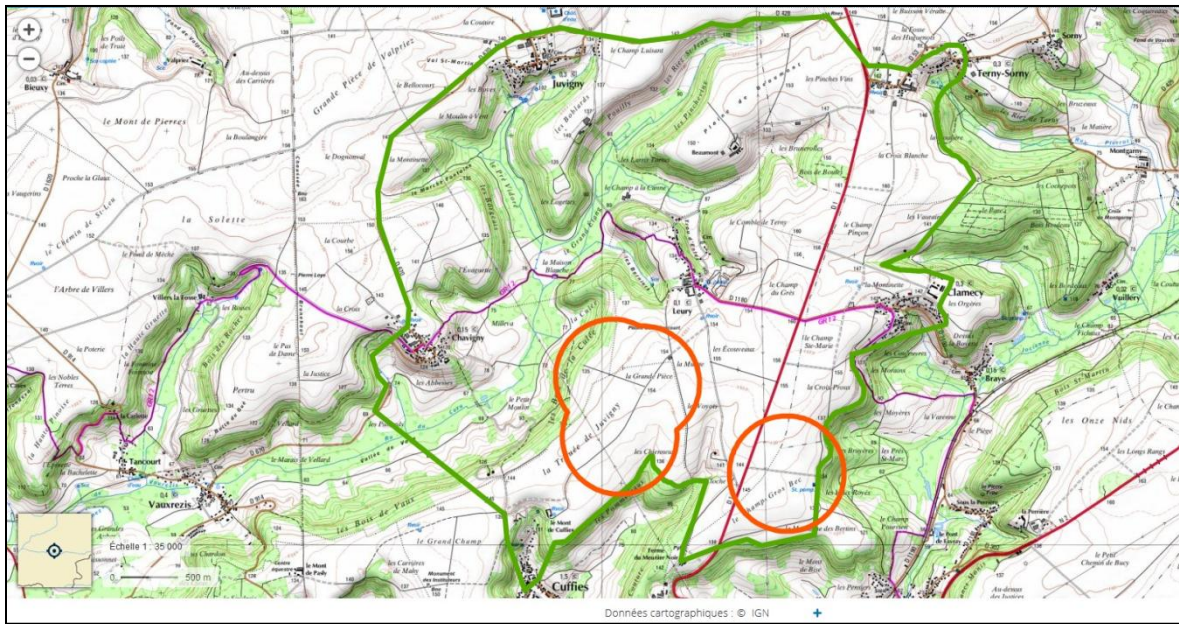


Figure 25 : Carte des zones d'étude proches



La carte ci-dessus propose un rapprochement sur deux zones d'étude : la zone d'étude paysagère immédiate, en vert, et la zone d'étude de danger, en rouge, soit 500 mètres autour de l'axe des mâts des éoliennes projetées.

Chapitre 3 - IMPACTS SUR LA SANTÉ, LE CLIMAT, L'EAU ET LA QUALITÉ DE L'AIR

4.1 DONNÉES GÉNÉRALES

4.1.1 Influence sur la santé humaine

La production des éoliennes ne génère ni gaz toxique ni déchet polluant. Au contraire, en limitant l'utilisation de la combustion des énergies fossiles, l'utilisation de l'énergie éolienne limite le rejet dans l'atmosphère de quantités très importantes de gaz à effet de serre et de gaz toxiques.

Elle peut également contribuer à limiter le volume des déchets nucléaires, avec les problèmes de stockage, de transport, de retraitement et de sécurité afférents, pouvant avoir des impacts sérieux sur la santé.

Néanmoins, il convient d'approfondir les impacts que peuvent générer les éoliennes dans les domaines acoustiques, stroboscopique et électromagnétique.

4.1.1.1 Champ électrique statique

Le champ électrique statique est produit par le poste de livraison d'un parc éolien.

Il convient de noter que l'intensité des champs diminue très rapidement en fonction du carré de la distance par rapport à la source.

Effets sanitaires liés aux champs électriques statiques :

Au vu d'études effectuées sur l'homme, les champs électriques statiques induisent, au niveau de la peau des personnes fortement exposées, l'apparition de charges électriques perceptibles surtout au niveau des poils et des cheveux.

Une étude a montré que le seuil de perception se situe dans un champ électrique d'intensité d'environ 20 000 V/m et celui des sensations désagréables vers 25 000 V/m. Toutefois, peu d'études sur l'action des champs électriques statiques sur l'homme ont été effectuées. Des volontaires ont été exposés à des champs électriques de 600 V/m volt/mètre pendant trois à six semaines sans aucune modification du rythme biologique sur 24 heures de l'individu.

Les actions sur l'homme de ce type de champ paraissent limitées. En particulier, le seuil de perception estimé à 20 000 V/m reste en dessous de la Valeur Limite d'Exposition préconisée par le Comité Européen Électrotechnique de Normalisation (CENELEC TC 111) qui est de 42 000 V/m. Pour des ouvrages de moyenne tension, on se trouve à un seuil beaucoup plus bas que le seuil de perception.

Le champ électrique statique généré par des installations de moyenne tension est faible et son action se limite à une distance relativement proche des parties accessibles. De plus, les câbles électriques reliant les éoliennes seront enterrés. Seul le personnel de maintenance peut donc être exposé.

4.1.1.2 Champs électromagnétiques ELF

Les champs électromagnétiques ELF se trouvent essentiellement autour de la génératrice et du transformateur.

La nacelle où se trouve la génératrice se situe à 100 mètres de hauteur par rapport au sol. Les câbles électriques sont tous enterrés à 1,20 m.

En termes d'effets sanitaires, les interactions avec les systèmes biologiques sont les suivantes :

- Action sur les cellules immunitaires,
- Action sur le métabolisme cellulaire,
- Action sur la synthèse des protéines,
- Action sur la membrane cellulaire et les flux calciques.

De nombreuses enquêtes épidémiologiques ont été effectuées à la recherche d'une corrélation entre l'exposition prolongée aux champs ELF et le développement de certains cancers.

Toutefois, l'ensemble des résultats émanant de ces enquêtes ne permet pas de conclure à une quelconque corrélation, étant donné que certaines de ces enquêtes ont été basées sur un nombre trop faible de cas, et que la plupart n'ont pas pris en compte tous les facteurs confondants. Dans ce cadre, l'Académie Nationale de Médecine a estimé le 29 juin 1993 que *« les effets sur la santé des champs électromagnétiques créés par les lignes de transport et de distribution de l'électricité, s'ils existent, ne représentent qu'un risque très faible à l'échelle de l'individu et ne constituent pas, pour cette raison, un problème de santé prioritaire »*.

Les sources des champs électriques ELF se trouvent dans la nacelle située ici à 100 mètres de hauteur par rapport au sol. En milieu professionnel, la valeur limite d'exposition au champ électrique ELF pour une fréquence de 50 Hz (fréquence des génératrices) est de 30 000 V/m, et pour cette même fréquence la valeur limite d'exposition au champ magnétique ELF est de 1,6 mT (micro tesla). Or, l'intensité des champs générés par les parcs est faible du fait de la tension moyenne de 20 kV. En effet, pour un transformateur haute tension de 225 kV à 50 Hz, l'intensité du champ électrique est inférieure à 10 000 V/m. Donc, pour un transformateur 20 kV moyenne tension à 50 Hz, cette intensité est encore plus basse. Elle respecte l'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 qui interdit le dépassement des 100 mT. Pour information, les modules de l'électronique de puissance de l'éolienne produisent des champs électromagnétiques dans la plage de fréquence de 30 MHz à 1 GHz (rayonnement parasite). Pour ce faire, les valeurs limites prescrites selon DIN EN 55011 sont respectées sur chaque zone.

En conclusion, l'impact sanitaire du champ électromagnétique ELF induit par le transformateur et la génératrice peut être considéré comme négligeable.

4.1.2 Influence sur le climat et la qualité de l'air

La présence d'éoliennes ne génère aucune modification climatique. L'obstacle qu'elles forment à la propagation du vent est très minime par rapport aux flux de la masse d'air, et sans commune mesure avec les forêts ou les villes. Le flux du vent, perturbé par l'éolienne, se reforme naturellement quelques centaines de mètres en aval.

Inversement, l'impact d'autres sources d'énergie, comme les énergies fossiles, sur le climat est maintenant démontré, avec une confirmation scientifique du lien entre réchauffement de la planète, augmentation des gaz à effet de serre et utilisation des énergies fossiles.

Les éoliennes ne rejetant aucun effluent gazeux, elles ne peuvent contribuer à une dégradation de la qualité de l'air. Au contraire, en produisant sans rejet ni déchet une électricité exploitable

dans les zones urbaines les plus polluées, dans les transports, le chauffage, l'industrie, les parcs éoliens peuvent contribuer à une amélioration de la qualité de l'air. L'énergie électrique produite par les éoliennes, si elle avait été produite par des énergies conventionnelles, aurait entraîné des consommations de matières premières et généré différents polluants dont les gaz à effets de serre, responsables du réchauffement climatique.

Les autres polluants atmosphériques liés aux énergies fossiles sont nocifs pour la santé.

Les polluants considérés sont le SO₂, les NO_x, les COV, les métaux lourds et les polluants organiques persistants.

- Le SO₂ est principalement émis lors de la combustion des combustibles fossiles. Les composés soufrés peuvent être transportés sur de très longues distances mais sont néanmoins ramenés au sol par les précipitations en raison de leur solubilité. Ils participent significativement au phénomène des pluies acides.
- Les oxydes d'azote sont formés à haute température, lors de toute combustion, par l'oxydation d'une partie de l'azote contenu dans l'air ou dans le carburant. Le NO est émis majoritairement mais est très rapidement oxydé en NO₂ en présence de l'oxygène de l'air. Les NO_x sont impliqués dans les réactions de formation de l'ozone troposphérique et présentent un potentiel important d'acidification des pluies. Le NO₂ est un gaz toxique irritant pour l'homme. En exposition aiguë, les effets se portent surtout sur le système respiratoire, en particulier chez les enfants, les personnes âgées et les asthmatiques. Il n'existe pas à l'heure actuelle d'étude sur l'exposition chronique (à long terme).
- Les émissions de composés organiques volatils (COV) liées au processus énergétiques, sont dues au raffinage du pétrole et à la distribution des produits pétroliers, à l'évaporation de carburants liquides ou solides, aux pertes des réseaux de distribution du gaz, aux combustions incomplètes ou aux recombinaisons de produits de combustion. Les COV non méthanoïque (COVNM) regroupent les composés organiques volatils et gazeux et les composés organiques persistants (COP) présents dans l'atmosphère. Il s'agit principalement des hydrocarbures (y compris aromatiques tels que le benzène), des composés carboxylés, nitrés ou soufrés.
- Les métaux lourds proviennent principalement d'impuretés présentes dans les combustibles solides.
- Les poussières sont des particules minérales principalement issues de la combustion des combustibles liquides et solides pouvant absorber d'autres polluants tels que les COV ou les métaux lourds.
- La pollution par l'ozone, particulièrement sensible en période chaude, est aussi issue de la combustion des énergies fossiles, dont les gaz, sous l'effet de la lumière, sont transformés en O₃. Cette saturation en O₃, appelée « pic d'ozone », a des effets néfastes sur la santé.

Conclusion

En ce qui concerne les émissions de gaz à effets de serre et les autres polluants atmosphériques, l'étude met en évidence les bénéfices environnementaux induits par l'énergie éolienne en général, et par le présent projet en particulier.

A contrario, les dangers pour le climat et pour la santé humaine de l'excès de combustion des énergies fossiles justifient le recours raisonné aux énergies renouvelables non génératrices de CO₂ et autres polluants.

4.1.3 Effets stroboscopiques

Un des impacts potentiels sur la qualité de vie d'un parc éolien est l'effet stroboscopique lié au « hachage » de la lumière du soleil dans le disque de rotation des pales. En effet, par temps serein, le mouvement des pales crée un phénomène de papillonnement gênant pour des personnes qui y sont soumises régulièrement. Ce phénomène, subi de manière répétée à travers des fenêtres d'une pièce de séjour, peut porter atteinte à la qualité de vie des occupants. Il est important de quantifier le nombre d'heures pour un endroit donné pendant lequel ce phénomène va se présenter.

Si des expositions de quelques heures par an ne posent aucun problème, il n'en va pas de même pour des expositions prolongées. Pour cette raison, l'article 5 du décret n° 2011-984 du 23 août 2011 indique : « Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment ». Le décret ne fournit aucune indication quant aux habitations.

La présente étude se focalise donc sur la détermination de l'ombre projetée par le disque du rotor sur la topographie environnante, à différents moments de l'année et à différentes heures du jour.

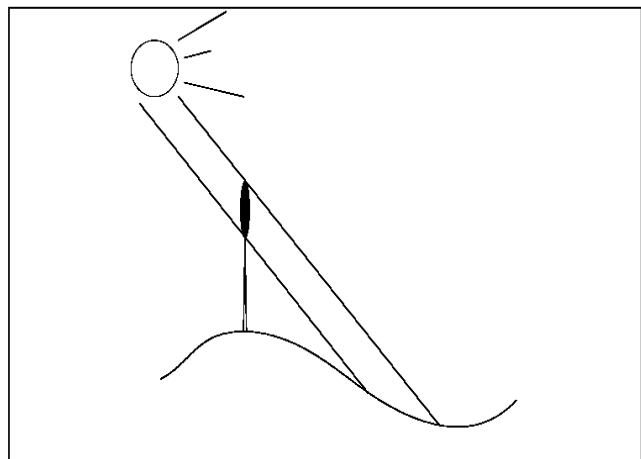
Le disque formé par les pales en mouvement est modélisé par deux points, l'un localisé au point le plus élevé de celui-ci et l'autre localisé au point le plus bas. En fonction des différents moments de l'année et du jour, des rayons issus du soleil sont tirés depuis ces deux points vers la topographie. L'intersection de la droite ainsi créée et de la topographie fournit en première approximation la limite d'ombre la plus éloignée de l'éolienne considérée.

De même, l'intersection de la droite créée à partir du point le moins élevé du disque avec la topographie fournit la limite d'ombre la plus proche de l'éolienne considérée.

Cette méthodologie est appliquée pour quatre dates caractéristiques de l'année :

- Solstices d'été et d'hiver (21 juin et 21 décembre),
- Equinoxes de printemps et d'automne (21 mars et 21 septembre).

Les zones d'ombre permettent de mettre en évidence les habitations et les zones potentiellement urbanisables selon le plan de secteur soumises au phénomène. Pour ces zones atteintes, le nombre d'heures d'exposition au phénomène est calculé.



A ces considérations, il faut ajouter que **l'effet d'ombrage sera le plus fréquent dans la direction et le sens des vents dominants**, étant donné que le rotor de l'éolienne s'oriente perpendiculairement à cette direction. Cette probabilité n'est toutefois pas prise numériquement en compte dans le cadre de la présente étude car, quoique plus réaliste, elle mène à une sous-estimation du niveau d'exposition au phénomène.

4.2 ÉTAT INITIAL DU SITE : DESCRIPTION DU CLIMAT ACTUEL

La zone d'étude est soumise à un climat de type océanique avec des influences continentales : hivers frais (la moyenne des minima du mois le plus frais, celui de janvier, est de 1°C), pluviométrie avec maximum hivernal. Les données Météo-France (station de l'aérodrome de Saint-Quentin-Roupy, 1961-1990) nous renseignent précisément sur le climat local, à quarante-cinq kilomètres au nord du site d'implantation du projet.

4.2.1 Températures

Le tableau ci-dessous illustre l'évolution mensuelle des températures normales.

Températures moyennes

Mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Moy. an.
Temp. (°C)	2,3	3,4	5,8	8,6	12,3	15,2	17,1	17,1	14,6	10,8	5,9	3,2	9,7

La température annuelle moyenne est de moins de 10°C avec un minimum de 2,3°C pour le mois de janvier et un maximum de 17,1°C pour les mois de juillet et août. Le maximum absolu de température observé est de 35,7°C (en 1990) alors que le minimum atteint est de -20°C (en 1985). En moyenne, on observe dans l'année près de 61,3 jours au cours desquels la température est inférieure ou égale à 0°C.

La durée moyenne d'insolation est de 1 658,2 heures par an avec le maximum en juillet (219,3 heures) et le minimum en décembre (47,5 heures).

4.2.2 Précipitations

Les précipitations sont caractérisées par les normales moyennes mensuelles représentées ci-dessous. Les précipitations sont bien réparties tout au long de l'année, avec cependant une pluviométrie plus importante de septembre à janvier.

Hauteur moyenne de précipitations (en mm)

Mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Σ an.
Précipitations normales (mm)	57,1	47,5	57,1	50,2	63	66,2	59,5	51,6	56,7	59,1	68,1	61,1	697,1

Il y a en moyenne 74,7 jours de brouillard par an et 18,7 jours au cours desquels il a neigé.

Vents

Voir caractéristiques propres du site p. 37, 77-78.

L'orage, la foudre

Les risques à prendre en compte pour les projets éoliens reprennent le risque orageux et le risque tempête. L'activité orageuse d'une région est définie par le niveau kéraunique (Nk), c'est à dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre. Le niveau kéraunique moyen de la région est de 18,6 jours par an.

Figure 26 : carte de France du niveau kéraunique

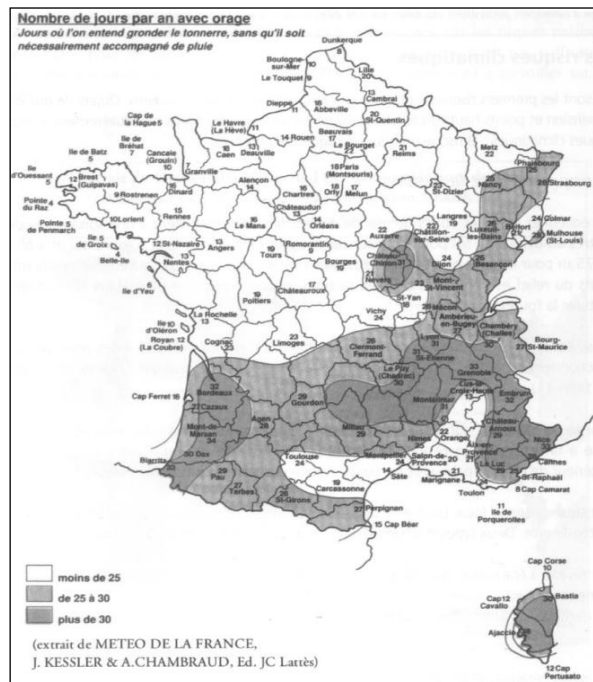


Figure 27 : Données Météo-France, station de Saint-Quentin

METEO FRANCE

SAINT-QUENTIN

Latitude : 49°49' N Longitude : 3°12' E Altitude : 98 m Département : 02

Période des calculs : 1961-1990

Températures

Température minimale (en °C)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Q90	+2,2	+2,6	+3,4	+5,2	+6,4	+11,6	+12,7	+15,6	+19,8	+8,2	+4,1	+2,3	+8,2
M0Y	+0,0	+0,4	+2,2	+4,2	+7,6	+10,3	+11,6	+11,8	+9,9	+7,0	+3,0	+0,3	+8,7
Q20	-1,5	-1,3	+0,3	+3,1	+6,7	+9,6	+11,1	+11,0	+8,5	+5,4	+1,8	-0,5	+5,3
TNABS	-20,0	-12,4	-11,3	-7,8	-2,1	+1,0	+3,5	+3,2	+8,7	-2,8	-6,1	-14,6	-26,0
DATE	17/01/85	22/02/86	08/03/71	12/04/78	07/05/79	01/06/75	01/07/75	24/08/80	21/09/86	27/10/85	26/11/89	31/12/70	17/01/86

Température moyenne (en °C)

Q90	+4,5	+5,4	+7,3	+9,4	+13,1	+16,5	+18,3	+17,9	+15,7	+11,9	+6,9	+4,9	+10,2
M0Y	+2,2	+3,4	+5,8	+8,6	+12,3	+15,2	+17,1	+17,1	+14,6	+10,6	+5,8	+3,2	+8,7
Q20	+0,5	+1,4	+4,2	+7,4	+11,3	+14,3	+15,8	+16,1	+13,4	+9,8	+4,8	+1,8	+8,1

Température maximale (en °C)

Q90	+6,6	+8,4	+11,1	+14,3	+18,4	+21,4	+24,1	+25,5	+20,6	+15,8	+9,6	+7,4	+14,0
M0Y	+4,8	+6,3	+9,4	+13,0	+17,0	+20,1	+22,3	+22,3	+19,4	+14,7	+8,7	+5,8	+13,6
Q20	+2,7	+4,5	+7,4	+11,5	+15,6	+19,8	+22,0	+21,0	+17,8	+13,3	+7,5	+4,9	+12,9
TXABS	+14,3	+19,0	+21,8	+26,6	+39,3	+53,5	+55,0	+52,7	+30,4	+20,6	+18,6	+18,9	+32,7
DATE	12/01/74	20/02/80	29/03/68	25/04/58	08/05/76	25/06/75	03/07/75	04/08/90	04/09/73	08/10/85	05/11/83	16/12/89	04/01/80

Nombre de jours de gel

Q90	19,8	17,0	16,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	10,6	17,6	24,6
M0Y	14,0	12,1	9,3	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	7,4	15,6	21,9	27,9
Q20	9,0	5,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	10,0	17,4	24,4

Nombre de jours avec :

TX ≥ 30°C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,8
TX ≥ 25°C	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	4,2	7,4	6,9	1,8	0,1	0,0	0,0	21,6
TX ≥ 10°C	4,8	2,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	3,5	11,6	40,9
TX ≥ 0°C	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	5,5	10,8	10,9	3,2	0,3	0,0	0,0	32,6
TN < -5°C	4,2	2,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	3,1	11,5	37,6

Nombre d'années sans gel : 0

Date de la première gelée sous abri : Date de la dernière gelée sous abri

La plus précoce : 02/10/89 La plus tardive : 29/05/81
 Médiane : 04/11 Médiane : 25/04
 La plus tardive : 08/12/60 La plus précoce : 15/03/74

98.1

METEO FRANCE

SAINT-QUENTIN

Latitude : 49°49' N Longitude : 3°12' E Altitude : 98 m Département : 02

Période des calculs : 1961-1990

Précipitations

Cumul mensuel des précipitations (en mm)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Q90	77,1	64,4	74,7	65,5	80,7	96,0	83,8	73,0	88,6	60,6	95,1	90,9	853,7
M0Y	51,1	47,5	57,1	50,2	63,9	65,2	58,8	51,6	56,7	59,1	69,1	59,1	697,1
Q20	32,4	21,2	29,9	22,6	47,4	58,2	56,4	59,1	39,3	29,8	47,6	29,0	611,2

Hauteur maximale des précipitations en 24 h (en mm)

DATE	25/08	32/04	30/06	30/03	27/04	05/01	37/08	26/02	35/09	30/07	37/06	30/09	04/06/71
	810/167	200/200	770/299	990/401	1150/385	625/571	690/781	540/367	1505/66	280/120	220/184	01/12/81	04/06/71

Durée mensuelle des précipitations (en heures)

M0Y	50,8	75,3	84,9	65,0	63,5	50,5	42,4	37,7	46,2	64,7	66,4	50,4	683,1
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Nombre de jours avec précipitations (RF) :

RF<=0mm	11,8	9,1	11,1	10,4	11,6	10,0	9,0	9,2	9,2	9,5	11,6	11,5	124,1
RF<=1mm	2,8	3,1	4,0	3,3	4,4	4,5	4,1	3,2	3,8	4,3	4,8	4,3	47,7
RF>=10mm	1,0	1,1	1,0	0,9	1,7	1,6	1,7	1,4	1,6	1,5	1,9	1,4	17,1

Insolation

Durée totale d'insolation (en heures)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Q90	65,0	100,1	148,8	211,7	236,5	258,0	287,6	292,7	169,2	152,7	84,3	63,0	1779,4
M0Y	99,4	133,3	119,6	165,8	205,0	259,7	219,3	205,0	161,6	118,9	69,9	47,5	1684,2
Q20	41,4	61,7	78,3	135,8	183,9	161,1	175,1	181,2	138,8	85,1	50,3	35,0	1508,6

Nombre de jours avec fraction d'insolation (sigma) :

sigma=0	13,8	8,0	5,4	3,4	2,2	2,2	1,2	1,9	5,9	10,5	14,3	66,1	147,7
sigma>=0,8	1,6	2,9	2,7	4,7	4,5	4,2	4,3	4,4	4,3	3,9	2,4	1,0	41,7

98.2

METEO FRANCE

SAINT-QUENTIN

Latitude : 49°49' N Longitude : 3°12' E Altitude : 98 m Département : 02

Période des calculs : 1961-1990

Humidité

Humidité relative minimale

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Q90	83	76	69	61	59	53	49	37	44	74	82	84	67
M0Y	80	70	63	56	56	57	55	53	59	69	77	81	65
Q20	77	66	57	49	51	52	49	51	55	62	73	78	62

Humidité relative moyenne

Q90	91	88	85	82	81	84	82	82	85	90	93	92	84
M0Y	89	85	82	76	76	79	79	78	82	87	88	90	83
Q20	87	82	78	72	74	76	74	76	80	84	86	88	81

Phénomènes

Nombre de jours avec :

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Brouillard	8,4	6,3	5,3	3,8	3,5	3,7	4,0	6,1	7,0	9,0	8,5	9,2	73,7
Orage	0,1	0,2	0,4	1,5	2,5	3,7	3,8	3,9	3,9	0,4	0,2	0,2	19,2
Grêle	0,2	0,2	0,5	0,4	0,4	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	2,5
Neige	4,6	4,1	3,4	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,3	18,7

Vent

Nombre de jours avec vent maximal instantané (FX) :

FX<=15m/s	6,9	4,8	8,4	5,6	3,2	2,2	2,2	1,9	2,3	5,2	4,4	5,3	54,9
FX<=20m/s	0,4	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	1,9

Maximum absolu du vent maximal instantané (en m/s)

VIT	34	37	29	29	22	23	25	21	22	30	36	37	37
DIR	300	280	280	220	248	220	220	240	240	280	260	220	280
DATE	22/01/69	26/02/80	25/03/68	05/04/83	17/05/83	07/06/87	23/07/83	26/08/86	03/09/83	15/10/83	22/11/84	18/12/86	26/02/80

98.3

METEO FRANCE

SAINT-QUENTIN

Latitude : 49°49' N Longitude : 3°12' E Altitude : 98 m Département : 02

Période des calculs : 1981-1990

Fréquences moyennes annuelles des directions du vent en % par groupes de vitesses

Valeurs horaires de 00 à 21 heures UTC

Groupes de vitesses

2 à 4m/s 5 à 8 m/s > 8 m/s

XX direction en dizaines de degrés

Pourcentage par direction

0% 40%

Tableau récapitulatif (en pourcentage)

dir (en °)	2-4 m/s	5-8 m/s	> 8 m/s	tot
020	2,8	2,3	0,2	5,3
040	3,1	2,7	0,3	6,0
060	2,8	1,9	0,2	4,8
080	2,1	0,8	+	2,9
100	2,6	0,9	+	3,6
120	3,0	1,6	0,1	4,7
140	2,3	1,5	0,1	3,9
160	2,5	0,8	+	3,3
180	3,0	1,6	0,1	4,7
200	2,8	2,2	0,3	5,3
220	3,0	3,6	1,0	7,7
240	3,3	4,3	1,2	8,8
260	2,8	3,5	0,8	7,1
280	2,7	2,3	0,6	5,6
300	2,7	1,9	0,6	5,2
320	2,2	1,0	0,2	3,8
340	2,0	0,9	0,1	3,0
360	2,5	1,3	0,1	3,9
tot	47,7	35,4	6,4	89,5

Le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0,05%

Fréquence des vents inférieurs à 2 m/s = 10,5%

Nombre de cas observés = 29206

Nombre de cas manquants = 10

98.4

4.2.3 Santé et qualité de l'air : état initial

Depuis quarante ans, la qualité de l'air du Nord-Pas-de-Calais est surveillée et analysée par Atmo-Nord-Pas-de-Calais (www.atmo-npdc.fr), principalement dans les grandes agglomérations, où la qualité de l'air est la moins bonne. Huit des principaux polluants sont mesurés :

- Le dioxyde de soufre (SO₂)
- Les particules en suspension (PM₁₀)
- L'oxyde d'azote (NO_x)
- Les composés organiques volatils (COV)
- L'ozone (O₃)
- Le monoxyde de carbone (CO)
- L'acide chloridrique (HCl)
- Le plomb (Pb)

D'après Atmo-Nord-Pas-de-Calais, dans le département, l'indice de qualité de l'air est globalement bon, hormis quelques pics estivaux de NO_x et d'ozone. Aucune mesure n'a été réalisée au niveau de la commune d'implantation du projet. Par extrapolation, nous pouvons cependant considérer que la qualité de l'air y est au moins aussi bonne que dans le reste du département.

4.2.4 Contexte hydrologique et hydrogéologique autour du projet

Hydrogéologie

Le réseau hydrographique de Picardie est principalement composé du bassin versant de l'Oise et de ses affluents Aisne et Serre notamment, du bassin de la Somme ainsi que des demi-bassins de la Bresle et de l'Authie, en limite avec la Seine-Maritime pour la première et le Pas-de-Calais pour la seconde. La région présente en outre un important réseau de canaux, plus particulièrement dans l'Aisne.

Les eaux souterraines sont localisées pour le nord de la Picardie, dans le puissant aquifère de la craie (secondaire), et pour le sud dans les nappes du tertiaire. La structure géologique du sous-sol conduit à des interrelations fortes entre les eaux souterraines, les rivières et les zones humides.

Les eaux souterraines fournissent 95 % de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable de la région. Elles sont essentiellement localisées dans l'aquifère de la craie sous la quasi-totalité de la Picardie, sauf en Thiérache qui repose directement sur le socle primaire, et dans le sud-est de la région qui s'appuie sur des nappes superposées de plus faible puissance. L'aquifère de la craie est **très productif** notamment au droit des vallées, mais **fragile** car faiblement recouvert en de nombreux secteurs.

Sans présenter aujourd'hui une mauvaise qualité, les eaux souterraines sont caractérisées par une évolution préoccupante des teneurs en nitrates et produits phytosanitaires, sous l'effet notamment de l'agriculture : nitrates des cultures plus spécialement au niveau du plateau picard, du Laonnois et du Vermandois, mais également apports azotés issus de l'élevage (Thiérache et Pays de Bray). On retrouve des produits et sous-produits phytosanitaires notamment herbicides de manière diffuse sur l'ensemble de la région, imputables aux activités

agricoles. Le sud de la région, appuyé sur les confins de la nappe de la craie et les nappes du tertiaire, est plus fortement concerné.

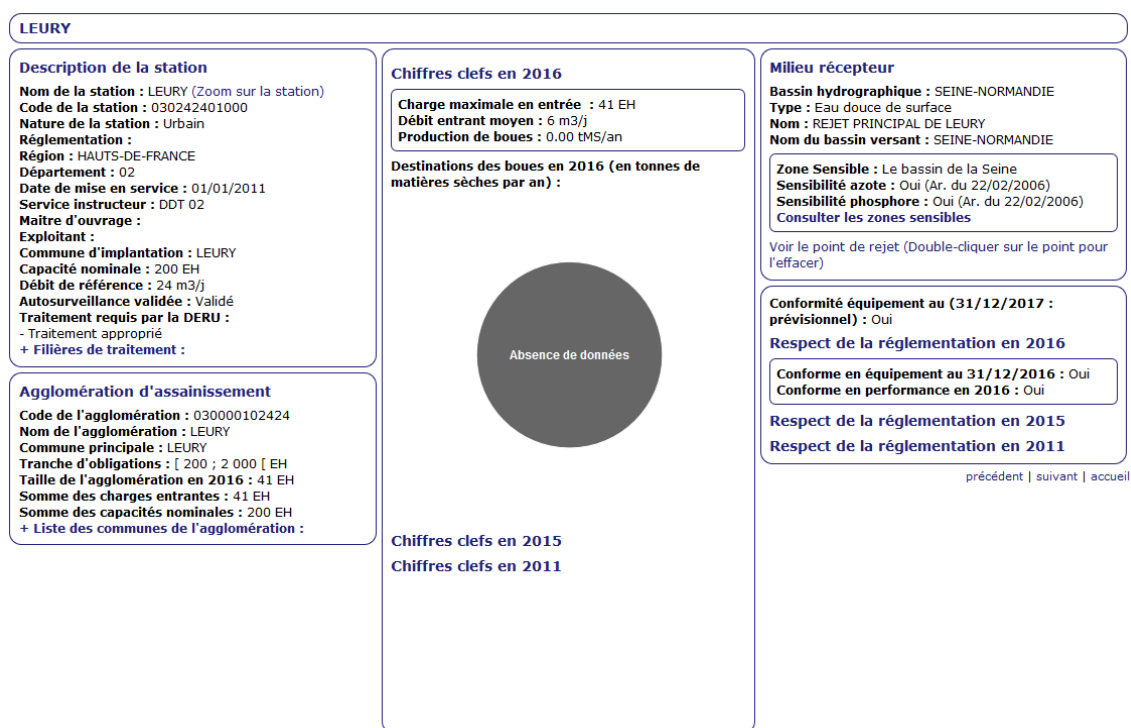
De nombreuses petites communes rurales ne disposant que d'une seule source d'alimentation possible (80 % des communes dans l'Aisne), leur **sécurité d'alimentation en eau potable** n'est pas assurée en cas de pollution.

La nappe fait l'objet de plusieurs captages, dédiés à l'alimentation en eau potable (AEP), à l'agriculture ou à l'industrie. Citons les trois plus proches actifs :

- Au nord, le **captage d'alimentation en eau potable (AEP) de Leury**, à 782 m de C2, à 150 m d'altitude, soit à la même altitude que le projet. 13 000 m³ y sont prélevés par la régie Noreade chaque année,
- En aval du projet, le prélèvement en surface de Verralia France à Cuffies, à 1 130 m au sud-ouest des éoliennes, à 106 m d'altitude. 19 000 m³ y sont prélevés chaque année,
- Enfin, le point de captage AEP de Chavigny, à 135 m. d'altitude, à 1,9 km à l'ouest du projet, au-delà du vallon du ru du Curu. 7 800 m³ d'eau potable y sont prélevés chaque année.

La station d'épuration la plus proche est aussi située à Leury, à 1,6 km au nord de C2. Les documents suivants illustrent le contexte de ces utilisations :

Figure 28 : Données sur la station d'épuration de Leury



Source : assainissement.developpement-durable.gouv.fr/

Figure 29 : contexte hydrogéologique de la zone d'implantation et usages de l'eau

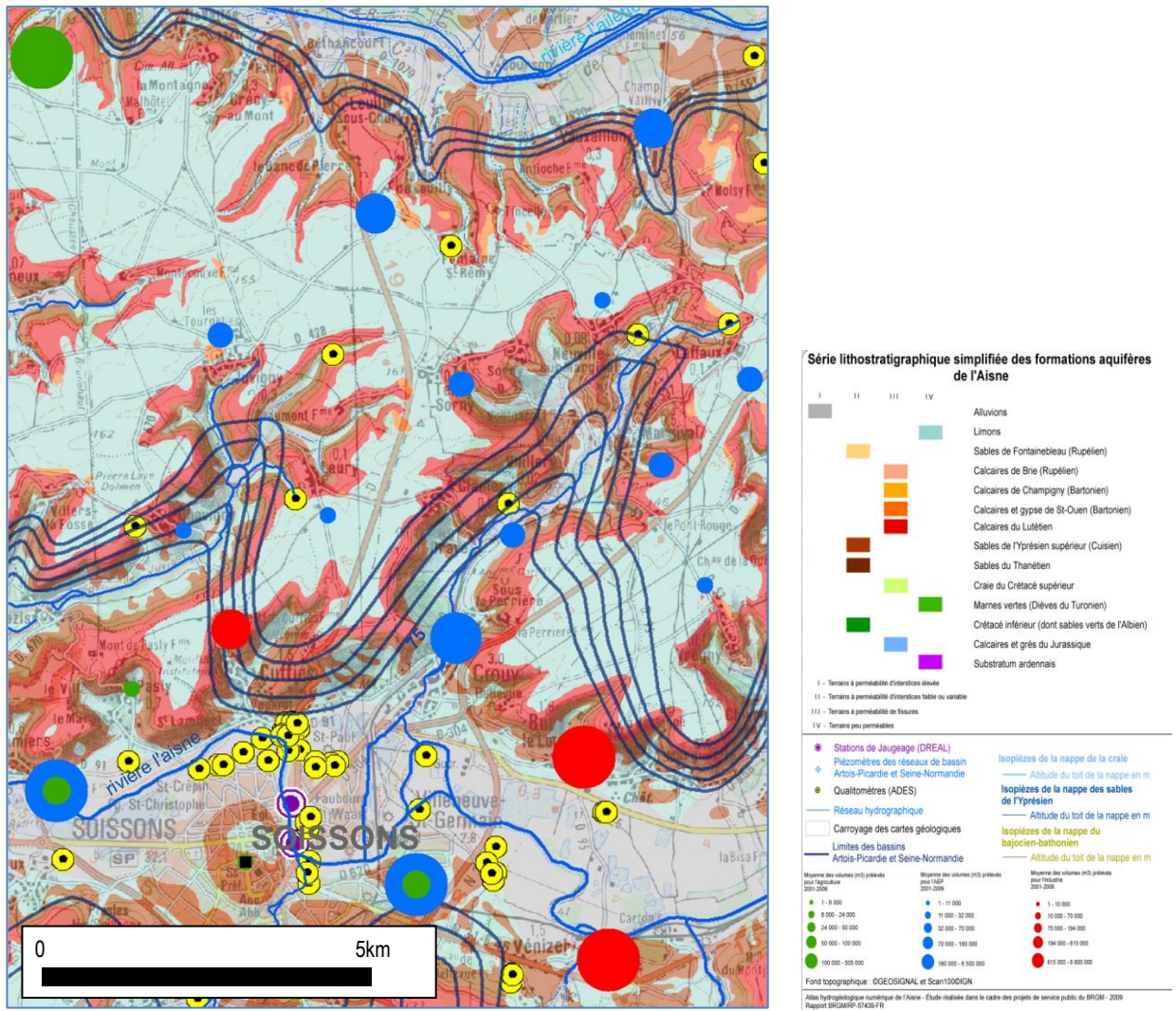
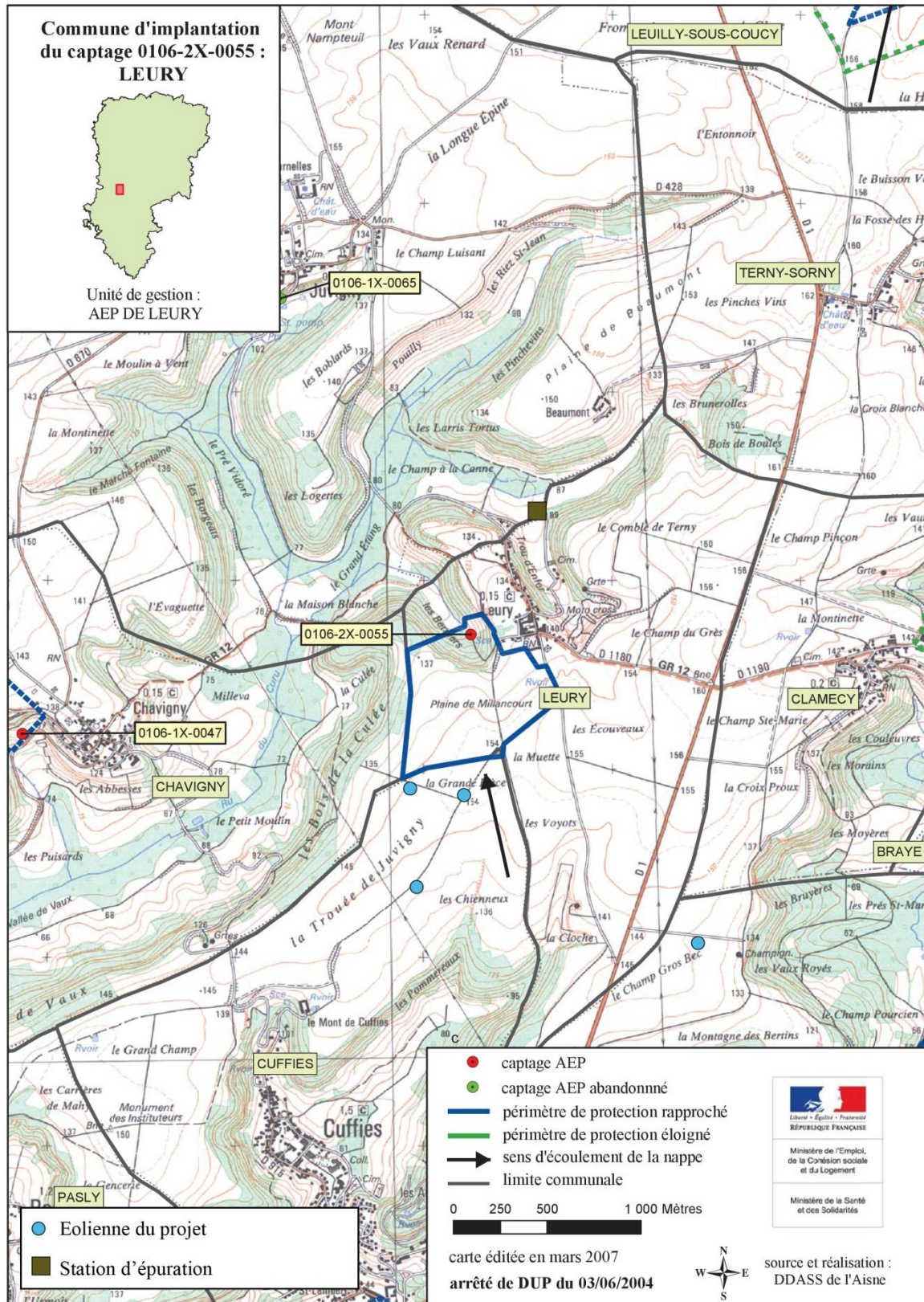


Figure 30 : Captages AEP dans le secteur d'étude, et station d'épuration



4.2.5 Hydrographie : description/aspect piscicole/zones humides /qualité cours d'eau

Les cours d'eau de Picardie appartiennent à deux grands bassins : Seine-Normandie et Artois-Picardie. Les principales rivières sont respectivement, d'une part l'Oise et ses affluents, l'Aisne, la Serre et la Marne ; et d'autre part, la Somme, l'Authie et la Bresle en limite des deux.

La majorité du linéaire des cours d'eau est de qualité moyenne. Certains cours d'eau voient leur qualité s'améliorer (par exemple l'Authie, la Bresle, le Thérain et l'Esches), toutefois de nombreux secteurs restent depuis plusieurs années de qualité mauvaise à très mauvaise en raison de rejets industriels et urbains. Par exemple, la Somme depuis l'aval de Saint-Quentin jusqu'à Bray, la Souche en amont de Sissonne, la Luce...

Des objectifs de qualité ont été fixés pour les principaux cours d'eau de Picardie, ils apparaissent relativement peu ambitieux notamment pour les grands cours d'eau comme la Somme, l'Oise et l'Aisne.

La **qualité biologique des cours d'eau** fait également l'objet d'un suivi. Dans la majorité des cas, pour les cours d'eau fortement pollués, les faibles débits n'offrent pas des capacités d'autoépuration suffisantes par rapport aux quantités de flux polluants reçues, par exemple la Vesle, le Thérain en aval de Beauvais, l'Avre en aval de Moreuil et la Luce.

Les prélèvements en eaux superficielles concernent essentiellement l'industrie (environ 90 000 m³/an).

Les activités liées aux cours d'eau, canaux et à leurs abords sont nombreuses et variées, activités de loisirs (pêche, navigation notamment sur les canaux, canoë-kayak, promenade pédestre...) et activités économiques (navigation, extraction de granulats, barrages hydroélectriques), pouvant générer localement des conflits (pêche/barrage, écosystèmes aquatiques/extraction granulats...) et faire peser sur certains secteurs un ensemble important de pressions notamment dans les vallées de l'Oise et de l'Aisne.

Les voies navigables représentent un linéaire d'environ 700 km principalement répartis à l'est de la région selon un axe nord-sud : l'Oise et le canal du Nord supportent les trois quarts de l'activité fluviale (8000 t/j), le canal de Saint-Quentin, le canal de l'Aisne (liaison vers Reims). Le trafic nord-sud reste largement conditionné par le faible gabarit du canal du Nord et du canal de Saint-Quentin qui n'autorisent que le passage de péniches de capacité inférieure à 300 t.

Les cours d'eau de Picardie présentent un intérêt majeur pour la pêche, les deux tiers sont classés en première catégorie piscicole.

La Picardie compte environ 75 000 pêcheurs pour 218 sociétés de pêche, nombreuses notamment dans l'Aisne, et qui pour certaines participent à des mesures de préservation des écosystèmes (création de passes à poissons, limitation de la taille des prises, réutilisation des plans d'eau des carrières...). Des programmes de restauration en faveur des migrateurs sont par ailleurs mis en place sur la Somme (plan « anguilles »), l'Authie et la Bresle (plan « salmonidés »).

De nombreux cours d'eau de Picardie sont sensibles à l'eutrophisation, notamment la Somme, l'Oise, la Serre, l'Ailette, l'Aisne dans leur partie amont. Afin de limiter les rejets, la plupart de ces cours d'eau ainsi que leurs principaux affluents ont été classés en zones sensibles au titre de la Directive « Eaux résiduaires urbaines » (21 mai 1991) : les eaux de la mer, les fleuves côtiers, la Somme entre Bray et Amiens et ses affluents (exceptée la Selle), l'Oise en amont d'Alaincourt, l'Aisne en amont de la confluence avec la Vesle, la Serre en amont de Mesbrecourt-Richecourt et l'Ailette en amont de Lisy.

Le parc éolien est situé dans le périmètre de l'agence de l'eau Seine-Normandie. Le site d'implantation du projet est donc concerné par les objectifs du schéma directeur

d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE) de Seine-Normandie⁵. Le programme de mesures 2016-2021 tourne autour de quatre grands axes qui sont les suivants :

- Réduction des pollutions ponctuelles et diffuses,
- Protection et restauration des milieux aquatiques et humides,
- Gouvernance et gestion quantitative,

Le projet ne sera compris dans aucun périmètre de SAGE.

4.3 IMPACTS DU PROJET SUR LA SANTÉ, LE CLIMAT, L'AIR, L'EAU

4.3.1 Impacts acoustiques du projet

4.3.1.1 Références réglementaires

Le projet éolien est soumis au décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, à l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage.

Ce décret du 31 août 2006 fixe des émergences maximales à ne pas dépasser au droit des tiers et à l'intérieur des habitations (notion d'émergence fréquentielle). L'émergence est la différence entre le niveau sonore en l'absence du fonctionnement des éoliennes du projet (bruit résiduel) et le niveau sonore incluant le bruit généré par le fonctionnement des éoliennes du projet (bruit ambiant).

Les éoliennes fonctionnant en continu, les critères d'émergence sont :

- L'émergence globale en dB(A) dans l'environnement extérieur :

Période	Diurne (7 à 22 heures)	Nocturne (de 22 à 7 heures)
Émergence maximale autorisée	5 dB	3 dB

- L'émergence spectrale en dB à l'intérieur des habitations :

Fréquence en Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Émergence maximale autorisée	7 dB	7 dB	5 dB	5 dB	5 dB	5 dB

À noter que suivant l'article 26 du décret du 26 août 2011, l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des éoliennes projetées, est inférieur à 35 dB(A).

La législation concernant la réalisation d'étude acoustique en matière d'éolien a évolué avec la parution de l'arrêté du 26 août 2011 relatifs aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Conformément à son article 28, les mesures doivent être effectuées selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011. Elle s'articule en quatre parties :

⁵ <https://fr.calameo.com/read/00400191304225b4c9838>

- caractérisation de la situation acoustique actuelle : détermination des critères de bruits résiduels, en période diurne et nocturne, en fonction de la vitesse du vent au niveau des habitations les plus exposées,
- caractérisation de l'impact du son généré par les éoliennes installées en fonction de la vitesse du vent,
- calcul de l'émergence des niveaux totaux générés en fonction de la vitesse du vent,
- comparaison avec le niveau maximum d'émergence autorisée en tenant compte des incertitudes évoquées dans la norme NFS 31-114.

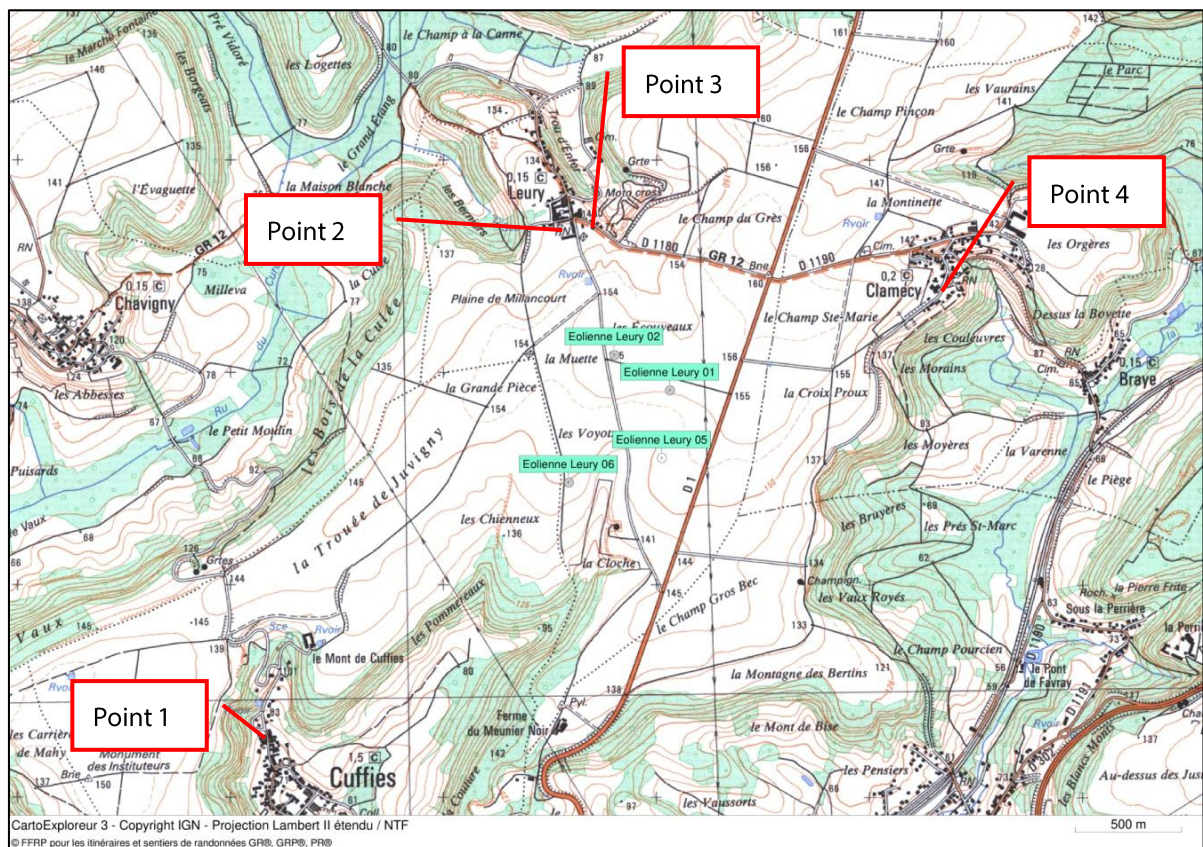
L'étude a été réalisée par InnoVent en mars 2018. Le sonomètre qui a compilé les données a été installé dans différentes habitations autour des éoliennes projetées, de manière à ce qu'il capte un maximum de situations différentes (orientations et vitesses du vent). Toutes ces habitations comptent parmi les plus proches du projet.

4.3.1.2 Le site

Localement, les sources sonores potentielles sont :

- Les quatre éoliennes existantes de Leury,
- le trafic routier de la D1 Laon-Saint-Quentin, et le trafic routier des routes d'accès aux villages avoisinants le projet : D1180 (sortie est de Leury), D1190 (sortie ouest de Clamecy),
- les lignes haute et très haute tension, qui peuvent siffler les jours de vent.

Figure 31 : Carte du site



4.3.1.3 Matériel de mesures acoustiques et de mesure de vent

Sonomètre :

Sonomètre Bruel & Kjaer 2250 Light conforme aux spécifications suivantes :

- IEC 61672-1 Class 1
- IEC 61260 :1995 w.Am.1, 1/1 et 1/3 Oct Band class 0
- IEC 60804 :2000 Type 1
- IEC 60651 :1979 w.Am 1&2 Type 1

Numéro de série: 2649103

Date de la dernière vérification et du dernier étalonnage : 12/2017

Microphone :

- Microphone Bruel & Kjaer ZC 0032 Id No 2500
- Type : 4950
- Numéro de série : 2647217
- Date de la dernière vérification et du dernier étalonnage : 12/2017

Calibration acoustique :

- Acoustical calibration Type 4231
- 94 dB SPL-1000 Hz
- Fulfils IEC 942, 1988 Class 1 & ANSI S 1.40-1984
- Serial N° : 2162627
- Date de la dernière vérification : 12/2017

Les données météorologiques (vitesse et direction du vent lors des mesures acoustiques) ont été tirées des instruments de mesure anémométriques de l'éolienne E1 de Leury (voir figure 23 page 37). Ces données sont donc d'excellente source puisque prises à hauteur de moyeu.

4.3.1.4 Conditions de mesures acoustiques

Les mesures ont suivi l'annexe A de la Norme NFS 31-114 (Methodologie d'une étude d'impact acoustique d'une installation d'éoliennes) : « *La réalisation de l'étude d'impact acoustique d'un parc éolien nécessite de caractériser avec précision l'état initial sonore du site sur lequel les machines vont être implantées. Pour cela il est indispensable de procéder à une étude séquentielle des points suivants, conformément aux prescriptions de la présente norme :*

- Point 1 : Analyse préalable de la rose des vents du site afin de retenir une période d'observation permettant de réaliser des mesures dans des conditions météorologiques représentatives des conditions habituelles du site (en vitesse et en direction de vent).
- Point 2 : Identification des habitations susceptibles d'être impactées, en fonction de la distance aux plus proches machines, du relief, des vents dominants, de la végétation, des infrastructures de transport, d'éventuelles industries ou activités des riverains ...

- Point 3 : Choix de la position du point de mesures de bruit en fonction des points précédents, des lieux de vie effectifs des riverains, et d'une moindre exposition des microphones au vent. Choix ou validation du positionnement du mât de mesure de vent.
- Point 4 : Réalisation des mesures acoustiques et aérodynamiques,
- Point 5 : Analyse, tri et exploitation des mesures acoustiques afin de procéder à une corrélation acoustique/météorologique pertinente, de façon à pouvoir attribuer un niveau sonore en chaque point, pour chaque vitesse de vent ».

Suivant le point 3.4 de la Norme NFS 31-114, l'intervalle de base choisi est de dix minutes de façon à constituer des couples formés par la valeur du descripteur du niveau sonore et de la valeur de vitesse de vent calculée sur la même période.

4.3.1.5 Emplacements et dates des mesures :

Les points de mesures présentés un peu plus haut ont été étudiés en période diurne et nocturne à l'intérieur et à l'extérieur (voir la carte précédente) :

Point de mesure	Emplacement	Date et heure du début de la mesure	Date et heure de la fin de la mesure
Point 1	49°24'41.07"N 3°19'1.21"E	02/11/2017	11/11/2017
Point 2	49°25'45.54"N 3°20'15.40"E	04/09/2017	18/06/2017
Point 3	49°25'46.98"N 3°20'19.55"E	19/07/2017	30/07/2017
Point 4	49°25'36.80"N 3°21'38.18"E	12/02/2018	26/02/2018

Au niveau des tiers les plus exposés, nous avons choisi de réaliser des mesures longues durées :

- stockage du niveau de pression équivalent Leq en dB(A),
- par bandes d'octave,
- durée d'intégration 2 secondes,
- à une hauteur de l'ordre de 1,5 m.

Le point de mesure a été situé en un endroit représentatif du lieu de vie, et à au moins 2 mètres de toute façade.

Sélection des données :

Les évènements sonores particuliers, inhabituels et perturbant la mesure sont exclus de l'analyse sur base d'un codage sur les chronogrammes.

Les échantillons correspondant à des vitesses de vent supérieures à 5 m/s au niveau du microphone sont également exclus de l'analyse.

L'analyse se base généralement sur une plage de vent comprise entre 3 et 8 m/s au niveau de l'éolienne et à hauteur de 10 m moyennée sur 10 minutes.

Le choix de ces valeurs s'explique par le fait qu'en deçà de 3 m/s les éoliennes ne tournent pas et qu'au-delà de 8 m/s, l'émergence sonore est plus faible que pour des vitesses moindres car le bruit du vent sur le sol augmente plus vite que le bruit des éoliennes.

Conditions météorologiques :

Pour qualifier les conditions météorologiques du site, nous nous sommes basés sur l'amendement à la norme NF S31-010/A1 de décembre 2008. (Chapitre 6.4.2, tableaux 2,3 et 4)

--	Conditions défavorables pour la propagation sonore
-	Conditions défavorables pour la propagation sonore
Z	Conditions homogènes pour la propagation sonore
+	Conditions favorables pour la propagation sonore
++	Conditions favorables pour la propagation sonore

Les catégories de vent « U » et de température « T » sont définies ci-après :

U1	Vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
U2	Vent moyen contraire ou vent fort, peu contraire ou vent moyen peu contraire
U3	Vent faible ou vent quelconque soufflant de travers
U4	Vent moyen portant ou vent fort peu portant ou vent moyen peu portant
U5	Vent fort portant
T1	Jour ET rayonnement fort ET surface du sol sèche ET (vent moyen ou faible)
T2	Jour ET [rayonnement moyen à faible OU surface du sol humide OU vent fort] (si toutes les conditions reliées par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3)
T3	Période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU [jour et rayonnement moyen à faible ET surface du sol humide ET vent fort]
T4	Nuit ET (nuageux OU vent fort, moyen)
T5	Nuit ET ciel dégagé ET vent faible

Les couples (T2/U5), (T3, U4 ou U5), (T4, U3 ou U4 ou U5), (T5, U2 ou U3 ou U4), sont ceux qui offrent la meilleure reproductibilité.

Les informations nécessaires à l'utilisation de la grille UiTi nécessitent un recueil de données sur le site. Cela implique en général la présence d'un observateur sur place et l'utilisation éventuelle d'appareils de mesures légers.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

Conditions météo lors de la mesure :

Point de mesure	Couple des conditions météorologique observée pendant les mesures
Point 1	(T4/U4) (T3/U2) (T5/U4) et (T4/U5)
Point 2	(T1/U2)(T3/U4) (T2/U3)(T4/U3)(T4/U4)
Point 3	(T1/U4) (T2/U5) (T3/U4) (T4/U2) (T4/U4)
Point 4	(T5/U1)(T5/U3)(T2/U4)(T5/U5)

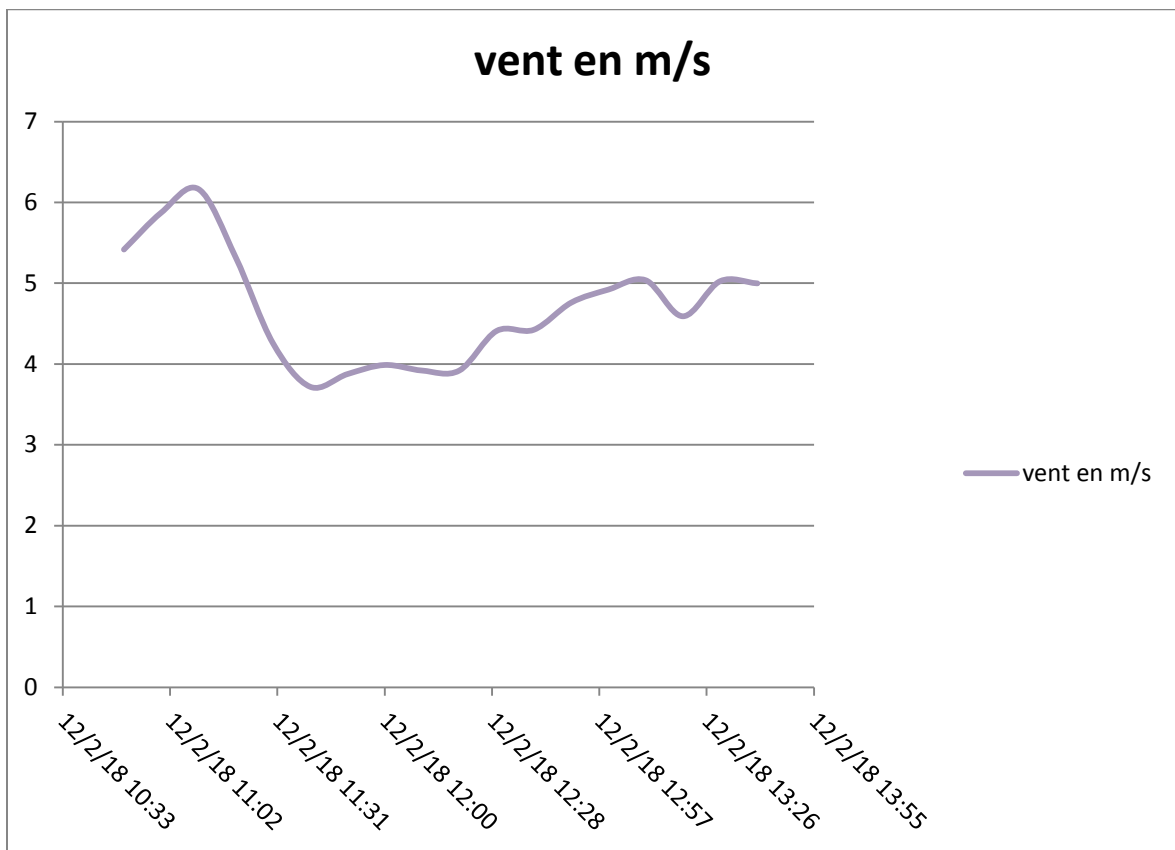
Classe homogènes :

L'étude a identifié des classes homogènes jour/nuit.

Mesure de vent :

Durée d'échantillonnage : 10 minutes

Extrait de chronogramme :



Auto vérification :

L'auto vérification s'est effectué par l'opérateur avant la campagne de mesurage selon l'Annexe A de la Norme NFS 31-010 :

- Examen visuel de l'appareil
- Calibrage
- Vérification de la linéarité en amplitude et réponse en fréquence

Voir annexe : constat de vérification constructeur.

Résultats et commentaires

Les résultats seront exprimés en dB[A].

Mesures

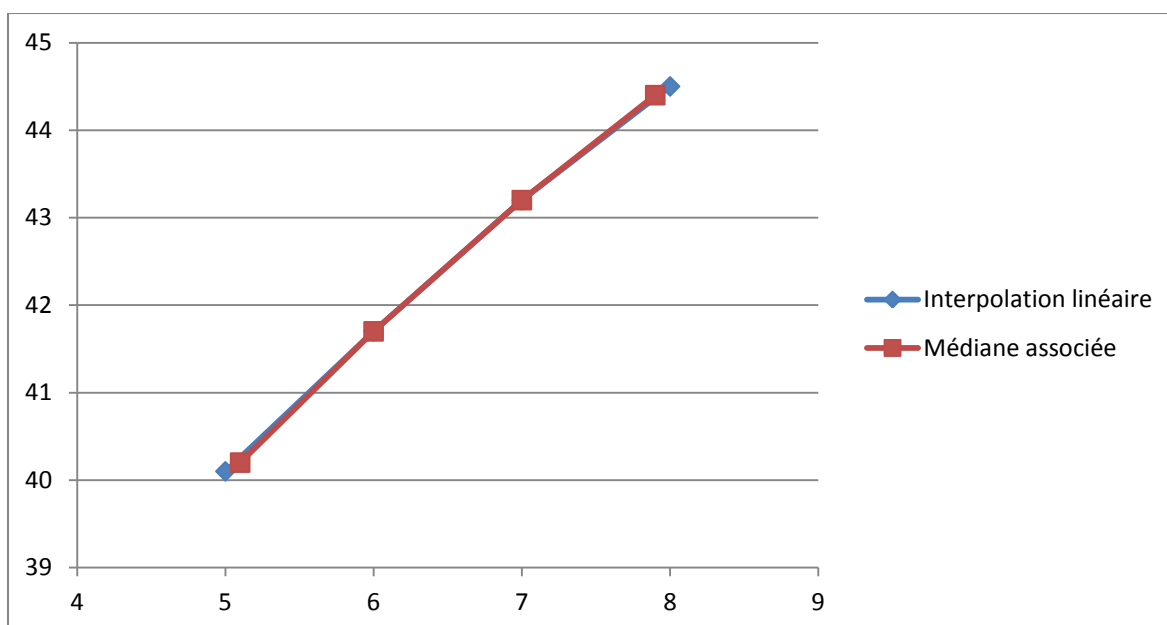
Conformément au 7.3 de norme NF S 31-114, la caractérisation des niveaux de bruit résiduel se calcule en deux étapes :

- 1) Calcul des médianes associées à la moyenne de vent de chaque classe de vitesse de vent
- 2) Calcul de l'indicateur pour une classe donnée par extrapolation linéaire

	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Moyenne de vent de la classe (m/s)	5.1	6	7	7.9
Médiane associé (dB(A))	40.2	41.7	43.2	44.4
Valeur de l'indicateur par interpolation linéaire	40.1	41.7	43.2	44.5

Conformément à la norme NFS 31-114, les descripteurs sont les indices fractiles L50 des Laeq, 1 sur 10 minutes.

Les valeurs relevées dans le cas de la présente étude ne permettent pas de visualiser le calcul d'extrapolation linéaire car les valeurs mesurées sont trop proches des valeurs de classes de vent. Nous choisissons donc de présenter les courbes exemples suivantes qui montrent comment lire les valeurs des indicateurs sur les droites formées à partir des points mesurés.



Tableaux résultat en pages suivante.

Point 1		
Vitesse de vent	Jour	Nuit
5	40,2	31,5
6	40,0	32,5
7	40,5	33,2
8	41,2	32,8

Point 2		
Vitesse de vent	Jour	Nuit
5	41,5	38,65
6	42,55	42,45
7	47,8	39,9
8	52,5	39,7

Point 3		
Vitesse de vent	Jour	Nuit
5	40,1	35,0
6	41,7	36,9
7	43,2	39,6
8	44,5	41,1

Point 4		
Vitesse de vent	Jour	Nuit
5	36,0	31,2
6	35,7	32,8
7	35,7	31,9
8	35,0	30,0

Incertitudes

A ce stade de l'étude, il convient encore d'appliquer les incertitudes de type A et B liées d'une part aux distributions d'échantillonnage (sur le bruit ambiant et résiduel) et d'autre part sur la métrologie des appareils. Les étapes de calculs sont relativement complexes et explicités dans le point 8 de la Norme NFS 31-114. Ces calculs aboutissent au tableau résultat des valeurs $U_c(E_{ij})$ suivant :

Vitesse de vent	$U_A(E)$	$U_B(E)$	$U_c(E)$
5	0,01	0,3869	0,39
6	0,4	0,3869	0,56
7	0,1	0,3869	0,40
8	0,44	0,3869	0,59

Remarque: les conditions méthodologiques suivantes ont été respectées: le mesurage ininterrompu des niveaux de bruit résiduel (le bruit ambiant étant déterminé par simulation windpro) et l'utilisation d'un seul sonomètre, sans changer d'emplacement et en gardant la même orientation. Nous pouvons donc utiliser les composantes métrologiques données par le tableau du 8.2.2 de la norme 31-114.

Le facteur d'élargissement K étant utilisé dans le cadre d'un contrôle réglementaire est égal à 1.

Résultats des simulations

Les résultats des simulations suivantes sont issus du logiciel WindPro 3 qui utilise la norme de calcul ISO 9613-2. Pour nous placer dans le cas le plus bruyant, nous avons lancé les simulations en tenant compte de deux paramètres :

- Les calculs sont effectués en considérant un vent « apportant » le bruit vers le sonomètre
- L'atténuation du son par les rugosités du terrain est considérée comme nulle.

Présentation des niveaux de bruit générés par les Vensys.

Les puissances acoustiques fournies par le tableau suivant sont des « données constructeur ». Elles correspondent aux valeurs garanties du niveau de puissance acoustique du modèle retenu :

Vitesse de vent (m/s)	5	6	7	≥8
Émission sonore de la Vensys 120, mât de 98,3m (dB[A])	104	106,2	106,3	106

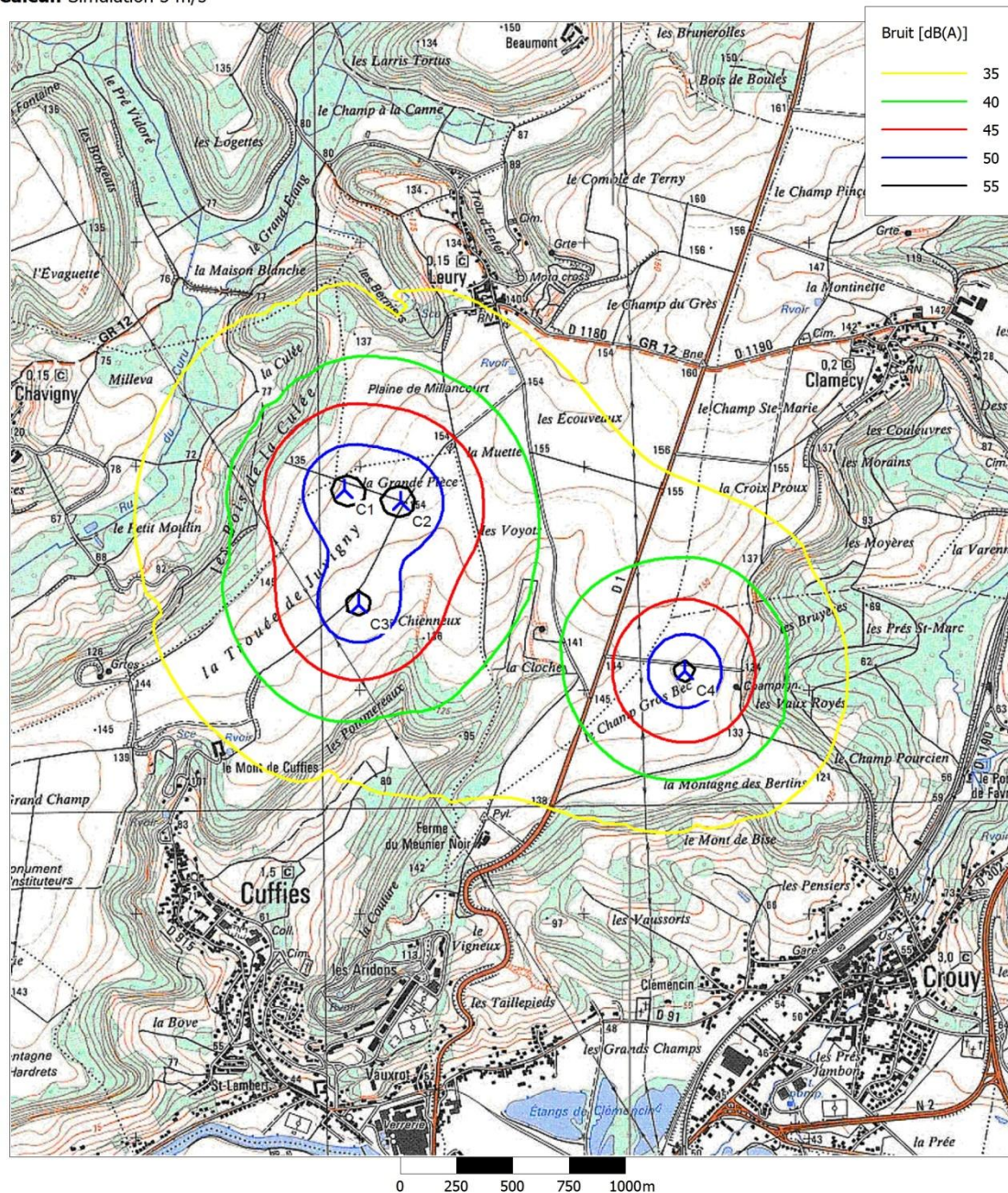
Figure 32 : Cartes isophonique pour 5 m/s

Projet:
Parc éolien de Crouy-Cuffies

Titulaire de la licence:
Inno Vent
14, rue Hergé Parc de la Haute Borne
FR-59650 Villeneuve d'Ascq
+33 3 20 01 30 12
Planquette / jplanquette@innovent.fr
Calculé :
08/06/2018 16:42/3.0.654

DECIBEL - Carte 5,0 m/s

Calcul: Simulation 5 m/s



Carte : carte soissons BIS, Echelle d'impression 1:25 000, Centre de la carte Geo WGS 84 Est: 3°20'18,11" E Nord: 49°25'09,24" N
Nouvelle-éolienne

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vitesse du vent: 5,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

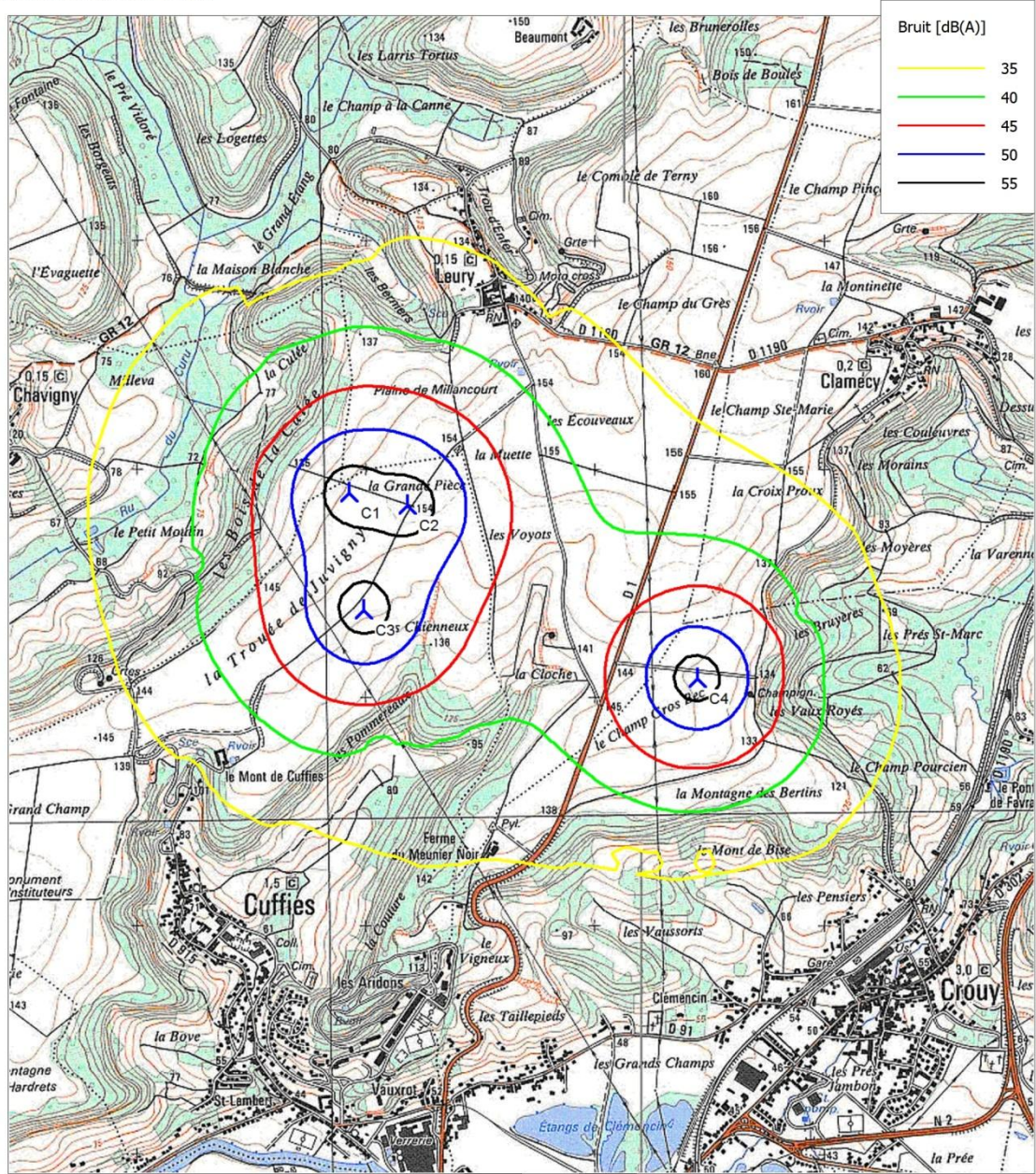
Figure 33 : Cartes isophonique pour 6 m/s

Projet:
Parc éolien de Crouy-Cuffies

Titulaire de la licence:
Inno Vent
14, rue Hergé Parc de la Haute Borne
FR-59650 Villeneuve d'Ascq
+33 3 20 01 30 12
Planquette / jplanquette@innovent.fr
Calculé :
08/06/2018 16:43/3.0.654

DECIBEL - Carte 6,0 m/s

Calcul: Simulation 6 m/s



Carte : carte soissons BIS , Echelle d'impression 1:25 000, Centre de la carte Geo WGS 84 Est: 3°20'18,11" E Nord: 49°25'09,24" N
 Nouvelle-éolienne
 Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vitesse du vent: 6,0 m/s
 Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

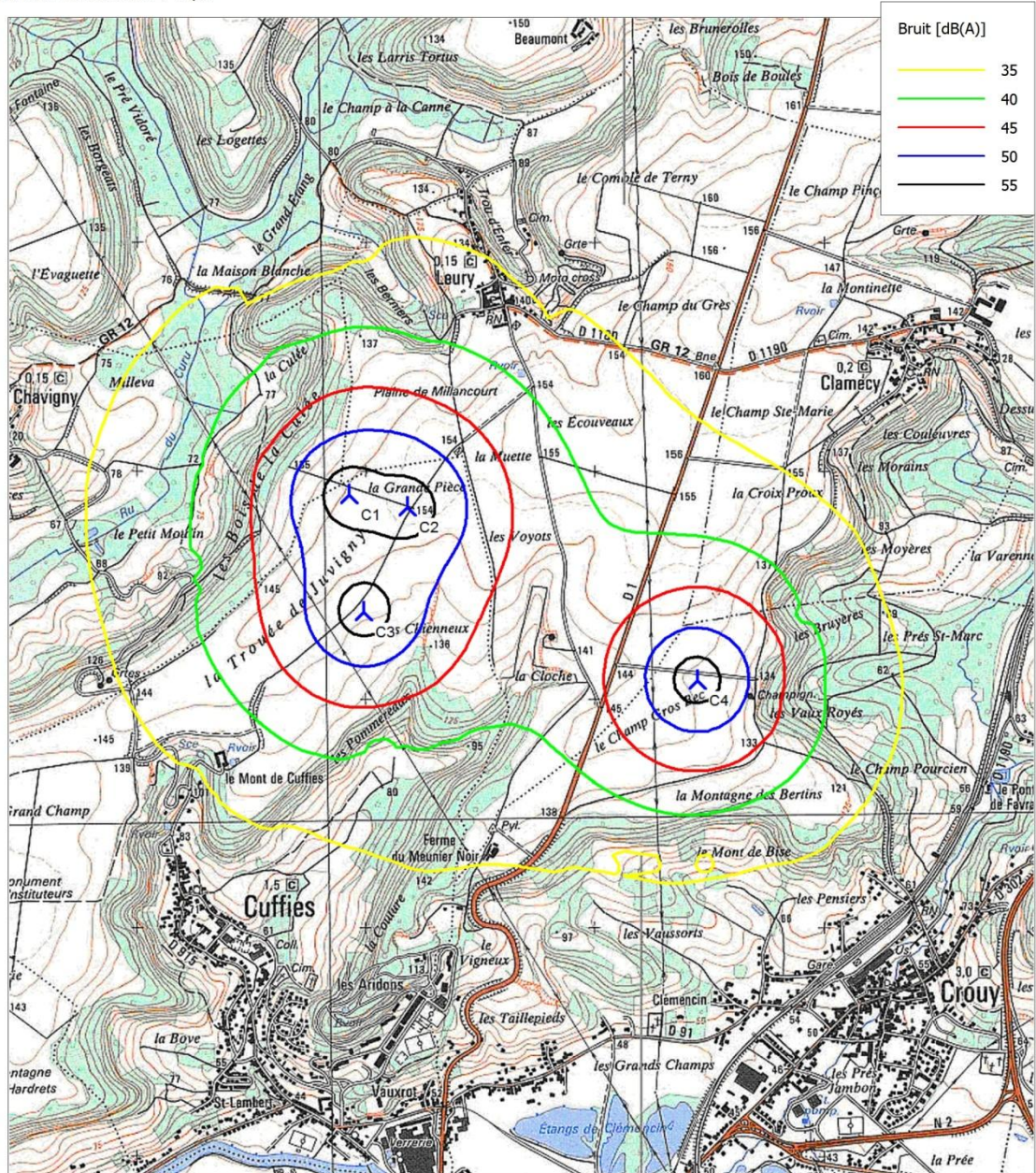
Figure 34 : Cartes isophonique pour 7 m/s

Projet:
Parc éolien de Crouy-Cuffies

Titulaire de la licence:
Inno Vent
14, rue Hergé Parc de la Haute Borne
FR-59650 Villeneuve d'Ascq
+33 3 20 01 30 12
Planquette / jplanquette@innovent.fr
Calculé :
08/06/2018 16:44/3.0.654

DECIBEL - Carte 7,0 m/s

Calcul: Simulation 7 m/s



Carte : carte soissons BIS , Echelle d'impression 1:25 000, Centre de la carte Geo WGS 84 Est: 3°20'18,11" E Nord: 49°25'09,24" N
Nouvelle-éolienne

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vitesse du vent: 7,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

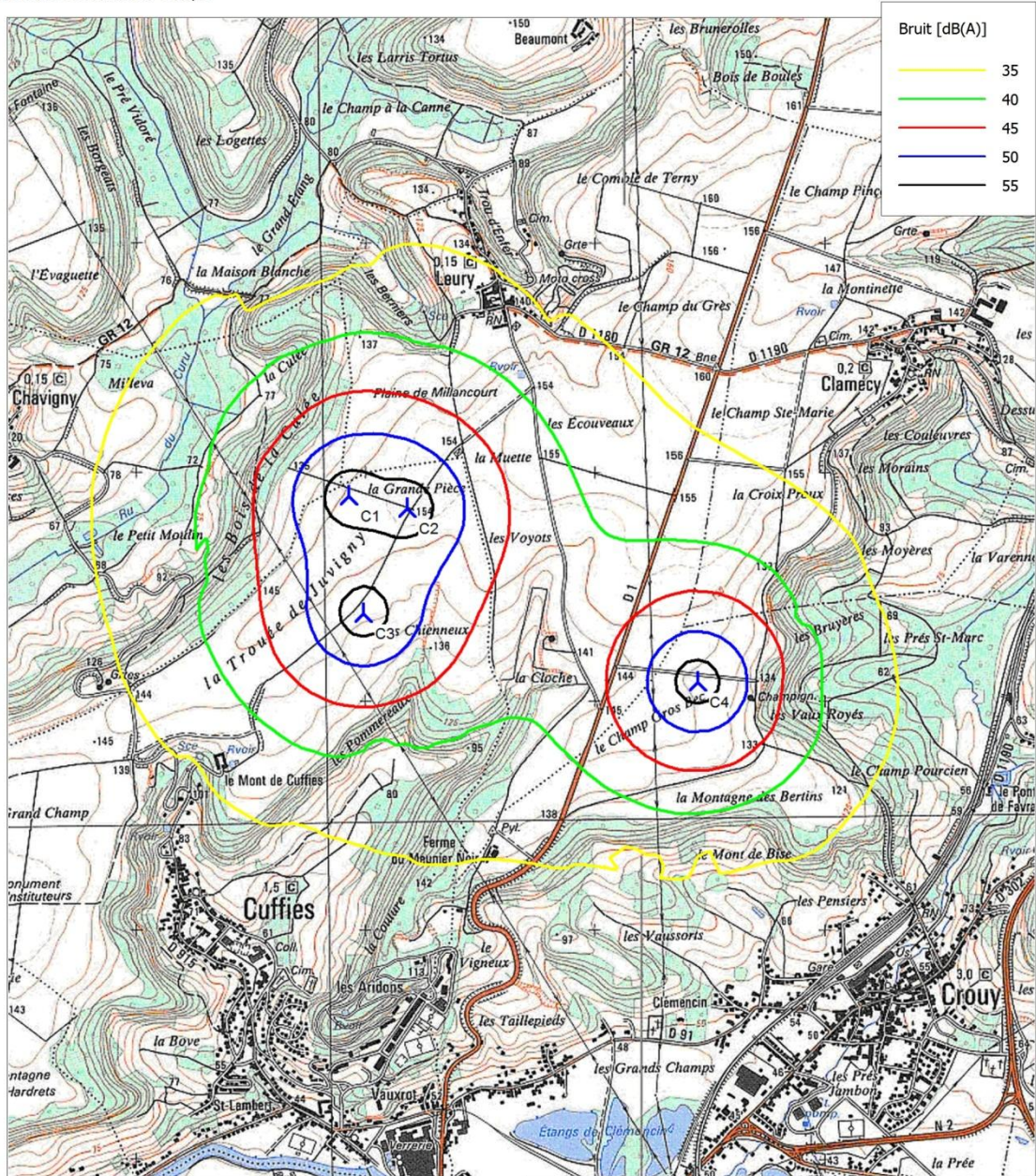
Figure 35 : Cartes isophonique pour 8 m/s

Projet:
Parc éolien de Crouy-Cuffies

Titulaire de la licence:
Inno Vent
14, rue Hergé Parc de la Haute Borne
FR-59650 Villeneuve d'Ascq
+33 3 20 01 30 12
Planquette / jplanquette@innovent.fr
Calculé :
08/06/2018 16:48/3.0.654

DECIBEL - Carte 8,0 m/s

Calcul: Simulation 8 m/s



Carte : carte soissons BIS , Echelle d'impression 1:25 000, Centre de la carte Geo WGS 84 Est: 3°20'18,11" E Nord: 49°25'09,24" N

▲ Nouvelle-éolienne

Modèle utilisé pour les calculs de bruit: ISO 9613-2 France 2006. Vitesse du vent: 8,0 m/s
Altitude à partir de l'objet Données-lignes actif

Calcul de l'émergence

L'impact acoustique prévisionnel du parc éolien est décomposé selon les étapes suivantes :

- Calcul du niveau de bruit particulier prévisionnel généré par les éoliennes (décrit ci dessus), en dB[A] et par bandes d'octave, à l'extérieur des habitations.

Le **niveau de pression instantanée** d'une onde sonore générant une variation de pression de p Pascals est défini par la formule suivante:

$$Ldb = 10 \log P/Po \text{ (decibels: dB)}$$

où **Po** est la pression acoustique de référence égale à 20 μ Pa.

Ainsi la somme de deux valeurs en dB n'est pas linéaire. Pour réaliser ce calcul, il nous faut remonter aux pressions :

Le bruit généré par une pression P1 sera : **Ldb1 = 10 log P1/Po**

Le bruit généré par une pression P2 sera : **Ldb2 = 10 log P2/Po**

La valeur en dB générée par la somme de ces deux pressions sera :

$$Ldb12 = 10 \log (P1+P2)/Po$$

La confrontation des mesures et de la simulation nous donne les tableaux récapitulatifs suivants :

Point 1

Jour				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	40.2	40	40.5	41.2
Valeur simulée	31.6	33.8	33.9	33.6
Bruit ambiant	40.8	40.9	41.4	41.9
Emergence	0.6	0.9	0.9	0.7
Conformité	C	C	C	C

Nuit				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	33	36.1	39.2	42.3
Valeur simulée	31.6	33.8	33.9	33.6
Bruit ambiant	35.4	38.1	40.3	42.8
Emergence	2.4	2	1.1	0.5
Conformité	C	C	C	C

Point 2

Jour				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	41.5	42.6	47.8	52.5
Valeur simulée	36.2	38.4	38.5	38.2
Bruit ambiant	42.6	44	48.3	52.7
Emergence	1.1	1.4	0.5	0.2
Conformité	C	C	C	C

Nuit				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	38.6	42.4	39.8	39.7
Valeur simulée	36.2	38.4	38.5	38.2
Bruit ambiant	40.6	43.8	42.2	42
Emergence	2	1.4	2.4	2.3
Conformité	C	C	C	C

Point 3

Jour				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	40.1	41.7	43.2	44.5
Valeur simulée	34.7	36.9	37	36.7
Bruit ambiant	41.2	42.9	44.1	45.2
Emergence	1.1	1.2	0.9	0.7
Conformité	C	C	C	C

Nuit				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	35	36.9	39.6	41.1
Valeur simulée	34.7	36.9	37	36.7
Bruit ambiant	37.8	39.9	41.5	42.4
Emergence	2.8	3	1.9	1.3
Conformité	C	C	C	C

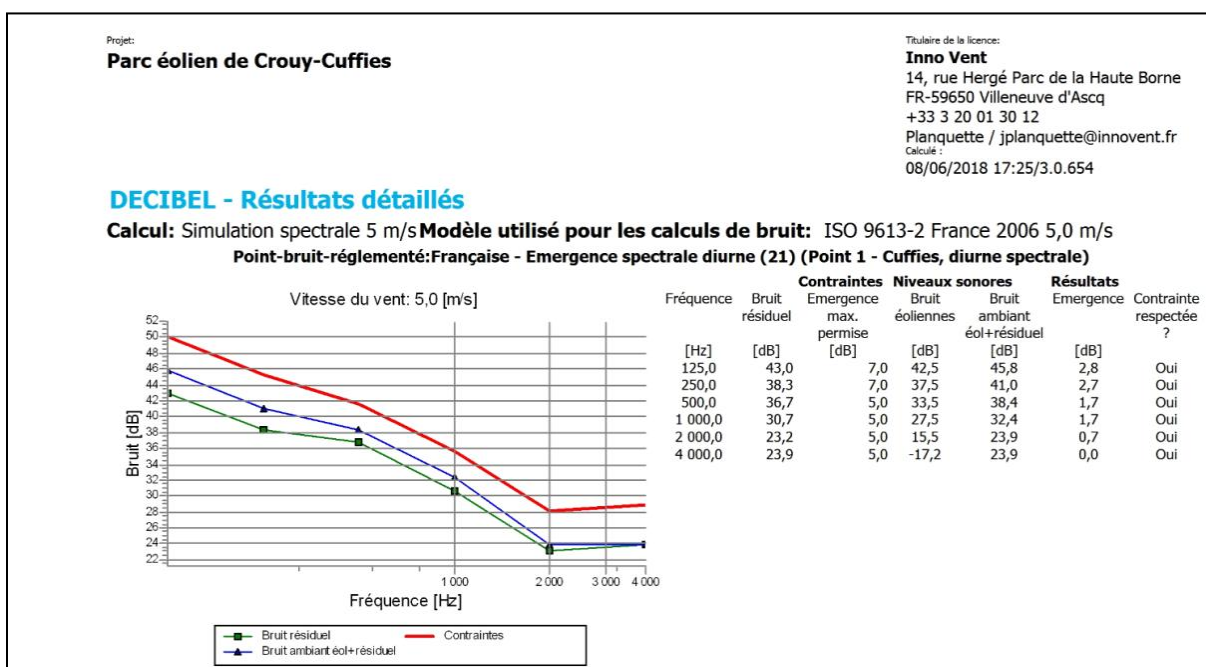
Point 4

Jour				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	36	35.7	35.7	35
Valeur simulée	27.5	29.7	29.8	29.5
Bruit ambiant	36.6	36.7	36.7	36.1
Emergence	0.6	1	1	1.1
Conformité	C	C	C	C

Nuit				
Vitesse du vent (m/s)	5	6	7	8
Bruit résiduel	31.2	32.8	31.9	30
Valeur simulée	27.5	29.7	29.8	29.5
Bruit ambiant	32.7	34.5	34	32.8
Emergence	1.5	1.7	2.1	2.8
Conformité	C	C	C	C

On constate que les éoliennes n'induisent pas d'émergence non réglementaire en période diurne et nocturne sur les classes étudiées.

Figure 36 : rapport de calcul des données spectrales à 5 m/s



4.3.1.6 Conclusion

Dans les conditions dans lesquelles nous avons opéré et en regard de la réglementation, il apparaît que **l'implantation des éoliennes du projet respecte la législation en vigueur sur les gammes de vent observées pendant la campagne de mesure.**

Dans le cas, très hypothétique, où une gêne acoustique devait être avérée lors de l'exploitation du parc, des mesures compensatoires sont possibles. Le bridage d'une ou plusieurs éoliennes selon des conditions bien précises permettrait assurément de s'affranchir d'éventuelles émergences. Néanmoins, une étude complémentaire serait nécessaire pour vérifier que les émergences dans ces classes de vent respecteraient la législation en vigueur.

4.3.1.7 Les infrasons

Les infrasons sont des sons de très basses fréquences, inférieures à 20 Hz. Ils sont inaudibles par les humains sauf à des puissances particulièrement élevées. Leur longueur d'onde étant

importante (proportionnellement inverse à leur fréquence) ils ne sont pas ou peu atténués par des obstacles de taille moyenne. Leur caractère inaudible et leur mode de transmission différent des sons classiques en font l'objet de craintes pourtant injustifiées.

Les éoliennes émettent des infrasons à des puissances comparables à des dispositifs industriels. Le faible niveau d'infrason émis ainsi que la distance d'éloignement rend complètement inoffensif ces infrasons et aucun des nombreux symptômes évoqués n'est avérés.

Quelques précisions sur les infrasons, lorsque la distance est doublée la surface de diffusion est quadruplée. Par conséquent, le niveau sonore chute de 6 dB. La puissance des infrasons est donc divisée par plus de 4 000 si on passe de 10 à 640 mètres de la source.

En ordre de grandeur il faudrait donc que les infrasons émis par les éoliennes soit 1 000 fois plus importants pour être audibles et 1 000 000 de fois plus importants pour qu'ils soient nocifs.

Pour comparaison une éolienne du modèle projeté émet autant d'infrasons qu'un camion à 80 km/h. Pour autant les camions passent à moins de 500 mètres des maisons. Pour finir avec un exemple du quotidien, un voyage en voiture vitre ouverte produit des infrasons à 15Hz pour 115 dB. Cela représente une puissance 250 fois plus importantes que celle reçue à un mètre de l'éolienne.

Plusieurs études prouvent l'innocuité des infrasons et des infrasons produits par les éoliennes, en particulier :

« **Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes** »⁶ publié par l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en février 2017. Dans le résumé, l'agence rappelle une fois de plus qu'« À ce jour, si des hypothèses de mécanismes d'effets sanitaires demeurent à explorer, l'examen des données expérimentales et épidémiologiques disponibles ne met pas en évidence d'arguments scientifiques suffisants en faveur de l'existence d'effets sanitaires pour les riverains spécifiquement liés à leur exposition à la part non audible des émissions sonores des éoliennes (infrasons notamment). L'état des connaissances disponibles ne justifie donc pas d'étendre le périmètre des études d'impact sanitaire du bruit éolien à d'autres problématiques que celles liées à l'audibilité du bruit, pour lesquelles les effets sont avérés, complexes et documentés par ailleurs ».

Wind turbines and health, a critical review of the scientific literature par le MIT Department of biological engineering, novembre 2014: « *Infrasound and low-frequency sound do not present unique health risks* »

« **Eoliennes : les infrasons portent-ils atteinte à notre santé ?** » par l'Office Bavarois de protection de l'environnement, février 2012 : « *Puisque les éoliennes génèrent des infrasons aux alentours des installations qui se limitent à des niveaux sonores nettement inférieurs aux seuils d'audition et de perception, les éoliennes n'ont -au regard des connaissances scientifiques actuelles- pas d'effet nuisible sur l'Homme en termes d'émissions d'infrasons.* » (page 8).

« **Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes** » par l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (ex-ANSES) avec la participation de l'ADEME, mars 2008. Celle-ci précise notamment :

- « A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevé. » (page 85)

⁶ <https://www.anses.fr/fr/content/impacts-sanitaires-du-bruit-g%C3%A9n%C3%A9r%C3%A9-par-les-%C3%A9oliennes>

- « Conclusion : Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liées à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons. » (page 15)

« **Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme** » par l'Académie nationale de médecine, 2006 : « *Au-delà de quelques mètres de ces engins, les infrasons du bruit des éoliennes sont très vite inaudibles. Ils n'ont aucun impact sur la santé de l'homme.* » ; « *Cette crainte des infrasons produit par les éoliennes est donc sans fondement.* ».

4.3.2 Impacts du projet lié à l'effet d'ombrage

Détermination de la surface concernée par l'effet d'ombrage

L'aire géographique de l'étude est définie en ne considérant l'ombre qu'à partir d'une élévation solaire (angle formé par le soleil et l'horizon) de 7°.

Pour des valeurs d'angle d'élévation inférieure, l'éclairement incident est trop faible pour produire une incidence significative. De cette manière, la longueur maximale de l'ombre portée en terrain plat par un point localisé à hauteur du sommet des pales (dans le projet : 156 m) est de l'ordre de 800 m, le rayon définissant l'aire géographique.

Modélisation des effets stroboscopiques

La modélisation page suivante permet de déceler d'éventuels problèmes d'ombrage des éoliennes en tenant compte de la topographie. Le logiciel utilisé est WindPro 3.

Résultats

Le plan d'exposition du territoire à l'ombre des éoliennes est illustré sur la carte page suivante. Il représente pour un point donné le nombre d'heures théoriques maximales auquel ce point est soumis à l'ombre des éoliennes pendant une année entière. Les courbes concentriques colorées indiquent ce nombre d'heures. Par exemple, la zone délimitée par le périmètre noir indique la surface touchée chaque année par, au plus, 10 heures d'ombrage. Ces valeurs ne tiennent pas compte de la réalité du terrain, et représentent ainsi une situation théoriquement indépassable, mais non concevable : selon Météo-France, le nombre annuel d'heures ensoleillées à Abbeville est de 1 638 : 18,6 % des journées sont donc ensoleillées. Ainsi, pour s'approcher au maximum de la réalité du site, il faut ramener les valeurs de la carte suivante à ce taux :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ○ 18,2 % de 10 h théoriques : 1,8 h | ○ 18,2 % de 60 h théoriques : 10,9 h |
| ○ 18,2 % de 20 h théoriques : 3,6 h | ○ 18,2 % de 70 h théoriques : 12,7 h |
| ○ 18,2 % de 30 h théoriques : 5,5 h | ○ 18,2 % de 80 h théoriques : 14,6 h |
| ○ 18,2 % de 40 h théoriques : 7,3 h | |
| ○ 18,2 % de 50 h théoriques : 9,1 h | |

Soit un ensemble de valeurs tout à fait acceptable. S'ils ne seront pas nuls, les niveaux d'exposition observés dans l'environnement des éoliennes seront inférieurs aux seuils de tolérance communément admis. Les incidences du projet en termes d'ombre portée ne seront pas significatives à ce niveau-là. En consultant la carte, nous pouvons constater que **l'habitation la plus proche subit moins de 80 heures annuelles théoriques (soit moins de 40 heures réelles par an environ)**, sur une base de temps dégagé toute l'année. La situation n'engendre donc aucun problème de cet ordre.

L'arrêté du 26 août 2011 préconise d'étudier les effets stroboscopiques sur les bureaux situés à moins de 250 mètres des éoliennes, mais rien sur les habitations. Aucun bureau ne se trouve à cette distance des éoliennes, celles-ci étant en plein champ.

Rappelons enfin qu'en termes de mesures préventives et/ou compensatoires, si une gêne se révélait pour une raison quelconque dans l'avenir, il serait possible de programmer les éoliennes pour être stoppées lors les périodes concernées et en cas d'ensoleillement suffisant. Le fabricant précise dans un courrier : « Il est possible de programmer des arrêts automatiques qui prennent en compte la position des machines et des habitations ou bâtiments de bureaux environnants afin de limiter l'effet stroboscopique que pourraient avoir les aérogénérateurs.

Figure 37 : Carte d'ombrage, projet seul

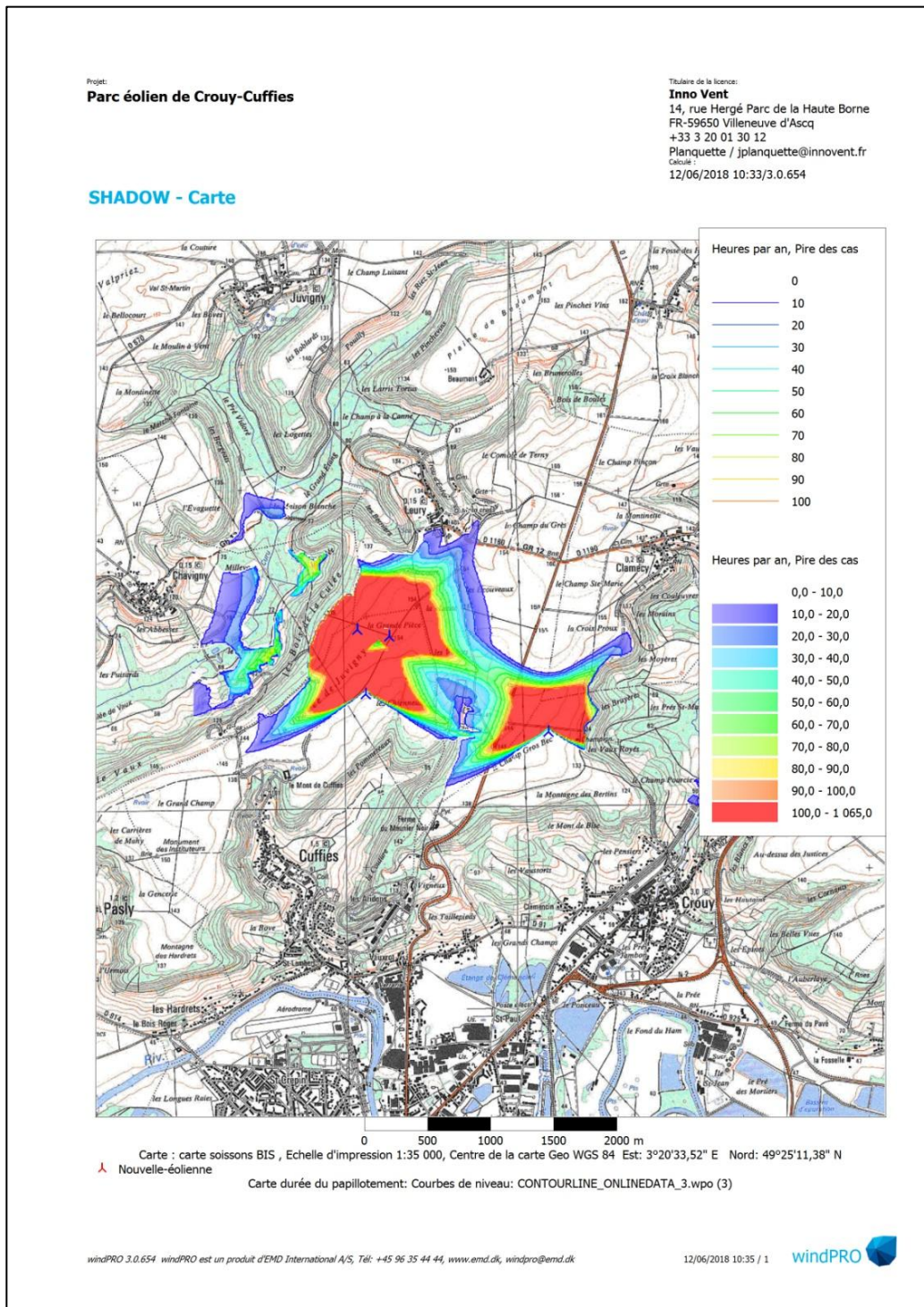


Figure 38 : Carte d'ombrage, projet cumulé avec les éoliennes de Leury

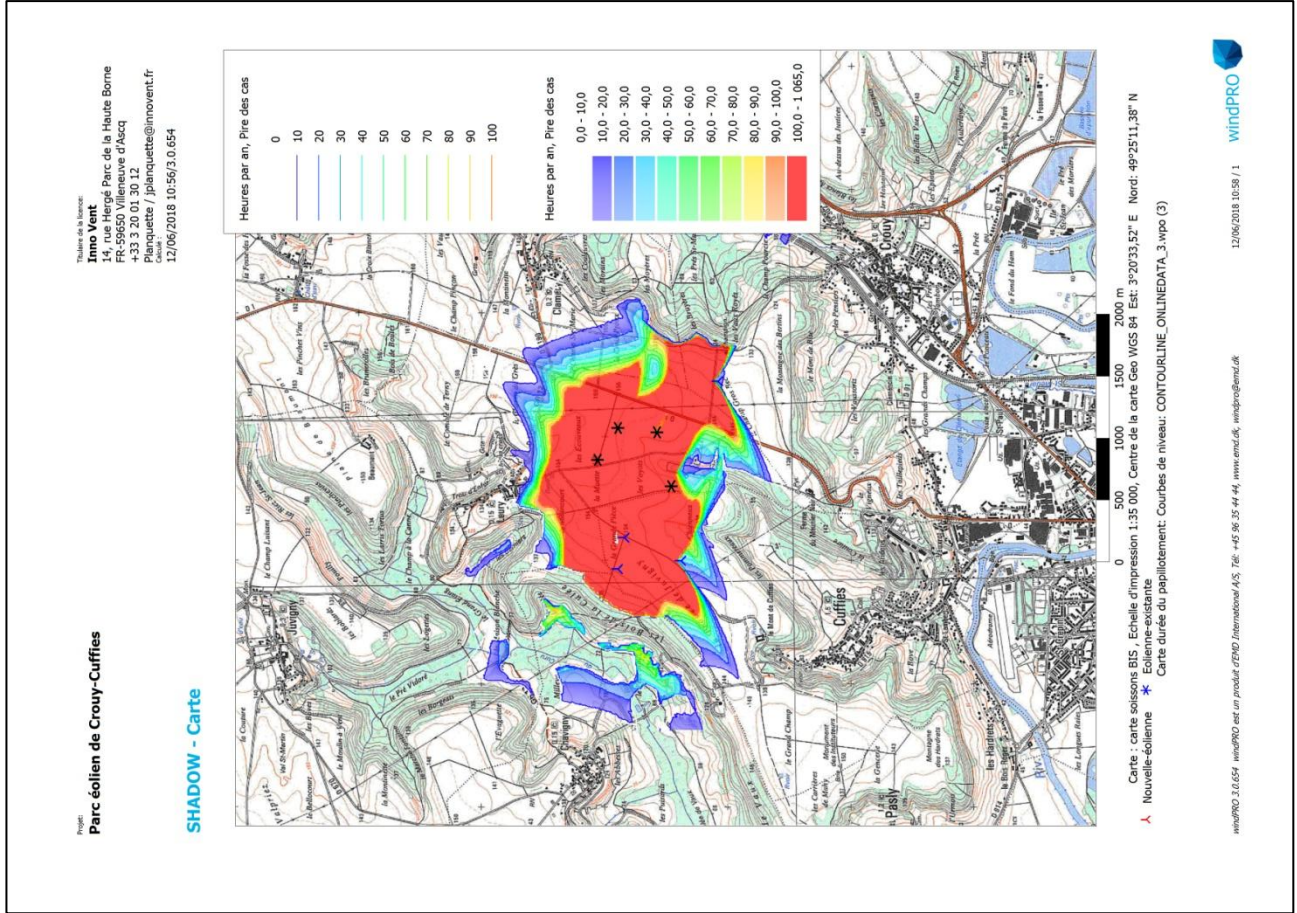
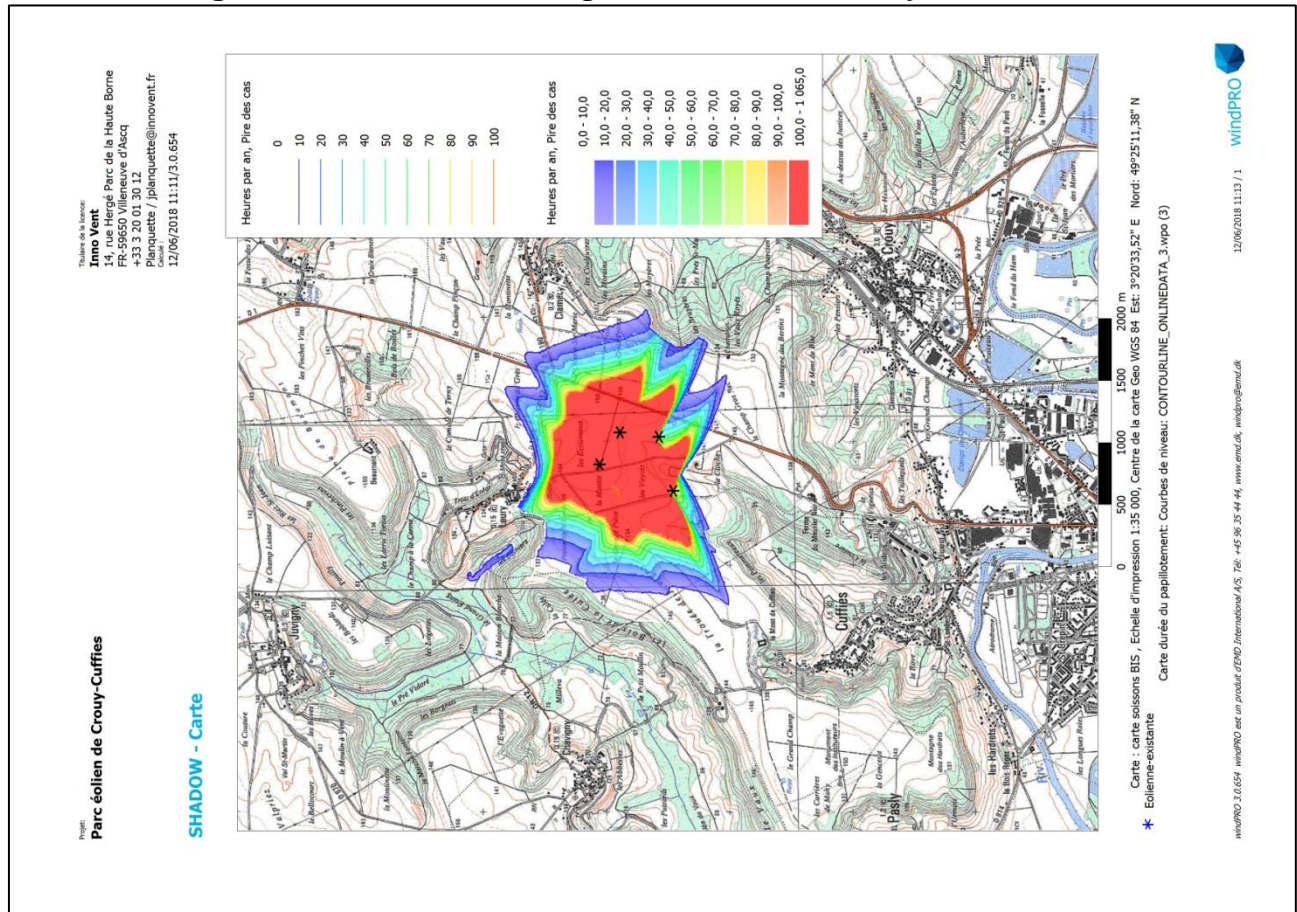


Figure 39 : Carte d'ombrage, éoliennes de Leury seules



4.3.3 Impacts des balisages lumineux du projet

La réglementation en vigueur impose le respect de l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Cet arrêté précise les caractéristiques des balisages lumineux d'obstacle qui doivent équiper les éoliennes terrestres. L'annexe 2 précise les caractéristiques techniques de ces flashes. Sachant que l'éolienne du projet mesure plus de 150 m de haut en bout de pale, et qu'elle est considérée comme une éolienne non côtière», dans la mesure où elle est implantée à plus de 25 km de la côte, le projet devra comporter les caractéristiques suivantes :



- Les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux diurne assuré par un feu d'obstacle de moyenne intensité de type A (feu à éclat blanc de 20 000 candelas). Ce feu d'obstacle sera installé sur le sommet de la nacelle et sera visible à 360°.
- Les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux nocturne assuré par un feu d'obstacle de moyenne intensité de type B (feu à éclat rouge de 2 000 candelas). Ce feu d'obstacle sera installé sur le sommet de la nacelle et sera visible à 360°.
- La fréquence du feu de balisage sera de trente éclats par minute.
- Ce balisage sera complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouge, fixe, 32 candelas), installés sur le mât à 45 m de hauteur (+/- 5 m), visibles à 360° et opérationnels de jour comme de nuit.
- Les éoliennes du projet devront être synchronisées avec les éoliennes implantées à moins de 1 200 m pour les besoins du balisage nocturne. Ce rayon comprend les quatre éoliennes de Leury.

Ces balisages sont considérés indispensables pour la sécurité aérienne par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC). La DGAC décide de préconiser le balisage pour tous les parcs en exploitation par précaution. Il est à noter que la France a la réglementation la plus contraignante du monde. Par exemple, le fait que chaque éolienne doive être équipée d'un flash et non pas celles délimitant les contours du parc. Mais également leur fonctionnement en continu jour et nuit qui vise à répondre aux besoins de sécurité des vols militaires à basse altitude.

InnoVent s'engage à respecter les prescriptions de l'arrêté du 23 avril 2018.

Il faut toutefois mesurer l'impact de ces flashes dont la perception se limite à quelques kilomètres du parc. La synchronisation des flashes pour l'ensemble des éoliennes de Leury, Crouy et Cuffies ainsi que la diminution par dix de l'intensité lumineuse et la couleur rouge nocturne diminue d'autant leur visibilité.

4.3.4 Impact sur la qualité de l'air et le climat local

L'impact positif sur la santé, du fait de la réduction de polluants rejetés ou stockés, n'est mesurable qu'à l'échelle planétaire et sur une longue durée.

Le tableau ci-dessous reprend la pollution évitée par rapport à trois sources conventionnelles d'énergie. Les quantités évitées par unité sont calculées en fonction de la production nette d'électricité.

Tableau 2 : Émissions annuelles de CO₂ évitées

Énergie produite/an	Par rapport au charbon	Par rapport au pétrole	Par rapport au gaz
27 600 MWh	26 tonnes*	22 tonnes**	13 tonnes***

*950 g/kWh en moyenne / **800 g /kWh en moyenne / ***454 g /kWh en moyenne

Dans le tableau suivant, nous calculons l'économie annuelle de polluants pour la même quantité d'énergie produite. On prend ici pour nulles les émissions générées par l'éolienne.

Tableau 3 : quantités annuelles de polluants évités grâce au projet éolien

Polluant	Quantité de polluants évitées/MWh/an	Quantité totale évitée*
SO ₂	x 2 kg/MWh	55,2 tonnes
No _x		
Poussières	x 290 g/MWh	8 tonnes
Métaux lourds (centrales à charbon)	x 2 g/MWh	55,2 kg

Concernant le climat local, une perturbation des vitesses locales des masses d'air (augmentation de la turbulence) et des paramètres atmosphériques tels que l'humidité relative peut être ressentie à une distance de trois à cinq fois le diamètre du rotor des éoliennes.

La perturbation d'air n'est pas ressentie au niveau du sol et de la végétation. Étant donné le climat local, aucun problème d'assèchement des sols n'est à craindre. L'impact positif sur l'évolution du climat est également mesurable à l'échelle planétaire et sur une période longue.

Notons que la distance entre le projet et les radars météorologiques du réseau ARAMIS exploité par Météo-France permet de considérer le projet comme compatible avec ces équipements. L'objectif de ces équipements est, entre autres, d'anticiper les phénomènes météorologiques générateurs d'inondations.

4.3.5 Impacts sur les ressources en eau

Les génératrices des Vensys contiennent, une fois montées, plusieurs produits susceptibles de polluer les nappes phréatiques et les cours d'eau (graisses, huiles notamment). La liste de ces produits est détaillée pages suivantes.

Concernant les ressources en eau souterraines, les risques de polluer les nappes d'eau sont extrêmement minimes en phase de production : les produits polluants sont contenus dans des

circuits fermés et ces circuits sont très régulièrement auscultés par les équipes de maintenance. Les éventuelles fuites de produits sont donc repérées très tôt. De plus, la conception même du socle de l'éolienne ne permet pas à ces produits polluants de se répandre hors de la base du mât : le tube-fondation est pris dans la fondation en béton de l'ouvrage, laquelle remonte plus haut que le niveau du sol : les liquides sont ainsi contenus dans l'éolienne et ne peuvent en sortir.

Dans le cas, exceptionnel, où les produits dangereux seraient libérés hors des mâts (incendie, effondrement de l'éolienne...), le périmètre de protection de captage AEP actif le plus proche a peu de chances d'être pollué, de par la distance au projet et surtout la très faible probabilité d'un effondrement total des éoliennes.

Notons enfin que les éoliennes ne produisent aucun déchet en fonctionnement normal. L'impact du projet sur les ressources locales en eau potable sera donc nul.

Sources de polluants possibles des ressources en eau (source : constructeur)

Motoréducteur de yaw : ils sont situés dans la nacelle et permettent à celle-ci de suivre la direction du vent. Son boîtier est rempli d'huile et entièrement étanche. S'il y a une fuite d'huile, celle-ci s'accumule dans le couvercle de la nacelle, qui se trouve sous la transmission.

Nombre	5
Quantité par unité	18 litres
Type de substance	Huile
Nom	Shell Omala S4 GX 150
Classe de polluant	WGK 1
Conception technique / mesure de sécurité	Boîte de vitesses fermée et scellée. Les boîtes de vitesses sont livrées préassemblées. Des fuites d'huile éventuelles sont retenues sous le couvercle de la nacelle (bac GRP).
Surveillance	Vérification des fuites pendant la maintenance, deux fois par an.
Manipulation de substances polluantes	Uniquement par du personnel spécialisé qualifié selon les exigences de maintenance Vensys et les instructions de maintenance des fabricants de composants.

Transmission de pitch : Le réglage de l'orientation des pales s'effectue par l'intermédiaire de pignons. Ceux-ci sont situés à l'intérieur du moyeu entièrement isolé. Si une transmission fuit, l'huile sera prise dans le capot du moyeu du rotor.

Nombre	3
Quantité	8,6 litres
Type	Huile
Nom	Shell Omala S4 GX 150
Classe de polluant	WGK 1

Conception technique / mesure de sécurité	Boîte de vitesses fermée et scellée. Les boîtes de vitesses sont livrées préassemblées. Une éventuelle fuite d'huile est absorbée dans le carénage du rotor (GRP).
Surveillance	Vérification des fuites pendant la maintenance, deux fois par an.
Manipulation de substances polluantes	Uniquement par du personnel spécialisé qualifié selon les exigences de maintenance Vensys et les instructions de maintenance des fabricants de composants.

Roulement principal : Le système a un palier de rotor entièrement scellé. Tout excès de graisse est recueilli dans des récipients dédiés. Leurs niveaux sont contrôlés pendant la maintenance et, si nécessaire, remplacés.

Nombre	1
Quantité	60 kg
Type	Graisse
Nom	SKF LGEP 2
Classe de polluant	WGK 1
Conception technique / mesure de sécurité	Unité de stockage fermée et scellée en usine. Toute fuite est collectée dans des collecteurs.
Surveillance	Vérification des fuites pendant la maintenance, deux fois par an.
Manipulation de substances polluantes	Uniquement par du personnel spécialisé qualifié selon les exigences de maintenance Vensys et les instructions de maintenance des fabricants de composants.

Roulement et couronne dentée de yaw : Le système a un palier entièrement scellé. La couronne dentée bénéficie d'une lubrification automatique sur un pignon spécial. Toute graisse qui s'échappe du palier ou toute graisse en excès provenant de la lubrification est recueillie dans un bac d'égouttement spécial. Le niveau de celle-ci est vérifié pendant la maintenance et, si nécessaire, nettoyé.

Nombre	1 roulement / 1 système de lubrification
Quantité	6 kg / ca. 3 kg
Type	Graisse
Nom	Fuchs gleitmo 585 K
Classe de polluant	WGK 2
Conception technique / mesure de sécurité	Roulement fermé et système scellé. Toute fuite de graisse est absorbée dans la cuve. / Système de relubrification: La graisse excédentaire est recueillie dans la cuve.
Surveillance	Vérification des fuites pendant la

	maintenance, deux fois par an.
Manipulation de substances polluantes	Uniquement par du personnel spécialisé qualifié selon les exigences de maintenance Vensys et les instructions de maintenance des fabricants de composants.

Le projet n'est en contradiction avec aucun des objectifs de préservation de la ressource en eau du bassin versant de la Seine et de ses affluents, tels que définis dans le SDAGE 2016-2021. L'exploitation de plusieurs éoliennes sur les bassins versants du secteur n'empêche pas la bonne gestion de l'eau sur ce secteur.

4.3.6 Déchets

4.3.6.1 Déchets en phase montage

La part de déchets produits lors de la phase montage est insignifiante en raison de la faiblesse du volume d'emballages utilisés. Tous les liquides (huiles, liquide de refroidissement) des circuits hydrauliques, arrivent dans les circuits fermés, lesquels ne sont pas remplis sur place. Un chantier de montage d'éoliennes consiste avant tout à monter un ensemble de pièces les unes avec les autres, puis les régler et les vérifier. Voici tout de même quelques données :

- Coulage du béton des fondations : le matériel qui sert à couler le béton du massif de fondation est nettoyé tout de suite après utilisation. Pour ce faire, une fosse à béton est creusée sur site (volume : 1 m³ environ). C'est là qu'au jet d'eau, les techniciens nettoient les pompes et autres outils. Il se peut donc que quelques traces de béton se retrouvent dans la fosse. Le site est nettoyé.
- Plastiques d'emballage, carton, cerclages, polystyrènes : certaines pièces constitutives de l'éolienne (composants électriques, armoires de puissance...) peuvent arriver emballées dans des bâches plastiques pour leur éviter tout dommage lors du transport et du stockage sur site avant montage. Mais la grande majorité des éléments arrivent sans emballage (mâts, pales, câblages...). Quantité : un demi mètre cube par éolienne.

Tous les déchets sont systématiquement enlevés et triés dans des centres agréés. Rien ne reste sur place après le départ des équipes de montage. Le tableau ci-dessous détaille l'origine et la quantité des déchets d'un chantier de montage (source : constructeur).

Figure 40 : Origines et quantités de déchets produits lors du montage

Déchets	Lieu	Quantité	Code déchet (classification UE)
Ressources huileuses (brosse...)	Chantier	20 kg	15 02 02*
Résidus métalliques	Surface de montage	200 kg	17 04 07
Résidus de bois	Surface de montage	2 m ³	15 01 03
Plastiques	Surface de montage	110 kg	15 01 02
Papiers, cartons	Surface de montage	1 m ³	15 01 01
Câbles	Surface de montage	10 kg	17 04 11
Boîtes en fer blanc, pas complètement vidées	Surface de montage	5 kg	15 01 10*
Déchets ménagers (ex : emballages)	Surface de montage	1 m ³	20 03 01

4.3.6.2 Déchets en phase de production

L'exploitation du parc éolien implique l'utilisation de graisses et huiles pour les circuits de lubrification des très nombreuses pièces mécaniques constitutives de l'éolienne. Les transports d'huiles, de liquides de refroidissement et de graisse se font dans leurs emballages d'origine ou contenants adaptés. **Celle-ci sera intégralement collectée une fois usagée.** En cas de nécessité, la base de la nacelle est conçue pour recueillir toute fuite accidentelle de liquide.

Plus généralement, les déchets seront triés conformément au plan d'élimination des déchets développés pour le site ou à minima en quatre catégories : combustibles, ordures ménagères substances dangereuses, déchets spéciaux (par exemple huile, batteries, aérosols, produits chimiques).

Le tableau suivant reprend et détaille la quantité de graisses et huiles pour chaque éolienne ainsi que la fréquence de leur changement lors des maintenances (source : constructeur).

Figure 41 : Tableau des consommables d'une Vensys 120

Matériel d'entretien	Type	Lieu	Lot	Fréquence de changement	Code déchet (classification UE)
Shell Omala S4GX 150	Huile	Motoréducteur de pitch	3 x 8,6 l	1 fois / 3 ans	13 02 06*
Shell Omala S4GX 150	Huile	Motoréducteur de yaw	5 x 18 l	1 fois / 6 ans	13 02 06*
Mobil SHC 524	Huile	Groupe hydraulique	17 l	1 fois / 3 ans	13 01 11*
SKF LGEP 2	Graisse	Moyeu	6 - 10 kg	2 fois / an	13 08 99*
Fuchs Gleitmo 585 K	Graisse	Roulements de pale de rotor	3 x 6 kg	1 fois / an	12 01 12*
Fuchs Gleitmo 585 K	Graisse	Roulement de yaw	1,3 kg	1 fois / an	12 01 12*
Fuchs Gleitmo 585 K	Graisse	Couronne dentée de yaw	1,3 kg	Si nécessaire	12 01 12*

* Huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification synthétiques

** Huiles hydrauliques synthétiques

*** Déchets non spécifiés ailleurs

**** Déchets de cires et graisses

Dans le cadre de la classification européenne des déchets, reprise par le code de l'environnement (article R541-8), ces huiles et graisses sont considérés comme dangereux pour les ressources en eau et les milieux aquatiques.

4.3.6.3 Déchets lors du démantèlement

Dans le cadre du démantèlement, une quantité non négligeable de « déchets », de matières diverses, sont retirés du site. Ainsi :

Classe d'élément	Indications
Métaux et béton	Les substances telles que le fer, l'acier, les produits ferreux (éléments de la machine, construction de la nacelle, mât), les autres métaux (habillage de la nacelle, générateur), et le béton (mât, fondation) sont des matières

	<p>matières premières précieuses ou peuvent être réutilisés (le béton en morceau peut par exemple servir d'adjuvant dans la construction des routes).</p>
Déchets électriques et électroniques	<p>Les éléments électriques [...] peuvent contenir des matières premières de valeur recyclables ainsi que des substances toxiques. Ils doivent être séparés des autres déchets et remis aux centres de collecte autorisés.</p>
Matières synthétiques renforcées aux fibres	<p>Matières synthétiques renforcées aux fibres qui constituent le composant principal des pales de rotor doivent être éliminées à part, même si elles ne sont pas directement toxiques ou polluantes. Le traitement doit donc se faire en conséquence.</p>
Lubrifiant et huile hydraulique	<p>Toutes les pièces mobiles de l'éolienne sont lubrifiées avec de la graisse ou de l'huile. Ces substances [...] ne doivent pas se répandre dans l'environnement.</p> <p>Collecter ces substances dans des récipients fermés, recueillir les eaux de lavage encrassées, ne pas éliminer les chiffons avec les déchets ordinaires.</p>

Ici aussi la filière de récupération des déchets mise en place entre en jeu afin de valoriser au mieux les matières issues du démantèlement.

Il faut préciser enfin que contrairement au nucléaire, l'éolien ne comporte pas de pièces contaminées ou de produits toxiques. L'éolienne en fin de vie est composée de matériaux valorisables et recyclables en grande partie. La garantie financière pour le démantèlement, mise en place par l'exploitant, permet de prendre en charge l'ensemble des coûts que cette opération engendre.

Chapitre 4 - IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

5.1 EOLIEN ET ACCEPTATION PAR LA POPULATION FRANÇAISE

Depuis plusieurs années, les sondages et études successifs montrent l'intérêt qu'ont les Français pour les énergies renouvelables, dont l'éolien.

Selon un sondage CSA publié en mars 2014 pour France énergie éolienne⁷, 8 % des interrogés estiment que l'éolien constitue une solution pour lutter contre le réchauffement climatique. De plus, quitte à choisir, 80% des personnes interrogées préfèrent voir s'installer dans leur département une centrale solaire ou éolienne plutôt qu'une centrale nucléaire ou thermique. Enfin, 80% des français estiment qu'il faut investir dans l'éolien sans attendre que les centrales traditionnelles soient en fin de vie.

Dans un sondage de décembre 2012, l'énergie éolienne avait une bonne image pour 83% des français. A travers ce sondage, IPSOS a également évalué l'acceptabilité de la présence d'éoliennes dans l'environnement des personnes interrogées. Ainsi, **80 % des interviewés sont prêts à accueillir des éoliennes dans leur département, 68% dans leur commune**. On note que cette acceptation est aussi forte chez les interviewés qui habitent la campagne, a fortiori plus concernés par l'installation de parcs éoliens.

L'énergie éolienne bénéficie ainsi d'une image « *extrêmement positive* » : propre, économique, écologique, renouvelable. Cette acceptation augmente lorsque les personnes interrogées habitent à proximité des éoliennes.

L'édition 2010 du « *Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat* » réalisé par le CGDD confirme ce que disent d'autres études sur le sujet : l'opinion est très positive vis-à-vis de l'énergie éolienne. Les deux tiers des enquêtés seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à un kilomètre de chez eux, s'il y avait la possibilité d'en installer.

Ce point est confirmé par une étude CSA pour FEE datant d'avril 2015⁸. Celle-ci interroge les personnes vivant à moins d'un kilomètre d'un parc éolien. Il en ressort que pour les deux tiers de cette population, les parcs éoliens sont vus de manière positive, bien implantés dans le paysage et ne présentant pas de gêne particulière. Dans ce dernier domaine, il est à noter que seulement 7% évoquent des nuisances sonores dues aux éoliennes. Les avantages perçus sont surtout d'ordre écologique plutôt qu'économiques. Il ressort également de cette consultation que les grandes craintes brandies par les « anti-éoliens » (bruit, « saccage du paysage », « scandale sanitaire »...) n'apparaissent nulle part comme telles.

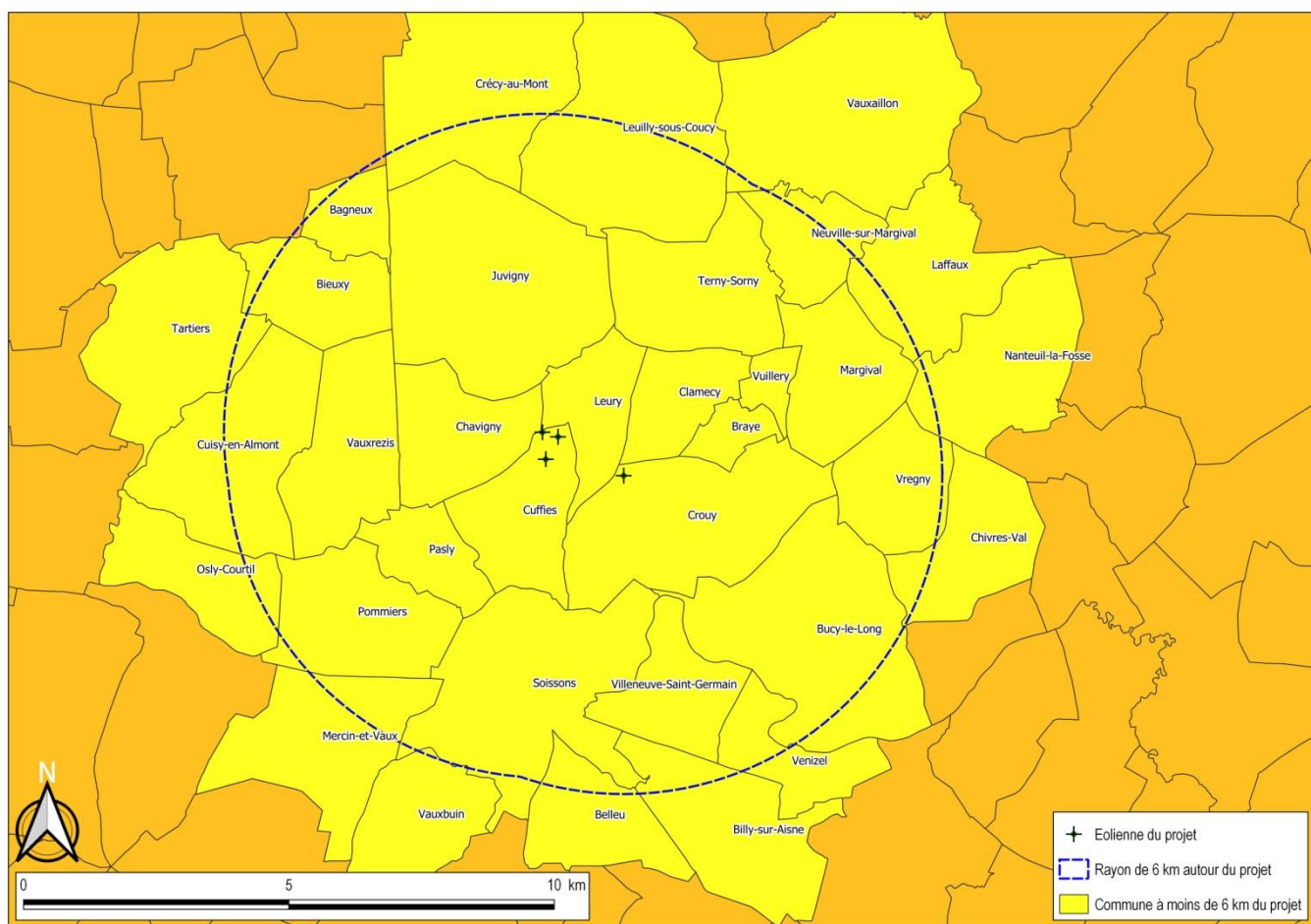
5.2 DESCRIPTION DU CONTEXTE HUMAIN

La carte suivante situe le projet et indique le nom des communes environnantes, dans un rayon de six kilomètres :

⁷ fee.asso.fr/wp-content/uploads/2014/03/CSA_pour_FEE_Rapport-detudes_Mars_2014.pdf

⁸ <http://fee.asso.fr/actu/sondage-exclusif-csa-demontre-la-large-acceptation-des-eoliennes-par-les-francais-habitant-a-proximite/>

Figure 42 : Le projet dans un rayon de 6 km



Ces communes sont indiquées dans le tableau suivant :

Commune	Code INSEE	Population	Département	EPCI
Bagneux	02043	71	Aisne	CA du Soissonnais
Belleu	02064	3820	Aisne	CA du Soissonnais
Bieuxy	02087	30	Aisne	CC du pays de la vallée de l'Aisne
Billy-sur-Aisne	02089	1154	Aisne	CA du Soissonnais
Braye	02118	119	Aisne	CC du val de l'Aisne
Bucy-le-Long	02131	1904	Aisne	CC du val de l'Aisne
Chavigny	02175	137	Aisne	CA du Soissonnais
Chivres-Val	02190	568	Aisne	CC du val de l'Aisne
Clamecy	02198	222	Aisne	CC du val de l'Aisne
Crécy-au-Mont	02236	339	Aisne	CC du val de l'Ailette
Crouy	02243	2857	Aisne	CA du Soissonnais
Cuffies	02245	1810	Aisne	CA du Soissonnais
Cuisy-en-Almont	02253	345	Aisne	CA du Soissonnais
Juvigny	02398	286	Aisne	CA du Soissonnais

Laffaux	02400	150	Aisne	CC du val de l'Aisne
Leuilly-sous-Coucy	02423	393	Aisne	CC du val de l'Ailette
Leury	02424	108	Aisne	CA du Soissonnais
Margival	02464	371	Aisne	CC du val de l'Aisne
Mercin-et-Vaux	02477	971	Aisne	CA du Soissonnais
Nanteuil-la-Fosse	02537	180	Aisne	CC du val de l'Aisne
Neuville-sur-Margival	02551	125	Aisne	CC du val de l'Aisne
Osly-Courtil	02576	311	Aisne	CA du Soissonnais
Pasly	02593	1004	Aisne	CA du Soissonnais
Pommiers	02610	603	Aisne	CA du Soissonnais
Soissons	02722	28290	Aisne	CA du Soissonnais
Tartiers	02736	170	Aisne	CC du val de l'Aisne
Terny-Sorny	02739	322	Aisne	CC du val de l'Aisne
Vauxaillon	02768	512	Aisne	CC des vallons d'Anizy
Vauxbuin	02770	796	Aisne	CA du Soissonnais
Vauxrezis	02767	333	Aisne	CA du Soissonnais
Venizel	02780	1354	Aisne	CA du Soissonnais
Villeneuve-Saint-Germain	02805	2512	Aisne	CA du Soissonnais
Vregny	02828	88	Aisne	CA du Soissonnais
Vuillery	02829	43	Aisne	CC du val de l'Aisne

Population
totale : **52 298**

Cuffies et Crouy sont deux communes situées en zone rurale, sur un plateau dédié aux cultures intensives. Ce plateau est compris entre les vallées de l'Aisne et de l'Ailette. Le contexte humain et économique de cette région est assez classique de ce type de région :

- habitat concentré dans des villages souvent situés en bordures de coteaux, laissant libre le plateau pour les cultures,
- quelques villes à proximité qui structurent le tissu d'urbanisation,
- D'un point de vue démographique, la population dans un rayon de 20 km autour du projet est d'environ 122 000 habitants. La seule ville de Soissons regroupe 28 300 habitants, et la deuxième ville la plus peuplée est Belleu, qui compte seulement 3 820 habitants,
- un réseau routier constitué pour large part de routes secondaires qui relient entre eux les nœuds urbains,
- quelques axes structurants (N2 Laon-Soissons-Villers-Cotterêts, D1 Soissons-Saint-Quentin, voie ferrée),
- Un tissu économique largement consacré à l'agriculture et, secondairement, au tourisme vert, hormis dans les principales villes citées ci-dessus, à l'économie plus tournée vers les activités tertiaires (services...). L'agroalimentaire est le principal débouché de l'industrie locale (agriculture).

Cuffies et Crouy font partie de la **communauté d'agglomération du Soissonnais** dont les compétences obligatoires sont⁹ :

- développement économique (création, aménagement, entretien des zones d'activité économiques), développement économique d'intérêt communautaire.
- aménagement de l'espace communautaire : schéma directeur et schéma de secteur, création et réalisation de zones d'aménagement concertées d'intérêt communautaire, organisation des transports urbains.
- équilibre social de l'habitat sur le territoire communautaire : programme local de l'habitat, politique du logement, action en faveur du logement des personnes défavorisées, amélioration du parc immobilier bâti d'intérêt communautaire...
- politique de la ville

Les compétences optionnelles sont entre autres

- aménagement de l'espace communautaire : **proposition et élaboration des périmètres de zones de développement de l'éolien**,
- création, aménagement et entretien de voirie d'intérêt communautaire...
- Assainissement,
- lutte contre la pollution de l'air, lutte contre les nuisances sonores, élimination et valorisation des déchets ménagers et déchets assimilés,
- ...

Notons que l'urbanisme, et donc l'élaboration des PLU, ne fait pas partie des compétences de la communauté d'agglomération du Soissonnais.

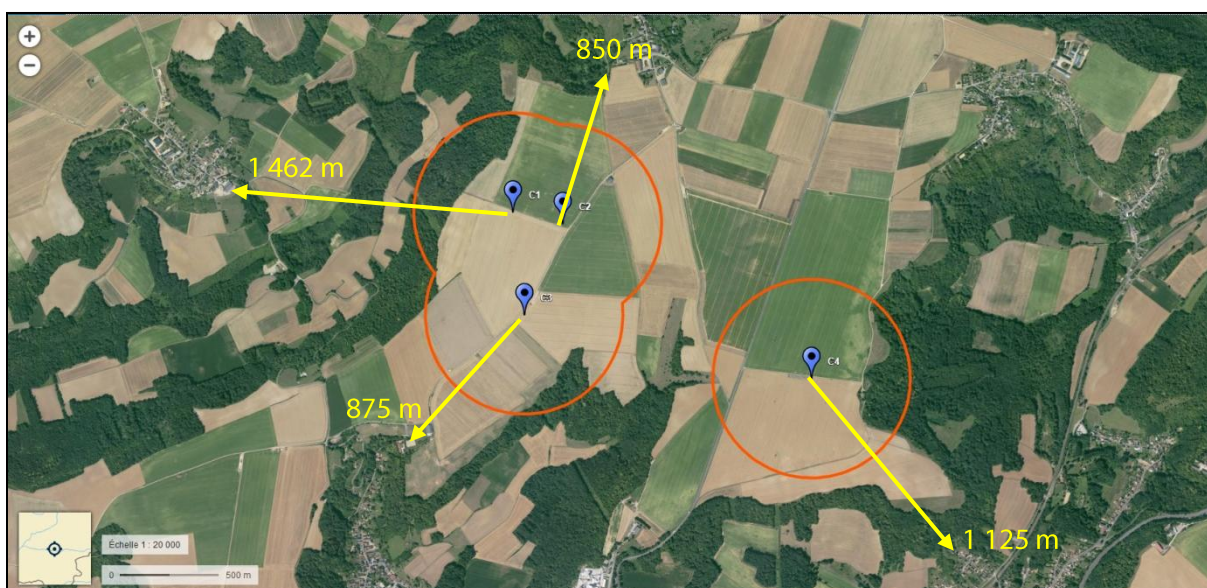
Dans le périmètre immédiat du site d'implantation du projet, on peut souligner la présence de villages répartis régulièrement sur le plateau. Les villages entourant le projet sont :

- Chavigny
- Clamecy
- Crouy
- Cuffies
- Leury
- Juvigny

L'habitation la plus proche des éoliennes se situe à Cuffies, à 850 m de l'éolienne C2. L'image satellitaire suivante indique les distances des habitations les plus proches :

⁹ source : <http://agglo.grandsoissons.com/votre-agglo/l-agglomeration/les-competences-421.html>

Figure 43 : Carte des habitations les plus proches du projet



5.3 LES IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET

D'un point de vue énergétique, le vent peut partiellement compenser le pétrole que la France n'a pas. Outre l'indépendance énergétique que cette filière engendre et son grand intérêt environnemental, ce mode de production d'électricité comporte également des bénéfices économiques et sociaux :

- La construction, l'installation et la maintenance des éoliennes font vivre une importante population en Europe, estimée à cinq emplois par MW installé,
- Des emplois locaux ou régionaux sont générés par les travaux de gros œuvre et d'installation électrique, la maintenance et la surveillance,
- Enfin, les revenus fiscaux, via la CET, peuvent permettre aux communes et aux autres collectivités locales (EPCI, département, région) d'engager des investissements locaux.

5.3.1 Revenus fiscaux

Dans le cadre de leur activité, les promoteurs éoliens sont ainsi assujettis à la « **contribution économique territoriale** » (CET) composée de trois volets: la « **cotisation foncière des entreprises** » (CFE), la « **cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises** » (CVAE) et l'« **imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux** » (IFER). Concernant cette dernière, les parcs éoliens sont soumis à son assiette lorsque leur puissance électrique installée est supérieure ou égale à 100 kilowatts. L'imposition forfaitaire est due chaque année par l'exploitant de l'installation de production d'électricité au 1^{er} janvier de l'année d'imposition. Au 1^{er} janvier 2018, son montant est fixé à **7,47 € par kilowatt de puissance installée**¹⁰.

Les retombées fiscales estimées pour la commune et la communauté de communes d'implantation dans l'hypothèse d'implantation de 4 éoliennes de 3 MW sont résumées dans le tableau suivant :

¹⁰ Selon le III de l'article 1519 D modifié par la loi n°2010-1657 du 29 décembre 2010

Synthèse des revenus générés par le projet

Type de cotisation	Taxe foncière	CFE	CVAE	IFER	Total
Cuffies	1 802 €	0 €	0 €	0 €	1 802 €
Crouy	853 €	0 €	0 €	0 €	853 €
CA du Soissonnais	363 €	5 646 €	1 692 €	62 748 €	70 448 €
Département			3 097 €	26 892 €	29 989 €
Région			1 596 €		1 596 €
Total	3 017 €	5 646 €	6 385 €	89 640 €	104 688 €

Figure 44 : Retombées économiques par source

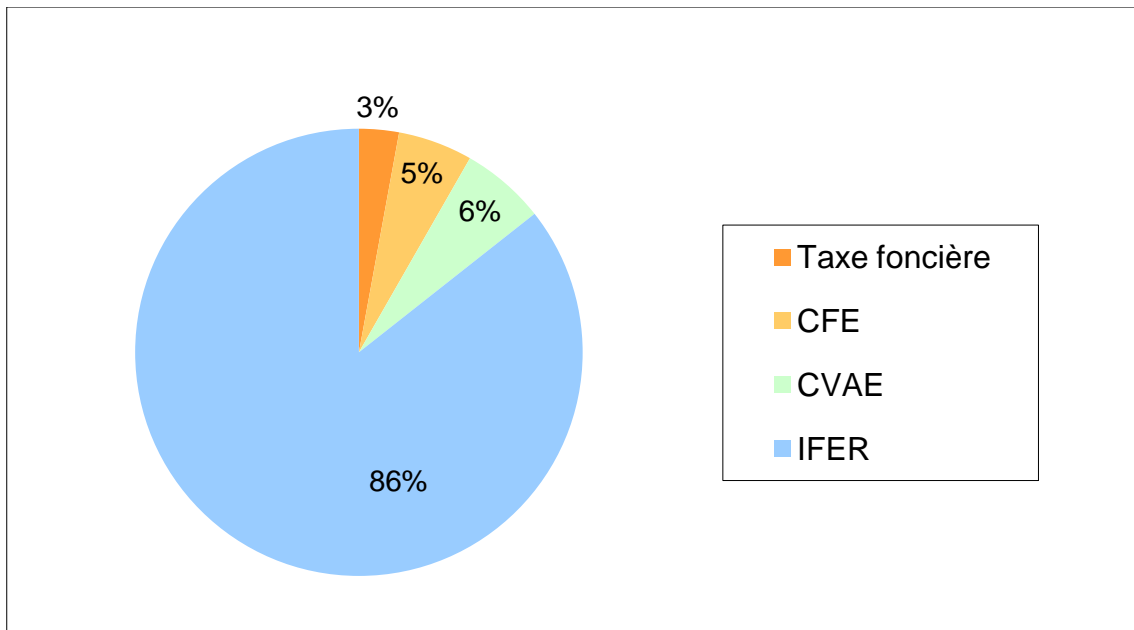
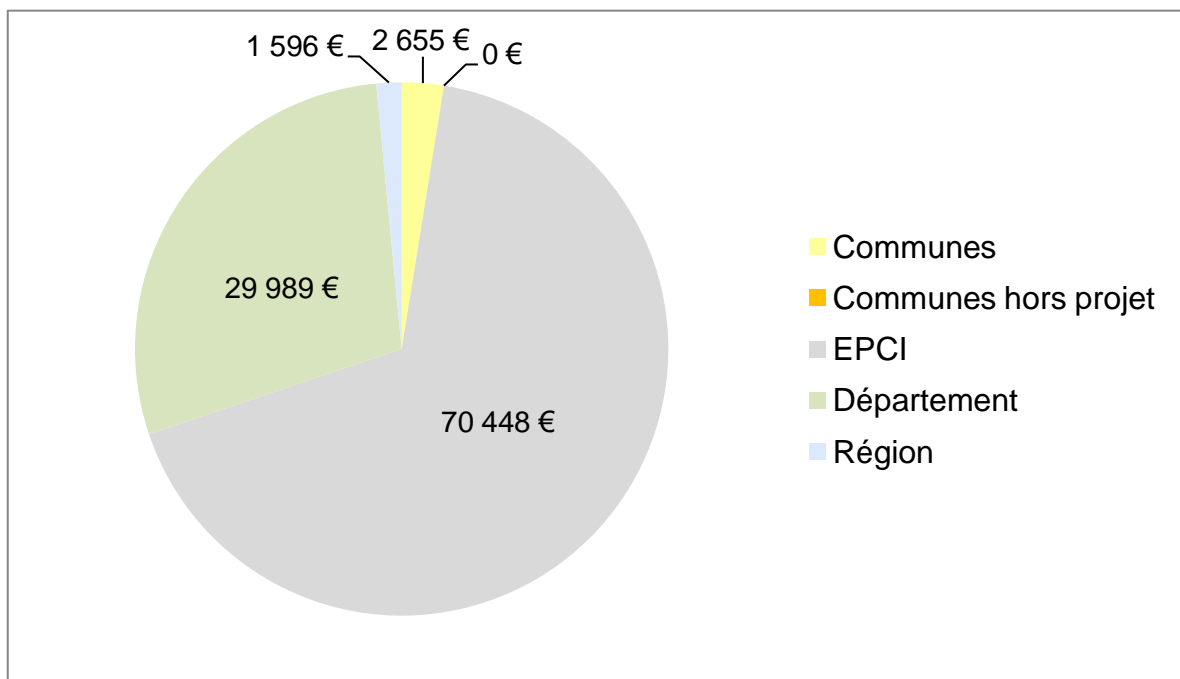


Figure 45 : Répartition par bénéficiaire global



En France, les éoliennes en exploitation ont généré en 2016 un total de 132,7 millions d'euros de recettes fiscales aux collectivités locales.

5.3.2 Autres revenus locaux : loyers aux propriétaires et indemnités aux exploitants

L'implantation d'éoliennes nécessite un **découpage cadastral**. A cette fin, **un loyer est négocié avec les exploitants et propriétaires des parcelles concernées par le projet**. Cela permet d'assurer le dédommagement de ces derniers. Ces indemnités couvrent très largement les bénéfices escomptés par la mise en culture de ces surfaces et constituent ainsi un revenu complémentaire annuel indexé non négligeable pour les agriculteurs concernés. Rappelons également que **ces exploitants agricoles seront dédommagés en cas de dommage matériel ou corporel occasionné sur leurs parcelles cultivées** (notamment pendant les travaux d'installation du parc et de ses raccordements souterrains).

Les loyers ainsi que les droits de passages des câbles souterrains, amèneront un complément de revenu à plusieurs familles.

Au terme de la durée de vie des aérogénérateurs, le site pourra continuer à être exploité avec de nouvelles machines ou bien retrouver son aspect d'origine sans importants travaux de démontage.

5.3.3 Impacts sur le tarif de l'électricité

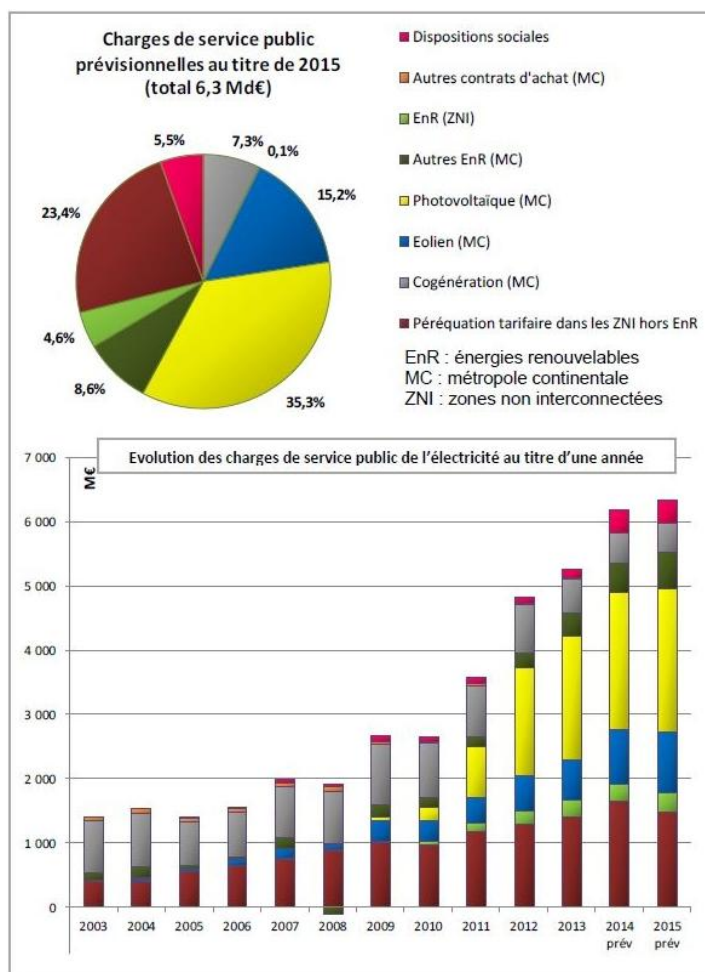
L'électricité produite par le parc éolien sera injectée sur le réseau national puis revendue à EDF via un tarif d'achat réglementé. Ce système engendre un impact sur le coût de l'électricité pour les consommateurs finaux.

CSPE/surcoût de l'électricité

Le surcoût de l'électricité induit par l'éolien est liée au fonctionnement de la Contribution au service public de l'électricité (CSPE). Il est donc nécessaire d'en définir sa composition et son utilité grâce aux informations de la Commission de régulation de l'Énergie (CRE) qui en est gestionnaire.

La CSPE permet de supporter trois charges principales :

Figure 46 : détail de la composition de la CSPE (source : CRE)



- La péréquation tarifaire afin d'assurer un tarif similaire pour l'ensemble du territoire français, France d'outre-mer incluse alors que pour ces zones le prix de production d'électricité est particulièrement élevé ;
- Des dispositions sociales pour permettre aux foyers dans la précarité énergétique de pouvoir couvrir leurs factures d'électricité ;
- Les surcoûts dus aux EnR, principalement le solaire mais également l'éolien et la cogénération.

Pour 2015 les charges de la CSPE sont évaluées à 9,2 milliards d'euros, dont 6,3 correspondent aux charges prévisionnelles au titre de 2015 et 2,9 à la régularisation de l'année 2013.

Le montant de la CSPE s'élève à 0,0195 €/kWh, il est prélevé directement par le fournisseur d'électricité sur la facture des particuliers. Le consommateur d'électricité paye ainsi la CSPE proportionnellement à sa consommation. Les particuliers supportent 40% du coût de la CSPE, le reste est couvert par les entreprises.

L'éolien représente 15,2% des charges de la CSPE soit 0,002964€/kWh pour le consommateur. Au final, pour un foyer dont la consommation électrique est de 2700 kWh, l'éolien via la CSPE représente donc un coût annuel de 8€.

Pour une information plus complète le lecteur consultera le site de la CRE (cre.fr/operateurs/service-public-de-l-electricite-cspe/montant#section1)

Coût de l'électricité éolienne

Le développement éolien représente un investissement dans de nouveaux moyens de production d'électricité. Cela s'avère nécessaire pour composer le futur mix énergétique français dont la génération actuelle, très largement tournée vers le nucléaire, arrive en fin de vie. C'est également un gage d'indépendance énergétique nationale.

On constate effectivement que l'énergie éolienne est plus chère que le coût de l'électricité du marché actuel. Il faut toutefois comparer les coûts de production d'électricité avec les nouveaux moyens de production. En effet le marché de l'électricité reflète les coûts de la production par des moyens de production majoritairement déjà rentabilisés, et sans considération de leur impact écologique. Par exemple le coût de production de l'électricité pour l'EPR de Flamanville sera supérieur à 100 €/MWh si les coûts des travaux n'augmentent pas encore (Ils sont passés de 3 à 10,5 milliards d'euros). Pour comparaison le tarif de rachat de l'électricité éolienne était jusqu'en 2017 de 82€/MWh, ce qui en fait déjà une énergie tout à fait compétitive. Aujourd'hui, l'électricité éolienne ne bénéficie plus de ce système d'obligation d'achat par EDF mais d'un système de vente sur le marché. Elle est payée à la fois par EDF, au titre de la CSPE, et par un agrégateur qui achète cette électricité et la revend sur le marché national.

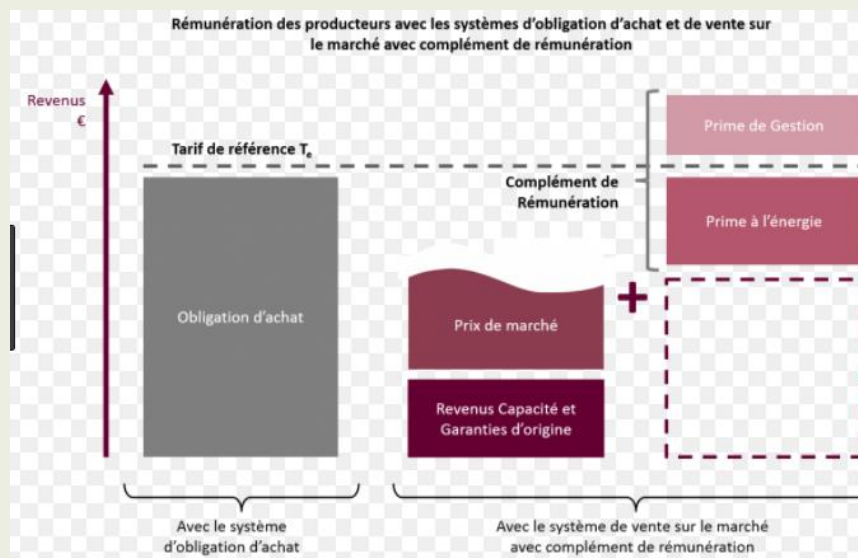
On notera enfin que le « **Rapport sur La politique de développement des énergies renouvelables** » de la Cour des comptes paru le 25 juillet 2013 met en avant la performance de la filière éolienne terrestre en termes de coût de l'électricité. La Cour des comptes confirme la pertinence du tarif d'achat pour cette filière mature : « *L'électricité éolienne est tout à fait compétitive en tant que nouveau moyen de production. Sa place est donc justifiée dans notre mix énergétique actuelle et future au-delà de son intérêt écologique* ».

Le tarif de rachat de l'électricité éolienne

Depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité éolienne, l'électricité éolienne ne bénéficie plus d'un système d'obligation d'achat par EDF mais d'un système de vente sur le marché.

Ce nouveau fonctionnement repose sur un principe simple: le producteur vend son électricité sur le marché national, puis reçoit une rémunération complémentaire correspondant à l'écart entre le prix du marché et un prix de référence prédéterminé et actualisé chaque année en fonction de l'inflation. Il s'agit de la « prime à l'énergie ». Une autre prime, dite « de gestion », a vocation à couvrir les frais générés par l'accès au marché.

Ainsi, le producteur bénéficie d'un prix de rachat identique à celui qui avait cours avec le système d'obligation d'achat. Mais cette production est maintenant payée à la fois par EDF au titre de la CSPE, et par un agrégateur qui, de par ses capacités de trading, achète cette électricité et se charge de la revendre sur le marché de gros.



5.3.4 Retombées en termes d'emploi

Selon France énergie éolienne, syndicat professionnel regroupant 90% du marché des éoliennes en France, la filière française était forte fin décembre 2016 de **15 870 emplois et de huit cent entreprises actives dans le secteur**. La même année, la filière a créé **1 400 emplois (+9,6%), et plus de 3 300 sur les deux dernières années**. Un mégawatt éolien crée directement ou indirectement cinq emplois par an, dans les conditions actuelles du marché européen. Ces emplois concernent autant les TPE que les grands groupes industriels.

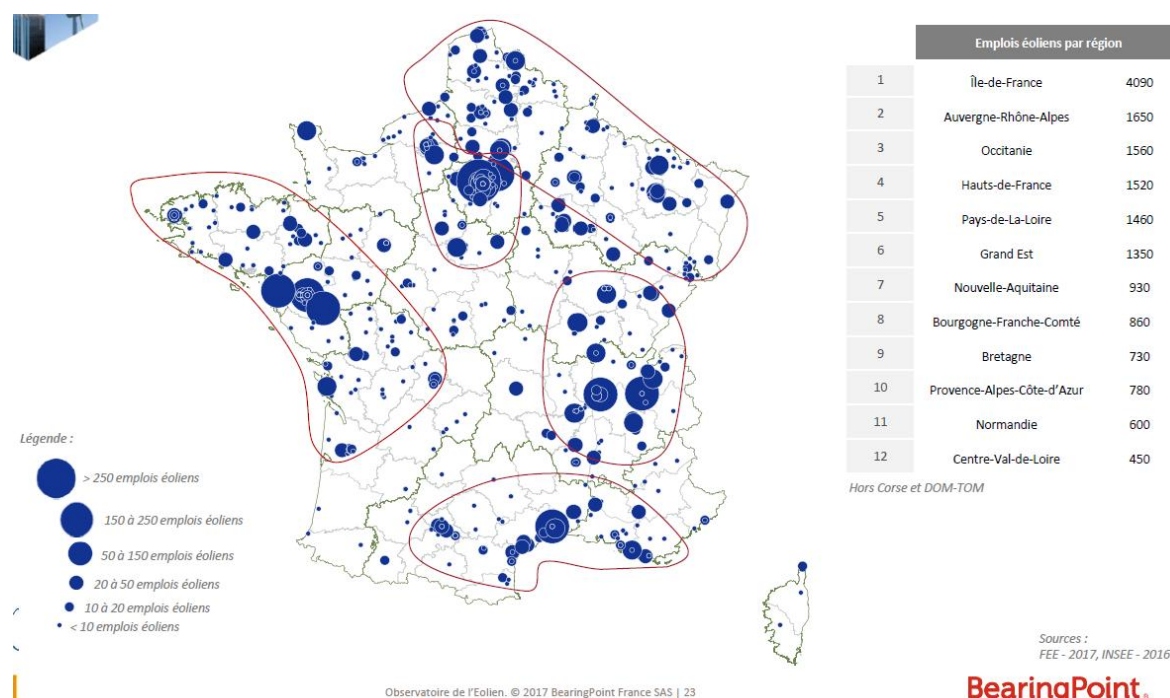
Il est également à remarquer la grande diversité des activités impliquées par la filière éolienne : recherche et développement (universités, sociétés d'ingénierie), développement des projets (consultants, promoteurs, juristes, sociétés financières...), fabrication (de composants, d'éoliennes, agents de certification), montage (sociétés de génie civil, génie électrique, transports, levage), exploitation (sociétés d'exploitation et d'entretien, réparation), mise en et hors service (génie civil, électrique et levage, transport).

Entre 2014 et 2016, les créations d'emplois ont prioritairement concerné les secteurs de l'ingénierie et de la construction (+50,9%), la fabrication de composants (+35,2%), l'exploitation et la maintenance (+22%).

A l'échelle locale, l'installation du parc éolien n'est pas négligeable pour la population habitant dans la périphérie : la réalisation des travaux de génie civil, de levage, de réseau électrique, de la maintenance et de la surveillance du chantier sont très souvent confiés à des entreprises locales.

La carte ci-dessous, produite par France-Energie Eolienne, montre bien que les retombées en termes d'emplois se font sur un maillage fin du territoire, dans les métropoles mais aussi, bien souvent, en dehors de ces grandes villes, voire en zones rurales.

Figure 47 : Localisation des bassins d'emplois éoliens (source : FEE, Bearing Point, 2017)



5.3.5 Étude sur l'évolution de la valeur des biens immobiliers à proximité des éoliennes

La présence d'un parc éolien ne modifie nullement les caractéristiques objectives d'une habitation comme son état, sa taille, sa situation, son équipement... C'est évidemment principalement ces caractéristiques qui font la valeur immobilière d'un bien.

Seuls des critères subjectifs de perception de l'éolien peuvent éventuellement influencer l'impression de l'environnement d'une habitation. Il est à noter que l'énergie éolienne est particulièrement bien perçue par la population française et qu'une majorité des habitants

(68%)¹¹ se déclarent favorables à l'implantation d'un parc dans leur commune. Toujours selon la même source, plus 71% des habitants proches des parcs éoliens considèrent que les éoliennes sont bien implantées dans le paysage¹².

Plus pragmatiquement l'ensemble des études évaluant l'impact de l'éolien sur la valeur immobilière démontrent une influence négligeable, voire nulle. Parmi ces études, la plus pertinente dans notre cas est celle menée par l'association Climat Energie Environnement intitulée « *Evaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers – Contexte du Nord Pas-de-Calais* », parue en mai 2010 et financée par l'ADEME et par la Région NPDC (<http://climat-energie-environnement.info/>). Ses conclusions n'aboutissent pas à un constat de baisse des prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens ni même de baisse de transactions.

Dans la mesure où le parc éolien est bien conçu, ce que permet de vérifier la réglementation en vigueur, les nuisances à proximité des habitations sont infimes. **Le projet n'influe donc pas sur le prix des habitations du secteur.**

Par ailleurs les retombées fiscales perçues par le territoire d'implantation permettent d'améliorer les équipements communaux et intercommunaux ou à stabiliser le niveau d'imposition locale. La conséquence est donc une valorisation du territoire et également des biens immobiliers présents par l'amélioration du cadre de vie et la baisse de la fiscalité.

5.3.6 Impacts sur le tourisme

Le secteur du projet éolien n'est pas un secteur touristique de premier ordre. Ceci dit, dans la zone de visibilité potentielle du projet (consulter sur ce point l'étude paysagère et patrimoniale), plusieurs sites sont susceptibles d'attirer un certain nombre de touristes. Citons notamment :

- Le patrimoine historique de Soissons,
- Le chemin des dames,
- Vic-sur-Aisne,
- Les remparts de Coucy-le-Château-Auffrique,
- Les forêts de Saint-Gobain, Villers-Cotterêts, Compiègne,
- Les vallées de l'Aisne et de l'Ailette, fréquentées par les randonneurs (GR121, GR123) et cyclotouristes.

L'offre hôtelière du secteur de Cuffies est très limitée. Quelques gîtes ruraux, campings et activités de plein-air (bases de canoës) sont implantés à proximité du projet :

- Cuffies : gîte « Bio-coquelicot »,
- Crouy : chambre d'hôtes « la longère »,
- Crouy : gîte « de la perrière ».

¹¹ Détail de la réponse : 36% Oui certainement et 32% Oui, probablement soit 68% favorable et 10% pas concerné. Enquête : Les Français et les énergies renouvelables – Ipsos pour le SER - Janvier 2013

¹² Sondage d'avril 2015 : « *Consultation, CSA/France Energie Eolienne des Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien* ». Ce sondage est effectué auprès de citoyens habitant dans une commune située à moins de 1000 mètres d'un parc éolien.

L'étude paysagère et patrimoniale confirme que depuis les sites et monuments du secteur, ou depuis le littoral, le parc ne sera pas ou très peu visible. **L'impact du projet sur l'économie du tourisme sera donc extrêmement limité, voire nul.**

En France, en octobre 2002, une étude menée par le CAUE de l'Aude sur l'impact touristique et économique des parcs éoliens dans l'Aude a été réalisée. Les conclusions sont les suivantes :

« Les éoliennes ne semblent pas être un élément négatif pour l'économie audoise, au contraire. Elles amènent des ressources supplémentaires aux communes sur lesquelles elles se trouvent, mais aussi à celles qui leur sont limitrophes notamment par le biais des communautés de communes. Il s'agit d'une chance pour des communes souvent situées en milieu rural qui peuvent, grâce à ces sommes, financer des travaux importants. De plus, par le biais de la taxe professionnelle et de la taxe foncière, les éoliennes représentent un attrait financier pour les Chambres de Commerce et d'Industrie, le Département, les syndicats intercommunaux et, dans une moindre mesure, pour la Région Languedoc-Roussillon. Les loyers, s'ils ne sont pas toujours très élevés, sont cependant intéressants pour les propriétaires car les éoliennes se situent le plus souvent dans des zones éloignées des habitations et sur des terrains jusque là non utilisés.

Concernant EDF et RTE, les sommes versées par les développeurs pour l'entretien et parfois la construction des lignes sont certes importantes mais elles ont leur contrepartie. L'obligation de l'achat de l'électricité produite par les éoliennes, ainsi que les travaux à réaliser en particulier au niveau des postes de transformation et de raccordement font qu'on ne peut parler de manne financière apportée par les éoliennes à ces deux entreprises publiques. Cependant ces dernières n'y sont pas perdantes sur tous les plans.

Pour ce qui est de l'impact touristique et immobilier, il semble peu important. Les éoliennes actuellement installées dans l'Aude ne bouleversent pas l'image de ce département et sont plutôt bien acceptées par les riverains et les touristes. Il existe cependant quelques réactions de rejet total ou de franche approbation, qui montrent qu'il s'agit d'un sujet sensible.

Lors de cette enquête, beaucoup de personnes ont montré qu'il y a très majoritairement une acceptation (implicite ou explicite) de la présence des parcs éoliens dans l'Aude, avec cependant certaines différences selon les parcs en question. Cependant, il ne faut pas oublier que ces installations touchent à la vie quotidienne des riverains et à l'image de leur lieu de vie. Donc, l'acceptation des éoliennes existantes et l'attrait qu'elles suscitent auprès des touristes français ou étrangers, ne signifie pas que les machines prochainement érigées seront automatiquement bien acceptées. D'où la nécessité d'œuvrer pour un développement toujours plus concerté de l'éolien ».

Nous avons mené une enquête pour savoir comment les éoliennes de Widehem (62) étaient perçues par les touristes. Pour évaluer cet impact, nous avons demandé aux gérants de campings proches du site éolien de Widehem, ainsi qu'aux professionnels du tourisme aux alentours du parc de Chépy, si la présence des éoliennes avait eu un impact sur leurs activités. Il en ressort que l'on ne peut imputer aux éoliennes ni une augmentation ni une diminution de la fréquentation touristique d'une région. Dans les campings proches des parcs, les visiteurs prennent souvent une journée pour aller visiter le parc éolien. Selon les gérants, il devient un « élément de curiosité ». C'est un point de passage lors d'une randonnée et ce aussi bien à Widehem qu'à Chépy. L'impact, s'il est donc faible, ne peut être que positif sur la perception du territoire par les touristes.

5.3.7 Perturbation des réseaux audiovisuels et électrique

En raison de leurs hauteurs et de leurs dimensions, mais aussi de leur composition et des mouvements de leurs pales, les éoliennes peuvent générer des perturbations des ondes hertziennes. Les perturbations de la réception radioélectrique générées par les éoliennes sont essentiellement télévisuelles. Dans un rapport datant de 2002, l'agence nationale des fréquences (ANFR) précise :

« Les perturbations dues aux éoliennes proviennent de leur capacité à réfléchir et diffracter les ondes électromagnétiques. Le rayon réfléchi ou diffracté va se combiner avec le trajet direct allant de l'émetteur vers le récepteur et potentiellement créer une interférence destructive, c'est-à-dire une altération du signal utile (voir Figure 1). C'est un phénomène assez général qui peut se produire aussi dans le cas de la présence d'un immeuble ou d'un hangar de grande taille, notamment lorsque des métaux sont utilisés dans la construction du bâtiment. Dans le cas des éoliennes, il existe deux facteurs aggravants :

- Les éoliennes sont, par nature, installées dans des zones dégagées et sur des pylônes élevés. Leurs pales représentent une surface importante et contiennent souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques.*
- Les pales des éoliennes, en tournant, vont générer une variation en amplitude du signal brouilleur. La plupart des récepteurs ont alors plus de difficultés à discriminer le signal brouilleur du signal utile ; l'impact subjectif du brouillage est alors accentué avec des images fantômes sur un poste de télévision par exemple. À noter qu'en plus de cette modulation d'amplitude, la rotation des pales crée aussi, par effet doppler, une modulation de la phase du signal [...].*

Dans la gamme des basses fréquences, ce ne sont pas seulement les pales qui ont un effet diffractant mais l'ensemble de la structure de l'éolienne qui peut être assimilée à un dipôle. En-dessous d'une certaine fréquence de résonance correspondant à une longueur d'onde de quatre fois la hauteur du pylône, la perturbation provoquée par l'éolienne peut être négligée [...]. Les fréquences du signal modulant parasite vont s'étaler entre la fréquence fondamentale de rotation des pales [...] jusqu'à environ une vingtaine de fois cette fréquence fondamentale [...]. Les services les plus sensibles aux perturbations provoquées par les éoliennes sont donc ceux utilisant des modulations d'amplitude, ce qui est notamment le cas de la radiodiffusion TV Analogique [...].

De nombreux services en basse fréquence utilisent aussi des modulations d'amplitude. En revanche, les services mobiles (réseaux privés ou cellulaires) ou la radiodiffusion FM sont, par nature, mieux adaptés à des environnements multi-trajets et utilisent des modulations à enveloppe constante. Les systèmes numériques de radiodiffusion utilisant la technologie OFDM sont eux aussi conçus pour être robustes aux brouillages liés aux trajets multiples [...].

Perturbation audiovisuelle – TV

Le respect des prescriptions de l'ANFR permet d'éviter toute gêne conséquente en ne limitant les perturbations qu'à certains cas particuliers. L'ANFR donne plusieurs pistes pour palier à ces perturbations :

- « Les champs d'éoliennes doivent être déployés dans des zones peu habitées.
- Le site éolien doit être choisi pour éviter l'alignement avec une zone de mauvaise réception, en prenant en compte l'évaluation des zones de brouillage décrite dans la section précédente.
- On doit utiliser des matériaux composites moins réfléchissants, tels la fibre de verre.

Après déploiement, il devient beaucoup plus difficile de réduire les brouillages. On peut améliorer les conditions de réception de la manière suivante :

- Réorienter l'antenne pour fournir une meilleure discrimination entre champ utile et champ réfléchi par l'éolienne s'il n'y a pas alignement complet avec l'émetteur et l'éolienne.
- Utiliser une antenne plus performante, afin d'améliorer le pouvoir discriminant de l'antenne s'il n'y a pas alignement complet avec l'émetteur et l'éolienne.
- Accroître la hauteur de l'antenne pour assurer une meilleure visibilité de l'émetteur.
- installer un réémetteur TV ou, plus radicalement, utiliser un autre mode de réception de la TV (satellite par exemple) » [...].

Si des perturbations sont constatées c'est l'exploitant éolien qui prend en charge les coûts inhérents au rétablissement d'une bonne réception (article L112-12 du code de la construction et de l'habitation). Cette obligation n'est pas limitée dans l'espace ou le temps.

En cas de **perturbation avérée**, l'exploitant met en place une solution technique pour réparer la gêne. La solution peut soit être adaptée au cas par cas (installation, par exemple, d'une parabole et d'un démodulateur TNT, ou la réorientation de l'antenne existante lorsque cela est possible) ou être plus globale avec une antenne ré-émettrice en amont du parc si cela s'avère nécessaire.

Il faut noter que cela ne concerne **que les réceptions TV par antenne**.

Perturbations téléphoniques et radios

Les signaux téléphoniques et radios sont beaucoup moins sensibles aux perturbations induites par les éoliennes de part leurs caractéristiques physiques. A part dans un rayon très proche de l'éolienne les perturbations peuvent être considérées comme nulles.

Perturbation électrique

ENEDIS est le responsable de la qualité de distribution de l'électricité sur la quasi-totalité du territoire français et spécifiquement dans la zone concernée par le projet. ENEDIS en tant que distributeur d'électricité assure la qualité du courant électrique. On notera d'ailleurs que la France a un des réseaux électriques les plus fiables au monde grâce au travail conjoint de RTE et Enedis.

Pour raccorder nos parcs éoliens nous passons donc par ENEDIS qui exige des contraintes techniques à respecter. Ainsi la qualité de l'électricité qu'un parc éolien fournit au réseau doit respecter ces critères stricts sous peine de se voir déconnecté du réseau.

Les perturbations électriques du réseau par l'éolien sont donc inexistantes a fortiori si cette énergie représente une faible part de la production électrique sur le réseau.

Chapitre 5 - LE CHANTIER ET SES IMPACTS

6.1 LES DIFFÉRENTES PHASES D'UN CHANTIER-TYPE

Une phase préliminaire au chantier de montage doit d'abord être opérée. Elle permet la maniabilité des engins de chantier et leur accessibilité aux différents points, ainsi que l'accessibilité des futures éoliennes aux voitures de service pendant toute la durée de l'exploitation. Ce n'est que lorsque les chemins d'accès et les plates-formes sont prêts que le coulage des fondations, le montage et la connexion des éoliennes peuvent avoir lieu.

6.1.1 Le chantier de montage

Préparation

S'il est bien trop tôt à l'heure où nous écrivons pour définir une date d'ouverture de chantier, nous pouvons estimer la durée des travaux. **Environ huit à douze mois devraient être nécessaires pour ériger les quatre éoliennes**, depuis la préparation des VRD jusqu'à la mise en service du parc éolien.

Les voies d'accès

En accord avec le fournisseur d'éoliennes, qui définit les conditions techniques d'accès au site, une étude d'accès au site permettra de choisir très précisément le trajet suivi par les camions de transport des éléments du chantier (grues, éoliennes, camions-toupies, équipes...).

Concernant les éoliennes C1 à C3, l'option principale est d'emprunter au maximum les chemins d'accès aux éoliennes de Leury, déjà calibrés pour le passage de transport de pièces d'éoliennes (voir carte page 30). Les camions arriveront donc par la D1, puis rejoindront les parcelles d'implantation par le chemin d'exploitation orienté sud-nord jusqu'au hangar. De là, C1, C2, C3 sont rejointes par le chemin d'exploitation existant, qui sera recalibré (largeur, virages, pans coupés). C1 et C2 sont placées le long d'un autre petit chemin, qu'il faudra ici aussi adapter au passage des engins de chantier et véhicules de maintenance. C4 est reliée à la D1 par un chemin agricole en ligne droite (350 m).

InnoVent souhaite réduire au maximum les modifications apportées au réseau routier et vicinal existant : chemins, virages, routes, bordures, fossés... et en collaboration avec les propriétaires et exploitants des parcelles du site. Aucun défrichement n'est à prévoir.

Figure 48 : Un chemin d'accès type (plate-forme en arrière plan)



Au total, ce seront plusieurs dizaines de voyages de véhicules divers qui achemineront le matériel sur place ; les pièces les plus encombrantes restent les pales, de 58,7 mètres de long.

Figure 49 : Acheminement d'une pale, parc éolien de Fiefs (62)



Les plates-formes

Le sol de surface, fertile, est d'abord gratté sur une épaisseur de 20 cm, puis récupéré et souvent réutilisé sur des parcelles cultivées voisines. Le limon mis à nu subit alors un traitement chaux-ciment, ce qui en fait une dalle extrêmement rigide sur laquelle on peut épandre les dix centimètres d'un mélange de gravas dont la granulométrie permet de supporter les charges des véhicules de chantier (pression de 90 à 100 mégapascals).

Figure 50 : Création d'une plate-forme



Les fondations

InnoVent procède dans un premier temps à une campagne systématique de reconnaissances géotechniques poussées comprenant, au droit de chaque éolienne. Soulignons ici qu'InnoVent dispose de données géotechniques des quatre fondations des éoliennes de Leury, qui toutes indiquent la bonne capacité du sol à maintenir les éoliennes retenues.

Un forage destructif avec enregistrement des paramètres (vitesse de rotation, pression du fluide, etc.), un essai de pénétration CPI si possible jusqu'au refus, et un essai pressio-métrique au moins sur les trente premiers mètres.



Figure 51 : Ferrailage d'une fondation d'éolienne



Le but de ces essais est de mettre en évidence une éventuelle zone déconsolidée sous les éoliennes et de prendre les mesures nécessaires afin d'éviter le développement d'un fontis jusqu'à la surface, ce qui provoquerait inmanquablement un effondrement. Ils permettront également de définir le type et la dimension de chaque fondation.

Les fondations respectent vigoureusement les règles techniques définies par les normes CEI 1400-1 et 1400-2 et permettent d'offrir aux éoliennes des résistances aux phénomènes naturels extrêmes. A titre informatif, la descente de charge d'une éolienne et de sa fondation a été calculée sur base des hypothèses suivantes :

- force verticale = 4 200 kN
- force horizontale = 491 kN
- force de renversement = 21 800 kN

Enfin, les constructeurs d'éoliennes recommandent une capacité portante du sol minimale de 15t/m² (soit 0,15 MPa). Les ingénieurs de SPIE ou de Bouygues ont utilisé des pieux battus jusqu'à 26 m de profondeur pour nos éoliennes de 750 kW au Portel, ou des pieux forés à 16 m dans la craie à Chépy, deux chantiers dont InnoVent assurait la maîtrise d'ouvrage.

Le coulage des fondations va engendrer le passage de quatre-vingt camions en moyenne par machine, soit un total de 300 à 320 camions pour les éoliennes. Les soixante-deux tonnes de ferrailage d'une fondation sont transportées par quatre semi-remorques.

Raccordement électrique et poste de livraison

Deux réseaux souterrains doivent ici être distingués : le raccordement électrique des éoliennes au poste de livraison, et le raccordement de ce poste au réseau Enedis.

Ces opérations ont lieu généralement avant le montage du poste de livraison et le coulage des fondations. Une trancheuse creuse une tranchée profonde de 0,8 à 1,20 m environ. L'opération peut prendre environ une à deux semaines.

C'est lors des travaux de fondations que la mise à la terre est réalisée.

Les lignes enterrées partiront de chaque éolienne pour rejoindre le réseau existant des éoliennes de Leury jusqu'au poste de livraison de Crouy (2,8 km depuis l'éolienne E4, voir carte page 32), qui a la capacité d'accueillir l'énergie produite par les 12 MW supplémentaires du projet, sans augmentation de capacité. Le raccordement entre le poste de livraison de Crouy et le poste source de Soissons Saint-Paul **nécessitera cependant une augmentation de sa capacité de transit** pour accueillir la production du présent projet.

Figure 52 : Enterrement d'un câblage d'éolienne en plein champ



Érection de l'éolienne

L'érection des éoliennes est une opération complexe car les masses et dimensions des pièces à transporter sont importantes.

Le mât est érigé en plusieurs éléments à l'aide d'une grue. Puis la nacelle et la génératrice sont fixées au mât. On lève ensuite la génératrice qui est boulonnée à la nacelle. Enfin, au sol, les pales sont fixées au nez du moyeu ; l'ensemble est finalement hissé puis fixé à la génératrice.

Les travaux d'érection d'une seule éolienne peuvent être réalisés en trois jours, soit une quinzaine de jours pour l'ensemble du parc (déplacements de véhicules et matériel compris). Les travaux dépendent néanmoins du bon vouloir du vent...

Phase de tests et mise en service

Une fois montée, les éoliennes doivent être connectées entre elles (en souterrain) puis testées avant qu'elles ne délivrent leurs premiers kilowattheures dans le réseau.

Après le montage et avant la mise en service, le « commissioning », permet de s'assurer du bon fonctionnement de l'éolienne et de garantir une intégration parfaite au réseau. Cette étape, réalisée par le constructeur, ou du moins supervisée par une de ses équipes, dure environ dix jours pour chaque éolienne. Pendant cette phase, tous les câblages internes sont finalisés, les automates sont paramétrés, et progressivement, la production de l'éolienne monte en puissance jusque sa puissance nominale alors que simultanément, tout est vérifié. Lorsque l'éolienne est à sa puissance maximale et qu'aucune anomalie n'est plus détectée, l'éolienne est mise en service pendant 300 heures pendant lesquelles tous les paramètres enregistrés sont analysés et transmis dans un rapport, le « certificat de réception de la machine ».

Figure 53 : Montage d'éoliennes, 2017



Durée du chantier

D'une manière générale, les étapes suivantes nécessitent :

- Voirie : un à deux mois,
- Accès et plates-formes : un à deux mois,
- Connexion : deux semaines environ,
- Trous et fondations : deux éoliennes par semaine,
- Séchage : un mois et demi à deux mois,
- Montage des éoliennes : deux éoliennes par semaine

A cela il faut rajouter des temps d'attente entre les étapes du chantier qui peuvent varier d'un chantier à l'autre.

Trafic routier généré par le chantier

Le chantier du présent projet nécessitera environ :

- 300 toupies de béton
- 20 camions de ferraille
- 20 camions d'amenée d'engins de chantier
- 10 camions de câbles

- 30 camions de matériaux pour les voiries
- 15 camions pour les grues
- 4 grues
- 5 camions de matériels de montage

6.1.2 En phase d'exploitation

Les travaux à effectuer lors de la phase d'exploitation concernent essentiellement les travaux périodiques de maintenance de l'éolienne, très souvent préventifs, parfois curatifs (réparation des pannes éventuelles). Ils ne nécessitent ordinairement que l'accès de véhicules légers. Seules les pannes majeures pourraient nécessiter l'accès de camions et de grues. Plus de détails sont fournis dans l'étude de danger.

6.1.3 Phase de démantèlement

Le démantèlement correspond à la fin de vie d'un parc éolien : l'éolienne est démontée, le site est débarrassé de tous les équipements liés au parc éolien et le terrain restitué à son usage initial ou à un autre usage approuvé.

Une fois l'exploitation achevée, la réglementation précise, dans l'arrêté du 26 août 2011 et l'article L 553-3 du Code de l'environnement, que l'exploitant d'une éolienne est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site¹³.

En fin de période d'exploitation, **le maître d'ouvrage s'engage à se conformer à l'arrêté du 26 août 2011 relatif au démantèlement.**

Les différentes étapes d'un chantier de démantèlement sont :

- **L'installation du chantier** : mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilitation de la zone de travail.
- Le **découplage du parc** consiste en la mise hors tension du parc au niveau des éoliennes, leur mise en sécurité par le blocage des pales, le rétablissement du réseau à son état initial dans le cas où EDF ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
- **Le démantèlement des installations de production d'électricité**, y compris le « système de raccordement au réseau » : cela consiste à procéder à l'inverse du chantier de montage. Les éléments issus de cette opération peuvent être revendus sur le marché de l'occasion ou directement à la ferraille.
- **L'excavation des fondations** doit pouvoir permettre le passage d'engins agricoles (labour...) et la pousse des cultures. Ainsi les terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation doivent être remises sur place. L'excavation doit se faire :
 - sur une profondeur minimale de trente centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document

¹³ http://eolienne.f4jr.org/projet_eolien/demantelement

d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante,

- sur une profondeur minimale de deux mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable,
 - sur une profondeur minimale de un mètre dans les autres cas. C'est le cas du présent projet.
- Le poste de livraison doit aussi être retiré et le terrain remis en état. Ce poste peut être revendu sur le marché de l'occasion.
 - Enfin, la **remise en état du site** qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres, enlèvement des systèmes parafoudre enfouis auprès de chaque éolienne, et le remplacement par des terres de caractéristiques pédologiques comparables à celles à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Par beau temps, ces opérations peuvent être réalisées en trois jours par éolienne.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. **InnoVent s'engage ici à prendre en charge et à traiter tous les déchets produits dans des filières spécialisées** (voir point 3.3.3.3: « déchets lors du démantèlement »).

L'exploitant du parc notifiera au préfet la date de l'arrêt un mois au moins avant celui-ci.

Concernant le coût du démantèlement, InnoVent s'est renseigné en février 2013 sur le coût du démantèlement d'un massif de fondation d'éolienne. Un devis a été demandé à une entreprise spécialisée. Ce devis s'est chiffré à 47 605 € HT par massif.

6.2 IMPACTS DU CHANTIER

Le chantier devra être mené dans le respect de la réglementation relative aux domaines suivants :

- Pollution du sol et des eaux souterraines,
- Stabilité des sols,
- Eaux de surface et qualité des sols,
- Mobilité,
- Air,
- Bruit,
- Fin d'exploitation.

6.2.1 Impacts pédologiques, géologiques et hydrogéologiques des fondations

Les tassements induits par les ouvrages pourront modifier certains paramètres caractéristiques du sol comme sa porosité et sa perméabilité, sur une surface latérale variable avec la profondeur (phénomène du bulbe de contraintes).

Étant donné l'absence de valeurs de ces paramètres en situation existante, il est impossible de prédire les taux de modification. Cependant, vu l'emprise très réduite de l'ouvrage a sur le sol,

ces impacts devraient être tout à fait négligeables sur l'écoulement des eaux d'infiltration.

Du point de vue géologique et sismique, quelque soit le type de fondations prévu, leur impact comporte deux aspects :

- **Un impact à court terme** lié à la réalisation des fondations (amenée du chantier, création des accès...). Cet impact est très limité dans le temps et dans l'espace. Des infiltrations de liquides peuvent se produire, mais sont limitées dans le temps.
- **Un impact potentiel à long terme** sous l'effet des vibrations : cet impact est très limité dans son extension spatiale et ne joue que sur la stabilité de l'ouvrage. Compte tenu de la géologie générale du sous-sol et des précautions prises, il n'est pas susceptible d'induire une faille.

Les impacts qu'auront les éoliennes sur le sol se réduiront aux tassements qu'il est raisonnable de rencontrer lors de toute construction fondée sur des terrains meubles.

Dans un souci de restauration des terres dans leur état initial après démantèlement des éoliennes, on prévoit un géotextile sous l'empierrement des plates-formes et des passages des câbles. Cette protection améliore d'une part la stabilité des surfaces et permet en outre de récupérer plus facilement l'empierrement en fin d'exploitation.

6.2.2 Pollution du sol, des eaux souterraines, des eaux de surface.

Le chantier sera réalisé dans un strict souci de préservation des sols en place. Les éventuelles pollutions devront être cantonnées à des zones imperméabilisées et traitées en conséquence.

Des mesures seront mises en œuvre pour limiter l'impact d'une pollution accidentelle en phase travaux et exploitation : utilisation de produits absorbants en cas de fuites d'huiles ou de produits toxiques (moteurs d'engins, grues, circuits hydrauliques), isolement des terres souillées amenées dans des centres de traitements agréés... Cela dit, les risques sont extrêmement faibles, tant en probabilité qu'en quantités de produits.

Les rejets de laitance sont très limités en quantités et réunis dans une fosse d'un mètre cube environ. Leur « prise » très rapide limite beaucoup toute dispersion dans le sol.

Des risques d'érosion accrue ou de glissement de terrain occasionnés par la modification du ruissellement des eaux suite aux nouvelles infrastructures sont extrêmement limités vu la topographie du site. En effet, les infrastructures décrites ci-dessus seront installées sur des surfaces non boisées (chemins de graviers et champs), planes et herbeuses, subissant ainsi une érosion très faible. Des travaux réalisés dans les règles de l'art permettront de minimiser les risques.1054gy

Toutefois, dans le cas où les terres excavées pour les fondations seraient entreposées sur le site, il faudra s'assurer que les pluies éventuelles ne les lessivent pas et ne les entraînent pas en aval, dans les parcelles voisines ou dans les cours d'eau. C'est pourquoi nous nous engageons, dans ce cas, à bâcher les terres excavées et réaliser, si cela s'avère nécessaire, un fossé de rétention perpendiculairement à la pente. La solution idéale consistant évidemment à immédiatement réutiliser ou enlever les terres excavées.

6.2.3 Bruit généré par le chantier

D'une manière générale, deux facteurs doivent être pris en compte lors du passage et/ou lors du fonctionnement des véhicules de chantier :

- Le niveau de puissance des sources ou le niveau de bruit à une certaine distance de celles-ci,
- Le nombre d'événements perçus par jour.

Un aperçu des différentes sources de bruit susceptibles d'être employées lors des chantiers ainsi qu'une estimation de leurs niveaux de puissance sont repris au tableau suivant :

Engins de Chantier	Puissance sonore
Excavatrices	92 à 107 dB[A]
Bulldozer	91 à 108 dB[A]
Camion de chargement	95 à 105 dB[A]
Grue	85 à 103 dB [A]
Grue mobile	103 à 111 dB [A]
Pompe à eau	84 à 107 dB[A]
Compresseur	100 à 121 dB[A]
Groupe électrogène	100 à 108 dB[A]
Marteau pneumatique	112 à 120 dB[A]

Si l'on considère ces sources comme ponctuelles, un calcul rapide montre qu'en champ libre, un engin de niveau de puissance de 110 dB[A] et dont le facteur de directivité est égal à 1 aura un niveau de pression de 71 dB[A] à 25m et de 65 dB[A] à 50m (i.e. le niveau chute de 6 dB[A] par doublement de distance). Si plusieurs sources fonctionnent en même temps, la règle de «sommation» des niveaux de bruit est d'application. (Voir chapitre sur les bruits)

Les bruits du chantier propre au parc d'éoliennes, étant limités dans le temps et étant émis relativement loin des riverains susceptibles d'être affectés, ne sont pas considérés comme problématiques. Les recommandations générales suivantes peuvent néanmoins être formulées :

- Eviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants,
- Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé,
- Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture du chantier,
- Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit.

6.2.4 Air

Mise à part l'utilisation d'engins nécessitant des moteurs thermiques (grues, camions, générateurs...), aucune opération impliquant des émissions significatives de poussières n'est prévue dans le cadre du chantier. De plus, l'éloignement des habitations fait qu'aucune d'entre elles ne sera impactée par les poussières.

6.2.5 Archéologie

Le risque de découverte archéologique lié à l'ouverture de fouilles sera pris en compte en amont du chantier afin de ne pas porter atteinte à d'éventuels vestiges.

L'organisation et le régime juridique de l'archéologie préventive ont été définis par le décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

Des prescriptions seront émises en amont des travaux par le Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC).

Pour éviter de détériorer un éventuel gisement archéologique, dans le cas où, en l'absence de repérage précis, les travaux mettraient à jour des vestiges, l'article L531-14 du Code du Patrimoine portant réglementation des fouilles archéologiques, réglementant en particulier les découvertes fortuites et protégeant les vestiges archéologiques, sera respecté. Ainsi, lors de travaux, la mise à jour d'objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, devra faire l'objet d'une déclaration immédiate au maire de la commune concernée qui la transmettra au Service Archéologie de la DRAC.

Les impacts temporaires sur l'archéologique seront donc faibles, voire nuls.

6.2.6 Déchets

Voir 3.1.1.6.

6.2.7 Impacts temporaires des travaux sur la faune et la flore

Voir étude écologique du cabinet d'études Envol, tiré à part.

Conclusion

En ce qui concerne les fondations, outre le fait que la pression exercée par l'ouvrage est reportée sur une surface relativement faible, les travaux proprement dits (excavation et mise en œuvre du béton armé) ne posent aucun problème particulier moyennant le respect de règles de bonne pratique rappelées dans les recommandations de l'étude. Les capacités portantes du terrain devront toutefois être soigneusement définies au droit de l'éolienne.

Des risques d'érosion accrue ou de glissement de terrain occasionnés par la modification du ruissellement des eaux suite aux nouvelles infrastructures sont très peu probables. En effet, les infrastructures décrites ci-dessus seront installées sur des surfaces non boisées (chemins de graviers et champs) subissant déjà actuellement un ruissellement important. Toutefois, dans le cas où les terres excavées pour les fondations seraient entreposées sur le site, il faudra s'assurer que les pluies éventuelles ne les lessivent pas et ne les entraînent en aval, dans les champs voisins ou dans les cours d'eau. C'est pourquoi nous recommandons dans ce cas de bâcher les terres excavées. La solution idéale consistant évidemment en réutiliser immédiatement ou enlever les terres après excavation. La qualité sanitaire du sous-sol devra être préservée de toute pollution inhérente au chantier même si le projet est actuellement situé en dehors d'une zone de prévention de captage. Cet objectif peut être atteint moyennant des mesures de cantonnement des pollutions éventuelles à des zones imperméabilisées et le traitement adéquat de ces dernières.

Les chantiers de construction d'un parc d'éoliennes génèrent des contraintes de mobilité particulières en ce qui concerne notamment la longueur et le tonnage des véhicules utilisés, la pente, la largeur et le rayon de courbure des voiries. Ces conditions semblent être rencontrées dans le cadre du projet pour les infrastructures existantes. Les voiries projetées doivent toutefois répondre à ces exigences. En ce qui concerne les impacts du chantier sur l'environnement sonore, les bruits propres au chantier étant limités dans le temps et étant émis

relativement loin des riverains susceptibles d'être affectés, ne sont pas considérés comme problématiques.

Tableau 4 : impacts et mesures préventives

Domaine	Impacts	Mesures préventives /compensatoires
Pollution du sol et des eaux souterraines	Risques de pollution	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entreposer le matériel à risques (fûts éventuels, engins de chantier à l'arrêt, etc.) sur une surface imperméable et en récolter les eaux de ruissellement. ▪ Si les eaux de ruissellement récoltées s'avéraient polluées, les faire éliminer par un organisme agréé
Sol / Stabilité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavation de 2 800 m³ de terre et remblais ▪ Tri entre terres arables, calcaire et détritiques 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Répartition des terres arables excavées sur les parcelles des terrains agricoles
Eaux de surface et qualité des sols	En cas de stockage des terres excavées, risque de lessivage vers les champs et cours d'eau situés en aval	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâcher les terres excavées qui ne sont pas directement évacuées
Mobilité	Charroi important généré lors de l'excavation des terres et de la réalisation des fondations	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étaler le charroi dans le temps en ne réalisant pas toutes les excavations et fondations en même temps
Bruit	Nuisances sonores faibles au niveau des habitations	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ▪ Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ▪ Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture du chantier ▪ Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit

Chapitre 6 - CONCLUSION GÉNÉRALE

Le projet éolien de Crouy et Cuffies a fait l'objet de plusieurs mois d'évaluation des impacts qu'il pourrait engendrer sur son territoire d'accueil. Ces impacts, humains et environnementaux, ont donc été très précisément caractérisés et aucun d'entre eux n'est rédhibitoire.

D'un point de vue acceptation locale, ce projet a fait l'objet d'un accord des élus locaux qui le portent depuis plusieurs années avec le développeur.

Dans son aspect paysager, les impacts sur le paysage seront évidents de par la modification de la ligne d'horizon et la dominance de l'installation par rapport au relief environnant. Ce projet va entraîner une modification du paysage que les nombreux photomontages permettent d'évaluer. Cette modification est à relativiser eu égard au caractère relativement monotone du site, à l'implantation le long d'un important axe routier, tout en courbes, qui permet une lecture simple et fluide du projet, d'où que se situe le spectateur. Le périmètre de réels impacts visuels sera d'environ sept kilomètres autour du site. Au-delà, leur visibilité, ponctuelle, ne remet pas en cause les perspectives paysagères locales, déjà impactées par des éoliennes dans le secteur.

La distance séparant les installations des habitations les plus proches, le choix technologique retenu, rendent acceptables les impacts sur l'environnement sonore.

Du point de vue des impacts sur la faune, la flore et les habitats, le site ne se situe dans aucun périmètre de protection environnementale. Les éoliennes seront implantées dans un environnement d'agriculture intensive en openfields et suffisamment éloigné de la lisière des bois. La présence des aérogénérateurs n'aura aucun impact négatif sur la flore et les habitats, dans un milieu peu sensible d'un point de vue écologique.

D'autres impacts, secondaires, ont également été quantifiés et se révèlent finalement largement acceptables : les impacts stroboscopiques (les niveaux d'exposition seront largement sous les seuils de tolérance communément admis), les revenus économiques locaux, le tourisme et l'immobilier, les sols, les ressources en eaux, le chantier...

L'ensemble des réglementations applicables aux éoliennes est respecté, et ce projet respecte les préconisations et l'esprit du schéma régional éolien.

Rappelons la justification principale des éoliennes : l'effet évident et très positif sur les objectifs de réduction d'émission de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques, pour atténuer leurs effets sur le climat et sur la santé humaine. En cela, le projet aide à répondre aux enjeux environnementaux planétaires et aux exigences de plus en plus fortes de la société civile.

Chapitre 7 - ANNEXES

Attestation de promesse de bail, éoliennes C1 et C2

ANNEXE 5 : Attestation de Promesse de Bail

Attestation de promesse de bail de terrains et autorisation de dépôt d'un permis de construire d'éolienne(s)

Je soussigné :

Mr et Mme Houssel et la SCEA Houssel en tant que propriétaire et exploitant
Demeurant : Ferme de Leury, 02880 Leury

Certifie par la présente avoir conclu avec la société Innovent, dont le siège se situe 5 rue Horus, parc de la Haute Borne, 59 650 Villeneuve d'Ascq, représentée par Mlle Camille Verhaeghe, une promesse de bail autorisant la construction de 3 éoliennes sur les parcelles cadastrales suivantes, dont je suis propriétaire et/ou exploitant :

Commune	Parcelle(s) (section numéro)	Lieu dit	Utilité	Statut
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Implantation	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 27	Les chienneux	Implantation	Exploitant
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Implantation	Propriétaire et exploitant
Chavigny	ZA 7	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Chavigny	ZH 8	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 19	Le chemin de Leury	Surplomb	Exploitant
Cuffies	ZB 24	Le chemin de Leury	Câble	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 20	Le chemin de Leury	Surplomb	Exploitant

J'autorise la société Innovent à déposer un permis de construire sur la/les dites parcelles.

La présente attestation, destinée à simplifier les formalités administratives, se réfère expressément aux termes intégraux de ladite promesse de bail et ne peut en aucun cas s'y substituer.

Fait à Villeneuve d'Ascq, le 5 avril 2018

Signature(s)



Attestation d'accord du propriétaire sur la remise en état du site après exploitation, éoliennes C1 et C2

ANNEXE 4 : Accord pour la remise en état

InnoVent
5 rue Horus
Parc de la Haute Borne
59 650 Villeneuve d'Ascq

Objet : Projet éolien sur la commune de Cuffies - Etat dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (Art R.512-6 alinéa 7 Code de l'Environnement).

Monsieur,

J'accuse bonne réception de votre proposition de remettre le terrain d'implantation de votre projet éolien situé sur la commune de Cuffies lors de l'arrêt définitif de son exploitation, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution de garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

En conséquence, j'ai l'honneur de vous faire part de mon avis favorable à votre proposition, pour être joint à votre dossier de demande d'autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, conformément à l'article R.512-6 alinéa 7 du code de l'environnement. Les parcelles concernées étant :

Commune	Parcelle(s) (section numéro)	Lieu dit	Utilité	Statut
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Implantation	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 27	Les chienneux	Implantation	Exploitant
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Implantation	Propriétaire et exploitant
Chavigny	ZA 7	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Chavigny	ZH 8	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 19	Le chemin de Leury	Surplomb	Exploitant
Cuffies	ZB 24	Le chemin de Leury	Câble	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 20	Le chemin de Leury	Surplomb	Exploitant

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Fait à Villeneuve d'Ascq, le 5 avril 2018

Signature(s)



Convention de droit de surplomb, éolienne C1

CONVENTION DE DROIT DE SURPLOMB PAR DES PALES D'EOLIENNE

Le 5 avril 2018,

Il est convenu entre les soussignés :

- La société INNOVENT, société par actions simplifiée au capital de 100.000 euros avant son siège social Parc de la Haute Borne, 5 rue Horus, 59650 Villeneuve d'Ascq immatriculée sous le numéro 435 362 710 Lille, représentée par Monsieur Grégoire VERHAEGHE, président,

Ci-après dénommée la "SOCIETE D'EXPLOITATION"

D'UNE PART

- Monsieur et Madame Guyard demeurant au : 10 rue de Juvisy, 02880 LEURY

Propriétaire(s) des parcelles situées à :

Commune	Parcelle (section et numéro)	Lieu-dit
Cuffies	ZB19	Le chemin de Leury
Cuffies	ZB20	Le chemin de Leury

Ci-après dénommé le "PROPRIETAIRE"

D'AUTRE PART

Il est exposé ce qui suit :

La SOCIETE D'EXPLOITATION s'est vu octroyer un droit d'implantation d'une éolienne sur la parcelle située à Cuffies cadastrée section ZB 15, propriété de Mr Patrick Houssel.

L'implantation de cette éolienne implique le surplomb des propriétés voisines situées à Cuffies cadastrées section ZB19 et ZB20 (ci-après les "PARCELLES VOISINES"), appartenant au PROPRIETAIRE par les pales de l'éolienne en rotation. La SOCIETE D'EXPLOITATION s'est rapprochée du PROPRIETAIRE pour obtenir son accord pour ces surplombs.

En conséquence de quoi, il est convenu que :

Le PROPRIETAIRE ou ses ayants droits accorde à la SOCIETE D'EXPLOITATION un droit de surplomb des pales de l'éolienne des parcelles ZB19 et ZB20.

Le droit de surplomb des pales est consenti à titre onéreux moyennant paiement par la SOCIETE D'EXPLOITATION, au PROPRIETAIRE ou à ses ayants droits, des parcelles ZB19 et ZB20, d'une redevance annuelle de 500 euros (cinq cent euros) net.



Ce droit est réel, il peut être cédé ou sous-loué par la SOCIETE D'EXPLOITATION.

La cession, le transfert ou le legs par PROPRIETAIRE des PARCELLES VOISINES susnommées n'affectera en rien les droits de la SOCIETE D'EXPLOITATION découlant des présentes.

Cette redevance sera due pour la première fois le premier jour du mois qui suit le surplomb des pales sur les PARCELLES VOISINES.

Le durée de la convention est fixé à 25 ans, reconductible par période d'une durée équivalente sur demande écrite de la SOCIETE D'EXPLOITATION faite un an au moins avant la date d'expiration prévue.

Fait à Leury, le 5 avril 2018

SIGNATURES	
<p>La SOCIETE D'EXPLOITATION Signature suivi de la mention « lu et approuvé »</p> <p><i>lu et approuvé</i> </p>	<p>Le PROPRIETAIRE Signature suivi de la mention « lu et approuvé »</p> <p><i>lu et approuvé</i> <i>Ch Guyard</i> <i>lu et approuvé</i> </p>



Attestation de promesse de bail, éolienne C3

ANNEXE 5 : Attestation de Promesse de Bail

Attestation de promesse de bail de terrains et autorisation de dépôt d'un permis de construire d'éolienne(s)

Je soussigné :

Mme PADIEU Henriette épouse LENTIER en tant que propriétaire
Demeurant : 41 chemin du Roy, 02370 Vailly sur Aisne

SCEA Houssel en tant qu'exploitant
Demeurant : Ferme de Leury, 02880 Leury

Certifie par la présente avoir conclu avec la société Innovent, dont le siège se situe 5 rue Horus, parc de la Haute Borne, 59 650 Villeneuve d'Ascq, représentée par Mlle Camille Verhaeghe, une promesse de bail autorisant la construction de 3 éoliennes sur les parcelles cadastrales suivantes, dont je suis propriétaire et/ou exploitant :

Commune	Parcelle(s) (section numéro)	Lieu dit	Utilité	Statut
Cuffies	ZB 27	Les chienneux	Implantation	Propriétaire, Mme Lentier et Exploitant : SCEA Houssel
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant : Mr Houssel et la SCEA Houssel

J'autorise la société Innovent à déposer un permis de construire sur la/les dites parcelles.

La présente attestation, destinée à simplifier les formalités administratives, se réfère expressément aux termes intégraux de ladite promesse de bail et ne peut en aucun cas s'y substituer.

Fait à Villeneuve d'Ascq, le 5 avril 2018

Signature(s)



Attestation d'accord du propriétaire sur la remise en état du site après exploitation, éolienne C3

ANNEXE 4 : Accord pour la remise en état

InnoVent
5 rue Horus
Parc de la Haute Borne
59 650 Villeneuve d'Ascq

Objet : Projet éolien sur la commune de Cuffies - Etat dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (Art R.512-6 alinéa 7 Code de l'Environnement).

Monsieur,

J'accuse bonne réception de votre proposition de remettre le terrain d'implantation de votre projet éolien situé sur la commune de Cuffies lors de l'arrêt définitif de son exploitation, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution de garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

En conséquence, j'ai l'honneur de vous faire part de mon avis favorable à votre proposition, pour être joint à votre dossier de demande d'autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, conformément à l'article R.512-6 alinéa 7 du code de l'environnement. Les parcelles concernées étant :

Commune	Parcelle(s) (section numéro)	Lieu dit	Utilité	Statut
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Implantation	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 27	Les chienneux	Implantation	Exploitant
Cuffies	ZB 15	La grande pièce	Implantation	Propriétaire et exploitant
Chavigny	ZA 7	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Chavigny	ZH 8	La grande pièce	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 19	Le chemin de Leury	Surplomb	Exploitant
Cuffies	ZB 24	Le chemin de Leury	Câble	Propriétaire et exploitant
Cuffies	ZB 20	Le chemin de Leury	Surplomb	Exploitant

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Fait à Villeneuve d'Ascq, le 5 avril 2018

Signature(s)



Attestation de promesse de bail, éolienne C4

ANNEXE 5 : Attestation de Promesse de Bail

Attestation de promesse de bail de terrains et autorisation de dépôt d'un permis de construire d'éolienne(s)

Nous soussignons :

Mr Thierry Ferté en tant que propriétaire
Demeurant : Ferme des orgeres, 02880 clamecy

Mr Sébastien Ferté en tant qu'exploitant
Demeurant : Ferme des orgeres, 02880 clamecy

Certifions par la présente avoir conclu avec la société Innovent, dont le siège se situe 5 rue Horus, parc de la Haute Borne, 59 650 Villeneuve d'Ascq, représentée par Mlle Camille Verhaeghe, une promesse de bail autorisant la construction d'une éolienne sur la parcelle cadastrale suivante, dont nous sommes propriétaire et exploitant :

Commune	Parcelle(s) (section numéro)	Lieu dit	Utilité	Statut
Crouy	OV62	Les bises	Implantation et câble enterré	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV57	Les bises	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV61	Les bises	Surplomb et câble enterré	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV59	Les bises	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV60	Les bises	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Leury	OX109	Les bises	Câble enterré	Propriétaire et exploitant
Leury	OX110	Les bises	Câble enterré	Propriétaire et exploitant

Nous autorisons la société Innovent à déposer un permis de construire sur la/les dites parcelles.

La présente attestation, destinée à simplifier les formalités administratives, se réfère expressément aux termes intégraux de ladite promesse de bail et ne peut en aucun cas s'y substituer.

Fait à Crouy, le 7 juin 2018

Signature(s)



Attestation d'accord du propriétaire sur la remise en état du site après exploitation, éolienne C4

ANNEXE 4 : Accord pour la remise en état

InnoVent
5 rue Horus
Parc de la Haute Borne
59 650 Villeneuve d'Ascq

Objet : Projet éolien sur la commune de Crouy - Etat dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (Art R.512-6 alinéa 7 Code de l'Environnement).

Monsieur,

J'accuse bonne réception de votre proposition de remettre le terrain d'implantation de votre projet éolien situé sur la commune de Crouy lors de l'arrêt définitif de son exploitation, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution de garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

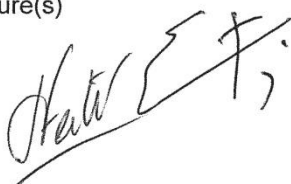
En conséquence, j'ai l'honneur de vous faire part de mon avis favorable à votre proposition, pour être joint à votre dossier de demande d'autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, conformément à l'article R.512-6 alinéa 7 du code de l'environnement. Les parcelles concernées étant :

Commune	Parcelle(s) (section numéro)	Lieu dit	Utilité	Statut
Crouy	OV62	Les bises	Implantation et câble enterré	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV57	Les bises	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV61	Les bises	Surplomb et câble enterré	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV59	Les bises	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Crouy	OV60	Les bises	Surplomb	Propriétaire et exploitant
Leury	OX109	Les bises	Câble enterré	Propriétaire et exploitant
Leury	OX110	Les bises	Câble enterré	Propriétaire et exploitant

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Fait à Crouy, le 7 juin 2018

Signature(s)



Délibération du conseil municipal de Cuffies, avis favorable au projet, septembre 2016

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
DÉPARTEMENT DE L'AISNE
COMMUNE DE CUFFIES

Conseillers en exercice :	19
Présents :	17
Représenté :	01
Absente :	01

Date de convocation : 19/09/2016

N° 2016.04.11

RAPPORTEUR : M. CORNEILLE

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

Séance du Lundi 26 septembre 2016, à 18 Heures 30

PRÉSIDENCE de Monsieur Jean-Pierre CORNEILLE

La séance ouverte, sont présents : M. MOINET, M. GUERRICO, Mme LETAY, Mme SYLVOS, M. RICHEL, Mme VANDERSCHOOTEN, M. REGNARD, M. DUFOUR, Mme SATIN, M. COURCY, Mme LAPLACE, Mme BRACQ, M. GARNIER, M. DELATTE, Mme MITTELETTE et Mme TALAR.

Représenté : M. ENGELS par M. MOINET

Absente : Mme STASIAK

Secrétaire de séance : Monsieur Philippe COURCY

TRAVAUX - PROJET D'IMPLANTATION DE 3 ÉOLIENNES SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNE DE CUFFIES

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales,

Considérant que le recours à l'éolien pour la production d'électricité :

- répond aux engagements de la Commission Européenne fixant un objectif de production de 20 % de l'énergie renouvelable d'ici 2020,
- répond au besoin de développement des énergies renouvelables affirmé lors du Grenelle de l'Environnement,
- permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre,
- est réversible et permet une remise en état facile du site en fin de vie,
- contribue au mix énergétique,
- représente un enjeu environnemental au service des générations futures,

Considérant que les études techniques présentées confirment le potentiel de développement de l'énergie éolienne sur le territoire communal,

Il est demandé au Conseil Municipal de bien vouloir :

- Emettre un avis favorable à la poursuite des études de faisabilité technique, environnementale et réglementaire par la société InnoVent
- Donner tout pouvoir au Maire pour le suivi et la signature de toutes pièces afférentes à ce projet

- DÉLIBÉRATION -

Après en avoir délibéré, le Conseil Municipal en décide ainsi. Le vote a donné les résultats suivants :

POUR	CONTRE	ABSTENTION	REFUS DE VOTE
18	0	0	0

REÇU A LA SOUS-PREFECTURE
DE SOISSONS
28 SEP. 2016

Fait et délibéré le jour, mois et an susdits
Et ont signé au registre les membres présents



Pour extrait conforme,

Le Maire,

Jean-Pierre CORNEILLE
Jean-Pierre CORNEILLE.

DATE D'AFFICHAGE : 28 septembre 2016

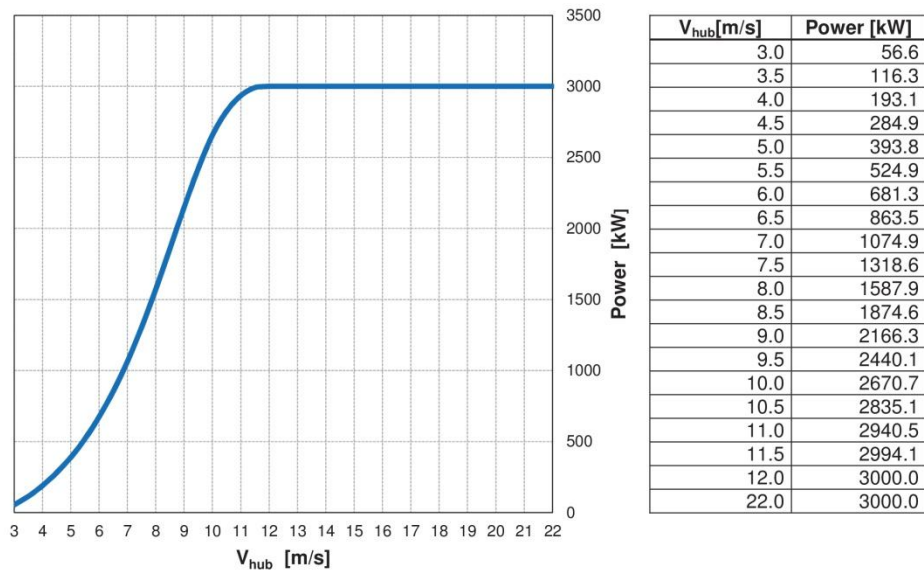
Courbe de puissance du modèle d'éolienne retenu

Power Curve VENSYS 120 - 3 MW



Wind turbine data:	
Turbine:	VENSYS 120
Rated power:	3000 kW
Rotor diameter:	120 m
Cut-in wind speed:	3.0 m/s
Cut-out wind speed:	22.0 m/s

Determination for the power curve verification:	
Verification according to:	IEC 61400-12-1:2005
Wind speed at hub height:	10 min average
Measurement of power:	Low voltage side, 620 V
Air density:	1.225 kg/m ³
Turbulence intensity:	6 % ≤ Ti ≤ 12 %
Wind shear exponent:	0 ≤ α ≤ 0.2
Wind flow inclination:	0° ± 2°



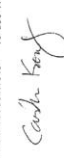
Author / Date: C. Jäckel / 09.10.2015 Approved / Date: H. Lange / 09.10.2015	File: PC_VENSYS120_P30_LM587_EN	Page 2 of 3
---	---------------------------------	-------------

© Copyright VENSYS Energy AG. All rights reserved. Subject to technical modifications and errors excepted.

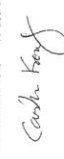
Annexe à l'étude acoustique

Conformités de matériel (sonomètre et microphone) au 18 décembre 2017

Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 46, Rue de Champagne - B.P.33 91541 Mennecy cedex		COMPTE RENDU D'INTERVENTION	
N°	CFR1704073	Marque :	Brüel & Kjær
Instrument :	SONOMETRE	Type :	2250L
Lieu de l'intervention :	Laboratoire Brüel & Kjær Mennecy	N° de série :	2 649 103
Etat de l'instrument en entrée :	Identifiant Client :		
Dans ses spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécif. (problème mineur) <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécif. (problème majeur) <input checked="" type="checkbox"/> Non conforme au plan électrique <input type="checkbox"/> Accidenté, endommagé			
Commentaire : Batterie hors service et vraiment très vieille , alimentation externe Z06429 hors service .			
Intervention réalisée par :		le 18-déc-17	
Philippe Bergaret		Commentaire :	
Contrôle fonctionnel	<input checked="" type="checkbox"/>	Ajustage	<input type="checkbox"/>
Nettoyage	<input checked="" type="checkbox"/>	Calibrage	<input type="checkbox"/>
Réparation	<input type="checkbox"/>	Etiquetage	<input type="checkbox"/>
Maintenance préventive	<input type="checkbox"/>	Vérification	<input checked="" type="checkbox"/>
Modification	<input type="checkbox"/>	Constat de vérification	<input type="checkbox"/>
Mise à jour matérielle ou logicielle	<input type="checkbox"/>		
Etat de l'instrument en sortie :		Commentaire :	
Dans les spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécif. avec dérogation <input type="checkbox"/> Retour en état <input type="checkbox"/>		Version Logicielle installée 4.3.2.	
Tests effectués : Conformés aux procédures définies par le Constructeur Equipements de référence : Recordements externes et vérifications internes, conformes au § 7-6 de ISO 9001 V2008			
Version de 12/011			

CERTIFICAT DE CONFORMITE	
N°	CFR1704073
Date:	18-déc-17
Nous soussignés, déclarons que le matériel : SONOMETRE	
type	2250L
N° de série	2 649 103
Identifiant Client :	
a suivi avec succès les procédures recommandées par le Constructeur. Ce matériel a été vérifié en référence aux procédures enregistrées à la date du test et toutes les mesures ont été effectuées à l'aide d'instruments vérifiés et raccordés selon les recommandations de l'ISO 9001. Par suite, nous garantissons qu'il est parfaitement apte à remplir ses fonctions. Certificat délivré le 18-déc-17	
 Carsten Kronborg Responsable Service	
Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 46, Rue de Champagne - B.P.33 91541 Mennecy cedex	

Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 46, Rue de Champagne - B.P.33 91541 Mennecy cedex		COMPTE RENDU D'INTERVENTION	
N°	CFR1704075	Marque :	Brüel & Kjær
Instrument :	MICROPHONE	Type :	4950
Lieu de l'intervention :	Laboratoire Brüel & Kjær Mennecy	N° de série :	2 647 217
Etat de l'instrument en entrée :	Identifiant Client :		
Dans ses spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécif. (problème mineur) <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécif. (problème majeur) <input checked="" type="checkbox"/> Non conforme au plan électrique <input type="checkbox"/> Accidenté, endommagé			
Commentaire :			
Intervention réalisée par :		le 18-déc-17	
Philippe Bergaret		Commentaire :	
Contrôle fonctionnel	<input checked="" type="checkbox"/>	Ajustage	<input type="checkbox"/>
Nettoyage	<input checked="" type="checkbox"/>	Calibrage	<input type="checkbox"/>
Réparation	<input type="checkbox"/>	Etiquetage	<input type="checkbox"/>
Maintenance préventive	<input type="checkbox"/>	Vérification	<input checked="" type="checkbox"/>
Modification	<input type="checkbox"/>	Constat de vérification	<input type="checkbox"/>
Mise à jour matérielle ou logicielle	<input type="checkbox"/>		
Etat de l'instrument en sortie :		Commentaire :	
Dans les spécifications <input checked="" type="checkbox"/> Hors spécif. avec dérogation <input type="checkbox"/> Retour en état <input type="checkbox"/>			
Tests effectués : Conformés aux procédures définies par le Constructeur Equipements de référence : Recordements externes et vérifications internes, conformes au § 7-6 de ISO 9001 V2008			
Version de 12/011			

CERTIFICAT DE CONFORMITE	
N°	CFR1704075
Date:	18-déc-17
Nous soussignés, déclarons que le matériel : MICROPHONE	
type	4950
N° de série	2 647 217
Identifiant Client :	
a suivi avec succès les procédures recommandées par le Constructeur. Ce matériel a été vérifié en référence aux procédures enregistrées à la date du test et toutes les mesures ont été effectuées à l'aide d'instruments vérifiés et raccordés selon les recommandations de l'ISO 9001. Par suite, nous garantissons qu'il est parfaitement apte à remplir ses fonctions. Certificat délivré le 18-déc-17	
 Carsten Kronborg Responsable Service	
Brüel & Kjær Brüel & Kjær France S.A.S. 46, Rue de Champagne - B.P.33 91541 Mennecy cedex	

**Convention entre la mairie de Cuffies et InnoVent pour le surplomb
d'une voie communale.**

Liasse fiscale de la SAS InnoVent au 31/12/2019 et bilan consolidé (extrait)

1 BILAN - ACTIF

DCRFP N° 2050 2020

Formulaires obligatoires annuels 2019
à compléter par les entreprises

Désignation de l'entreprise: SAS INNOVENT SAS
Adresse de l'entreprise: 5, RUE ABRES, 95659 HILLENBURG, FRANCE
Numéro SIRET: 4 3 5 3 1 6 2 7 1 0 0 0 5 0 9

Dirigeant de l'exercice exprimé en nombre de mois: 12
Durée de l'exercice précédent: 12

Exercice N clos, N+1
31/12/2019

ACTIF INDIVIDUEL	Montants exprimés en euros		Exercice N
	Montants exprimés en euros	Montants exprimés en euros	
Capital souscrit non appelé	AA		
Frais d'établissement *	AB		
Frais de développement *	CX		
Concessions, brevets et droits similaires	AF		
Fonds commercial (1)	AH	346 000	346 000
Autres immobilisations incorporelles	AJ	453 787	99 110
Avances et acomptes sur immobilisations incorporelles	AL		
Terrains	AN	468 965	2 931
Constructions	AP	2 505 830	696 233
Installations techniques, matériel et outillage industriels	AR	35 395 880	25 669 672
Autres immobilisations corporelles	AT	697 837	300 203
Immobilisations en cours	AV	15 063 629	15 063 629
Avances et acomptes	AX		
Participations, sociétés prises en équivalence	CS		
Autres participations	CU	11 626 941	11 542 691
Créances rattachées à des participations	BB	455 402	455 402
Autres titres immobilisés	BD	10 020	10 020
Prêts	BF	647 506	647 506
Autres immobilisations financières*	BH	51 534	51 534
TOTAL (II)	BJ	67 723 334	39 502 002
Matières premières, approvisionnements	BL		
En cours de production de biens	BN		
En cours de production de services	BP		
Produits intermédiaires et finis	BR		
Marchandises	BT	32 470	32 470
Avances et acomptes versés sur commandes	BV	541 237	541 237
Clients et comptes rattachés (3)*	BX	1 841 234	1 742 346
Autres créances (3)	BZ	91 660 479	91 346 083
Capital souscrit et appelé, non versé	CB		
Valenurs mobilisables de placement (dont actions propres:.....)	CC		
Disponibilités	CD	2 160	2 160
Charges constatées d'avance (3)*	CE	8 250 827	8 250 827
	CF	302 583	302 583
TOTAL (III)	CJ	102 630 993	102 217 708
Frais d'émission d'emprunt à durée fixe	(IV)		
Primes de remboursement des obligations	(V)		
Écarts de conversion actif*	(VI)	336 770	336 770
TOTAL GÉNÉRAL (I & VI)	CO	170 691 098	142 056 481
Revers: (1) Dont droit au bail:.....	CP		
Charges de réserve de propriété: * Immobilisations:.....	CP		

Stocks: IA 28 634 616 Créances: (3) Fin à plus d'un an: CN

2 BILAN - PASSIF

DCRFP N° 2051 2020

Formulaires obligatoires annuels 2019
à compléter par les entreprises

Désignation de l'entreprise: SAS INNOVENT SAS

Exercice N
60 000

CAPITAUX PROPRES	Montants exprimés en euros		Exercice N
	Montants exprimés en euros	Montants exprimés en euros	
Capital social ou individuel (1)* (Dont versé:.....)	DA	60 000	60 000
Primes d'émission, de fusion, d'apport, ...	DB		
Écarts de réévaluation (2)* (dont écart d'équivalence)	DC		
Réserve légale (3)	DD		10 000
Reserves statutaires ou contractuelles	DE		
Reserves réglementées (3)* (Dont réserves spéciales des provisions pour fluctuations des cours)	DF		
Autres réserves (Dont réserve relative à l'achat d'immobilisations d'actifs financiers*)	DG		31 170 003
Report à nouveau	DH		897 878
RÉSULTAT DE L'EXERCICE (bénéfice ou perte)	DI	4 158 432	4 158 432
Subventions d'investissement	DJ		
Provisions réglementées *	DK		
TOTAL (I)	DL	36 296 314	36 296 314
Produit des émissions de titres participatifs	DM		
Avances conditionnées	DN		
TOTAL (II)	DO	372 230	372 230
Provisions pour risques	DP		
Provisions pour charges	DQ		
TOTAL (III)	DR	372 230	372 230
Emprunts obligataires convertibles	DS		
Autres emprunts obligataires	DT		20 000 000
Emprunte et dettes auprès des établissements de crédit (5)	DU		57 984 821
Emprunts et dettes financiers divers (Dont emprunts participatifs)	DV		35 505 468
Avances et acomptes reçus sur commandes en cours	DW		7 000 000
Dettes fournisseurs et comptes rattachés	DX		993 329
Dettes fiscales et sociales	DY		852 693
Dettes sur immobilisations et comptes rattachés	DZ		1 479 472
Autres dettes	EA		1 572 152
Produits constatés d'avance (4)	EB		105 387 937
TOTAL (IV)	EC	142 056 481	142 056 481
Écarts de conversion passif*	(V)		
TOTAL GÉNÉRAL (I & V)	EE	142 056 481	142 056 481
(1) Écart de réévaluation incorporé au capital	IB		
Reserve spéciale de réévaluation (1959)	IC		
Écart de réévaluation libre	ID		
Reserve de réévaluation (1976)	IE		
Dont réserve spéciale des plus-values à long terme *	IF		
Dettes et produits constatés d'avance à moins d'un an	IG		22 321 660
Dont concours bancaires courants, et soldes créditeurs de banques et CCP	IH		

* Une explication concernant ces montants est fournie dans la notice n° 202